

T.G.I. PARIS 21.12.1974  
PIBD 1975, 152,III-274

D  
O  
- Brevetabilité : . nouveauté S  
. activité inventive S 1976 - I - n°4  
I  
- Acte de contrefaçon : élément moral E  
R

G U I D E D E L E C T U R E

---

I - LES FAITS

- : La société de droit américain TECHNICON INSTRUMENTS CORPORATION ( Société Technicon) est titulaire des brevets français I 115 431, I 192 436, I 208 322, I 339 726 et I 354 663 concernant un appareil d'analyse de fluides organiques et son procédé de mise en oeuvre, une pompe, un dispositif d'amenée desdits échantillons, enfin une cellule d'écoulement pour calorimètre.
- : TECHNICON commercialise depuis plusieurs années un appareil d'analyse en flux continu, construit selon les enseignements desdits brevets.
- : . LES ETABLISSEMENTS FONTENILLE fabriquent :  
. LA SOCIETE STANDARD LABO distribue : ..... :  
- une chaîne d'analyse en flux continu parallèlement composée de modules similaires
- 20.10.1972 et 03.11.1972 : La société TECHNICON fait dresser deux procès-verbaux de saisie aux établissements FONTENILLE
- 09.11.1972 : TECHNICON demandeur assigne les sociétés FONTENILLE et LABO en contrefaçon de ses brevets  
ETS. FONTENILLE } répliquent { en demande reconventionnelle en annulation  
S. STANDARD-LABO } répliquent { en demande reconventionnelle en annulation et en contestation de l'élément moral de l'acte de contrefaçon
- 21.12.1974 : Le TGI PARIS fait droit à la demande principale

.../...

II - LE DROIT

\* TRAITEMENT DU PREMIER PROBLEME ( validité des brevets  
TECHNICON)

A- LE PROBLEME

I°) Prétentions des parties

a) - Les demandeurs en annulation ( Sociétés FONTENILLE et LABO)

prétendent que les brevets sont nuls

Pour étayer sa démonstration, la société FONTENILLE avance des arguments de nature différente :

- (1) défaut d'activité inventive des différents brevets mis en cause,
- (2) défaut de caractère industriel de la première revendication reconstruite d'après le brevet I II5 43I,
- (3) défaut de support dans la description de la deuxième revendication formulée d'après ce même brevet,
- (4) qualité de simple juxtaposition de la troisième revendication,
- (5) défaut de nouveauté des inventions brevetées à raison d'un grand nombre d'antériorités.

b) - Le défendeur en annulation ( Société TECHNICON)

conteste les critiques et défend la validité de ses brevets.

2°) Enoncé du problème

Les brevets TECHNICON sont-ils valables ?

B- LA SOLUTION

I°) Enoncé de la solution

- (1) "Attendu que les brevets litigieux ayant tous été demandés avant l'entrée en vigueur de la loi du 2 janvier 1968, le moyen tiré par les défenderesses d'une prétendue absence d'activité inventive est totalement inopérant".
- (2) "Attendu que, contrairement aux affirmations de la Société FONTENILLE, l'invention faisant l'objet de la première revendication a un caractère industriel et ne saurait être considérée simplement comme un principe non brevetable... attendu qu'un phénomène naturel dont on a pu trouver une application industrielle peut faire l'objet d'un brevet valable pour cette application pratique".

.../...

- (3) "Attendu qu'à bon droit, la Société FONTENILLE conclut à la nullité de la deuxième revendication, la segmentation de chaque échantillon pris individuellement n'étant pas mentionnée même implicitement dans les parties du brevet visées en références ; qu'il est au contraire précisé par ailleurs ( page 6, colonne 2, lignes 17 à 23), que les échantillons "faisant contraste avec les bulles d'air" se présentent sous forme de colonnes liquides ininterrompues avant comme après leur mélange avec les différents milieux de traitement, ce qui est la négation d'une "intrasegmentation".
- (4) "Attendu que la troisième revendication s'analyse non pas en une juxtaposition de moyens, comme le soutient la Société FONTENILLE, mais en une combinaison de moyens en vue de l'obtention d'un résultat commun et par conséquent brevetable sous condition de nouveauté".
- (5) "Il n'est pas établi que les moyens mis en oeuvre dans l'un quelconque des cinq brevets de la demanderesse (en contrefaçon) aient été antérieurement réunis de la même façon pour aboutir aux mêmes résultats industriels".

2°) Commentaire de la solution

- (1) - S'agissant de brevets ancien régime, on peut être surpris que les défenderesses aient tenté de faire valoir l'absence d'activité inventive des inventions protégées par la Société TECHNICON. L'article 7I de la loi nouvelle fait clairement ressortir que, si elle est d'application immédiate et s'applique aux situations nées de faits antérieurs, elle ne peut préjudicier aux droits acquis, notamment, donc, en ce qui concerne les conditions d'acquisition de ces droits.
- (2) - S'il a toujours été admis, selon une jurisprudence constante bâtie sous l'empire de la loi de 1844, que les phénomènes naturels n'étaient pas brevetables, il a toujours été reconnu que les procédés d'application étaient susceptibles de protection, dans la mesure où ils étaient nouveaux ( ou résultant de combinaisons nouvelles) et produisaient un résultat industriel.
- (3) - Le principe de l'avis de nouveauté et <sup>de</sup> sa nécessité dans toute instance en contrefaçon se rapportant à des brevets "ancien régime" est introduit dans l'article 7I al. 4 de la loi du 2.01.1968 où il est seulement précisé qu'il doit porter "sur les parties du brevet présumées contrefaites". L'article 98 du décret du 5.12.1968 précise quant à lui les modalités de la production dudit avis. Il est dit notamment "le demandeur précise les parties de l'invention, objet du brevet ou du certificat d'addition, présumées par lui contrefaites et sur lesquelles doit porter la recherche documentaire". Si le demandeur choisit de reconstruire des revendications à partir du texte de la demande, il apparaît logique qu'elles soient pleinement supportées par ce dernier. Ici le T.G.I. de Paris retient l'argumentation des sociétés défenderesses en appréciant souverainement le défaut de support, puisque en l'espèce la deuxième revendication fait apparaître de nouvelles caractéristiques non mentionnées dans le brevet.
- (4) - Application classique de la distinction entre juxtaposition et combinaison
- (5) - Application de fait de l'effet antériorisant des documents opposés à la nouveauté.

.../...

\* TRAITEMENT DU DEUXIEME PROBLEME (l'appréciation de la connaissance de cause)

A - LE PROBLEME

I°) Prétentions des parties

a) - Le demandeur en contrefaçon ( TECHNICON)

prétend que le distributeur a agi "en connaissance de cause"

b) - Le défendeur en contrefaçon (LABO)

prétend être de bonne foi et sollicite donc sa mise hors de cause.

2°) Enoncé du problème

Quels sont les critères qui permettent d'apprécier " la connaissance de cause" telle qu'elle est mentionnée dans l'art. 51 al.2 de la loi du 2 janvier 1968.

B - LA SOLUTION

I°) Enoncé de la solution

"Qu'en outre le Docteur SUCHET animateur de la Société LABO a déclaré spontanément à l'Huissier que le fonctionnement du flux continu était identique à celui des chaînes TECHNICON, ce qui établit au passage que ladite Société LABO a agi en connaissance de cause".

2°) Commentaire de la solution

Deux remarques peuvent être faites : . la première provient du danger de ce genre de commentaires intempestifs qui ne peuvent que se retourner contre leurs auteurs.

. la deuxième, plus fondamentale, se lit entre les lignes où il apparaît que le Tribunal reproche à la Société LABO, qui connaissait donc les ressemblances existantes entre les matériels TECHNICON et FONTENILLE, de ne pas avoir fait procéder à une étude du droit d'exploiter ( et dans ce cas de commercialiser) ; en d'autres termes il lui est reproché de ne pas avoir recherché s'il existait des brevets pertinents au nom de la Société TECHNICON et d'avoir apprécié leur pertinence. La Société LABO qui commercialisait les appareils se trouve être en contrefaçon indirecte.

Rappelons pour mémoire la jurisprudence SILVER-MATCH - QUERCIA où le distributeur n'étant pas un des cas visés par l'art. 51 - 2 s'était vu appliquer sévèrement l'art. 51 -1 de la loi du 2 janvier 1968.

DROITS DE TIMBRE  
PAYES A FORFAIT

Décret N° 70-521  
du 19 JUIN 1970

1

26.362/72 35  
ASS. 9/II/72

EXPERTISE  
N° 1-

ENTRE: la Sté de droit américain  
TECHNICON INSTRUMENTS CORPORATION,  
siège à TARRYTOWN N.Y., IC 591  
- U.S.A.-, représentée par Maître  
[redacted], avocat, assisté de Me [redacted],  
avocat plaissant.

AUDIENCE DU 21  
DECEMBRE 1974

3<sup>e</sup> CHAMBRE  
2<sup>e</sup>me Section

5 AVOCATS  
1<sup>ère</sup> décision.

ET: la Sté des Ets FONTENILLE,  
S.A., siège 71, Grande Rue St-Michel  
TOULOUSE (Haute-Garonne), représentée  
par Me [redacted], avocat, assisté de Me [redacted], du  
Barreau de Toulouse, avocat plaissant.  
Sté STANDARD LABO, SARL, siège  
9bis, Bld Jules Ferry, PARIS, repré-  
sentée par Maître [redacted],  
[redacted] avocat.

LE TRIBUNAL,

siégeant en audience publique; -----

Après que la cause eût été débattue en audience  
publique les 26 Octobre et 22 Novembre 1974 devant Messieurs  
BENOIT-GUYOD, Vice-Président, Edouard FONTANAX, Premier Juge  
et SCHEWIN, Juge, assistés de CAYREL, Secrétaire-Greffier, et  
qu'il en eût été délibéré par les magistrats ayant assisté  
aux débats, -----

A rendu en PREMIER RESSORT le jug ement contra-  
dictoire ci-après: -----

Attendu que la Société de droit américain TECHNICON INSTRUMENTS CORPORATION (Société TECHNICON) est propriétaire des brevets français: -----

N° I.115.431, demandé le 26 septembre 1954 et délivré le  
3 janvier 1956, pour l'invention d'un procédé et d'un appa-  
reil à analyser les fluides organiques; -----

- N° I.192.346 demandé le 10 décembre 1957, sous bénéfice  
d'une priorité américaine du 13 Décembre 1956 et délivré le  
20 Avril 1959, pour l'invention d'une pompe; -----

- N° I.208.322 demandé le 5 Juin 1958, sous bénéfice d'une  
priorité américaine du 18 Juin 1957 et délivré le 14 Septemb  
1959, pour l'invention d'un dispositif d'alimentation  
PAGE PREMIERE

601 m  
recorde de appareil à  
analyse de fluides organiques  
F05g pompe  
601 h  
dispositif d'alimentation  
automatique d'un système  
d'analyse en continu  
de fluides

[Handwritten signatures]

automatique d'un système d'analyse en échantillons liquides;

- - N° I.339.726 demandé le 18 Octobre 1961 sous bénéfice d'une priorité américaine du 20 Octobre 1961 et délivré le 2 Septembre 1963, pour l'invention d'un dispositif d'amenée d'échantillons ~~pour un~~ d'analyse automatique;
- - N° I.354.667 demandé le 25 Avril 1963 sous bénéfice d'une priorité américaine du 3 Mai 1962 et délivré le 27 Juillet 1964, pour l'invention d'une cellule d'écoulement pour colorimètre; -----

Attendu que cette entreprise, spécialisée de longue date dans la fabrication de matériel de laboratoire, commercialise depuis plusieurs années un appareil d'analyse en flux continu - dit aytoanalyseur - construit selon les enseignements de ces brevets et se présentant sous la forme d'une chaîne de ~~six~~ modules: distributeur-préleveur, pompe proportionnante à tubes multiples, dialyseur, ban de réchauffement, calorimètre et enregistreur; -----

Attendu que la S.A. Etablissements FONTENILLE (Société FONTENILLE), ayant siège à TOULOUSE, fabrique de façon artisanale, une chaîne d'analyse en flux continu parallèlement composée de modules similaires à la commercialisation desquels a participé pendant six mois, à titre de représentant-distributeur, la SARL STANDARD LABO (Société LABO), ayant siège à PARIS; -----

→ Attendu qu'en conséquence et par exploit du 9 Novembre 1972, faisant suite à deux procès-verbaux de saisie des 26 octobre et 3 Novembre, la Société TECHNICON a assigné les Sociétés FONTENILLE et LABO en contrefaçon de brevets pour les entendre condamner in solidum à lui payer une indemnité à fixer à dire d'expert et par provision la somme de 200.000 F portée par conclusions ultérieures à 1.000.000 de F et entendre ordonner diverses mesures complémentaires de protection et de réparation, ainsi que l'exécution provisoire de la décision requise;

Attendu que la Société FONTENILLE soutient que "chacun des brevets en cause ne protège pas valablement les particularités revendiquées que les appareils argués de contrefaçon peuvent présenter avec lui",

PAGE DEUXIEME

conclut en tout cas à l'absence de contrefaçon et par suite au débouté de la demande; qu'à titre reconventionnel, elle réclame la somme de 100.000 F à titre de dommages et intérêts pour procédure abusive et vexatoire; -----

21 DEC. 74

3° CH-I-S.

Attendu que la Société LABO fait siennes les conclusions de la Société FONTEN ILLE et, arguant en outre de sa prétendue bonne foi, sollicite sa mise hors de cause;

----- X -----

Attendu que les brevets litigieux ayant tous été demandés avant l'entrée en vigueur de la loi du 2 janvier 1968, la moyen tiré par les défenderesses d'une prétendue absence d'activité inventive est totalement inopérant;

Attendu qu'en vertu du brevet N° I.II5.43I, la Société TECHNICON demande la protection de l'invention définie comme suit dans sa demande d'avis de nouveauté:

"1/ Procédé d'analyse automatique continue d'échantillons de fluide afin de déterminer leur composition, caractérisé en ce que l'on forme un courant continu en introduisant successivement dans un même conduit, conduisant à un ensemble d'analyses, chacun des échantillons à analyser et un fluide neutre, notamment de l'air, qui sépare ainsi les échantillons successifs, le courant continu étant subdivisé de cette façon en éléments alternés de fluide actif et de fluide neutre, le fluide neutre opérant le nettoyage du conduit après chaque échantillon afin d'éviter la contamination des échantillons successifs les uns par les autres;

"2/ Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un fluide neutre, notamment de l'air, est introduit dans le conduit, en divisant chaque échantillon en segments séparés par des bulles de fluide neutre; -----

"3/ Appareil pour l'analyse automatique continue d'échantillons de fluide, caractérisé en ce qu'il comprend un dialyser et des moyens pour transmettre au dialyser, sous forme de courants séparés; -----

"d'une part, une série d'échantillons à analyser, notamment séparés les uns des autres par un fluide neutre, tel que l'air; - et d'autre part, un milieu de traitement, notamment divisé en segments alternés constitués respectivement

PAGE TROISIEME

font  
N° 115.621

par ledit milieu et par un fluide neutre"; -----

Attendu que contrairement aux affirmations de la Société FONTENILLE, l'invention faisant l'objet de la première revendication a un caractère industriel et ne saurait être considérée simplement comme un principe non brevetable; -----

Attendu qu'à bon droit, la Société FONTENILLE conclut à la nullité de la deuxième revendication, la segmentation de chaque échantillon pris individuellement n'étant pas mentionnée même implicitement dans les parties du brevet visées en référence; qu'il est au contraire précisé par ailleurs (page 6, colonne 2, lignes 17 à 23), que les échantillons "faisant contraste avec les bulles d'air" se présentent sous forme de colonnes liquides ininterrompues avant comme après leur mélange avec les différents milieux de traitement, ce qui est la négation d'une "intra-segmentation"; -----

Attendu que la troisième revendication s'analyse non pas en une juxtaposition de moyens, comme le soutient la Société FONTENILLE, mais en une combinaison de moyens en vue de l'obtention d'un résultat commun et par conséquent brevetable sous condition de nouveauté; -----

Attendu qu'aux première et troisième revendications ainsi retenues, la Société FONTENILLE oppose tout d'abord comme antériorité le phénomène, banal dit-elle dans la nature, de la fragmentation d'un même liquide par des bulles de gaz, notamment dans les vaisseaux de nombreuses plantes où s'opèrent des dialyses; -----

Mais attendu qu'un phénomène naturel dont on a pu trouver une application pratique industrielle peut faire l'objet d'un brevet valable pour cette application pratique; -----

Attendu que la Société FONTENILLE cite encore comme antériorités la pompe SPRENGEL, un "monte-jus" décrit sous la rubrique "SUCRE" dans le Grand Dictionnaire Encyclopédique LAROUSSE de 1875, l'appareil ADOS, les brevets américains JARRINGTON N° 1.623.342 et WALLACH N° PAGE QUATRIEME

2.140.341, le brevet allemand RICHTER N° 666.557, la rubrique DYALISE du dictionnaire LAROUSSE de 1860, ainsi que des extraits de la revue INDUSTRIAL ENGINEERING CHEMISTRY et du JOURNAL OF CLINICAL INVESTIGATION; -----

21 DEC. 74.  
3° CH-I-S.

Mais attendu que la pompe SRENGEL et le "monte-jus" sont des dispositifs destinés à faire progresser dans un tube des fragments d'un même produit et non pas des échantillons de produits différents; que dans l'appareil ADCS<sup>2</sup>, il y a circulation alternative de fumées à analyser dans un segment arrondi entre une cuve de potasse et un mesureur et non pas un courant continu de fumées segmentées; que le chapelet de bulles gazeuses séparées par des doigts d'eau qui circulent dans le tube d'appel n'est pas dirigé vers les organes d'analyse; que les brevets HARRINGTON et RICHTER ignorent totalement la fragmentation d'un courant continu et n'ont absolument aucun rapport avec le brevet TECENICON; que le brevet WALLACH concerne exclusivement l'invention du dialyseur qui n'est pas revendiquée; qu'il en est de même des autres documents; -----

Attendu que l'avis de nouveauté relatif au brevet N° I.192.346 a été demandé dans les termes suivants; -----

"1/ Pompe pour fluides comprenant un plateau sur lequel sont montés côte à côte des tubes élastiquement flexibles et un mécanisme de compression coopérant avec le plateau progressivement suivant la longueur desdits tubes, selon une ligne transversale à ces derniers, pour les comprimer simultanément et faire progresser les liquides contenus dans les tubes, en vue de leur pompage, en proportions déterminées qui sont fonction des rapports entre les diamètres internes des tubes, ladite pompe étant caractérisée en ce que les tubes sont de diamètres intérieurs différents pour permettre la circulation de doses de liquide différentes et ont tous la même épaisseur de parois, ce qui permet la fermeture complète et simultanée par compression de tous les tubes quels qu'ils soient leurs diamètres; -----

2°/ Pompe selon la revendication 1 caractérisée en ce que les tubes sont amovibles et maintenus sur le plateau par des dispositifs démontables, longitudinalement espacés comportant des gorges dans lesquelles les tubes sont placés côte à côte et par des éléments d'arrêt des tubes qui sont solidaires de  
PAGE CINQUIEME

→  
192-346

21 DEC. 74  
3° CH-I-S.

"actionné par un mécanisme de commande pour se déplacer  
"latéralement et verticalement par rapport au support, le  
"mécanisme de commande fonctionnant en synchronisme avec  
"le support mobile pour solliciter et déplacer positive-  
"ment l'organe de prélèvement vers l'intérieur et à l'exté-  
"rieur du récipient qui se trouve devant l'organe de pré-  
"lèvement afin de prélever au moins une partie de l'échan-  
"tillon contenu dans chacun des récipients se présentant  
"successivement devant l'organe de prélèvement;

"2/ d'un appareil selon la revendication 1, caractérisé en  
"ce que l'organe de prélèvement est attelé à un mécanisme  
"de commande à deux positions, une position de repos dans  
"laquelle ledit mécanisme est maintenu élastiquement en  
"sollicitant ainsi l'organe de prélèvement en position de  
"plongée et une position de travail dans laquelle le mé-  
"canisme est placé par un élément du dispositif d'entraîne-  
"ment du support et dans laquelle il assure le retrait de  
"l'organe de prélèvement.-----

"3/ d'un appareil selon la revendication 2, caractérisé en  
"ce que le mécanisme de commande comporte un profil de came  
"destiné à coopérer avec l'élément du dispositif d'entraî-  
"nement, cette coopération étant telle qu'elle assure le  
"relèvement rapide de l'organe de prélèvement au moment où  
"l'élément d'entraînement entre en contact avec le profil  
"de came et une plongée également rapide de l'organe de  
"prélèvement lorsque l'élément se sépare de la came;-----

"4/ d'un appareil selon la revendication 2, caractérisé en  
"ce que ladite came du mécanisme de commande est interposée  
"entre l'élément du dispositif d'entraînement et l'organe  
"entraîné du support de façon que l'élément d'entraînement  
"provoque l'actionnement du mécanisme de commande et dont  
"le relèvement de l'organe de prélèvement avant que le  
"support ne soit déplacé, l'abaissement dudit organe de  
"prélèvement ayant lieu après que le support a cessé de se  
"déplacer;-----

Attendu qu'à ces revendications, la Société  
FONTENILLE oppose comme antériorités le brevet américain  
Charles NORTH N° 1.742.871, qui décrit un système de pas-  
teurisation du lait dans lequel un tube d'aspiration animé  
d'un mouvement de rotation par rapport à des bacs disposés  
PAGE SEPTIEME

*Recet  
1.742.871*

circulairement pénètre dans chaque récipient successivement; -----

Mais attendu que la disposition du préleveur ou tube d'aspiration, par rapport au support, latérale dans le brevet TECHNICON et centrale dans le brevet NORTH correspond à une différence de direction qui nécessite, pour passer d'un système à l'autre un effort important d'adaptation du bâti et des organes de commande; -----

Attendu que le brevet N° I.339.726 décrit un perfectionnement apporté au préleveur faisant l'objet du brevet N° I.208.322, perfectionnement caractérisé en ce que l'appareil comporte: au voisinage du dispositif de prélèvement, un réceptacle contenant un liquide de lavage, la partie tubulaire du dispositif de prélèvement étant actionnée pour l'introduire dans le réceptacle pour y aspirer le liquide de lavage et en sortir pendant la période de temps séparant deux soutirages successifs d'échantillons opérés dans les récipients du support mobile, - et en ce que le dispositif de prélèvement étant conçu pour se déplacer de la zone du trajet des récipients d'échantillons vers la zone du réceptacle contenant le liquide de lavage, il est entraîné par un mécanisme qui fait sortir au moins la partie tubulaire par déplacement vertical hors du récipient d'échantillon liquide, la fait pivoter autour d'un axe vertical, l'amène au-dessus du réceptacle, la fait descendre dans le réceptacle, puis inverse le mouvement du dispositif de prélèvement en vue d'extraire ladite partie tubulaire du réceptacle de liquide de lavage et de l'insérer dans un récipient d'échantillon liquide; -----

Attendu qu'à ces revendications, la Société FONTENILLE n'oppose aucune antériorité; -----

Attendu qu'en vertu du brevet N° I.354.663, la Société TECHNICON revendique l'invention: -----

I<sup>2</sup>/ d'une cellule d'écoulement pour appareil de colorimétrie comportant une partie tubulaire perméable à la lumière constituant un passage pour le courant liquide, des parois d'extrémités perméables à la lumière en vue de la  
PAGE SUIVANTE

*Lu*  
1.339.726

*Lu*  
1.354.663

21 DEC. 74  
3° CH-I-S.

transmission de la lumière à travers le liquide pendant son écoulement dans ledit passage, une entrée de liquide située au voisinage de l'une des parois et une sortie de liquide au voisinage de l'autre paroi, ladite cellule étant caractérisée en ce que, au moins, la paroi d'extrémité de la cellule avoisinant l'entrée de liquide présente, dans le prolongement de cette dernière, une partie courbe assurant le guidage du liquide le long de la paroi et évitant toute stagnation du liquide circulant dans la cellule;

2°/ d'une cellule selon la revendication 1, caractérisée en ce que le passage pour le courant liquide est horizontal et l'entrée est une tubulure verticale, s'étendant vers le bas à partir dudit passage, la partie courbe de la paroi d'extrémité se trouvant ainsi à la partie supérieure de la cellule; -----

Attendu qu'à ces revendications, la Société FONTENILLE oppose comme antériorité les brevets américains TUVE N° 2.430.895, CLARK PETTINGIL N° 1.919.858 et allemand RICHTER N° 666.587 déjà cité; -----

Mais attendu que la cellule TUVE n'est pas réalisée en une seule pièce mais constituée d'un tube horizontal dans lequel débouchent deux canaux d'arrivée et d'évacuation dont les orifices sont soudés en retrait par rapport aux extrémités du tube de sorte qu'il existe entre chacun des orifices à l'extrémité la plus proche du tube un espace dans lequel stagne nécessairement une certaine quantité de produit, ce qui risque de perturber les résultats de l'analyse; que les cellules PETTINGIL et RICHTER ont la même structure et présentent le même inconvénient;

Attendu en définitive qu'il n'est pas établi que les moyens mis en œuvre dans l'un quelconque des cinq brevets de la demanderesse aient été antérieurement réunis de la même façon pour aboutir aux mêmes résultats industriels; -----

Attendu qu'il ressort de la description figurant au procès-verbal du 3 Novembre 1972, que les appareils fabriqués par la Société FONTENILLE et commercialisés  
PAGE NEUVIEME

*[Handwritten signatures and marks]*

notamment, par la Société LABO, équipent des chaînes utilisant le procédé décrit par le brevet I.115.431; qu'on y lit en effet qu'à la sortie de la pompe et en amont des mélangeurs des tubes véhiculant des liquides à analyser sont raccordés à des tubes dans lesquels passe de l'air ou un liquide de lavage et que les liquides à analyser sont segmentés par des bulles d'air ou d'eau; et encore que ces trains de segments entrent dans les mélangeurs hélicoïdaux dans lesquels on aperçoit clairement des bulles séparant les segments; qu'en outre, le Docteur SUCHET, animateur de la Société LAEO, a déclaré spontanément à l'huissier, que le fonctionnement du flux continu décrit ci-dessus était identique à celui des chaînes TECHNICON, ce qui établit au passage que ladite Société LABO a agi en connaissance de cause; -----

Attendu que la pompe ROTAFUX de la Société FONTENILLE décrite dans le procès-verbal du 26 octobre 1972, présente les caractéristiques du brevet N° I.192.346, puisqu'on y retrouve un bâti équipé d'une série de rouleaux rotatifs, un plateau de pression et une batterie de tubes de diamètres différents montés côte-à-côte entre les rouleaux et le plateau; que ces tubes ont la même épaisseur de paroi ainsi que cela a été précisé par le fournisseur, la Société QUICKFIT, par lettre du 12 Décembre 1973, en réponse à une lettre de la demanderesse en date du 6 du même mois; -----

Attendu que le préleveur PREMATIC de la Société FONTENILLE, décrit également dans le procès-verbal du 21 octobre 1972, reproduit les caractéristiques du brevet N° I.208.322, puisqu'on y retrouve un organe de prélèvement monté latéralement par rapport au support mobile et actionné par un mécanisme de commande pour se déplacer verticalement et latéralement vers l'intérieur et à l'extérieur du récipient amené en vis-à-vis; -----

Attendu que la Société FONTENILLE administre elle-même la preuve de la contrefaçon du brevet N° I.1.339.726; qu'on lit, en effet, dans la notice PREMATIC que "la tige portant la tête de prélèvement peut exécuter deux sortes de mouvement, vertical le long de son axe et de rotation sur son axe, qui font pivoter la tête de  
PAGE DIXIEME

11

prélèvement d'une position prélèvement à une position rinçage (l'aiguille plonge alors dans un EUTCHER rempli d'eau placé dans un support annexé à la carrosserie de l'appareil) - quand la tête de prélèvement se déplace dans le sens prélèvement, rinçage, le plateau avance de 1/40 cm de tour";-----

21 DEC. 74  
3<sup>e</sup> CH-I-S.

Attendu que l'identité parfaite de la cellule d'écoulement FONTENILLE et de la cellule décrite par le brevet N° I.354.663 est établie de façon indiscutable par les clichés N°s 24 et 27 annexés au procès-verbal du 25 octobre;-----

Attendu que les actes de contrefaçon ainsi établis à la charge des défenderesses ont causé à la Société TECHNICON un préjudice dont l'évaluation nécessite le recours à une expertise comptable et qui justifie d'ores et déjà l'allocation des provisions ci-dessous précisées et les interdictions, confiscation et publications également indiquées dans le dispositif du présent jugement

Attendu que l'exécution provisoire est nécessaire et compatible avec la nature de l'affaire en ce qui concerne l'expertise et la publication seulement;-----

P A R C E S M O T I F S-----

Statuant contradictoirement;-----

Prononce la nullité du deuxième paragraphe de la demande d'avis de nouveauté relative au brevet N° I.II5.43I;-----

Déboute, pour le surplus, les Sociétés Etablissements FONTENILLE et STANDARD LABO de leurs moyens fins et conclusions;-----

Dit et juge que les préleveurs, pompes et colorimètres fabriqués, détenus, offerts en vente ou vendus par les dites sociétés, identiques ou analogues aux appareils saisis par description suivant procès-verbaux des 26 Octobre et 3 Novembre 1972, constituent la contrefaçon des brevets français N°s I.II5.43I, I.I92.346, I.208.332, I.339.726 et I.354.663 appartenant à la  
PAGE ONZIEME

Société TECHNICON INSTRUMENTS CORPORATION; -----

Ordonne la confiscation et la remise à la Société TECHNICON des appareils contrefaisants qui seraient encore en la possession des sociétés défenderesses;

Fait défense à celles-ci de renouveler leurs agissements et ce sous astreinte comminatoire de dix mille francs (10.000 F), par préleveur, pompe ou colorimètre contrefaisants fabriqués ou vendus-----

Commet Madeleine DUPUIS, 20, avenue Jules Janin, PARIS, (XVI<sup>e</sup>)-tél. 224.02.94, en qualité d'expert, avec mission de réunir les renseignements nécessaires à l'évaluation du préjudice causé à la Société TECHNICON INSTRUMENTS CORPORATION par les actes de contrefaçon commis par les Sociétés Etablissements FONTENILLE et STANDARD LABO; -----

Dit que l'expert sera mis en oeuvre et effectuera sa mission conformément aux dispositions du décret du 17 décembre 1973 et qu'il déposera son rapport au Secrétariat-Greffe du Tribunal-Contrôle des Expertises - dans le délai de quatre mois à compter de sa mise en oeuvre; -----

Fixe à la somme de six mille francs (6.000 F) le montant de la provision qui devra être consignée au Secrétariat-Greffe (Bureau 303), par la Société TECHNICON INSTRUMENTS CORPORATION avant le 31 Janvier 1975; -----

Condamne la S.A. Etablissements FONTENILLE et la SARL STANDARD LABO, in solidum, à payer à la Société TECHNICON INSTRUMENTS CORPORATION, la somme de vingt mille francs (20.000 F), à titre d'indemnité provisionnelle; -----

Condamne, en outre, la S.A. Etablissements FONTENILLE à payer à la Société TECHNICON INSTRUMENTS CORPORATION la somme de trente mille francs (30.000 F), également à titre d'indemnité provisionnelle; -----  
PAGE DOUZIEME

Autorise ~~la~~ la Société TECHNICON INSTRUMENTS CORPORATION à publier le présent jugement, in extenso ou par extraits, dans trois journaux ou revues de son choix, aux frais des défenderesses, sans que le coût global de ces publications puisse excéder la somme de neuf mille francs (9.000 F): -----

21 DEC. 74

3<sup>e</sup> CH-I- S-

Ordonne l'exécution provisoire du présent jugement en ce qui concerne l'expertise et les publications; -----

Condamne la S.A. Etablissements FON TENIL-LE et la SARL STANDARD LABO aux dépens; -----

Prononce la distraction des dits dépens au profit de RIBADEAU DUMAS, avocat constitué./-----

Fait et jugé le vingt et un décembre mil neuf cent soixante quatorze./-----

RAYE 2 mots nuls.

Le Secrétaire-Greffier-----Le Vice-Président,  
'CAYREL----- BENOIT&GUYOD  
PAGE TREIZIEME & DERNIERE./.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE  
—  
SERVICE  
de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

## BREVET D'INVENTION

P.V. n° 932.617

N° 1.354.663

Classification internationale :

G 01 j

Cellule d'écoulement pour colorimétrie.

Société dite : TECHNICON INSTRUMENTS CORPORATION résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 25 avril 1963, à 13<sup>h</sup> 47<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré par arrêté du 27 janvier 1964.

(Bulletin officiel de la Propriété Industrielle, n° 10 de 1964.)

(2 demandes de brevets déposées aux États-Unis d'Amérique : la 1<sup>re</sup> le 3 mai 1962, sous le n° 192.149, aux noms de MM. Seymour ROSIN et William J. SMYTHE; la 2<sup>e</sup> le 18 octobre 1962, sous le n° 231.408, au nom de M. Jack ISREELI.)

La présente invention concerne des cellules d'écoulement et leurs supports pour l'examen colorimétrique d'un liquide en vue de la détermination d'une substance qu'il contient.

Un objet de la présente invention est de fournir une cellule d'écoulement pour colorimètre comportant un dispositif pour diriger le courant pénétrant dans la cellule de façon à éviter l'influence des bulles de gaz éventuellement présentes dans le liquide sur l'examen colorimétrique de celui-ci.

Un autre objet de l'invention est de fournir une cellule d'écoulement améliorée et un support pour celle-ci qui soient de construction simple et peu coûteuse et néanmoins particulièrement efficaces pour l'examen colorimétrique précis même de quantités relativement très faibles de liquide.

Les objets, caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront d'ailleurs mieux de la description ci-après de la réalisation actuellement préférée de l'invention en référence aux dessins annexés qui sont à considérer comme illustrant l'invention sans en constituer une limitation.

Sur ces dessins :

La figure 1 est une vue éclatée en perspective de la cellule d'écoulement et de son support et les montre démontés;

La figure 2 est une vue en perspective de la cellule d'écoulement et du support assemblés;

La figure 3 est la vue d'une coupe verticale de l'ensemble du support et de la cellule d'écoulement monté dans un colorimètre partiellement représenté;

La figure 4 est la vue d'une coupe suivant la ligne 4-4 de la figure 3;

La figure 5 est une vue plus ou moins schématique d'un appareil pour le traitement et examen colorimétrique d'un courant de liquide utilisant la cellule d'écoulement de la présente invention.

La cellule d'écoulement a une paroi périphérique très mince, de sorte que cette paroi absorbe très peu de lumière et que la plus grande partie de la lumière entrant par la paroi de l'une de ses extrémités passe à travers le liquide dans la cellule et ressorte par la paroi de l'autre extrémité. La lumière qui pénètre dans ladite paroi périphérique est réfléchiée par la surface extérieure de cette paroi dans le liquide transversalement à l'axe de ladite paroi, et plusieurs réflexions de ce genre ont lieu avant que la lumière quitte la cellule, ce qui augmente la longueur effective du trajet de la lumière à travers le liquide et la sensibilité de l'instrument.

Pour entrer maintenant dans le détail des dessins, un support 10 est prévu pour contenir une cellule d'écoulement 12, et le support avec sa cellule est adapté à être monté dans un colorimètre 14 comprenant une source lumineuse 16 et un détecteur photoélectrique 18 actionnant un enregistreur 20 qui fournit des enregistrements des caractéristiques de la transmission de lumière par le liquide indiquant la quantité d'une substance contenue dans celui-ci.

La cellule d'écoulement comprend une pièce tubulaire 22, pratiquement horizontale, d'un matériau approprié, par exemple du verre, de préférence du genre vendu sous la marque « Pyrex ». Les parois 24 et 26 des extrémités opposées de la pièce 22 sont perméables à la lumière et en alignement axial l'une avec l'autre, et la pièce comporte une paroi intérieure 28 formant un passage 30 pratiquement horizontal pour l'écoulement du liquide entre les parois des extrémités. Un tube d'entrée 32 pratiquement vertical dépasse vers le bas le fond de la pièce 22 au voisinage immédiat de la paroi de l'extrémité 26 et communique avec l'extrémité correspondante du passage pour l'écoulement du

liquide. A l'extrémité opposée de ce passage, un tube de sortie 34 pratiquement vertical est prévu en communication avec ladite extrémité opposée du passage pour l'écoulement du liquide, et ce tube dépasse vers le haut le dessus de la pièce 22 au voisinage immédiat de la paroi de l'extrémité 24.

La paroi 28 comporte une partie courbe 36 placée face à l'orifice de sortie 38 du tube d'entrée 32 dans le trajet du courant de liquide entrant. Lorsque le liquide pénètre par l'orifice d'entrée 38 dans le passage 30, la partie courbe 36 de la paroi transforme la direction pratiquement verticale de son courant en direction pratiquement horizontale, ce qui fait couler le liquide horizontalement de l'orifice d'entrée 38 par le passage 30 à l'orifice de sortie 40, et l'examen colorimétrique du liquide s'effectue à l'aide du faisceau de lumière L qui passe pratiquement horizontalement par le passage 30 et les parois 24 et 26 des extrémités respectives de la cellule. Si le liquide soumis à l'examen colorimétrique contient des bulles de gaz lors de son entrée, ces bulles s'élèvent vers le haut dans le tube d'entrée vertical 32 et frappent la partie courbe 36 qui dirige leur courant le long de la partie supérieure 28a de la paroi 28 hors du trajet du faisceau lumineux L, grâce à quoi les bulles de gaz ne gênent pas l'examen colorimétrique du liquide. La courbure de la partie 36 de la paroi est telle qu'elle assure un écoulement régulier des bulles de gaz et du liquide pendant la transformation de la direction verticale du courant de liquide et bulles en direction horizontale et qu'aucune bulle de gaz n'est arrêtée à la partie 36 de la paroi grâce à ladite courbure, ce qui fait qu'aucune accumulation de bulles de gaz susceptible de gêner l'examen colorimétrique du liquide ne se produit. Le mouvement des bulles de gaz à travers le faisceau de lumière L au cours de leur ascension vers la partie courbe 36 n'a pas d'influence défavorable sur l'examen colorimétrique à cause de la brièveté relative du temps pendant lequel le faisceau est intercepté par les bulles de gaz ascendantes.

Il est à remarquer que la paroi de la pièce tubulaire 22 est relativement mince, de sorte que la plus grande partie sinon pratiquement la totalité de la lumière pénétrant dans cette paroi est réfléchie à sa surface extérieure et retourne par la paroi dans le liquide et rien ou pratiquement rien de la lumière entrant dans le passage 30 ne se perd par pénétration dans la paroi de la pièce 32.

Un exemple non limitatif mais préféré des dimensions de la cellule d'écoulement est indiqué ci-après : le passage 30 a 15 mm de longueur et un diamètre de 0,1 mm pour le volume du passage; la paroi de la pièce 22 a une épaisseur de 0,5 mm, chacun des tubes 32 et 34 est long de 10 mm et a un diamètre intérieur d'environ un tiers

du diamètre du passage 30 et une paroi de 0,5 mm d'épaisseur. Il est évident que la longueur du passage 30 variera suivant le liquide à analyser et la concentration de la substance qui s'y trouve. La cellule d'écoulement sera de préférence placée de façon à ce que la pièce 22 soit horizontale, mais des résultats acceptables peuvent être obtenus avec cette pièce en inclinaison ne dépassant pas environ 30° par rapport à l'horizontale.

Le support 10 de la cellule d'écoulement comprend une pièce allongée 42 d'un matériel approprié, de préférence plastique, dont le fond comporte un évidement longitudinal 44 s'étendant entre les parois 46 espacées longitudinalement des extrémités de la pièce. L'une des extrémités de la pièce 42 est pourvue d'une partie circulaire 48 qui dépasse axialement ladite extrémité de la pièce et pénètre dans une rainure verticale 50 aménagée dans une partie du colorimètre 14, et le fond de la partie 48 s'engage dans le fond de la rainure pour maintenir ladite extrémité du support dans le colorimètre. L'extrémité opposée du support est également pourvue d'une partie circulaire 52 qui est tenue de manière amovible et élastique en position dans le colorimètre par des ressorts 54 pour maintenir ladite autre extrémité dans le colorimètre. La partie supérieure du support est pourvue d'ouvertures 56 et 58 espacées longitudinalement qui s'étendent de la surface du dessus de la pièce 42 vers le bas de l'évidement 44.

En position assemblée de la cellule 12 dans son support 10, la pièce tubulaire 22 de cette cellule est logée dans l'évidement 44 entre les parois des extrémités 46 du support, les parois des extrémités 24 et 26 de ladite cellule étant adjacentes aux parois des extrémités respectives du support dont chacune est munie d'une ouverture 60 pour la lumière. Les ouvertures sont en alignement axial l'une avec l'autre afin de permettre au faisceau de lumière L de passer horizontalement par les parois perméables à la lumière de la cellule et le passage 30. Des évidements terminaux 62 et 64 sont aménagés dans les extrémités opposées du support et des ouvertures 66 et 68 sont prévues dans les parties du colorimètre qui avoisinent respectivement les évidements 62 et 64 afin de permettre à la lumière de passer depuis la source lumineuse 16 au détecteur photoélectrique 18. Des filtres 65a et 65b sont montés convenablement dans l'évidement 64.

Quand la cellule d'écoulement est montée dans son support, le tube de sortie 34 passe par l'ouverture 56 comme indiqué, et l'extrémité de sortie correspondante de la cellule est maintenue en position dans le support par masticage comme montré en 70, ou par un autre moyen approprié à fixer le tube 34 à la partie adjacente du support. L'extrémité opposée de la cellule est munie d'un

0,5 mm  
du pas-  
ser et la  
e. La cel-  
le de fa-  
mais des  
aus avec  
pas envi-

ent com-  
iel appro-  
ndant en-  
nt des ex-  
tés de la  
re 48 qui  
pièce et  
aménagée  
fond de  
rainure  
ort dans  
ort est  
qui esi  
position  
r main-  
rimètre.  
ue d'ou-  
ent qui  
pièce 42

ans son  
cellule  
cois des  
extré-  
jacentes  
support  
O pour  
nement  
du fais-  
ent par  
cellule  
62 et  
ées du  
es dans  
specti-  
mètre  
lineuse  
filires  
à l'évi-

ans  
l'ou-  
sortie  
n po-  
mon-  
rié à  
pport.  
d'un

tube solide vertical 72 qui passe par l'ouverture 58 et est fixé en 74 par masticage ou autrement à la partie adjacente du support. Une manette 76 est fixée, par exemple vissée, au support, ce qui permet de manier commodément le support et sa cellule, et il est clair que la cellule d'écoulement se loge dans son support par un mouvement vertical vers le haut à travers le fond de l'évidement 44.

En ce qui concerne maintenant la figure 5, elle montre un appareil d'analyse colorimétrique 78 du type reproduit dans le brevet français n° 1.115.431 du 21 septembre 1954 utilisant la cellule d'écoulement et le support de la présente invention. L'appareil d'analyse comprend une pompe doseuse 80 et un dispositif de séparation de gaz 82 pour éliminer les segments d'air d'un courant de liquide contenant ces segments. L'échantillon de liquide à traiter en vue de l'analyse colorimétrique est transporté sous forme d'un courant par un tuyau de pompe 84 à un dispositif 86 où il se réunit avec un courant d'air ou d'un autre gaz inerte et un courant d'un réactif produisant une coloration qui sont transportés simultanément respectivement par les tuyaux de pompe 88 et 90. Les fluides se réunissent les uns avec les autres dans le dispositif 86 et forment un courant segmenté consistant d'une série de segments liquides contenant chacun une portion de l'échantillon liquide et une portion du réactif colorant et séparés l'un de l'autre par un segment gazeux intercalé. Comme indiqué dans le brevet français ci-dessus mentionné, les segments gazeux aident à nettoyer les parois intérieures des passages tubulaires de l'appareil. Les constituants de chaque segment liquide sont mélangés intimement dans un serpentin mélangeur hélicoïdal horizontal 92 et transportés depuis le serpentin mélangeur au dispositif séparateur 82 qui fonctionne de sorte à éliminer du courant les segments gazeux et à former un courant uni de liquide qui est acheminé vers la cellule d'écoulement en vue de l'examen colorimétrique.

Le dispositif séparateur de gaz comprend un passage tubulaire horizontal 94 relié à un passage vertical 96 en un point intermédiaire de sa longueur qui divise ce passage en une partie supérieure et une partie inférieure. La partie supérieure du passage forme un dégagement tubulaire dans lequel les segments gazeux tendent à s'élever, échappant ainsi du courant segmenté. Pour aider à séparer les segments gazeux des segments liquides, un tuyau de pompe de succion 98 est relié à la partie supérieure du passage vertical pour aspirer les segments gazeux du courant liquide en entraînant seulement une faible fraction de liquide, et la plus grande fraction du liquide coule vers le bas dans la partie inférieure du passage vertical sous forme d'un courant uni qui est transporté à travers le tube 100 au tube d'entrée 32 de la cellule d'écou-

lement 12. Comme indiqué plus haut, si quelque gaz reste dans le courant liquide introduit dans la cellule d'écoulement, ce gaz présent sous forme de petites bulles s'élève dans le tube d'entrée vertical 28 de la cellule d'écoulement et est dirigé par la partie courbe 36 de la paroi le long de la paroi supérieure 28a de la pièce 22 en dehors du trajet du faisceau lumineux L et coule avec peu ou pas de turbulence à travers la cellule vers la sortie.

La pompe doseuse 80 représentée schématiquement peut être d'un type quelconque approprié bien qu'elle soit de préférence du type décrit dans le brevet français n° 1.192.346 du 10 décembre 1957. Brièvement décrite, cette pompe comprend plusieurs tuyaux de pompe élastiquement flexibles comprimés au cours de l'opération de pompage dans le sens de leur longueur par plusieurs rouleaux compresseurs. Les rouleaux se meuvent dans le sens de la longueur des tuyaux de pompe en les fermant complètement et en les pressant contre un plateau, et leur progression dans le sens de la longueur des tuyaux propulse les liquides ou autres fluides y contenus depuis leurs sources de provenance vers les points de décharge.

#### RÉSUMÉ

1° Appareil de colorimétrie à cellule d'écoulement, cette dernière comprenant une partie tubulaire perméable à la lumière constituant un passage pour le courant liquide, des parois terminales perméables à la lumière en vue de la transmission de lumière à travers le liquide pendant son écoulement dans ledit passage, une entrée de liquide au voisinage de l'une desdites parois terminales et d'une sortie de liquide au voisinage de l'autre paroi terminale, caractérisé par le fait que ladite partie tubulaire a une paroi périphérique mince, de sorte que la lumière pénétrant dans la cellule par une des parois terminales passe à travers le liquide s'écoulant par ledit passage avec un minimum d'absorption de lumière dans ladite paroi périphérique de la cellule;

2° Appareil de colorimétrie selon 1°, remarquable en outre par les points suivants pris séparément ou en combinaisons :

a. L'entrée de liquide se trouve au fond de la cellule, et la sortie de liquide à la partie supérieure de la cellule lorsque la partie tubulaire est en position horizontale, de sorte que des bulles d'air résiduelles entrant dans la cellule avec le liquide s'élèvent à la partie supérieure de ladite cellule et sortent de celle-ci avec le liquide par ladite sortie;

b. La surface intérieure de la partie tubulaire de la cellule d'écoulement se trouve en face de l'entrée de liquide et est courbe pour diriger l'air résiduel vers la sortie de la cellule;

c. Un tube vertical est connecté à l'entrée de li-

[1.354.663]

— 4 —

quide de la cellule pour que le courant de liquide à son entrée dans ladite cellule soit ascendant;

d. L'épaisseur de la partie tubulaire de la cellule d'écoulement ne dépasse pratiquement pas 15 % du diamètre de ladite partie tubulaire;

e. Un support pour la cellule d'écoulement est prévu et la cellule d'écoulement possède au moins une partie latérale saillante s'engageant dans une partie du support en dehors du trajet de lumière pour fixer la cellule dans ledit support sans gêner la transmission de la lumière par le liquide dans cette cellule;

f. La cellule d'écoulement est montée dans un support possédant une partie dans laquelle la partie tubulaire de la cellule est logée et qui est munie d'ouvertures supérieures espacées dans lesquelles le tube de sortie et une partie de la cellule éloignée dudit tube de sortie sont placés pour fixer la cel-

lule dans le support sans gêner la transmission de la lumière par le liquide de la cellule;

g. La partie tubulaire de la cellule d'écoulement est assez longue pour que la lumière pénétrant dans la cellule d'écoulement par l'une des parois terminales soit réfléchi plusieurs fois, entre les extrémités de la cellule perméables à la lumière, par la surface extérieure de ladite partie tubulaire, à travers le liquide transversalement à l'axe de ladite partie tubulaire, augmentant ainsi la longueur effective du trajet de la lumière dans le liquide pendant l'écoulement de celui-ci dans la cellule.

Société dite :

TECHNICON INSTRUMENTS CORPORATION

Par procuration :

Cabinet J. BONNET-THIRION

on de  
ement  
t dans  
termi-  
s ex-  
e, par  
ire, à  
le la-  
gueur  
pen-

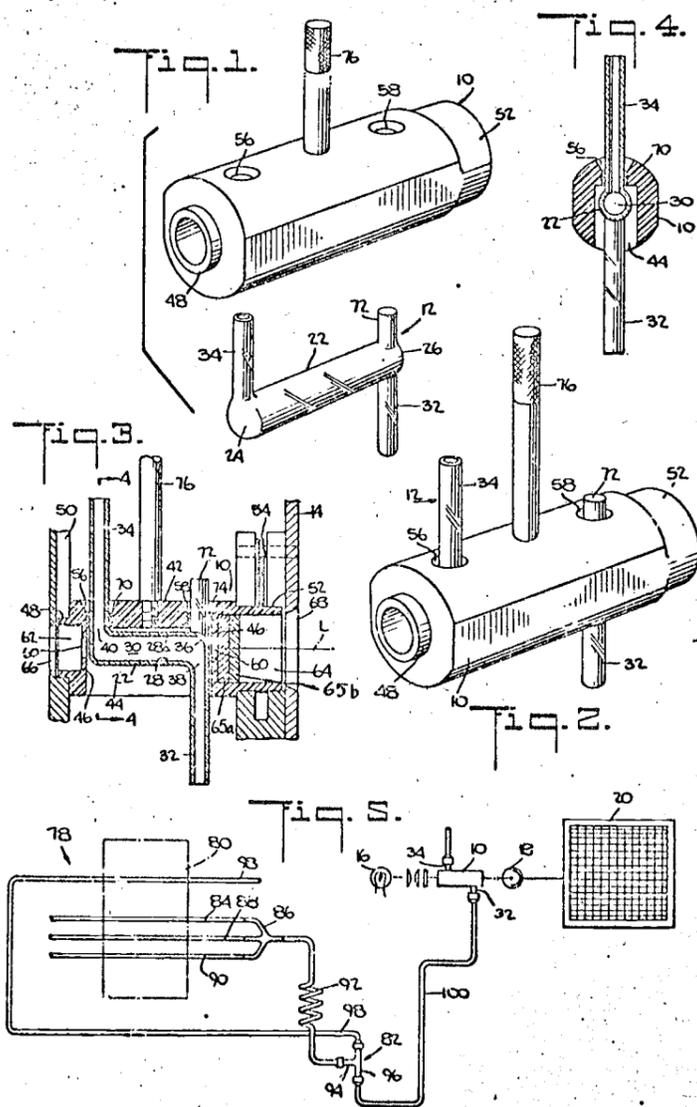
5

N° 1.354.663

Société dite :

Pl. unique

Technicon Instruments Corporation



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

# BREVET D'INVENTION

P.V. n° 912.664

N° 1.339.726

Classification internationale :

G 01 n

**Dispositif d'amenée d'échantillons pour appareil d'analyse automatique.**

Société dite : TECHNICON INSTRUMENTS CORPORATION résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 18 octobre 1962, à 15<sup>h</sup> 1<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré par arrêté du 2 septembre 1963.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 41 de 1963.)

(Demande de brevet déposée aux États-Unis d'Amérique le 20 octobre 1961, sous le n° 146.551, au nom de M. Eduard B. M. DE JONG.)

La présente invention concerne un appareil automatique d'analyse de liquides et vise plus particulièrement le dispositif d'amenée d'échantillons associé à un tel appareil, comportant un plateau rotatif mobile par degrés qui porte une série de coupelles ou autres récipients de réception d'échantillons liquides se présentant individuellement à un dispositif de prélèvement — par aspiration ou autre moyen convenable — destiné à transmettre successivement les échantillons à l'appareil d'analyse.

L'un des buts de l'invention est de proposer un dispositif d'amenée d'échantillons comportant un moyen fixe, formant réceptacle, destiné à fournir un liquide de lavage entre échantillons successifs.

Un autre but est de proposer un dispositif d'amenée d'échantillons comportant un moyen propre à fournir entre échantillons successifs un liquide de lavage à partir d'une réserve de liquide de lavage qui varie en continu.

Un autre but encore est de proposer un dispositif d'amenée d'échantillons comportant un moyen propre à fournir un liquide de lavage entre échantillons successifs qui soit, d'une manière générale, de structure et de conception perfectionnées.

Ces buts ainsi que d'autres, les caractéristiques et les avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qu'on va donner du mode actuellement préféré de réalisation de l'invention, en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

La figure 1 est une vue en plan du dessus d'un dispositif d'amenée d'échantillons réalisé suivant l'invention, raccordé à un appareil d'analyse représenté schématiquement;

La figure 2, est, à plus grande échelle, une vue de détail en coupe correspondant à la partie de la figure 1 entourée en traits mixtes et désignée par la flèche Z;

La figure 3 est une vue en perspective, avec coupe partielle, d'une partie du dispositif d'amenée d'échantillons;

La figure 4 en est une vue en coupe suivant la ligne 4-4 de la figure 3;

La figure 5 en est, à plus grande échelle, une vue en coupe suivant la ligne 5-5 de la figure 3;

La figure 6 est une vue en plan du dessus d'une partie de l'appareil, avec suppressions de pièces, et

La figure 7 est, à plus grande échelle, une vue en coupe verticale suivant la ligne 7-7 de la figure 1.

Si l'on considère maintenant les dessins en détail, on voit que le dispositif d'amenée d'échantillons 10, brièvement décrit, comprend un support représenté sous la forme d'un plateau rotatif 12, tournant par intermittence sous l'action d'un mécanisme convenable logé dans une enveloppe 14; on a représenté ce mécanisme sur les figures 3, 6 et 7 et on le décrira ci-après plus en détail. Le plateau rotatif comprend une plaque 16 qui porte une série de coupelles amovibles 18 de réception d'échantillons liquides, ces coupelles étant disposées côte à côte en rangée circulaire. A cette fin, la plaque 16 présente une série de trous 20 et les coupelles sont garnies chacune d'un redent périphérique 22 qui repose sur le bord de l'un des trous ménagés dans la plaque, à travers lequel la coupelle fait saillie, comme représenté sur les figures 4 et 7.

Un dispositif de prélèvement 24 est monté sur le sommet de l'enveloppe 14, à côté de la plaque 16 et d'un réceptacle fixe 26 contenant un liquide de lavage des échantillons liquides. Le réceptacle est monté au sommet de l'enveloppe 14, extérieurement au support 12 et à côté de lui. Le dispositif de prélèvement est agencé pour pouvoir prendre par déplacement latéral des positions situées l'une au-dessus des coupelles 18 et l'autre au-dessus du réceptacle 26 et pour pouvoir prendre et quitter, par déplacement vertical dans ces positions, la position d'insertion dans l'une des coupelles et dans le réceptacle, en vue de prélever les échantillons et le liquide de lavage. Le dispositif

comprend un tube métallique crochu 28 que le tube de prélèvement 30 traverse pour se raccorder à la pompe 32 (fig. 1) de l'appareil d'analyse 34, en vue d'aspirer le liquide échantillon dans la coupelle et le liquide de lavage dans le réceptacle et il est à noter que dans la position haute ou effacée du dispositif de prélèvement, l'extrémité d'entrée 36 du tube de prélèvement 30 est exposée à l'air, de sorte que dans cette position effacée, le dispositif de prélèvement aspire de l'air, sous l'action de la pompe 32, en fonctionnement, de manière à ce qu'il se forme un courant d'échantillons liquides S longitudinalement espacés, dans lequel les échantillons liquides sont séparés les uns des autres par des segments interposés du liquide de lavage W, eux-mêmes interposés entre deux segments d'air A, comme représenté sur la figure 2. Les segments de liquide de lavage assurent le nettoyage des parois des passages tubulaires de l'appareil d'analyse et évitent qu'un échantillon se trouve contaminé par un échantillon précédent, cette action de nettoyage s'ajoutant à celle assurée par les segments d'air interposés.

Dans l'exemple choisi, le réceptacle de liquide de lavage 26 comprend un taquet parallélépipédique, en matière plastique convenable, présentant deux chambres 38 et 40 ouvertes au sommet, raccordées entre elles à leurs extrémités supérieures par un passage 42. La chambre 38 présente un embout d'entrée 44 agencé pour être raccordé à une source convenable de liquide de lavage qui peut arriver à travers un conduit 46 appartenant à l'appareil d'analyse 34, sous l'action de la pompe 32. La chambre 40 présente un embout de sortie 48 qui peut se raccorder à un conduit 50, appartenant aussi à l'appareil d'analyse et propre à prélever du liquide de lavage dans le réceptacle sous l'action de la pompe 32. La section de passage de l'embout de sortie 48 est supérieure à celle de l'embout d'entrée 44, de sorte que tout excès de liquide de lavage débordant dans la chambre 40 à partir de la chambre 38, à travers le passage 42, se décharge facilement par l'embout de sortie à une vitesse supérieure à celle d'arrivée du liquide de lavage dans le réceptacle, ce qui empêche le liquide de lavage de déborder du réceptacle.

Comme précédemment indiqué, la plaque 16 tourne par intermittence pour présenter successivement chacune des coupelles 18 au dispositif de prélèvement 24; pendant cette rotation, le dispositif de prélèvement est en position effacée au-dessus des coupelles et aspire de l'air par le tube de prélèvement 30. Quand la coupelle à échantillon vient se placer au-dessous de l'extrémité d'entrée 36 du tube de prélèvement, la rotation de la plaque 16 s'arrête et le dispositif de prélèvement entre en action et se déplace vers le bas de manière à ce que l'extrémité d'entrée du tube de prélève-

ment pénètre dans l'échantillon liquide pour en soustraire une fraction. Une fois cette fraction d'échantillon soustrée de la coupelle, le dispositif de prélèvement se déplace à nouveau et remonte prendre une position effacée pour laquelle son extrémité d'entrée est exposée à l'atmosphère, de sorte que de l'air est à nouveau aspiré à travers cette entrée. Le dispositif de prélèvement prend alors sa position latéralement effacée en pivotant dans le sens anti-horaire, sur la figure 1, jusqu'en une position pour laquelle l'extrémité d'entrée du tube 30 se situe au-dessus et à l'aplomb de la chambre 38 du réceptacle 26. Le dispositif de prélèvement se déplace alors vers le bas pour plonger l'extrémité d'entrée du tube de prélèvement dans le liquide de lavage que contient la chambre 38 en vue de soustraire une fraction de ce liquide. Une fois cette fraction soustrée, le dispositif de prélèvement se déplace vers le haut jusqu'en une position effacée pour laquelle de l'air est à nouveau aspiré à travers le tube de prélèvement. Le dispositif de prélèvement se déplace alors latéralement, pivotant dans le sens horaire, sur la figure 1, jusqu'à ce que l'extrémité d'entrée du tube de prélèvement se situe au-dessus de la coupelle suivante, contenant l'échantillon liquide suivant: on conçoit que cette coupelle a pris entre temps la position voulue, pendant que le tube d'admission était retiré de la coupelle à échantillon précédente. Autrement dit, le déplacement par degrés de la plaque 16 a lieu pendant que le tube de prélèvement se situe hors des coupelles.

On va maintenant décrire, en se référant aux figures 3, 6 et 7, le mécanisme assurant les déplacements verticaux et latéraux du dispositif de prélèvement. Le tube crochu 28 est monté sur une tige verticale 56, mobile verticalement dans un manchon 58 monté sur l'enveloppe 14. Une roue à gorge 60 est fixée à la partie inférieure de la tige 56. Un bras 62 est articulé en 64 sur un support 66 et présente une extrémité fourchue 68 garnie de deux goujons 70 dont les extrémités sont disposées dans la gorge périphérique 72 de la roue 60. Un ressort de tension 74, fixé par ses extrémités opposées à l'enveloppe 14 et au bras 62, sollicite ce bras vers le haut, le galet 76 porté par ce bras 72 s'appliquant, sous la sollicitation du ressort contre la came 78 de sorte qu'en tournant, cette came déplace verticalement le dispositif de prélèvement 24, vers le haut et vers le bas, en synchronisme avec la rotation de la plaque de support 16.

Le déplacement latéral à pivotement du dispositif de prélèvement est assuré par la came 80 qui porte contre le galet 82 fixé à un bras 84. L'une des extrémités de ce bras est articulée en 86 et l'extrémité opposée présente une fente longitudinale 88. Une tige de transmission 90 est fixée par une de ses extrémités à la tige 56, son extrémité opposée

étant  
fente  
sollicite  
à ce q  
de est  
vers l'a  
vement  
mittent  
vertica  
dispositi

Le u  
tean ro  
de bre  
18 juir  
crit pl  
vet. un  
98 fixe  
pignon  
Maite  
pignon  
104 et  
à un a  
calée p  
L'élé  
96 est  
vers le  
tenant  
manche  
6. Un  
de pié  
teur c  
de vit  
avec l  
110 d  
nière  
16.

Les  
déplac  
tif de  
foncti  
étant  
une  
came  
roue  
tourne  
78 et  
lève  
tion  
tif.

Le  
parti  
rant  
trés  
vage  
parc  
dans  
vité

étant garnie d'un goujon 92 qui coulisse dans la fente 88 ménagée dans le bras 84, ce dernier étant sollicité par un ressort de tension 94 de manière à ce que le galet 82 s'applique, sous l'action de cette sollicitation, contre la came 80. La rotation de cette came a pour effet de déplacer latéralement, vers l'arrière et vers l'avant, le dispositif de prélèvement 24 en synchronisme avec la rotation intermittente de la plaque 16 et avec les déplacements verticaux ascendants et descendants imprimés à ce dispositif.

Le mécanisme d'entraînement en rotation du plateau rotatif 12 est décrit en détail dans la demande de brevet des Etats-Unis n° 666.403, déposée le 18 juin 1957 au nom de Jack Isreeli. Comme décrit plus longuement dans cette demande de brevet, une croix de Malte 96 est montée sur un arbre 98 fixé à une plaque 100 de l'enveloppe 14. Un pignon 102 tourne sur l'arbre 98 et la croix de Malte 96 est fixée au moyeu de ce pignon. Le pignon 102 engrène avec un pignon intermédiaire 104 entraînant une roue dentée 106 qui est fixée à un arbre menant 108, sur lequel la plaque 16 est calée pour tourner par intermittence.

L'élément d'entraînement de la croix de Malte 96 est constitué par un goujon 110 qui fait saillie vers le haut à partir d'une roue dentée 112 appartenant à un mécanisme de changement de vitesse manœuvré par le levier 114 représenté sur la figure 6. Un moteur électrique 116 entraîne une série de pignons 117, montés sur l'arbre menant du moteur et appartenant au mécanisme de changement de vitesse, et une roue dentée menante 118 engrène avec la roue dentée 112 pour entraîner le goujon 110 de manœuvre de la croix de Malte 96 de manière à faire tourner par intermittence la plaque 16.

Les déplacements latéraux à pivotement et les déplacements ascendants et descendants du dispositif de prélèvement sont également assurés par le fonctionnement du mécanisme à croix de Malte, étant donné que la roue dentée 112 engrène avec une roue dentée 120 à laquelle sont fixées les cames 78 et 80. La rotation du goujon 110 et de la roue dentée 112 a simultanément pour effet de faire tourner la roue dentée 120 et de déplacer les cames 78 et 80 de manière à ce que le dispositif de prélèvement fonctionne en synchronisme avec la rotation intermittente de la plaque 16 du plateau rotatif.

Le dispositif d'amenée d'échantillons décrit est particulièrement indiqué pour l'amenée d'un courant d'échantillons liquides séparés les uns des autres par des segments interposés de liquides de lavage, disposés entre deux segments d'air, à un appareil d'analyse 34 du type décrit et représenté dans le brevet des Etats-Unis No. 2.797.149 délivré le 25 juin 1957. Brièvement décrit, cet appareil

comporte la pompe précitée 32, qui est une pompe de dosage — de préférence du type décrit dans le brevet des Etats-Unis No. 2.935.028 délivré le 3 mai 1960 —, un dialyseur 122, un colorimètre 124 et un enregistreur 126 fonctionnant sous la commande du colorimètre. Le courant d'échantillons liquides contenant les segments interposés de liquide de lavage et d'air est transmis, à partir du dispositif de prélèvement 24, à travers un conduit 128, et de l'air pénètre dans le courant d'échantillons au niveau du raccord 130 en vue de segmenter les segments liquides du courant, comme représenté sur la figure 2, les segments d'air AS ainsi introduits assurant le nettoyage des parois tubulaires de l'appareil comme précédemment indiqué et comme exposé dans le brevet précité. L'air de segmentation se transmet au raccord 130 par le conduit 132, sous l'action de la pompe. Un liquide de traitement arrive par le conduit 133 et mélange au liquide du courant échantillon dans le serpentin mélangeur hélicoïdal 134, horizontal, puis traverse le dialyseur 122, d'un côté de sa membrane. Un courant de liquide récepteur segmenté par de l'air arrive par un conduit 136 et traverse le dialyseur de l'autre côté de sa membrane; il se forme un courant de dialysat qui, partant du dialyseur, traverse un serpentin mélangeur hélicoïdal 138, puis atteint le colorimètre 124 en vue de l'examen colorimétrique de l'échantillon traité. Les résultats de cet examen s'enregistrent sur l'enregistreur 126. Le courant récepteur peut contenir un réactif coloré et se transmet par le conduit 140, tandis que l'air de segmentation se transmet par le conduit 142. Les segments d'air contenus dans le courant de dialysat sont éliminés du courant par le tube 141, mis à l'atmosphère, avant examen colorimétrique. Les fractions non diffusées du courant d'échantillons segmenté se déchargent du dialyseur par l'embout de sortie 146.

RÉSUMÉ

1° Dispositif d'amenée d'échantillons liquides pour appareil d'analyse, du genre comportant un support soutenant une rangée de récipients d'échantillons liquides, un dispositif de prélèvement comportant une partie tubulaire susceptible de prendre et de quitter la position d'insertion dans ces récipients, pour en soutirer du liquide, et des moyens propres à imprimer au support et au dispositif de prélèvement un mouvement relatif suivant la direction de la rangée de réceptacles, ce dispositif étant remarquable en ce qu'il comporte en outre un réceptacle de réception de liquide de lavage permettant d'envoyer du liquide de lavage dans la partie tubulaire du dispositif de prélèvement entre soutirages successifs de liquide échantillon opérés par le dispositif de prélèvement, ce réceptacle de liquide de lavage étant disposé latéralement par rapport à la rangée de récipients d'échantillons liquides, et la

en  
fon  
tion  
nement  
de  
ce  
dispositif  
est  
assuré  
par  
le  
fonctionnement  
du  
mécanisme  
à  
croix  
de  
Malte,  
étant  
donné  
que  
la  
roue  
dentée  
112  
engrène  
avec  
une  
roue  
dentée  
120  
à  
laquelle  
sont  
fixées  
les  
cames  
78  
et  
80.  
La  
rotation  
du  
goujon  
110  
et  
de  
la  
roue  
dentée  
112  
a  
simultanément  
pour  
effet  
de  
faire  
tourner  
la  
roue  
dentée  
120  
et  
de  
déplacer  
les  
cames  
78  
et  
80  
de  
manière  
à  
ce  
que  
le  
dispositif  
de  
prélèvement  
fonctionne  
en  
synchronisme  
avec  
la  
rotation  
intermittente  
de  
la  
plaque  
16  
du  
plateau  
rotatif.

[1.339.726]

— 4 —

partie tubulaire du dispositif de prélèvement pouvant prendre et quitter la position d'insertion dans ce réceptacle entre soutirages successifs d'échantillons liquides, opérés par le dispositif de prélèvement.

2° Un tel dispositif, remarquable par ailleurs par les points suivants, pris isolément ou en combinaison :

a. A chaque envoi de liquide de lavage, le dispositif de prélèvement sort par déplacement vertical d'un récipient d'échantillon liquide, prend alors, par pivotement autour d'un axe vertical, la position voulue pour que sa partie tubulaire se superpose au réceptacle de liquide de lavage, puis décrit un mouvement vertical descendant pour insérer cette partie tubulaire dans le réceptacle, après quoi le mouvement du dispositif de prélèvement s'inverse en vue d'extraire ladite partie tubulaire du récep-

table de liquide de lavage et de l'insérer dans un réceptacle d'échantillon liquide;

b. Ledit réceptacle présente un trou assurant l'admission de liquide de lavage dans le réceptacle et un trou assurant l'évacuation du trop-plein de liquide à partir du réceptacle, indépendamment du dispositif de prélèvement;

c. Le dispositif comporte un mécanisme propre à prédéterminer la durée des phases de fonctionnement du dispositif de prélèvement destinées à déplacer la partie tubulaire du dispositif de prélèvement pour lui faire prendre et quitter les positions d'insertion dans les récipients et dans le réceptacle de liquide de lavage.

Société dite :

TECHNICON INSTRUMENTS CORPORATION

Par procuration :

Cabinet J. BONNET-THIRION

m  
et  
le  
de  
la  
re  
e  
e  
na  
le

Fig. 1.

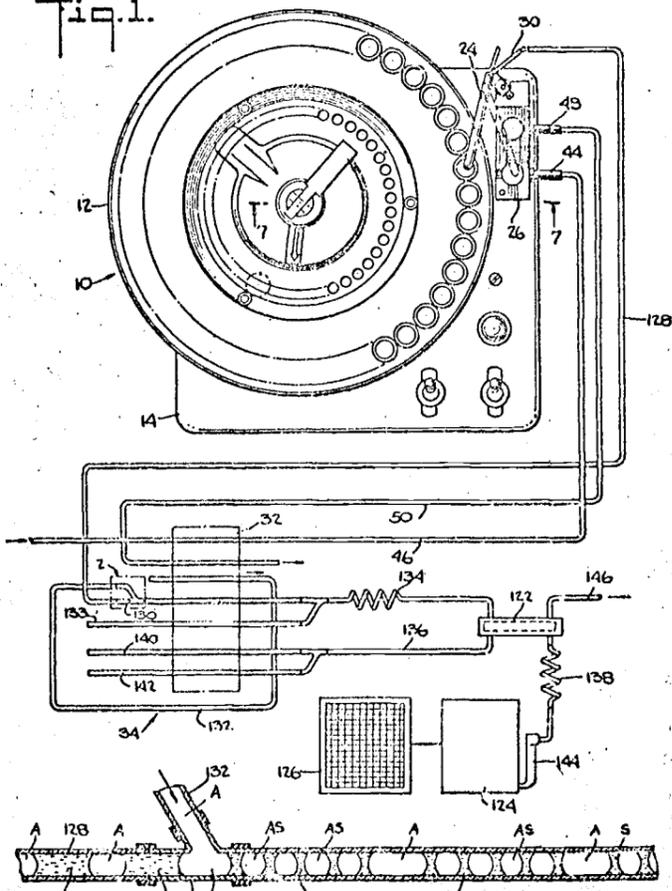


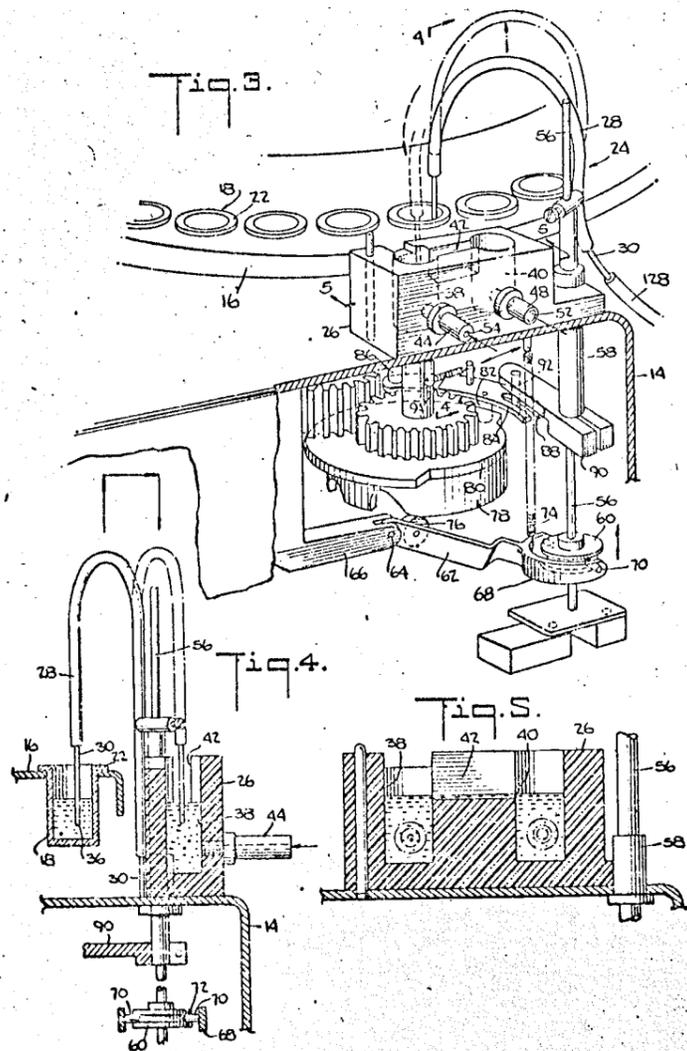
Fig. 2.

N° 1.339.726

Société dite :

3 planches. - Pl. II

Technicon Instruments Corporation



N° 1.339.726

Société dite : 7

3 planches. - Pl. III

Technicon Instruments Corporation

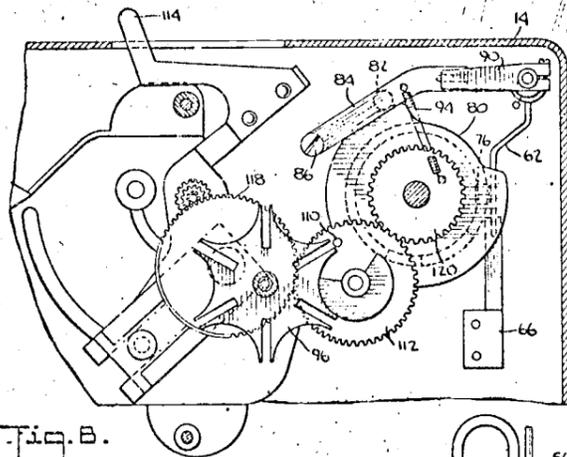


Fig. 6.

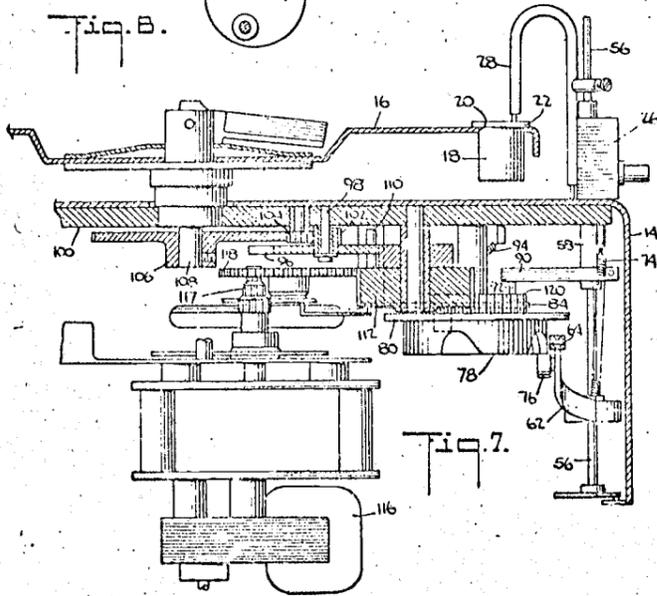


Fig. 7.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

# BREVET D'INVENTION

N° 1.203.322

Classification internationale :

G 01 h

**Dispositif d'alimentation automatique d'un système d'analyse en échantillons liquides.**

Société dite : TECHNICON INTERNATIONAL LTD résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 5 juin 1958, à 13<sup>h</sup> 19<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 14 septembre 1959. — Publié le 23 février 1960.

(Demande de brevet déposée aux États-Unis d'Amérique le 18 juin 1957,  
au nom de M. Jack ISREELI.)

La présente invention concerne en général des dispositifs d'alimentation automatiques et en particulier un dispositif d'alimentation d'un système d'analyse en échantillons liquides.

Un des buts de l'invention est de fournir un appareil pour alimenter automatiquement et successivement plusieurs échantillons liquides différents, qui soit capable d'alimenter par unité de temps un nombre d'échantillons beaucoup plus grand qu'il n'était possible jusqu'à présent.

Un autre objet est de fournir un tel appareil ayant un tube de prélèvement ou tube plongeur, et qui fonctionne pour produire une immersion rapide de ce tube dans un support de l'échantillon liquide et un retrait rapide de ce tube du support afin de donner des vitesses de fonctionnement supérieures à l'appareil.

Un autre objet est d'accroître la capacité du dispositif d'alimentation automatique sans toutefois augmenter le diamètre du moyen de support de l'échantillon.

Un autre objet est de fournir un dispositif d'alimentation automatique du type décrit dans lequel il est possible de faire varier ou d'obtenir différentes relations de temps entre la période de temps pendant laquelle le tube de prélèvement est immergé dans un réservoir contenant l'échantillon et la période de temps pendant laquelle il est retiré de ce réservoir pour être immergé dans le réservoir suivant, sans qu'il soit nécessaire de fournir différents plateaux munis de réservoirs pour les différentes relations de temps ou pour les différents cycles d'opérations. A cet effet, un autre objet de l'invention est d'obtenir différentes relations de temps relatives au temps d'immersion et au temps de retrait du tube de prélèvement par simple actionnement d'un levier de contrôle dans l'appareil.

Un autre objet encore est de fournir un dispo-

sitif généralement simplifié, perfectionné et particulièrement efficace pour l'alimentation automatique successive de plusieurs échantillons liquides différents dans un appareil d'analyse ou d'essai.

Les buts exposés précédemment et autres buts, autres caractéristiques et autres avantages de la présente invention seront mieux compris si l'on se réfère à la description suivante et au dessin ci-joint qui illustre le meilleur mode de réalisation de l'invention, sur lequel :

La figure 1 est une vue plane d'un dispositif d'alimentation suivant la présente invention;

La figure 2 est une vue en élévation latérale du dispositif d'alimentation;

La figure 3 est une vue à échelle agrandie, en coupe suivant la ligne 3-3 de la figure 1;

La figure 4 est une vue partielle en coupe suivant la ligne 4-4 de la figure 3;

La figure 5 est une vue partielle similaire à la figure 4 illustrant une autre position de fonctionnement de l'appareil;

La figure 6 est une vue partielle en coupe suivant la ligne 6-6 de la figure 4 montrant l'appareil dans une autre position de fonctionnement;

La figure 7 est une vue partielle en coupe suivant la ligne 7-7 de la figure 3;

La figure 8 est une vue partielle en coupe suivant la ligne 8-8 de la figure 4;

La figure 9 est une vue partielle en coupe suivant la ligne 9-9 de la figure 4;

La figure 10 est une vue partielle en coupe suivant la ligne 10-10 de la figure 4;

La figure 11 est une vue partielle en coupe suivant la ligne 11-11 de la figure 1 représentant le dispositif dans une autre position de fonctionnement et,

La figure 12 est un schéma de montage du circuit de l'appareil.

En se référant au dessin, un dispositif d'alimen-

tation automatique de liquide ou d'échantillon suivant la présente invention est désigné généralement par la référence 20. Ce dispositif est particulièrement utile pour alimenter successivement plusieurs échantillons liquides dans un appareil d'analyse automatique du type décrit dans le brevet américain n° 2.797.149 du 25 juin 1957.

Le dispositif d'alimentation 20 comprend un plateau rotatif 22 servant à supporter plusieurs échantillons, ledit plateau étant entraîné en rotation par intermittence par rapport à un tube de prélèvement par succion 24 à travers lequel les échantillons sont alimentés ou fournis à l'appareil d'analyse. Il est entendu que le fluide est soutiré à travers ce tube de prélèvement 24 au moyen d'une pompe appropriée.

Comme il est représenté, le plateau 22 est constitué par un élément circulaire, de préférence en matière plastique appropriée, muni au voisinage de sa circonférence de plusieurs ouvertures ou trous 26 arrangés suivant un cercle. Comme on le voit sur les figures 3 et 8, chaque trou est pourvu d'un épaulement 28, de sorte qu'il est susceptible de recevoir un réceptacle ou réservoir 30 pour contenir un échantillon de fluide F.

Le plateau 22 est muni d'une ouverture centrale de montage 32 et d'une rangée intérieure d'ouvertures ou trous 34 entre cette ouverture 32 et les ouvertures extérieures 26. Les trous 34 sont également arrangés suivant un cercle et sont en nombre égal à celui des trous extérieurs 26, chacun des trous 34 étant en correspondance avec un trou extérieur 26. Les trous 34 constituent des moyens de repère qui seront décrits plus en détail ci-après. Le plateau 22 est également muni d'une rainure circulaire 36 entre les deux rangées de trous. La rainure 36 est utilisée pour le montage d'un disque de recouvrement 38, de préférence transparent, qui est pourvu de trois pieds dépendants 40 qui se prolongent dans la rainure 36. Le couvercle 38 recouvre et ferme les dessus des différents récipients 30, des moyens étant prévus pour retenir le couvercle 38 et l'empêcher de se mouvoir vis-à-vis du plateau rotatif 22 comme il sera décrit en détail plus loin. Ce couvercle 38 est muni d'une seule ouverture 42 qui est en correspondance avec la rangée extérieure d'ouverture 26 du plateau 22 afin de permettre le retrait du fluide dans les divers récipients, comme il sera décrit plus loin.

L'ensemble constitué par le plateau rotatif 22 et le couvercle 38 est monté sur un socle approprié ou une enccinte 44 qui comporte des moyens pour entraîner en rotation par intermittence le plateau rotatif 22. Le mécanisme d'actionnement qui entraîne en rotation par intermittence le plateau 22 est désigné généralement par la référence 46. On prévoit une plaque 48 qui est fixée de façon

appropriée, par exemple par des moyens de fixation 50, à la face interne de la paroi supérieure 52 de l'enccinte 44 pour le montage du mécanisme d'actionnement 46.

Le plateau 22 est entraîné en rotation par intermittence par l'intermédiaire d'un assemblage d'arbres 54. Cet assemblage comprend un arbre 56 qui se prolonge à travers l'ouverture 58 ménagée dans la plaque 48, et à travers une ouverture 60 ménagée dans la paroi supérieure 52. Sur l'arbre 56 est monté un disque-support 62 et un arbre intermédiaire 64, ce dernier se prolongeant à travers l'ouverture 32 ménagée dans le plateau 22 et une ouverture centrale élargie 43 ménagée dans le couvercle 38. L'arbre intermédiaire 64 est bifurqué et muni de deux pivots 66 et 68 montés sur les bifurcations. Sur le pivot 66 est monté à pivotement un levier de verrouillage 70 et sur le pivot 68 est montée une barre de blocage 72 et une lame de ressort 74 qui dévie élastiquement la barre 72 en vue d'une rotation dans le sens des aiguilles d'une montre, comme on peut le voir sur la figure 3. Un disque-support 76, de préférence en métal approprié, est placé dans un retrait 78 ménagé au centre de la face inférieure du plateau en plastique 22 sur lequel il est fixé par des éléments de fixation 80.

L'assemblage d'arbres 54 est réuni de façon relâchée au plateau 22 au moyen d'un disque de blocage 82. Ce disque 82 est percé en son centre en 84 pour recevoir l'arbre intermédiaire 64 lorsque la poignée de verrouillage 70 est soulevée de la position illustrée à la figure 3 jusqu'à l'alignement vertical avec l'arbre intermédiaire 64. Ceci retiré la surface de la came 86 prévue sur la poignée de verrouillage 70, de la barre de blocage 72 qui est alors pivotée par le ressort 74, de sorte que son extrémité libre 88 s'étend à l'intérieur de l'arbre intermédiaire bifurqué 64. En conséquence, lorsque la poignée 70 et l'élément de blocage 72 sont ainsi disposés, on peut faire glisser le disque de blocage 82 sur la poignée 70, à travers l'ouverture centrale élargie 43 du couvercle 38 pour le disposer sur la face supérieure du plateau 22.

Le disque 82 est muni d'un prolongement latéral 90 sur lequel est montée une cheville de repère 92 qui se prolonge à travers l'une des ouvertures de repère 34 dans le plateau 22. La portion prolongée vers le bas 94 de la cheville 92 sert à actionner un interrupteur 96 monté sur la plaque 48 pour arrêter le fonctionnement du mécanisme, comme il sera décrit plus en détail plus loin. Le disque contient également un indice approprié constitué par une flèche 98 fournissant un repère convenable du plateau 22. A cet effet, il est entendu que la cheville 92 et l'indice 98 sont dans une relation telle que, quand l'indice 98 pointe vers le dernier des récipients d'échantillon 30 à partir duquel on sou-

tire l'échantillon fluide, la cheville 92 provoque l'arrêt du fonctionnement de l'appareil après que le fluide contenu dans le dernier récipient indiqué ou désigné a été soutiré.

Comme on l'a indiqué précédemment, le plateau 22 est entraîné en rotation par intermittence dans la direction de la flèche 100 pour présenter successivement chaque récipient 30 devant l'ouverture 42 mentionnée précédemment ménagée dans la plaque de recouvrement, et à travers laquelle les échantillons de fluide sont soutirés par le tube de prélèvement 24. Afin de maintenir fixe le couvercle 38 et l'empêcher de se mouvoir vis-à-vis du plateau 22 de sorte que l'ouverture 42 du couvercle soit toujours dans une disposition appropriée vis-à-vis du tube 24 et en correspondance avec un réservoir 30 inférieur, le couvercle est muni d'un prolongement latéral 102 présentant une fente 104 pratiquée dans ce prolongement. Un pivot d'arrêt 106 porté par la plaque 43 et se prolongeant vers le bas et vers le haut à travers la paroi supérieure 52 de l'enceinte 44, est engagé dans la fente 104 pour retenir le couvercle dans une position fixe pendant que les pieds dépendants 40 se déplacent sur la rainure mobile 36 du plateau 22.

Afin de réaliser les rotations intermittentes par étapes indiquées précédemment, du plateau 22 supportant l'échantillon aussi bien que le mouvement de pivotement du tube de prélèvement 24 vers l'intérieur et vers l'extérieur du récipient d'échantillon en position sous l'ouverture du couvercle 42, on prévoit des moyens pour le mécanisme d'actionnement 46 mentionné précédemment, contenu à l'intérieur de l'enceinte 44. A ce sujet, il est à noter que l'enceinte est close par le fond au moyen d'un écran ajouté 107 qui y est fixé en 108, et sur lequel sont montés les pieds 110. Le mécanisme d'actionnement ou d'entraînement 46 est commandé par un moteur électrique ordinaire 112, muni d'un ventilateur 114 pour dissiper la chaleur, et agit par l'intermédiaire d'un train d'engrenages de réduction ordinaire dans la boîte à engrenages 116 pour entraîner l'arbre 118. Le moteur 112 est supporté par une plaque de montage inférieure 120 qui est fixée de façon appropriée à une plaque de montage supérieure 122 par des moyens de fixation appropriés qui se prolongent à travers les manchons d'écartement 124. La plaque supérieure 122 est fixée de façon appropriée au moyen d'éléments de fixation se prolongeant à travers les éléments d'écartement 126, à une plaque de montage 128 qui est fixée à la plaque principale de montage 48 au moyen d'éléments de fixation 130 se prolongeant à travers les manchons d'écartement 132.

L'arbre 118 agit par l'intermédiaire d'un mécanisme de changement de vitesse ordinaire qui est indiqué en général par la référence 134. Ce mécanisme de changement de vitesse est de préférence

du type de celui d'un phonographe ordinaire à trois vitesses pour fournir trois vitesses différentes de fonctionnement. Le mécanisme d'un changement de vitesse comporte un ensemble de pignons 136 qui est claveté sur l'arbre d'entraînement 118. Cet ensemble est pourvu d'une roue à pignon 138 de diamètre minimum, d'une roue à pignon 140 de diamètre intermédiaire et d'une roue à pignon 142 de diamètre maximum. L'ensemble de roues à pignon engrène avec une roue d'engrenage intermédiaire 144 qui est montée pour se mouvoir verticalement par rapport à l'ensemble de roues à pignon d'une manière ordinaire en réponse à l'action du levier de commande 146 pour engrener sélectivement avec l'une des trois roues à pignon de l'ensemble 136 pour augmenter ou réduire la vitesse de rotation de la roue d'engrenage 144 si on le désire. Il est à noter que le levier de commande 146 traverse une fente 148 ménagée dans la paroi latérale 150 de l'enceinte 44 pour qu'on puisse l'atteindre commodément.

La roue d'engrenage intermédiaire 144 de l'ensemble de changement de vitesse engrène avec l'une des trois roues d'engrenage 152, 154 ou 156 de l'ensemble de roues d'engrenage empilées 158 suivant la position verticale de la roue d'engrenage intermédiaire 144 réglée par l'action du levier 146 qui, comme il est indiqué à la figure 4, a trois positions différentes pour fournir les trois vitesses différentes de fonctionnement du mécanisme de changement de vitesse 134. Les roues empilées sont montées sur un manchon 160 qui, à son tour, est monté sur un arbre 162 fixé dans la plaque de montage 48, une lame de ressort 164 constituant un élément de retenue à la partie inférieure des roues empilées. Un verrou de Genève 166 est également monté sur le manchon 160 pour tourner en réponse à la rotation des roues d'engrenage empilées qui engrènent avec la roue intermédiaire 144. Sur les roues d'engrenage empilées est également montée une cheville d'entraînement de Genève 168 qui se prolonge vers le haut du verrou 166 et qui, comme on le voit sur la figure 4, fait face à un dégagement ou à une découpe 170 du verrou 166.

Une roue d'engrenage de Genève 172 est montée sur un arbre 174 supportée de façon appropriée par la plaque de montage 48. Plus particulièrement, on prévoit une roue à pignon 176 qui est montée pour tourner sur l'arbre 174 et qui est calée à la presse à son extrémité inférieure sur la roue d'engrenage de Genève 172. Par suite, il apparaît que l'actionnement de la roue d'engrenage de Genève 172 entraîne l'actionnement ou la rotation de la roue à pignon 176. La roue à pignon 176 engrène avec une roue intermédiaire 178 prévue sur l'arbre 179 qui est monté de façon appropriée pour tourner dans la plaque de montage 48.

La roue intermédiaire 178 engrène avec la roue d'entraînement 180 qui est fixée en 181 à l'arbre d'entraînement principal 56 mentionné précédemment pour faire tourner le plateau 22 supportant l'échantillon.

La roue de Genève 172 est munie de fentes ouvertes 182 également espacées, et de portions arquées 184 qui s'étendent entre lesdites fentes. L'arrangement est tel que chaque fois que la cheville 168 entre dans une fente 182 et engage celle-ci en réponse à la rotation des roues d'engrenage empilées 153, la roue d'engrenage de Genève est entraînée en rotation par intermittence. La figure 5 représente les roues d'engrenage empilées tournant dans la direction de la flèche 186 avec une cheville 168 sur le point de quitter une fente 182 après rotation de la roue de Genève dans une étape d'intermittence dans la direction de la flèche 1. Sur la figure 4, le trait interrompu représentant la position de la cheville 168 montre celle-ci dans une fente 182 pendant la rotation de la roue de Genève. La périphérie arquée 190 de l'élément de verrouillage 166 sert à bloquer la roue de Genève pour l'empêcher de tourner entre les étapes intermittentes de rotation, la portion arquée 190 se déplaçant le long de la surface arquée complémentaire opposée 184 de la roue de Genève pendant la période suivant le retrait de la cheville 168 de la fente 182 et avant son insertion dans la fente suivante 182. Par exemple, comme on le voit à la figure 5, la périphérie arquée 190 de l'élément de verrouillage est en engagement avec la portion arquée opposée 184 de la roue de Genève au moment où la cheville 168 est sur le point de quitter une fente 182. La figure 4 montre la cheville 166, en trait plein, complètement retirée de la roue de Genève tandis que la portion de verrouillage arquée 190 engage par glissement la roue de Genève pour retenir celle-ci et l'empêcher de se mouvoir. Par suite, il est facile à concevoir que le mouvement intermittent de la roue de Genève 172 entraîne le mouvement intermittent par étapes du plateau support d'échantillons 22 dans la direction de la flèche 100 pour écarter un récipient 30 de l'ouverture du couvercle 42 et pour placer le récipient suivant en correspondance avec cette ouverture.

Le tube de prélèvement mentionné précédemment 24 est monté en vue du mouvement de va et vient depuis la position la plus basse représentée en trait plein à la figure 8 jusqu'à la position la plus haute A indiquée en trait interrompu sur cette figure. Le tube de prélèvement 24 est en matière appropriée, de préférence en polyéthylène, et introduit dans un élément tubulaire rigide ou manchon 192 qui est recourbé vers le bas, en 194, afin de former une courbure ou configuration naturelle dans le tube de polyéthylène 24 conformément au tube métalli-

que 192, de sorte que l'extrémité libre du tube de polyéthylène est toujours disposée dans un coin du réceptacle d'échantillon 30 dans la position de fonctionnement ou position la plus basse du tube de prélèvement, comme il est représenté à la figure 8. Lorsque le tube de prélèvement 24 bute sur le coin du récipient 30, tout le fluide F contenu dans le récipient peut être soutiré à travers le tube de prélèvement. Le manchon 192 présente une courbure supplémentaire vers l'extérieur 196 sensiblement à angle droit par rapport à sa courbure vers le bas 194, le tube de prélèvement 24 s'étendant depuis cette portion courbe 196 jusqu'à une pompe appropriée, comme il a été indiqué précédemment.

L'élément tubulaire 192 est monté sur un support 198 qui, à son tour, est monté sur un pivot 200. Le pivot 200 est monté à pivotement sur un montant 202 fixé de façon appropriée à la paroi supérieure 52 de l'enceinte en 204. Le support 198 se prolonge à travers une fente 206 ménagée dans la paroi de l'enceinte 52 grâce à laquelle le support est libre de pivoter autour de l'axe du pivot 200, comme il est représenté à la figure 8. On prévoit des moyens pour maintenir de façon amovible le tube de prélèvement 24 dans son état entièrement retiré hors du récipient 30. A cet effet, on prévoit une cheville 208 montée pour se mouvoir dans le montant 202, transversalement par rapport à ce dernier, entre les positions représentées en trait plein et en trait discontinu à la figure 9. La cheville est munie à l'une de ses extrémités d'un doigt ou bouton 210 et à l'autre extrémité d'un dispositif de blocage rainé 212 complémentaire au montant ou support 198. Un ressort de compression 211 est adapté autour de la cheville entre le montant 202 et le bouton 210. Il est entendu que, quand le tube 192 est dans la position entièrement retirée indiquée en A à la figure 8, la cheville 208 peut saillir jusqu'à la position représentée en trait discontinu pour engager le support 198 dans le dispositif de blocage rainé 212 pour retenir de façon amovible le support dans sa position retirée. Lorsque le support est relâché par le pivot d'arrêt rainé 212, par un mouvement pivotant de ce support dans le sens des aiguilles d'une montre au delà de la position indiquée en A à la figure 8, le support est relâché par le pivot d'arrêt rainé, et la cheville est ramenée dans sa position inopérante par le ressort 211.

On prévoit des moyens pour retirer le tube de prélèvement 24 d'un récipient 30 dans lequel il est inséré, immédiatement avant l'amorçage du mouvement intermittent du plateau 22 et pour envoyer le tube de prélèvement dans le réceptacle suivant 30 aussitôt que le réceptacle qui suit est amené en position. Ces mouvements du tube de prélèvement 24 sont des mouvements alternatifs relativement rapides pour amener rapidement le

tube dans la position de soutirage du fluide et le retirer rapidement de cette position.

Ce mouvement du tube 24 est effectué par la cheville 168 identifiée précédemment qui sert également à actionner la roue de Genève 172. Plus particulièrement, on prévoit un élément à came 214 (fig. 4) qui est monté de façon pivotante dans la face inférieure de la plaque de montage 48 au moyen du pivot 215. A son extrémité libre, l'élément à came 214 est interconnecté par le ressort de tension 216 avec l'extrémité inférieure de la cheville d'arrêt mentionnée précédemment 106, en 218. Un fil de liaison 220 interconnecte l'extrémité libre de l'élément à came 214 et le fond de l'élément support de tube 198. Lorsque l'élément à came 214 est dans la position représentée en trait plein à la figure 4, le tube de prélèvement 24 est inséré dans le récipient 30, comme il est représenté à la figure 8. Lorsque l'élément à came 214 est dans la position rétractée représentée en trait discontinu à la figure 4, le tube 192 est déplacé dans la position A représentée en trait discontinu à la figure 8, et le tube de prélèvement 24 est retiré de l'ouverture du couvercle 42 pendant le mouvement du plateau inférieur 22. L'élément à came 214 est pourvu d'une portion arquée 222 qui s'étend au-dessus de l'élément d'arrêt de Genève 166 lorsque le tube 24 est inséré dans le fluide 30, comme il est représenté aux figures 4 et 5. Lorsque les roues cupilées 158 se déplacent dans la direction de la flèche 186 (fig. 4 et 5), il est apparent qu'avant que la cheville 168 ne s'engage dans une fente 182 de la roue de Genève 172, elle frappe d'abord l'élément à came 214 qui est sur sa trajectoire de mouvement, et fait pivoter ce dernier depuis la position en trait plein jusqu'à la position en trait discontinu représentée à la figure 4, la cheville se déplaçant le long de la portion arquée 222 pendant la période où elle est engagée dans une fente 122 comme représenté à la figure 6, et quittant cette portion arquée quand elle quitte la fente de la roue de Genève pour permettre le retrait de l'élément à came 214 par le ressort détendu 216. Il apparaît que ce mouvement de l'élément à came 214 entraîne un retrait rapide du tube de prélèvement 24 de sa position insérée vers sa position entièrement retirée, par suite du mouvement résultant de la liaison 220, et retient ce tube de prélèvement 24 dans cette position retirée pendant le mouvement de la cheville dans la fente 182, et pendant ce temps le plateau 22 tourne par intermittence pour permettre le retour du tube de prélèvement 24 dans sa position insérée dans le fluide quand la cheville quitte la fente de la roue de Genève 182 à la fin de la rotation intermittente de la roue de Genève et du plateau 22. Ce retour est accompli d'une manière rapide par la contraction du ressort 216.

Cet actionnement de l'élément à came 214 par la cheville 168 et par le ressort de rappel 216 provoque un mouvement rapide, dirigé vers le haut et vers le bas, du tube de prélèvement 24 et provoque une immersion rapide de ce dernier dans le récipient inférieur 30 et un retrait rapide de ce tube dudit récipient. En outre, il apparaît qu'il existe une relation de temps entre l'actionnement de la roue de Genève et les intervalles de plongée du tube de prélèvement 24 et par suite un accroissement de la vitesse de rotation intermittente de la roue de Genève 172 grâce à un réglage du mécanisme de changement de vitesse décrit précédemment, à une vitesse supérieure, entraîne un soutirage d'un plus grand nombre d'échantillons de fluide par unité de temps. En outre, lorsqu'on désire augmenter la quantité de fluide soutirée de chaque échantillon, il est seulement nécessaire d'augmenter la profondeur des récipients ou réservoirs. Par conséquent, il apparaît que l'on peut faire varier le cycle de temps du tube de prélèvement 24 se déplaçant vers l'intérieur des récipients de fluide 30 et hors de ces récipients, simplement par actionnement du levier de contrôle 146 du mécanisme de changement de vitesse.

Selon un autre aspect de la présente invention, on prévoit des moyens pour arrêter le fonctionnement du mécanisme après que le dernier récipient 30 a été vidé de son fluide, et des moyens pour prévenir l'opérateur que tous les échantillons ont été enlevés du plateau d'alimentation 22. A cet effet, on prévoit un relais de coupure 96 mentionné précédemment et muni d'un élément d'actionnement 226 (fig. 11 et 12), qui se prolonge à travers la paroi supérieure 52 de l'enceinte sur la trajectoire de mouvement du pivot d'arrêt 92 mentionné précédemment, ledit relais étant supporté de façon appropriée par la plaque de montage 48. Lors du mouvement du plateau rotatif 22 après que le dernier réceptacle soit rempli, comme il est déterminé par la position de l'indice 98 mentionné précédemment, la portion dépendante 94 de la cheville 92 engage l'élément d'actionnement de l'interrupteur 226 pour ouvrir l'interrupteur 96 normalement fermé afin d'arrêter le fonctionnement du moteur 112. A cet effet, on se réfère à la figure 12, sur laquelle il est à noter que le moteur 112 est directement connecté à une borne d'arrivée de courant 228 par la ligne 213 et il est connecté à une autre borne de courant 231 par l'intermédiaire de l'interrupteur normalement fermé 96, d'un interrupteur manuel général 232 monté sur la paroi supérieure 52 de l'enceinte 44 et d'un fusible 234. Une lampe témoin 236 est connectée en parallèle avec le moteur 112 entre les conducteurs 230 et 238 entre les interrupteurs 96 et 232. On prévoit également un ronflant ou dispositif d'alarme 240, qui est connecté par un de ses côtés à une ligne 230

par l'intermédiaire d'un interrupteur manuel 242 et par l'autre côté, par l'intermédiaire d'un interrupteur normalement ouvert 244, à la ligne 238. Les interrupteurs 96 et 244 sont couplés pour un fonctionnement concomitant, comme indiqué en 246, par actionnement de l'élément de commande 226 par la cheville 92.

D'après ce qui précède, il apparaît que lorsque l'interrupteur 232 est fermé, le moteur 112 est excité, de même que la lampe témoin 236. Le mécanisme fonctionnera alors de façon décrite précédemment. On comprend également qu'au départ de l'opération, l'interrupteur de rouflant 242 est également fermé, mais le rouflant est désexcité par suite de l'interrupteur normalement ouvert 244. Après que le dernier échantillon a été soutiré du plateau 22, le mouvement suivant de ce plateau amène l'élément d'actionnement de l'interrupteur 226 en engagement avec la portion dépendante 94 de la cheville 92. Ceci entraîne simultanément l'ouverture de l'interrupteur 96 et la fermeture de l'interrupteur 244. L'ouverture de l'interrupteur 96 désexcite le moteur et la fermeture de l'interrupteur 244 excite le rouflant ou dispositif d'alarme 240, de sorte que l'opérateur sait que tous les échantillons ont été alimentés depuis le plateau 22. Le rouflant peut être désexcité par ouverture de l'interrupteur manuel 242. L'interrupteur 232 doit ensuite être ouvert, de sorte que l'on puisse faire tourner le plateau 22 dans une position de départ désirée et remplir les différents réceptacles. Ensuite, les interrupteurs 232 et 242 sont fermés et le fonctionnement peut recommencer.

Il est entendu que le nombre d'échantillons de liquide sur le support ou plateau porteur de réceptacle 22 peut être inférieur à la capacité de réceptacle de ces supports et que ce plateau peut être tourné facilement manuellement lorsque le bloqueur 82 est relâché pour amener le premier réceptacle contenant le liquide en correspondance verticale avec le tube 24 dans la position de soutirage du liquide dans laquelle se trouve l'ouverture 42 du couvercle 36. Dans cette position du support de réceptacle 22, le disque de repère et le blocage 82 est tourné manuellement par rapport à ce support dans la position dans laquelle l'indicateur 98 est en correspondance radiale avec le dernier réceptacle contenant le liquide 30 sur le support, de sorte que la cheville 92 soit en position pour actionner l'interrupteur 96 et arrêter le fonctionnement du moteur et faire fonctionner le dispositif d'alarme aussitôt que le dernier réceptacle de liquide est vidé par la pompe. Après avoir ajusté ainsi les positions initiales du support de réceptacle 22 et du disque 82, on actionne la poignée à came 70 pour presser le disque 82 contre la face supérieure du support 22 et bloquer ainsi le disque métallique 76 à la surface de l'ensemble d'arbres

54 qui supporte le support et l'entraîne en rotation.

Il est à noter que le positionnement du tube de prélèvement flexible 24 sur le bord du fond du réceptacle de liquide 30 au voisinage de la paroi latérale de ce réceptacle, comme représenté à la figure 3 de façon décrite précédemment, est dû à la courbure ou configuration combinée du guidetube 192, comme on le voit sur les figures 1 et 2, à savoir la courbure plus ou moins générale dans un plan vertical dans lequel se trouve la partie 194, et la courbure de la partie latérale 196.

#### RÉSUMÉ

La présente invention a pour objet un appareil pour alimenter successivement une série de liquides pour des analyses individuelles ou des traitements, ledit appareil comprenant un élément rotatif d'alimentation muni de plusieurs réceptacles espacés disposés sur une circonférence, contenant les liquides respectifs, ledit élément tournant devant un tube de prélèvement qui peut pivoter vers l'intérieur et hors de ces réceptacles pour en soutirer les liquides, ledit appareil étant caractérisé par les points suivants pris isolément ou en combinaisons diverses :

1° On prévoit un mécanisme pour faire tourner l'élément rotatif de façon intermittente avec une période de repos prédéterminée au niveau de l'emplacement de ce tube de prélèvement et pour actionner ledit tube de prélèvement de façon intermittente pour le déplacer vers l'intérieur ou hors de chaque réceptacle pendant cette période d'arrêt avec une période d'arrêt prédéterminée de ce tube dans chaque réceptacle;

2° Le mécanisme qui fait tourner l'élément d'alimentation est actionné sous le contrôle du mécanisme qui fait mouvoir le tube de prélèvement vers l'intérieur et hors du réceptacle;

3° Le mécanisme pour actionner le tube de prélèvement fonctionne pour effectuer un rapide mouvement du tube de prélèvement vers l'intérieur de chaque réceptacle au commencement de la période d'arrêt de l'élément d'alimentation et pour effectuer un rapide mouvement du tube de prélèvement vers l'extérieur de chaque réceptacle à la fin de la période de repos de l'élément d'alimentation;

4° Le tube de prélèvement comporte une portion extrême qui peut se mouvoir dans une position voisine de la paroi latérale et du fond du réceptacle;

5° Un couvercle stationnaire prévu au-dessus de l'élément d'alimentation rotatif présente une ouverture avec laquelle coopère chaque réceptacle pendant les périodes d'arrêt de l'élément d'alimentation en vue du mouvement du tube de prélèvement vers l'intérieur et hors de ce réceptacle;

6° Le tube de prélèvement est flexible et monté dans un support pivotant qui est actionné par

mouvoir le tube vers l'intérieur et hors de chaque réceptacle;

7° Des moyens sont prévus pour faire tourner l'élément d'alimentation à plusieurs vitesses différentes et pour actionner de façon correspondante le tube de prélèvement;

8° Le mécanisme qui fait tourner l'élément d'alimentation comporte une roue d'engrenage de Genève et le mécanisme qui actionne ce tube de prélèvement comporte une came ou levier actionné par une cheville qui fait tourner également la roue

de Genève et qui actionne cette came ou ce levier pour retirer le tube du réceptacle avant que la cheville fasse tourner la roue de Genève;

9° Des moyens sont prévus pour arrêter la rotation de l'élément d'alimentation automatiquement après un nombre prédéterminé de mouvements de ce dernier.

Société dite : TECHNICON INTERNATIONAL LTD

Par procuration :

G. BEAU DE LOMÉNE, André ARMENGAUD et G. HOUSSARD

en.  
de  
du  
roi  
la  
à  
de-  
2,  
ans  
94,

reil  
des  
ats,  
li-  
és  
ui-  
n  
er  
es  
ns  
er  
ic  
n.  
a.  
t.  
le  
e

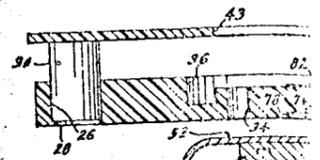
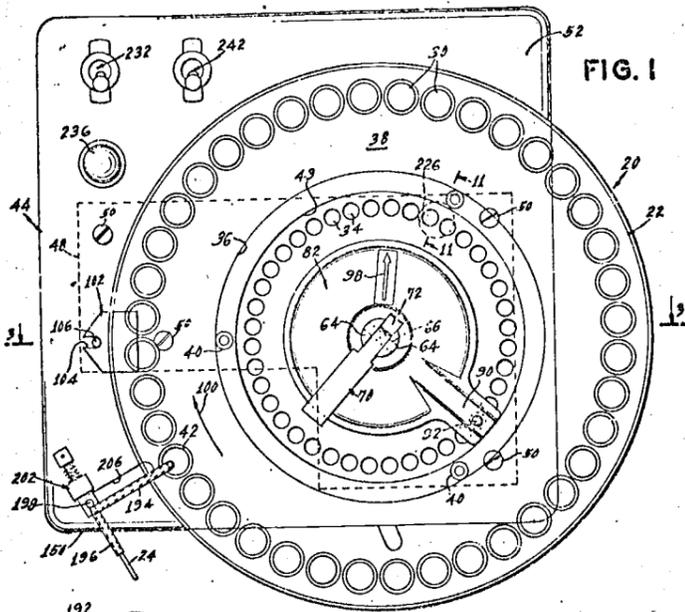


FIG. 3

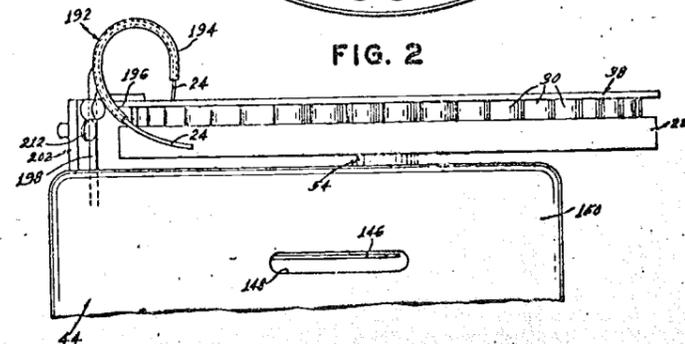


FIG. 2

Société dite :  
Technicon International Ltd.

2 planches. — Pl. I

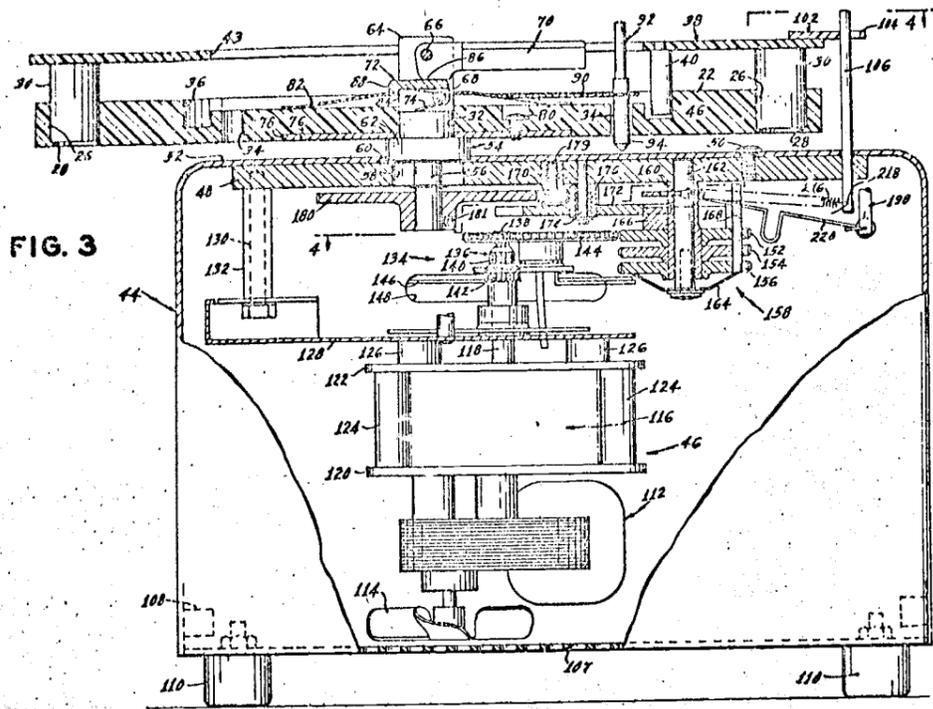




FIG. 9

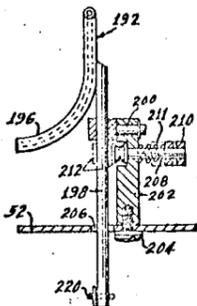


FIG. 6

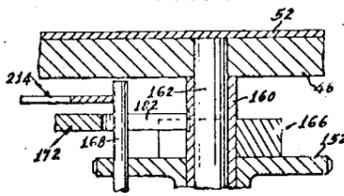


FIG. 12

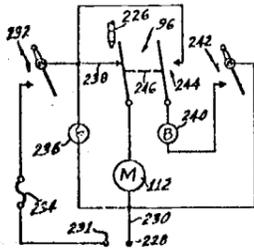


FIG. 11

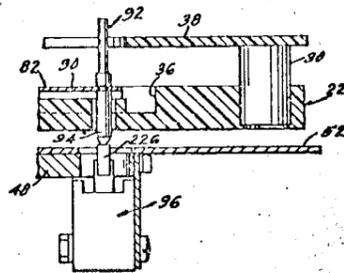


FIG. 7

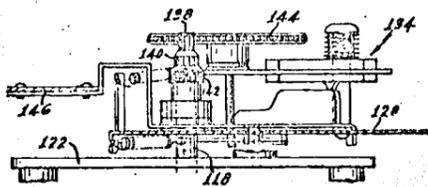
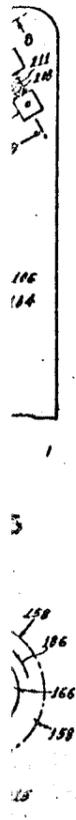
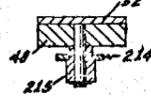


FIG. 10



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
MINISTÈRE  
DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE  
SERVICE  
de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

# BREVET D'INVENTION

Gr. 5. — Cl. 1.

N° 1.192.346

Classification internationale :

F 05 g.

## Pompe.

Société dite : TECHNICON INTERNATIONAL LIMITED résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 10 décembre 1957, à 14<sup>h</sup> 9<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 20 avril 1959. — Publié le 26 octobre 1959.

(2 demandes de brevets déposées aux États-Unis d'Amérique : la 1<sup>re</sup> le 13 décembre 1956, aux noms de MM. Jack ISREELI et André FERRARI Jr; la 2<sup>e</sup> le 5 août 1957, aux noms de MM. André FERRARI Jr et Jack ISREELI.)

La présente invention se rapporte aux pompes du genre comportant des tubes flexibles, et plus particulièrement aux pompes de dosage destinées à pomper un certain nombre de fluides, avec des rapports prédéterminés entre les volumes pompés des fluides.

L'un des objets de l'invention est la réalisation d'une pompe du genre à tubes élastiquement flexibles, comportant des moyens agissant élastiquement pour effectuer la fermeture complète de chacun des tubes d'un groupe de tubes de diamètres intérieurs et extérieurs différents, progressivement suivant leur longueur dans le sens de décharge des fluides, au cours du pompage, sans que la fermeture complète d'un tube d'un diamètre donné nuise à celle d'un ou de plusieurs tubes de diamètre intérieurs différents.

L'invention a également pour but la réalisation d'une pompe du genre désigné, comportant des moyens destinés à empêcher la formation d'un état permanent dans les tubes, ce qui nuirait à leur aptitude à reprendre élastiquement leur état d'expansion complète après avoir été libérés de la pression de fermeture.

Selon une forme de réalisation, l'invention a aussi pour objet un montage absolument nouveau d'un plateau sur lequel les tubes flexibles sont disposés, montage réalisé de manière à permettre le mouvement du plateau dans tous les sens en vue d'égaliser la pression appliquée aux tubes de diamètres extérieurs différents, tout en stabilisant le plateau en ce qui concerne ses déplacements longitudinaux et latéraux.

Selon une autre forme de réalisation, l'invention a encore pour objet une pompe dans laquelle les organes de fermeture des tubes sont élastiquement montés individuellement circonférentiellement espacés dans un cylindre rotatif.

Un autre objet de l'invention est la réalisation d'une pompe du genre désigné, actionnée par un

moteur synchrone, et comportant des moyens qui permettent à ce moteur d'atteindre sa vitesse synchrone avant l'application de la totalité de la charge, et qui commandent automatiquement le fonctionnement du moteur par la position relative de certains éléments actifs de la pompe.

L'invention a en outre pour objet des dispositions permettant de mettre en place et de retirer facilement les tubes, de maintenir ceux-ci côte-à-côte de manière amovible et empêcher leurs déplacements longitudinaux, au moyen de dispositifs démontables, espacés suivant la longueur des tubes, comportant des gorges dans lesquelles les tubes sont disposés côte-à-côte, et au moyen d'éléments d'arrêt de ces tubes, solidaires de ces dispositifs et empêchant ainsi le déplacement longitudinal des tubes.

Les caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront d'ailleurs de la description qui va suivre à titre d'exemple, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

La figure 1 est une vue de dessus d'une pompe réalisée selon l'invention;

La figure 2 est une vue en élévation, partiellement en coupe suivant la ligne 2-2 de la figure 1;

La figure 3 est une vue de côté de la pompe, partiellement en coupe suivant la ligne 3-3 de la figure 1, et montrant le mécanisme de compression des tubes décalé de sa position de plein travail;

La figure 4 est une coupe partielle de l'appareil, montrant le mécanisme de compression des tubes en position de travail;

La figure 5 est une vue de détail en coupe suivant la ligne 5-5 de la figure 4;

La figure 6 est une coupe partielle de l'appareil, suivant la même ligne que la figure 3, mais montrant le mécanisme de compression des tubes en position de retrait complet;

Les figures 6A et 6B sont des vues plus ou moins schématiques montrant le groupe de tubes flexibles de différentes dimensions mais de même

épaisseur de parois, et illustrant les états d'ouverture et de fermeture complètes de ces tubes;

La figure 7 est une coupe, à plus grande échelle, suivant la ligne 7-7 de la figure 1, montrant une partie du mécanisme de compression des tubes dé placé de sa position de travail;

La figure 8 est une vue de détail en coupe suivant la ligne 8-8 de la figure 7;

La figure 9 est une coupe horizontale suivant la ligne 9-9 de la figure 2;

La figure 10 est une coupe d'une autre forme de réalisation d'une pompe selon la présente invention;

La figure 11 est une coupe suivant la ligne 11-11 de la figure 10;

La figure 12 est une vue fragmentaire, à plus grande échelle, montrant une extrémité de portée d'un rouleau de compression des tubes.

Suivant la forme de réalisation choisie et représentée par les figures 1 à 9, la pompe 10 comporte une embase 12 formant le logement d'un moteur électrique M d'entraînement de la pompe. Un plateau rigide 14 est monté élastiquement sur l'embase 12, et, à cette fin, est posé sur des ressorts 16 qui entourent des goujons associés 18 fixés sur la face inférieure du plateau 14 et traversant avec un certain jeu des ouvertures 20 pratiquées dans une plaque de montage 22, laquelle est fixée à l'intérieur du logement 12, à la partie supérieure de celui-ci, de manière à constituer un solide support rigide pour les diverses parties de la pompe. Les goujons 18 sont pourvus de têtes 24 qui limitent le mouvement de remontée du plateau quand le mécanisme de compression des tubes, 26, décrit ci-dessous en détail, occupe sa position de retrait, représentée, par exemple, à la figure 6.

Le montage à ressorts, précédemment décrit, du plateau 14 sur l'embase 12 assure automatiquement un réglage universel limité de ce plateau pendant le fonctionnement du mécanisme de compression 26. Les moyens assurant ce réglage automatique du plateau sont constitués par un stabilisateur comprenant une pièce 28 (fig. 2 et 9) montée pivotante sur l'embase autour d'un axe passant dans un bloc de support 30 fixé sur le dessus de l'embase. La pièce 28 est également articulée avec une pièce 32 fixée au-dessous du plateau 14 par des vis 31. La liaison de la pièce 32 à la pièce 28 est effectuée de manière à constituer un joint universel entre le plateau 14 et l'embase 12. A cette fin, la liaison entre les pièces 28 et 32 comporte une partie 36 fixée à la pièce 32 et montée pivotante dans la pièce 28 autour d'un axe 38, et la pièce 32 est montée pivotante autour d'un axe 40 lié à la pièce 36 par ledit axe 38 qui s'engage dans une gorge périphérique 43 dudit axe 40. La pièce 32 peut donc pivoter autour de deux axes perpendiculaires entre eux, c'est-à-dire l'axe de pivotement 38 et l'axe

de pivotement 40, constituant en fait un joint universel pour le plateau conjointement à son dispositif de montage élastique.

Le plateau 14 coopère avec le mécanisme 26 pour effectuer la fermeture élastique des tubes T de la pompe en vue du pompage. Voir à cet égard, les figures 3, 4, 6A et 6B. Les tubes T sont maintenus en contact avec la face supérieure du plateau par les pièces 42 de retenue et de mise en place, montées de manière amovible à proximité des extrémités opposées du plateau 14. A cette fin, le plateau comporte des goujons verticaux 44, et les pièces 42 sont pourvues d'un certain nombre d'ouvertures espacées 46 permettant d'ajuster leur position de montage sur la longueur du plateau 14, les goujons 44 pouvant, bien entendu, s'introduire dans une paire d'ouvertures 46 transversalement espacées. Les pièces 42 comportent un certain nombre de rainures longitudinales 48 destinées à maintenir les tubes T transversalement espacés. Les dites pièces 42 présentent des évidements inférieurs 49 recevant des colliers 50 respectivement fixés aux tubes T pour maintenir ces derniers par rapport aux pièces 42. Les tubes T sont construits en matériau élastiquement flexible, par exemple en matière plastique vinylique, et peuvent être tendus au montage sans allongement appréciable. Les pièces 42 se montent sur le plateau 14 et s'en démontent facilement par engagement ou déengagement des goujons de montage 44, les tubes peuvent être assemblés à l'avance aux pièces 42 et montés sur le plateau comme un bloc d'un seul tenant; ils peuvent de même être démontés en bloc du plateau pour remplacement par un autre groupe de tubes.

Le mécanisme de compression des tubes 26 comprend une plaque-châssis 52 sur laquelle des chaînes Galle sans fin 54 et 56 sont montées de manière à pouvoir se déplacer. Ces chaînes portent et actionnent un certain nombre de rouleaux 58 montés sur des axes de portée 59 qui sont fixés aux galets 59 des chaînes (fig. 4), chaque extrémité du rouleau étant, bien entendu, pourvue d'un axe de portée. Les chaînes 54 et 56 sont entraînées, respectivement, par les pignons de Galle 60 et 62 fixés à un arbre rotatif 64 tourillonné dans un prolongement 66 d'une extrémité de la plaque 52. Les chaînes se déplacent sur des éléments latéraux 68 de la plaque 52 et passent sur des extrémités incurvées 70 desdits éléments, en contact anti-friction avec celles-ci, ce qui permet la suppression d'une paire de pignons de Galle. Chaque pièce latérale 68 de la plaque 52 comporte une rainure 72 dans laquelle un lubrifiant solide convenable peut être disposé en contact avec les galets des chaînes pendant le déplacement de ces dernières par rapport à la plaque-châssis 52.

Le mécanisme de compression 26 est monté de manière à pouvoir être déplacé de la position de

retrait illustrée à la figure 6, à la position de travail représentée à la figure 4, en passant par la position intermédiaire de la figure 3. Les moyens prévus à cet effet comportent un bloc de montage 74 fixé à l'un des éléments latéraux 68 de la plaque 52 et monté pivotant autour d'un axe 76 sur un support 78 fixé sur le dessus de l'embase 12. Un cliquet à ressort, en saillie, déclenchable, 80 (fig. 4 et 5) est destiné à recevoir une pièce 82 formant poignée et clenche, fixée à la plaque 52, et, pendant le fonctionnement de la pompe, maintient ainsi le mécanisme 26, de manière déclenchable, en position de travail par rapport aux tubes disposés sur le plateau 14. Comme représenté, le cliquet 80 est monté pivotant autour d'un axe 81 fixé dans un bloc 81a, et est rappelé par un ressort de tension 83 à sa position de verrouillage représentée aux figures 4 et 5. L'extrémité supérieure du cliquet 80 présente une rampe 84 sur laquelle vient porter la clenche 82 quand on abaisse cette dernière, ce qui amène automatiquement le cliquet 80 à sa position de retrait jusqu'à ce que la clenche 82 quitte la rampe 84, après quoi le cliquet 80 avance automatiquement vers sa position de verrouillage sous l'action du ressort 83. Le cliquet 80 est pourvu d'un manche moleté 85 permettant de libérer commodément la clenche 82 pour pouvoir amener le mécanisme de compression 26 à sa position de retrait.

Des dispositions sont prises pour pouvoir accoupler et désaccoupler l'arbre entraîné 64 actionnant les chaînes de l'arbre de commande 86 (fig. 7) de telle sorte que le moteur électrique M, qui est synchrone afin que la vitesse de déplacement des rouleaux de compression 58 de pompage soit constante, puisse atteindre sa vitesse synchrone avant de supporter la charge maximum. A cette fin, un accouplement susceptible d'être supprimé est disposé entre les arbres 64 et 86. Cet accouplement se compose d'une pièce d'embrayage 88 fixée à l'extrémité de l'arbre de commande 86 et présentant une rainure 89, ainsi que d'une pièce d'embrayage associée 90 fixée à l'arbre 64 et comportant une nervure 91 destinée à s'emboîter dans la rainure 89 (fig. 1, 7 et 8). L'arbre 86 est rappelé axialement vers l'extérieur à sa position de travail par un ressort de compression 92, cet arbre étant monté coulissant dans un palier 91. On remarquera que lorsque le mécanisme 26 est amené de la position de la figure 6 à celle de la figure 4, en passant par la position intermédiaire représentée figure 3, l'accouplement s'effectue entre les arbres 86 et 64 du fait que l'arbre 86 est entraîné avant que le mécanisme 26 ait atteint sa position de plein travail, et que lorsque la rainure 89 se trouve alignée avec la nervure 91, ainsi que le montre la figure 7, le ressort 92 agit pour placer l'élément 88 d'embrayage vers la gauche, selon la figure 7, et assurer ainsi l'accouplement. On notera que l'arbre 86 est

pourvu d'un pignon de Galle 96 sur lequel passe une chaîne 97 actionnée par un pignon de Galle 98 qui fait tourner le moteur M par l'intermédiaire d'un démultiplicateur convenable; on notera aussi que la chaîne 97 est assez souple pour permettre la latitude de mouvement axial de l'arbre 86 nécessaire à l'accouplement et au désaccouplement des éléments 88 et 90 d'embrayage.

Selon la présente invention, des dispositions sont prises pour faire fonctionner le moteur électrique M sous la commande du mécanisme 26 de compression des tubes, de manière que, pour arrêter le moteur, il soit nécessaire d'amener le mécanisme 26 à sa position de retrait. La nécessité d'amener le mécanisme de compression 26 à sa position de retrait pour arrêter le moteur de commande, garantit que les rouleaux de compression libèrent les tubes au moment de l'arrêt du fonctionnement de la pompe. Ceci a une importance considérable : car la compression prolongée des tubes pendant l'immobilisation des chaînes à rouleaux 54 et 56 provoquerait l'apparition d'un état permanent dans lesdits tubes, préjudiciable à leur aptitude à retrouver leur forme par élasticité, et nuisant au fonctionnement correct de la pompe. A cet égard, on remarquera que, pendant la course des rouleaux 58 suivant la longueur des tubes, a lieu une compression progressive des tubes suivant leur longueur en vue du pompage, et que les rouleaux libérant les tubes progressivement suivant leur longueur, ces tubes, du fait de leur élasticité propre, reprennent leur état normal de complète expansion, c'est-à-dire retrouvent leur diamètre intérieur maximum et reçoivent ainsi la quantité appropriée de liquide. A cette fin, pour la commande du fonctionnement du moteur M en concordance avec la position du mécanisme 26 de compression, la pompe est pourvue d'un dispositif 100 de manœuvre d'un interrupteur (fig. 3, 4 et 6). Ce dispositif comprend la broche 102, mobile axialement, d'un micro-interrupteur 104 normalement ouvert. La figure 4 montre cet interrupteur fermé par la pression exercée sur la broche 102, à travers le chapeau d'obturation 106, et l'on remarquera que, lorsque cette pression cesse, la pression élastique d'ouverture de l'interrupteur ramène la broche 102 à sa position de retrait représentée à la figure 6 qui montre également l'interrupteur à sa position d'ouverture. Le chapeau élastique 106 assure l'étanchéité à la partie supérieure de l'embase, en empêchant les liquides qui pourraient être répandus sur cette dernière d'y pénétrer par l'ouverture ménagée pour le passage de la broche 102 de manœuvre de l'interrupteur. D'autre part, ainsi que représenté, le chapeau 106 sert de support à l'interrupteur 104, et est pourvu à cet effet d'un écrou métallique 103 qui se visse sur un raccord fileté 110 fixé au boîtier de l'interrupteur.

On remarquera donc que, lorsque le mécanisme

26 de compression des tubes se déplace vers sa position de travail et atteint la position intermédiaire représentée à la figure 3, il exerce une pression de haut en bas sur le plateau 14 et ce dernier vient appuyer sur la broche 102 de fermeture de l'interrupteur, par l'intermédiaire du chapeau élastique 100, fermant l'interrupteur et mettant ainsi le moteur en marche avant que le mécanisme 26 atteigne sa position finale de travail. Ceci permet au moteur synchrone M d'atteindre sa vitesse maximum avant de supporter la pleine charge. Ainsi qu'il a été expliqué précédemment, à la position intermédiaire du mécanisme 26, représentée figure 3, la rotation de l'arbre de commande 86, entraîné par le moteur M, provoque l'accouplement de cet arbre à l'arbre 64 d'entraînement des rouleaux, en sorte que les chaînes portant lesdits rouleaux sont mises en fonctionnement et que, au cours du passage du mécanisme 26 de sa position intermédiaire à sa position finale de travail, la charge est graduellement appliquée au moteur.

Une importante caractéristique de la présente invention réside dans les dispositions prises pour obtenir la fermeture complète des tubes T, progressivement suivant leur longueur, par les rouleaux 58, même malgré les différences de diamètre intérieur desdits tubes ou de certains d'entre eux. A cet égard, on remarquera que la pompe de la présente invention convient particulièrement à son utilisation comme pompe de dosage permettant de pomper différentes quantités de liquide selon des rapports prédéterminés, d'après les besoins des diverses utilisations auxquelles la pompe peut être appliquée. Par exemple, comme le montre la figure 6A, certains des tubes T ont un diamètre intérieur plus grand que celui des autres, et plusieurs des tubes peuvent avoir le même diamètre intérieur; mais, comme on peut le voir sur la figure 6B, pendant le fonctionnement de la pompe, tous les tubes, quel que soit leur diamètre intérieur, sont complètement comprimés et obturés par le rouleau qui vient les écraser tous transversalement en vue du pompage. Cet important résultat est obtenu en donnant à tous les tubes la même épaisseur de paroi quel que soit leur diamètre intérieur, ce qui assure la fermeture complète des tubes de plus grand diamètre quand le ou les tubes de diamètre plus petit sont complètement fermés; et ce résultat est obtenu sans l'application d'une pression de fermeture anormale sur les tubes de plus petit diamètre intérieur du groupe formé par les tubes situés sur le plateau 14.

Pendant le fonctionnement de la pompe, le transporteur sans fin constitué par les chaînes 54 et 56 se meut dans le sens de la flèche A, figure 2, et déplace les rouleaux 58 suivant les longueurs des tubes en comprimant ainsi totalement ces derniers contre le plateau, progressivement de droite à gauche, selon la figure 2. Comme on peut le

voir sur cette dernière figure, le parcours inférieur des chaînes est limité par un rouleau 58 avant et un rouleau 58 arrière, et le parcours du rouleau avant s'étend au-delà de la partie inclinée 1-1a dont la fonction est de faire diminuer graduellement la pression appliquée aux tubes à mesure que le rouleau avant commence à les libérer, ce qui évite une diminution brusque de pression qui pourrait autrement se produire. On remarquera que le rouleau arrière 58 vient écraser les tubes avant que le rouleau avant les libère, ce qui empêche tout reflux du liquide dans les tubes.

Si l'on considère maintenant la forme de réalisation de l'invention représentée par les figures 10 à 12, les rouleaux 58' destinés à comprimer les tubes T progressivement suivant leur longueur pour effectuer le pompage, selon la précédente description, sont montés dans un support cylindrique 111 que fait tourner un arbre 112 monté dans le châssis fixe 114. La rotation peut être transmise à l'arbre 112 de toute manière appropriée, par exemple par un engrenage 116 fixé à l'arbre et entraîné par une courroie flexible dentée 118 actionnée par un moteur électrique synchrone (non représenté). Chacun des divers rouleaux 58' est élastiquement monté à ses deux extrémités dans des manchons coulissant radialement, 120, qui sont sollicités radialement vers l'extérieur par des ressorts de compression 122. L'un de ces manchons est représenté en élévation à la figure 10, une partie du cylindre 111 étant supprimée aux fins d'illustration, et l'on notera, en considérant les figures 10 et 11, que lesdits manchons sont guidés chacun de manière à se déplacer dans une ouverture radiale cylindrique 124 pratiquée dans des plaques latérales 126, montées amovibles de toute manière appropriée, par exemple par des vis 128, aux extrémités opposées du cylindre rotatif 111 et liées audit cylindre avec lequel elles tournent. Les extrémités intérieures des ressorts 122 viennent buter à plat sur l'arbre 112 et il existe, entre l'extrémité intérieure de chaque cylindre 120 et l'arbre, un espace suffisant pour permettre le mouvement vers l'intérieur des cylindres 120 montés sur ressort et, par suite, permettre le mouvement vers l'intérieur des rouleaux 58' quand le plateau 130 occupe sa position de travail où s'effectue la compression des tubes T en vue du pompage. On remarquera que les rouleaux 58' comportent de courtes parties extrêmes 132 qui traversent des ouvertures 136 assez grandes pour permettre au rouleau de s'incliner ou de s'obliquer, si nécessaire, afin de compenser toutes inégalités. Le support 111 est pourvu de bagues circulaires élastiques 138 disposées à sa périphérie pour limiter le mouvement extérieur des cylindres 120 sous la pression des ressorts associés.

Le plateau 130 est monté pour pouvoir pivoter autour d'un axe 140 porté par les éléments de châs-

sis 115, et maintenu à sa position de travail, représentée par la figure 11, par la broche amovible 142 qui se place dans une ouverture 144 d'un loquet 146 monté sur le plateau et dans une ouverture 148 de l'autre élément de châssis 114.

Comme dans le cas du plateau 14 des figures 1 à 9, le plateau 130 comporte une zone de réduction de pression, indiquée en 140, afin que, lorsque le rouleau avant de compression est sur le point de quitter les tubes T, le support 111 tournant en sens inverse des aiguilles d'une montre, la pression du fluide dans les tubes T diminue progressivement.

Un micro-contact 104' est monté sur l'élément 114 de châssis adjacent à l'extrémité articulée du plateau 130, à la position voulue pour que sa broche de manœuvre 102' entre en contact avec une des faces extrêmes du plateau, comme le montre la figure 11, de manière que le contact se ferme quand le plateau arrive en position de travail et s'ouvre quand on amène ce dernier à sa position de retrait, de façon à mettre le moteur en marche et à l'arrêter, aux mêmes fins que dans le cas de la pompe décrite en référence à la forme de réalisation de l'invention représentée aux figures 1 à 9.

On remarquera également qu'avant que le plateau atteigne sa position d'abaissement complet, représentée à la figure 11, il existe une position intermédiaire pour laquelle le contact 104' est fermé par pression du plateau sur la broche 102', de manière que le moteur synchrone entraînant l'arbre 112 puisse atteindre sa vitesse synchrone avant que le plateau ferme complètement les tubes T.

On observera que dans les deux formes de réalisation de l'invention, il existe des moyens d'action élastiques destinés à comprimer simultanément tous les tubes progressivement suivant leur longueur pour effectuer le pompage. Dans la première forme décrite, l'action élastique est obtenue par le montage du plateau 14 sur les ressorts 16, alors que dans la forme de réalisation représentée aux figures 10 à 12, cette action élastique est obtenue par le montage des rouleaux 53' sur les manchons cylindriques de portée 120 rappelés par ressort. Dans les deux cas, toutefois, les moyens d'action élastiques sont constitués par un plateau et un certain nombre de rouleaux. Dans les deux formes de réalisation, également, les tubes T de diamètres intérieurs différents ont la même épaisseur de parois afin que le même rouleau puisse les fermer tous complètement pendant le pompage. On remarquera également que, dans les deux formes de réalisation, l'interrupteur qui commande le fonctionnement du moteur intervient pour arrêter ce dernier de telle manière que la pression appliquée sur les tubes soit réduite automatiquement quand le moteur s'arrête, ce qui évite une déformation permanente des tubes qui pourrait se produire en cas de non réduction de la pression

au moment de l'arrêt de la pompe.

#### RÉSUMÉ

Pompe pour fluides comprenant un certain nombre de tubes élastiquement flexibles disposés côte-à-côte et des moyens agissant conjointement, progressivement suivant la longueur desdits tubes, selon une ligne transversale à ces derniers, pour les comprimer simultanément et y faire avancer les liquides, en vue de leur pompage, en proportions prédéterminées fonctions des rapports entre les diamètres intérieurs des tubes, remarquable notamment par les points suivants pris séparément ou en combinaisons :

a. Les tubes ont des diamètres intérieurs différents mais la même épaisseur de parois, en sorte que la compression effectuant la fermeture complète d'un tube de plus petit diamètre intérieur ne nuit en rien à la compression de fermeture complète d'un tube de plus grand diamètre;

b. Le mécanisme de compression des tubes comporte des dispositions pour effectuer une diminution graduelle de la compression aux extrémités sortie des tubes;

c. Il comporte un plateau mobile à montage élastique auquel est relié un stabilisateur destiné à limiter son mouvement;

d. Il est actionné par un moteur électrique dont l'arrêt est commandé par le déplacement d'une partie de ce mécanisme vers une position où il libère les tubes;

e. Le mécanisme de compression est actionné par un moteur électrique dont la mise en route est commandée par le déplacement d'une partie dudit mécanisme vers sa position de compression;

f. Le moteur est automatiquement accouplé au mécanisme de compression des tubes ou désaccouplé de celui-ci par le mouvement d'une partie dudit mécanisme respectivement dans le sens où il s'approche ou s'éloigne de sa position de compression;

g. Le moteur est du type synchrone et des dispositions sont prises pour empêcher ce moteur de supporter la pleine charge avant qu'il ait atteint sa vitesse synchrone;

h. Le mécanisme de compression des tubes comporte un tambour rotatif sur lequel des rouleaux de compression sont montés de manière élastique en vue de leur permettre un mouvement limité, radialement par rapport au tambour;

i. Il comprend également un plateau monté sur pivot contre lequel les tubes sont comprimés par les rouleaux dudit tambour, et que l'on peut amener à une position de retrait pour permettre l'introduction des tubes entre le plateau et le tambour;

j. Il comprend un châssis monté sur pivot qui comporte des rouleaux rotatifs de compression actionnés par ledit moteur par l'intermédiaire d'un embrayage qui accouple le moteur aux rouleaux ou le désaccouple de ceux-ci quand on fait

[1.192.346]

pivoter le châssis pour l'amener respectivement à sa position de travail ou à sa position de repos;

k. Les tubes, faciles à mettre en place et à retirer, sont maintenus côte-à-côte de manière amovible, et protégés contre tout déplacement longitudinal, par des dispositifs démontables, longitudinalement espacés, comportant des gorges dans lesquelles les

tubes sont placés côte-à-côte, et par des éléments d'arrêt de ces tubes, lesquels sont solidaires de ces dispositifs et empêchent le déplacement longitudinal des tubes.

Société dite : TECHNICON INTERNATIONAL LIMITED.

Par procuration :

Cabinet J. BONNET-THIRION.

CN

N° 1.192.346

7

Société dite :  
Technicon International Limited

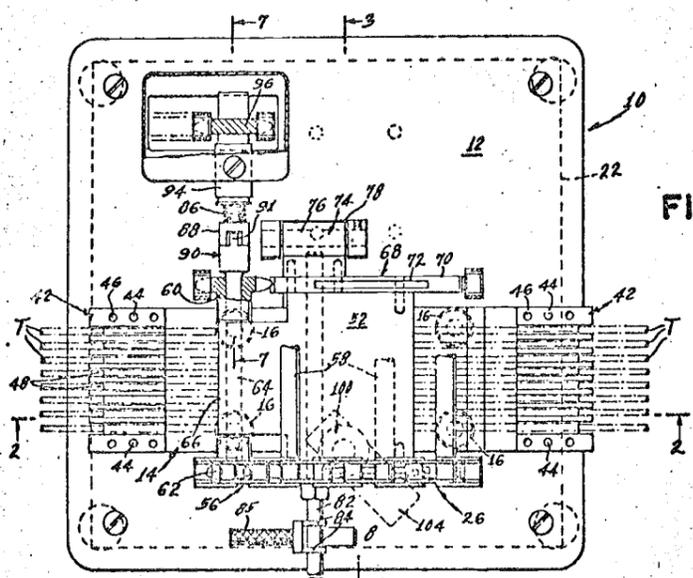


FIG. 1

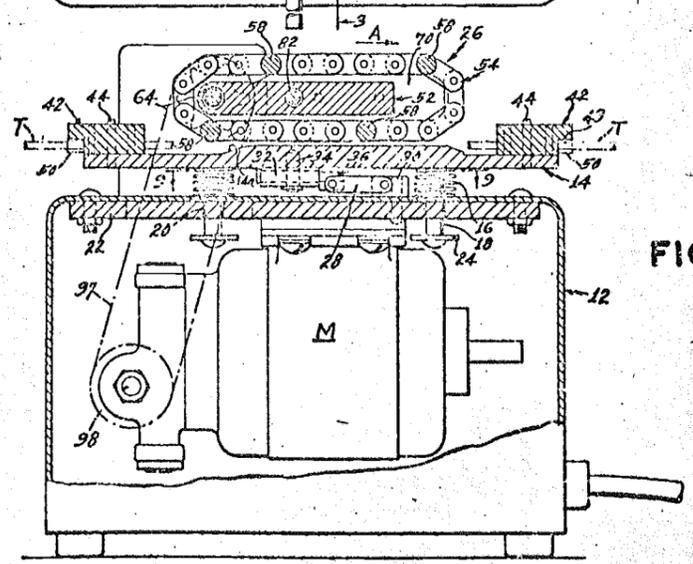


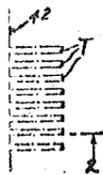
FIG. 2

82

12

10  
22

FIG. 1



12  
14  
16  
18  
20  
22

FIG. 2

12

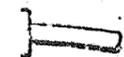


FIG. 3

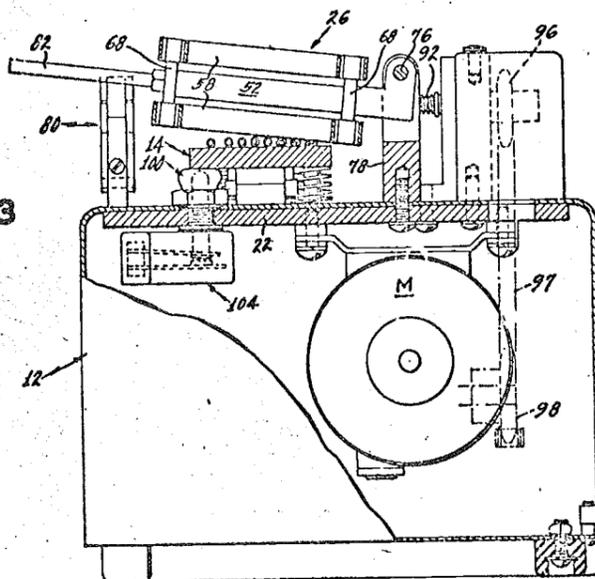


FIG. 4

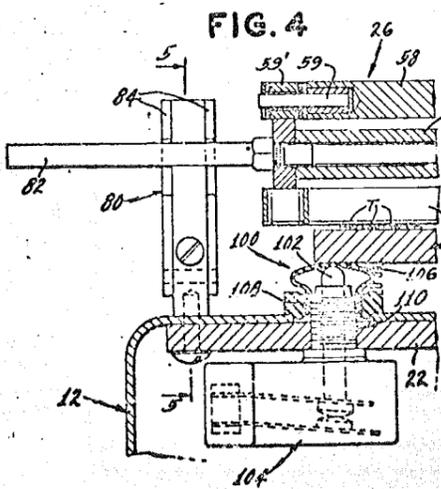
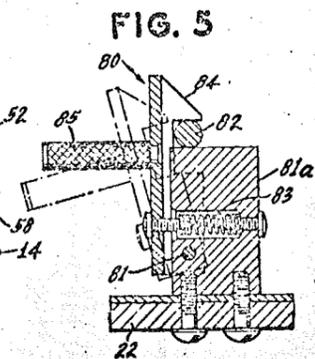


FIG. 5





Société dite :  
Technicon International Limited

10

2 planches. — Pl. II

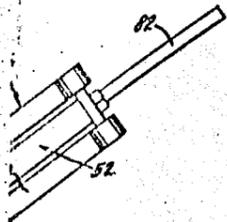
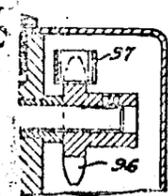


FIG. 7



8

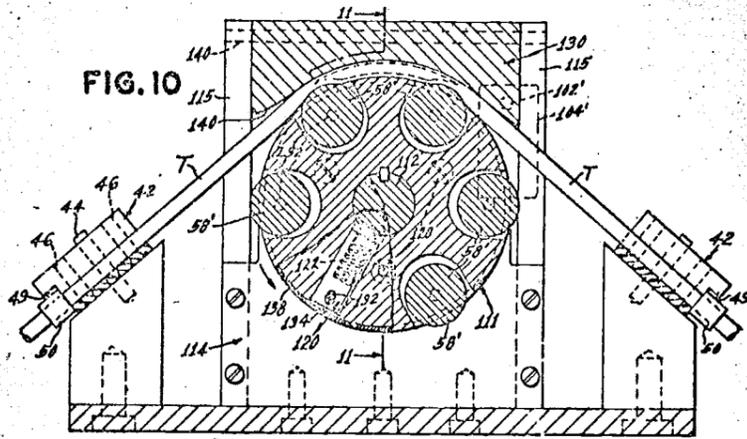


FIG. 10

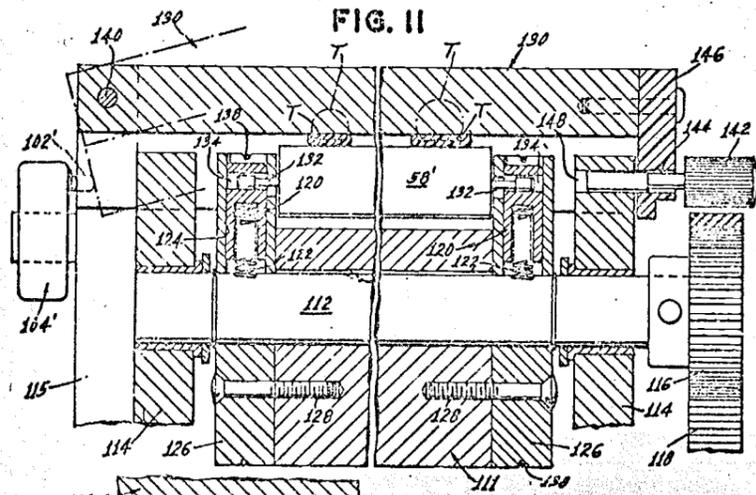
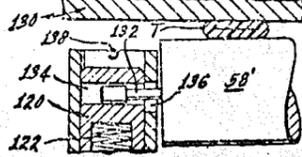


FIG. 11



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
MINISTÈRE  
DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE  
SERVICE  
de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

## BREVET D'INVENTION

Gr. 12. — Cl. 2.

N° 1.115.431

Classification internationale :

G 01 n

Procédé et appareil à analyser les fluides organiques.

Société dite : TECHNICON INTERNATIONAL LTD. résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 24 septembre 1954, à 14<sup>h</sup> 44<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 3 janvier 1956. — Publié le 24 avril 1956.

La présente invention concerne les procédés et les appareils pour analyser les liquides organiques afin d'en tirer des indications de diagnostic, et plus particulièrement les procédés et appareils permettant de faire ces analyses de manière continue.

Dans les hôpitaux, cliniques et laboratoires où l'on analyse des prélèvements de liquides organiques pour en déterminer des facteurs de diagnostic tels que le sucre, l'urée, etc., il est de pratique courante de faire les différentes déterminations en accordant une attention particulière à chacune d'elles et en accomplissant individuellement les différentes opérations comme la préparation de l'échantillon d'essai, l'addition des agents réactifs normaux, le chauffage du mélange obtenu, etc. Si, comme dans un hôpital, le nombre des prélèvements à analyser est très important, ceci requiert un nombre correspondant de techniciens spécialisés. De plus, il s'ensuit la nécessité de manipuler, laver et sécher des quantités importantes de verrerie, avec les risques accrus de bris que cela comporte. L'un des principaux objets de la présente invention est de fournir les voies et moyens pour faire ces déterminations de manière continue, à l'aide d'une machine, avec un minimum de surveillance et de matériel demandant un lavage, séchage... répétés.

L'invention a encore pour objet principal : de fournir des procédés et appareils qui permettent d'utiliser moins de techniciens, assistants et laveurs de verrerie que lorsqu'on emploie les procédés et équipements courants; de fournir des procédés et appareils qui, après une période d'instruction minimum, permettent, même à des personnes non spécialisées, de faire les déterminations désirées; de fournir des procédés et des machines auxquelles l'on pourra se fier pour donner des indications visuelles et, s'il y a lieu, un enregistrement durable des déterminations faites; et — ce que l'on peut appeler du point de vue fonctionnel — de fournir une machine qui est toujours en place et prête à marcher, qui est à l'épreuve des erreurs en ce sens que des moyens y sont incorporés qui permettent de la contrôler et de la calibrer de temps en temps, ou même avant et après chaque

détermination, par exemple, en lui faisant analyser des échantillons témoins. Cette machine est conçue de telle sorte que des échantillons successifs peuvent être séparés les uns des autres par de l'air, sans risque de les mélanger et que des échantillons ayant des caractéristiques différentes peuvent être analysés de manière continue, l'un après l'autre, à des intervalles aussi rapprochés qu'une ou deux minutes.

D'autres objets majeurs de l'invention sont de fournir des procédés et des appareils pour analyser de manière continue du sang ou d'autres liquides organiques pour la recherche de l'urée, de la glucose ou d'autres indications de diagnostic; de fournir des procédés et des appareils qui, pour la détermination des facteurs de diagnostic tels que l'urée, la glucose ou autres, ne nécessitent que l'emploi d'échantillons d'essai relativement petits, souvent inférieurs à un centimètre cube; de fournir des procédés et des appareils utilisables lorsque l'on doit faire des déterminations de spécimens qui ne sont disponibles qu'en petites quantités comme, par exemple, des échantillons sanguins de nourrissons; de fournir des procédés et des appareils au moyen desquels on peut obtenir, en même temps que des déterminations rapides, une précision et une sûreté de résultats égales et, dans bien des cas, supérieures à celles que l'on était à même d'obtenir avec les pratiques classiques utilisées jusqu'ici.

D'autres objets et avantages de l'invention ressortiront de la description ci-après et des dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est une vue en perspective d'un appareil du type auquel l'invention se rapporte;

La figure 2 est une vue de l'enveloppe qui renferme les organes principaux de l'appareil, une partie de l'enveloppe étant brisée afin de montrer l'intérieur dudit appareil;

La figure 3 est une vue schématique d'un système destiné à être utilisé avec l'appareil des figures 1 et 2 pour l'analyse des liquides organiques en vue de la recherche de sucres comme la glucose;

La figure 4 est une représentation schématique

d'un système similaire d'analyse des liquides organiques pour la recherche de l'urée, de l'ammoniacque et d'autres composés ayant une haute teneur en azote;

La figure 5 est une représentation schématique d'un système combiné pour l'analyse, à la fois, des sucres et de l'urée, un tel système combiné ayant les caractéristiques de chacun des systèmes des figures 3 et 4;

La figure 6 est une vue en plan du type de pompe utilisé de préférence dans l'appareil;

La figure 7 est une coupe, avec des éléments en élévation, d'une cuve d'essai et du mécanisme au moyen duquel elle est montée et réglée dans l'appareil, et;

La figure 8 est un plan des éléments visibles à la figure 7.

En se référant à la figure 1, l'enveloppe 1 renferme les éléments qui demandent le maximum de protection pour ne pas être endommagés. Ainsi qu'on peut le voir, l'enveloppe 1 est pourvue, sur le côté le plus rapproché, d'une ouverture 2 destinée au passage d'un conduit 3 qui s'introduit dans un récipient d'essais 4 contenant, en général sous une forme non diluée, un spécimen de liquide organique devant être analysé pour sa teneur en glucose, urée ou autre. Le long de l'une des extrémités de l'enveloppe se trouve une série de trous 5 dans lesquels passe un nombre correspondant de conduits 6 dont certains, mais pas tous, vont dans des flacons 7 contenant des liquides destinés au processus d'analyse comme, par exemple, de l'eau, une solution aqueuse d'urase, et une forme modifiée du réactif de Nessler. On voit également à la figure 1 une série de flacons 8 qui contiennent, dans un but comparatif et de calibrage, des solutions aqueuses standard ou des spécimens de liquides organiques dont la teneur en glucose, urée, etc. est connue.

Un tableau de commande 9 est prévu sur le côté le plus proche de l'enveloppe 1 et est destiné aux interrupteurs et autres commandes des circuits électriques (moteur de pompe, réchauffeurs immergés, etc.). Un panneau de commande séparé est prévu pour un dispositif photométrique qui est enfermé dans l'enveloppe 1. Sur ce même côté se trouve également un galvanomètre 11 qui permet de lire directement, s'il y a lieu, les valeurs obtenues au moyen du dispositif photométrique. Un câble 12 relie le panneau de contrôle 10 à un dispositif d'enregistrement classique 13 pourvu d'éléments enregistreurs 14 qui transcrivent les valeurs électriques développées dans le dispositif photométrique.

A la figure 2, une pompe à moteur 21, un réducteur de vitesse 2 et un moteur électrique 23 occupent l'une des extrémités de l'enveloppe 1. La pompe 21, quoique ayant été représentée dans le type

préférée, peut être d'un type quelconque pourvu qu'il soit adapté pour pomper l'échantillon et le milieu d'analyse proportionnellement et à régime constant. Dans le mode de réalisation représenté aux figures 2 à 6, cette pompe est d'un type comportant un certain nombre de doigts parallèles animés par une came et un arbre à cames tournant à 18 t/min et s'appuyant contre une portion d'un tube très souple, par exemple un tube de sonde de diamètre intérieur de 0,8 mm à 1,6 mm, et faisant circuler de la sorte progressivement le liquide pompé. On trouve des pompes à doigts de ce type sur le marché sous la dénomination commerciale de « Sigmamotor ».

Généralement ces pompes fonctionnent de 30 à 500 t/min et agissent sur une seule ou sur deux sections de tubulures ayant un diamètre intérieur relativement grand, par exemple 6,3 mm à 12,7 mm. Pour atteindre le but recherché dans la présente invention, il suffit de faire travailler la pompe 21 sous le régime inférieur de 18 t/min. Il est préférable que la pompe agisse simultanément sur chacune des portions de tube de petit diamètre ainsi qu'il est indiqué à la figure 2. Le nombre de portions de tubes correspond au nombre de conduits à travers lesquels les milieux d'analyse primaires et secondaires et d'autres fluides sont aspirés dans l'enveloppe 1. Ainsi qu'il ressort de l'examen de la figure 2, les différents conduits destinés à l'aspiration des fluides à l'intérieur de l'appareil, sept dans l'exemple représenté, passent parallèlement les uns aux autres à travers la pompe 21.

Certains, mais non obligatoirement tous ces conduits, vont vers un dialyseur 24 à plateau, représenté à la figure 2. Ce dialyseur est constitué par moitiés similaires 25 et 26 qui sont séparées par une pellicule semi-perméable 27 pouvant être en cellophane, parchemin ou une membrane animale, etc. Les deux moitiés 25 et 26 sont retenues ensemble d'une manière convenable quelconque, par exemple par des boulons à oreilles (non représentés). Chaque moitié est pourvue d'un labyrinthe peu profond (762/1 000 mm) ayant sa contrepartie du côté opposé de la pellicule 27 sur l'autre moitié du dialyseur. Les conduits au moyen desquels les fluides pompés sont admis et évacués dans le dialyseur 24 sont indiqués par 25a, 26a et 25b et 26b respectivement.

Une solution renfermant à la fois des cristalloïdes et des colloïdes et qui, sous forme d'un courant, traverse la moitié sise d'un côté de la pellicule 27, peut être débarrassée, par dialyse, tout au moins partiellement des constituants cristallins solubles qu'elle contient, grâce à la tendance de ceux-ci à se diffuser à travers la pellicule 27 dans le courant qui circule dans la moitié du côté opposé de cette pellicule. D'autre part, les substances colloïdales

également présentes dans le même mélange fluide ne passeront pas à travers la pellicule et resteront du côté d'arrivée. Ainsi les constituants de nature protéinique des fluides organiques, qui sont des colloïdes, ne traverseront pas la pellicule 27; mais la glucose et d'autres cristalloïdes se diffuseront à travers cette pellicule dans le courant circulant du côté opposé. En même temps, le liquide dans lequel les cristalloïdes sont diffusés a tendance à traverser, par endosmose, la pellicule 27 en sens inverse.

Disposé près du dialyseur 24 dans l'enveloppe 1, se trouve un bain-marie 28 pourvu des connexions de tuyau 28a et 28b qui, dans les circonstances voulues, sont parcourues par un courant chargé des facteurs de diagnostic, soit avant que ce courant pénètre dans le dialyseur, soit après l'avoir quitté.

Il peut y avoir un seul ou plusieurs bains-marie suivant la méthode utilisée et les recherches effectuées. Dans un cas type, le bain-marie 28 sera pourvu d'un serpentín 29 de verre, de matière plastique ou de métal, que parcourt le courant liquide, et à proximité de ce serpentín 29 se trouvera un réchauffeur à immersion 30 commandé par un thermostat (non représenté) maintenant le bain à température constante. Cette dernière peut aller d'une température légèrement supérieure à la température ambiante jusqu'à une température proche du point d'ébullition de l'eau.

En une autre partie de l'enveloppe se trouvent les éléments de l'appareil comportant le dispositif photométrique. Le fonctionnement de ce dernier ressortira des explications qui seront données par la suite, mais pour le moment on notera que les éléments de ce dispositif sont renfermés dans un boîtier opaque 31 dans lequel se trouve une source lumineuse 32. Les cloisonnements 31a, 31b et 31c, qui se trouvent à la fig. 7, servent entre autres à séparer entre eux certains des éléments optiques du dispositif photométrique. De toute évidence, l'arrangement des différents organes à l'intérieur de l'enveloppe 1 pourrait subir de nombreuses variantes suivant les exigences du système d'analyse incorporé dans l'enveloppe 1. Ceci a son tour est influencé par des considérations différentes suivant qu'il s'agit d'un système d'analyse pour la recherche de la glucose, d'urée ou d'un système pour les deux à la fois.

L'invention n'est toutefois pas limitée aux systèmes adaptés pour analyser des sucres comme la glucose, des composés azotés comme de l'urée, ou les deux dans un seul et même appareil, mais par une adaptation convenable, elle pourrait être utilisée pour l'analyse de métaux ou d'autres composés, constituants et facteurs de liquides organiques pouvant être séparés, traités et déterminés de manière continue.

Dans le cas simple où il s'agit d'analyser la glu-

cose dans le sang ou dans d'autres liquides organiques, le système et l'appareil peuvent être arrangés et combinés comme à la figure 3. L'on y voit un récipient 41 rempli d'une quantité convenable de sang ou d'un autre liquide organique qui, en cas de besoin, pourrait être dilué mais en général ne l'est pas, et qui constitue la source de la matière à analyser. Celle-ci est aspirée par un conduit 42 pourvu d'une soupape d'arrêt V. Le récipient 41 et le conduit 42 correspondent au récipient 4 et au conduit 3 qui sont visibles sur le côté rapproché de l'enveloppe, à la figure 1. Cette enveloppe a été supprimée à la figure 3 pour la clarté du dessin.

Un récipient 43, correspondant à l'un des récipients 7 de la figure 1 du côté droit de l'enveloppe 1, contient une solution aqueuse de chlorure de sodium (solution saline). Cette solution, qui peut être considérée comme un milieu de traitement primaire, est aspirée à l'intérieur de l'enveloppe par un conduit 44 pourvu d'une soupape V. Les conduits 42 et 44 sont reliés par des accessoires convenables en sorte que les substances qui les traversent en provenance des récipients 41 et 43, respectivement, puissent se mélanger et continuer leur chemin par des conduits communs 45 et 47.

La ligne commune 47 est pourvue d'une soupape 48 logée à proximité du dialyseur 24. Un mélange des liquides des lignes 45 et 46 est amené au moyen du conduit 47 dans la moitié supérieure 25 du dialyseur. Le conduit 46 pourvu d'une soupape V est employé pour introduire un milieu de traitement primaire différent, à savoir de l'air. Dans ce cas il n'y a pas lieu de disposer de réservoir à l'extrémité extérieure du conduit 46 et, pour cette raison, aucun récipient n'a été représenté à la figure 3. L'introduction d'air au moyen du conduit 46 tend à accroître la quantité de cristalloïdes diffusés à travers la pellicule 27 entre les deux moitiés du dialyseur 24.

Ainsi qu'il ressort encore de la figure 3, les doigts métalliques 57 de la pompe 21 agissent simultanément sur les conduits 42, 44 et 46 qui sont tous en caoutchouc, en néoprène, polyéthylène, ou en une matière souple similaire. Ces doigts 57 sont actionnés par une came 58 et un arbre à cames 59 entraîné par un mécanisme approprié (non représenté) depuis le réducteur de vitesse 22 et le moteur 23. En appuyant sur les conduits 42, 44 et 46, les doigts 57 aspirent continuellement des fluides dans le système à régime constant et chassent un mélange de ces fluides dans le dialyseur 24, également à régime constant. Les quantités injectées sont fonction de la ou des dimensions et du nombre de portions de tubes, mais sont forcément proportionnelles entre elles.

Dans la moitié supérieure 25 du dialyseur 24, le mélange parcourt un chemin tortueux tout en étant en contact constant avec la pellicule 27.

Pendant ce temps la glucose, qui est un cristalloïde soluble, se diffuse à travers cette pellicule proportionnellement à sa concentration dans le mélange qui alimente le dialyseur 24 par le conduit 47. Ce qui reste dans ce mélange après que la glucose en ait été extraite consiste principalement en colloïdes protéiniques et matières semblables, qui ne peuvent pas traverser la pellicule 27. Elles sont évacuées par le conduit 49 depuis la moitié supérieure 25 du dialyseur 24 et rejetées.

En même temps, la moitié inférieure 26 du dialyseur 24 est alimentée par un courant continu d'un milieu de traitement secondaire. Ce dernier est aspiré par exemple d'un récipient 51 qui contient une solution aqueuse de ferricyanure de potassium. Elle est introduite dans le circuit au moyen d'un conduit 52 pourvu d'une soupape V. Un récipient 53 et une ligne 54 similaires, et également pourvus d'une soupape V, pourraient être utilisés (comme dans le cas du ferricyanure de potasse) si l'on désire introduire une plus grande quantité d'un milieu de traitement donné que cela n'est possible au moyen d'un seul tuyau. De l'air est injecté dans le système par un conduit 55.

Les doigts 57 agissent ainsi qu'il a été décrit précédemment, et chassent un mélange d'air et d'une solution aqueuse de ferricyanure de potassium à travers un conduit commun 56 dans la moitié inférieure 26 du dialyseur 24. Dans celui-ci le mélange recueille la glucose qui traverse la pellicule 27 mais sans perte sensible du ferricyanure de potassium qu'il contient. Après l'introduction de la glucose dans le mélange pendant son parcours à travers le chemin tortueux de la moitié inférieure 26 du dialyseur 24, le mélange résultant quitte celui-ci par un conduit 61 pourvu d'une soupape 62.

Le mélange continuant son chemin traverse un serpent 63 placé dans un bain-marie 64 chauffé par un réchauffeur à immersion 65 qui est relié à un circuit électrique et commandé par un interrupteur sur le panneau de commande 9. La température de l'eau du bain-marie sera de préférence maintenue égale ou très proche de celle de l'eau bouillante, et dans ce cas il n'y a pas lieu de prévoir de thermostat. Pendant la traversée du serpent 63, le mélange sortant de la moitié inférieure 26 du dialyseur 24 à travers le conduit 61, subit une transformation chimique, la glucose agissant pour réduire le ferricyanure de potassium en ferrocyanure de potassium. Le ferricyanure de potassium non réduit donne une solution de couleur jaune; après réduction en ferrocyanure la solution devient incolore. Pour cette raison, en cas de présence de glucose dans l'échantillon analysé, il en résultera dans le serpent 63 une réduction proportionnelle du ferricyanure en ferrocyanure accompagnée de décoloration.

Ainsi le bain-marie 64 sert à développer au sein

du mélange une graduation de couleur, différente de celle d'une solution non réduite de ferricyanure de potasse et sur laquelle on pourra se baser pour effectuer les mesures photométriques décrites ci-après. Toutefois, avant de soumettre le mélange à un tel examen, il est préférable de la ramener à la température ambiante. Dans ce but le mélange évacué hors du serpent 63 est soumis à l'action d'un courant d'air en le faisant passer à travers un second serpent 66 dans un manchon 67 qui est relié à un ventilateur soufflant 68. En définitive, le mélange éjecté par le serpent 66 à travers le conduit 69 se trouve à une température égale ou légèrement supérieure à la température ambiante normale.

Comme on peut le voir à la figure 3, le mélange qui forme toujours un courant traverse le conduit 70 qui débouche dans une cuve d'essai 71 en matière plastique transparente pourvue d'une chambre ouverte 72 et montée sur des supports 71a (voir fig. 7). Un petit canal de communication 73 relie l'extrémité inférieure de la chambre 72 et un passage cylindrique horizontal 74. Ce dernier est en ligne avec un faisceau lumineux B d'une source 32, qui pénètre dans la cuve 71 comme dans les figures 3 et 7. Un bouchon transparent 75 obture l'une des extrémités du passage 74 et empêche l'échappement du fluide qui s'y trouve, mais permet au faisceau lumineux B de sortir hors de la cuve 71 comme on peut le voir sur les dessins.

Un plongeur transparent 76 pouvant s'actionner au moyen d'un volant à main, ainsi qu'il sera expliqué ci-après, est monté coulissant dans le passage cylindrique 74. La possibilité de ce mouvement coulissant du plongeur 76, permet, s'il y a lieu, d'augmenter ou de diminuer à la demande la longueur du parcours du faisceau lumineux B à travers le mélange qui se trouve dans le passage cylindrique 74. Le mélange qui traverse continuellement la cuve 71 et s'évacue par un conduit 77 connecté à une tubulure de décharge 78, remplit toujours la chambre 74, quelle que soit la position du plongeur 76. Afin d'éviter un effet de siphon, le tuyau de décharge 78 est interrompu et équipé d'un entonnoir 78a, ainsi qu'il ressort des figures 7 et 8 et en particulier de la première.

La manière dont la cuve 71 est montée dans le boîtier 31 est visible aux figures 7 et 8. Le plongeur, qui traverse le faisceau lumineux B, est solidement maintenu dans une douille métallique 79 qui l'entoure, au moyen d'une garniture de joint imperméable ou d'une autre manière appropriée. La douille 79 elle-même est montée coulissante dans un prolongement 80 s'étendant vers l'arrière et venu de matière avec la cuve 71. Un support 81 pourvu d'une vis de blocage 81a tient le prolongement 80 dans la position voulue. Le support 81 est fixé sur la cloison 31b au moyen

de vis (fig. 8) et il est façonné en sorte qu'il permet de loger une ou plusieurs rondelles de fibre 82 qui empêcheront toute fraction du mélange qui fuirait autour du plongeur 76 et au-dessus de la douille 79 de pénétrer dans les parties du système optique qui se trouvent à droite de la cloison 31b, comme on peut le voir aux figures 7 et 8.

Les éléments du système optique comprennent un manchon de montage 83 fileté et pourvu de brides extérieures et qui est maintenu rigidement à la séparation 31b par des vis par exemple (fig. 7 et 8). On notera que le manchon 83 est pourvu d'une rainure de clavette en 83a. Il supporte sur sa surface fileté extérieure un volant à main 84 taraudé et pourvu de rebords intérieurs. Comme représenté à la figure 7, ce dernier est pourvu d'un rebord circulaire intérieur 84a qui entoure concentriquement mais sans engagement à vis avec la surface extérieure filetée d'un tube optique coulissant monté horizontalement 85. Ce dernier, qui est métallique, comprend un bouchon fixe percé 85a, tenant solidement l'extrémité la plus proche de la douille 79 et, à son autre extrémité, un bouchon fixe percé 85b, pourvu d'une lentille destinée à concentrer la lumière de la source lumineuse 32. Ces deux bouchons sont métalliques. A sa surface extérieure le tube optique 85 est muni d'un ergot 85c qui coulisse dans la rainure 83a du manchon de montage 83.

Des bagues filetées 86, qui sont disposées de part et d'autre du rebord 84a du volant 84 relient librement ce volant 84 et le maintiennent au tube optique 85 de telle manière que tous deux peuvent se déplacer ensemble axialement; par conséquent, un mouvement de rotation du volant à main 84 aura pour effet un mouvement coulissant du tube optique 85. En faisant tourner le volant 84, le tube optique 85, la douille 79 et le plongeur 76 peuvent être réglés en les rapprochant ou en les éloignant du bouchon transparent 75 de la cuve 11, ce qui aura pour effet de diminuer ou d'augmenter la longueur du parcours du faisceau lumineux B dans la cuve 71. Les éléments qui permettent ce réglage, qui est prévu en partie à des fins de calibrage, peuvent être supprimées si on le désire. Une fois que l'appareil a été étalonné correctement, l'absorption lumineuse qui se produit dans le passage 74 donne une valeur qui permet de mesurer avec certitude la concentration du facteur de diagnostic de l'échantillon inconnu.

Le tube optique 85 supporte également une plaque rectangulaire 87 qui est maintenue sur celui-ci au moyen d'une bague d'arrêt taraudée 88. Cette plaque 87 fait partie d'un dispositif d'écran pour la source lumineuse 32 et, ainsi que représenté, est pourvue d'un couvercle amovible 87a. S'il y a lieu, le dispositif d'écran peut être plus étendu que celui de la figure 7 en utilisant par exemple,

entre autres, des écrans supplémentaires supportés par exemple par la cloison 31a. La source lumineuse 32, qui est constituée par une ampoule électrique à incandescence, est maintenue au moyen de deux supports réglables 89b (fig. 8). Comme il ressort de la figure 7, on a prévu une certaine marge pour le contact coulissant entre l'extrémité de la douille de l'ampoule 32 et le support 89b, permettant ainsi à l'ampoule 32 de se déplacer vers la droite ou vers la gauche suivant le cas, en liaison avec le mouvement du tube optique 85.

Par ces moyens ou d'autres similaires la lumière émanant de la source 32 se trouvera enfermée et obligée de traverser le bouchon troué 85b à l'extrémité droite du tube optique 85 (fig. 7). La lumière y est condensée par la lentille convexe qui se trouve à l'extrémité extérieure du bouchon 85b. Toute lumière qui pénètre dans le tube optique 85 en ressort par la douille métallique 79, qui de préférence sera pourvue d'une fente de collimation (non représentée) en ligne avec le plongeur transparent 76. La lumière qui pénètre dans ce plongeur 76, c'est-à-dire le faisceau B, traverse le bouchon 75 de la cuve 71 et se rend au filtre coloré 90 qui, étant destiné au dispositif de la figure 3, sera de préférence un verre violet ayant une transmission maximum vers 415 millimicrons. Elle se rend ensuite à une cellule photo-électrique (indiquée « photo-tube » sur les dessins), puis le signal résultant est amplifié et dirigé sur le galvanomètre 11 et l'enregistreur 13.

Les éléments qui constituent le dispositif photo-métrique comprennent le filtre coloré 90 déjà mentionné, la cellule photo-électrique, l'amplificateur, le galvanomètre 11 et l'enregistreur 13. Ces éléments sont classiques. Ils sont arrangés d'une manière courante dans le domaine de la spectro-photométrie. Leur fonctionnement est basé sur le fait que, lorsque le mélange qui traverse le passage cylindrique est coloré, ses caractéristiques d'absorption lumineuse et, partant, ses caractéristiques de transmission lumineuse, sont différentes suivant qu'il s'agit d'une solution incolore ou d'une solution plus ou moins colorée, ce qui a pour effet d'influer dans une plus ou moins grande mesure sur la cellule photo-électrique. Le courant qui se développe dans cette cellule photo-électrique et est amplifié convenablement comme l'exige l'installation constitue la réponse globale de l'appareil. Il est bien connu que la densité optique d'une solution est une fonction linéaire de la concentration d'un soluté coloré (loi de Beer). Toutefois, la densité optique est une fonction logarithmique du courant de sortie de l'amplificateur de la cellule photo-électrique. Pour cette raison, le cadran du galvanomètre 11 ou l'enregistreur 13 peuvent être étalonnés logarithmiquement afin de permettre une lecture

directe de la densité optique. Ces lectures sont ensuite en rapport linéaire avec la concentration du composé coloré et le facteur utile. En vue d'une lecture directe en milligrammes par 100 ml de solution, on comprendra maintenant qu'il soit nécessaire de disposer d'une longueur de cuve réglable, car c'est précisément ce réglage de la longueur de la cuve qui permet de régler la réponse du dispositif de telle sorte que pour une solution étalon donnée la mesure de celle-ci coïncide avec l'étalement du cadran du galvanomètre ou de l'enregistreur. Ensuite une solution inconnue peut être lue directement sur l'échelle sans aucun calcul.

Lorsque la réponse à une solution étalon est connue par la lecture d'une échelle qui n'est pas par elle-même à lecture directe, les variations autour de cette première réponse (que l'on obtient lorsqu'une solution inconnue est aspirée du récipient 41) fournissent évidemment une indication concernant la concentration du facteur utile et, de même, si l'on ne dispose pas d'échelle à lecture directe. Si, par exemple, une solution étalon qui contient une quantité connue de glucose a pour effet une certaine réponse du dispositif photométrique, la réponse que l'on obtiendra d'un échantillon inconnu sera plus grande ou moins grande suivant que la teneur en glucose de l'échantillon inconnu est elle-même plus ou moins grande que celle de la solution étalon. La concentration relative du facteur de diagnostic de l'échantillon inconnu peut ainsi être observée et calculée avec une grande précision même en l'absence d'échelles à lecture directe comme celles décrites au paragraphe précédent.

Pour autant que la précédente description ait eu trait au système représenté à la figure 3, il a déjà été fait mention d'une solution saline et d'une solution de ferricyanure de potassium. La concentration de ces solutions peut varier dans une très large mesure. En ce qui concerne la première, on a trouvé le plus intéressant d'utiliser une solution aqueuse à 0,9 % de chlorure de sodium ordinaire. Pour la seconde, on a trouvé le plus avantageux d'utiliser une solution aqueuse obtenue en additionnant 15 ml. d'hydrate de soude 5 N et 4,5 ml de ferricyanure de potassium exempt d'ions de ferrocyanure à la solution qui provient de la dissolution de 300 g de chlorure de sodium et de 10 g de carbonate de soude anhydre dans suffisamment d'eau pour faire un litre.

Le carbonate de soude et l'hydroxyde de sodium sont utilisés pour donner la réaction alcaline nécessaire lorsque le ferricyanure doit être réduit par la glucose ou un autre sucre similaire. Le chlorure de sodium est utilisé afin de réduire la pression de vapeur lorsque le mélange traverse le bain-marie, qui ainsi qu'il a été dit est maintenu appro-

ximativement à la température de l'eau bouillante. La solution de ferricyanure ainsi obtenue doit être tenue à l'abri de la lumière qui a tendance à provoquer des réactions indésirables.

En employant l'appareil, l'opérateur peut, s'il le désire, faire passer dans la machine des échantillons séparés par des intervalles d'une ou deux minutes. Entre deux échantillons successifs, l'opérateur fera généralement pénétrer de l'air dans le dispositif par les conduits 46 et 55, créant ainsi des séparations visibles entre les échantillons, qui évitent qu'ils ne se mélangent entre eux. Si les conduits ont les dimensions de l'ordre précédemment mentionné, par exemple de 0,8 mm à 1,6 mm, l'air introduit ne se mélange pas avec l'échantillon qui le précède, ni avec celui qui le suit, mais traverse l'appareil sous forme de bulles. Les échantillons par eux-mêmes n'ont pas besoin d'être grands et ont, dans des cas types, un volume égal et même inférieur à un centimètre cube. Faisant contraste avec les bulles d'air, ils se présentent sous forme de colonnes liquides ininterrompues, avant comme après leur mélange avec les différents milieux de traitement. L'opérateur peut facilement observer où commence et où finit un échantillon, en regardant le galvanomètre 11 et l'enregistreur 13.

Dans le système représenté à la figure 4, le flacon à prélèvement 91, qui correspond au flacon 4 de la figure 1 du côté proche de l'enveloppe 1, peut contenir par exemple du sang à haute teneur en urée, qui a été dilué convenablement avec de l'eau. Par l'action de la pompe 21, dont les doigts 57 sont actionnés par la came 58 et l'arbre à cames 59, le mélange est aspiré par un conduit 92 pourvu d'une soupape de fermeture V. Simultanément une solution tampon est extraite du récipient 93 à travers le conduit 94, ainsi qu'une solution d'urase du récipient 95 par un conduit 96, chacun des conduits étant pourvu d'une soupape de fermeture V. Les liquides ainsi aspirés des récipients 91, 93 et 95 au moyen des conduits souples 92, 94 et 96, constituent l'échantillon ainsi que les deux milieux de traitement primaires, et pénètrent dans un conduit commun 97 où ils se mélangent. Ils continuent ensuite leur chemin vers le serpentin 98 qui plonge dans le bain-marie 99 qui, de préférence, sera maintenu par un thermostat (non représenté) à la température de 55 °C. Le bain-marie, qui est chauffé par un réchauffeur à immersion 101 est destiné à augmenter la réactivité de l'urase à l'égard de l'urée.

Dans le bain-marie 99, l'urase qui est un enzyme agit sur l'urée de l'échantillon sanguin du récipient 91 pour en convertir l'urée en un sel d'ammonium, probablement en carbonate d'ammonium. La solution de sel d'ammonium obtenue par cette réaction quitte le bain-marie 99 par le conduit 102 pourvu d'une soupape V indiquée par 103 à la figure 4,

puis pénètre dans la moitié supérieure 25 du dialyseur 24. Dans ce dialyseur 24, le carbonate d'ammonium ou tout autre sel d'ammonium dérivé de l'urée, se diffuse à travers la pellicule 27 en raison directe de la quantité d'urée présente dans l'échantillon sanguin contenu dans le récipient 91. Ce qui reste est constitué principalement par des colloïdes protéiniques et d'autres constituants non diffusibles de l'échantillon sanguin, et sort de la moitié supérieure 25 du dialyseur 24 par le conduit d'évacuation 104.

En même temps, grâce à l'action des doigts 57 de la pompe 21, un milieu de traitement secondaire a été aspiré dans le circuit sous forme d'air et d'eau, et alimente la moitié inférieure 26 du dialyseur 24. L'air entre par les conduits 107 et 108, chacun d'eux étant pourvu d'une soupape V. L'eau d'un récipient 105 est aspirée dans le circuit par un conduit 106 également muni d'une soupape V. L'air et l'eau ainsi introduits se mélangent entre eux dans un conduit commun 109 au moyen duquel ils se rendent à la moitié inférieure 26 du dialyseur 24. Dans ce dernier le mélange recueille le sel d'ammonium qui se diffuse à travers la pellicule 27. Le mélange résultant quitte la partie inférieure 26 du dialyseur 24 par un conduit 110, pourvu d'une soupape V 111, et se rend à un tube à réaction 112. L'air qui forme une partie du mélange a tendance à accroître la diffusion des cristalloïdes dans le dialyseur 24.

Simultanément, et également grâce à l'action des doigts 57 de la pompe 21, un autre milieu secondaire de traitement, sous forme de réactif de Nessler, est introduit dans le circuit depuis un récipient 114, à travers un conduit 115 muni d'une soupape V. Il se déverse directement du conduit 115 dans le tube à réaction 112. Ce dernier, qui introduit un stade de retard, est le tube colorigène dans le système de la figure 4. Le mélange est continuellement évacué du tube à réaction 112, au moyen des conduits de sortie 113 et du conduit 70 de la cuve 71. En coopération avec les autres éléments du dispositif photométrique, la cuve 71 fonctionne comme dans le mode de réalisation de l'invention représenté à la figure 3. Tous les éléments qui portent les mêmes numéros de référence aux figures 3 et 4 sont identiques dans les deux dispositifs, sauf que, dans celui de la figure 4, le filtre coloré 90 sera, de préférence, un verre bleu ayant son maximum de transmission vers 460 millimicrons.

Les solutions d'urase que l'on trouve actuellement dans le commerce contiennent des substances qui se diffusent à travers la pellicule 27 et perturbent l'action du réactif de Nessler. En conséquence, il est préférable de préparer une solution concentrée d'urase en faisant dissoudre 250 g de poudre de Jack Bean finement broyée dans un litre d'eau distillée en l'agitant pendant une heure, puis en

refroidissant la dissolution jusqu'à ce que toutes les grosses particules se soient déposées, et en décantant le liquide qui surnage. Ce dernier est trouble après la décantation et sera clarifié par filtrage ou centrifugation. Cette solution clarifiée est ensuite dialysée contre une solution saline, jusqu'à ce que celle-ci n'en recueille plus aucune substance pouvant perturber l'action du réactif de Nessler. Ce qui reste est évaporé dans le vide sous une température inférieure à 40 °C pour former une pâte épaisse d'un volume approximatif de 33 ml. On ajoute finalement une quantité suffisante de glycérine pour porter le volume total à 100 ml.

Si l'on préfère, la fraction claire ou filtrat de la poudre de Jack Bean pourrait être évaporée en partie avant la dialyse, et cette évaporation pourrait être complétée ensuite après la dialyse pour constituer une pâte.

La dilution propre de la solution concentrée d'urase est à déterminer avant que l'on ne s'en serve, pour chaque préparation. De préférence, on préparera une série de dilutions-étalon de la solution concentrée, en faisant dissoudre des quantités égales de celle-ci dans des quantités différentes d'eau. Ces dernières sont essayées dans l'appareil et l'on se sert de la plus faible qui donne un résultat identique lorsqu'elle est employée avec des solutions d'urée et d'ammoniaque ayant une teneur comparable en azote. Généralement une dilution de 50/1 de la solution concentrée d'urase procure une conversion complète de l'urée en sel ou sels d'ammonium.

La solution tampon extraite du réservoir 93 est obtenue en faisant dissoudre dans une quantité d'eau suffisante pour un litre : 13,6 g phosphate mono-potassique et 200 g chlorure de sodium. Le pH de cette solution est d'environ 7,6, ce qui est proche de la concentration optimum en ions d'hydrogène pour l'enzyme d'urase. Le chlorure de sodium est destiné à accélérer la dialyse de l'ion d'ammonium d'environ 2 à 2,5 fois, cette accélération étant quelque peu plus grande avec de simples solutions aqueuses que lorsqu'il s'agit de sang. En utilisant un facteur de correction de 0,95, il est possible de comparer des solutions aqueuses d'urée et de sang, ou d'urée et autres.

Le réactif de Nessler est une solution alcaline d'iodure double de mercure et de potasse ( $Hg_2I_2 \cdot 2KI$ ). Il forme avec l'ammoniaque un composé jaune-rouge et, dans les conditions voulues, reste en solution et permet d'effectuer des mesures colorimétriques. Le réactif de Nessler que l'on trouve dans le commerce est généralement préparé conformément au procédé bien connu de Folin et Wu et convient à l'utilisation dans l'appareil de l'invention. La variante faite conformément au procédé de Koch et Mc Meekin (Journal de l'American Chemical Society » 46, 2066) est également utile. Ces réactifs

s'utilisent généralement après dilution dans 9 volumes d'un diluant approprié; toutefois, on obtient la meilleure réponse avec l'appareil de l'invention lorsque la dilution initiale est de l'ordre de 2,5 à 1. L'eau introduite dans le dialyseur 24 par les conduits 106 et 109 sert à diluer ultérieurement le réactif en sorte que la dilution finale est de 5 à 1 au lieu de 10 à 1 comme dans la pratique courante.

Le procédé employé avec l'appareil de la figure 4 analyse non seulement l'urée mais également l'ammoniaque. Il est particulièrement approprié pour ces usages. Du fait que la teneur du sang en ammoniaque est négligeable, le procédé, lorsqu'il est utilisé avec du sang, est virtuellement spécialisé pour l'urée. Lorsqu'il est utilisé avec de l'urine qui présente une concentration d'ammoniaque, le procédé détermine à la fois l'ammoniaque et l'urée. En pratique, on suppose que l'azote ammoniacal de l'urine est présent en général dans un rapport sensiblement constant et assez faible par rapport à l'azote d'urée; pour cette raison on corrige quelquefois, dans les analyses, la présence de l'ammoniaque en se servant d'un facteur arbitraire. Si on le désire, on peut utiliser le présent procédé pour déterminer la quantité d'ammoniaque urinaire, en supprimant l'emploi de l'urase et en se servant du résultat pour corriger les résultats d'analyses faites avec de l'urase qui, ainsi qu'il a été dit, donnent les valeurs totales d'urée et d'ammoniaque. La différence représenterait la teneur en urée de l'échantillon.

Dans la forme de l'invention représentée à la figure 5, qui montre un dispositif adapté à la fois pour traiter des échantillons contenant soit de la glucose, soit de l'urée, les éléments qui correspondent à ceux des systèmes des figures 3 et 4 portent, en général, les mêmes références et les mêmes légendes que dans ces figures. Toutefois, là où il y a une différence, les références sont généralement différentes. En général la similitude est la plus grande pour des éléments tels que le dialyseur, le bain-marie et le dispositif photométrique. Mais, alors qu'aux figures 3 et 4 les différentes soupapes de fermeture sont désignées par V, à la figure 5 elles sont marquées V' et V'', suivant qu'il s'agit de soupapes uni-directionnelles ou bi-directionnelles.

En se référant à la figure 5, un échantillon contenant de la glucose ou de l'urée, ou un autre facteur de diagnostic, alimente le dispositif depuis un récipient 41, au moyen d'un conduit 42 pourvu d'une soupape V'. Comme à la figure 3, les récipients 43, 51 et 53, par l'intermédiaire des conduits 44, 52 et 54, amènent la solution saline et la solution de ferricyanure de potassium. L'air est introduit par les conduits 46 et 55, ce dernier pourvu d'une soupape V'. Chacun des conduits 44, 46 et 52, 54 comporte une soupape bi-directionnelle V'' qui,

ainsi qu'on le verra, est prévue afin que l'opérateur puisse, s'il y a lieu, passer de l'analyse de glucose à celle de l'urée.

En plus des éléments déjà mentionnés le système comporte des éléments ayant leur équivalent dans le mode de réalisation représenté à la figure 4, notamment le récipient 93 pour la solution tampon, le récipient 105 pour l'eau et le récipient 114 pour le réactif de Nesslar. Ces récipients communiquent par l'intermédiaire des conduits 94, 96, 106 et 115 respectivement avec les soupapes bi-directionnelles V'' qui permettent, s'il y a lieu, l'aspiration des liquides de traitement des récipients 43, 51 et 53, ou, autrement, des récipients 93, 95, 105 et 114. Le conduit d'air 108 est dans le même rapport aux autres éléments qu'à la figure 4, mais à la figure 5 le conduit à air 55 remplace le conduit 107.

En se référant encore à la figure 5, on constatera que la soupape bi-directionnelle 121 contrôle le flux vers un conduit commun 122 et que les courants des conduits 42 et 122 se jettent dans un conduit commun 123. La soupape bi-directionnelle 124 commande le courant de l'air du conduit 46 et, alternativement, le courant de solution d'urase qui traverse le conduit 96. Le conduit commun servant au mélange est référencé 125. Au point de jonction des lignes communes 123 et 125, les fluides de ces deux lignes se mélangeant dans le conduit commun 126 qui transporte le mélange résultant à l'intérieur de l'appareil.

La soupape bi-directionnelle 127 permet d'aiguiller les mélanges des milieux de traitement et de l'échantillon au dialyseur 24 par l'une ou l'autre de deux voies différentes. L'une d'elles, dans le cas où l'on recherche la glucose de l'échantillon, passe par le conduit 128, la soupape bi-directionnelle 132 et, de là, dans le conduit 133 qui mène à la moitié supérieure 25 du dialyseur 24; l'autre, lorsque l'analyse porte sur l'urée, traverse le conduit 129, le serpentin 98 dans le bain-marie à basse température 99, et, de là, à travers le conduit 131, la soupape bi-directionnelle 132, va dans le conduit 133. Quelles que soient la nature du mélange de milieu de traitement et la nature de l'échantillon qui dépendent de la nature du facteur utile de diagnostic que l'on analyse, ce qui reste, une fois que ledit facteur a été extrait dans le dialyseur 24, est évacué par le conduit 134.

Lorsque l'analyse porte sur la recherche de la glucose, une solution de ferricyanure de potassium est aspirée des récipients 51 et 53 et traverse les conduits 52 et 54, les soupapes bi-directionnelles 136 et 138 puis les conduits 137 et 139. Simultanément de l'air est aspiré dans le dispositif au moyen du conduit d'air 55. Le mélange résultant au point de rencontre des conduits 55, 137, 139 alimente, par un conduit commun 141, la moitié inférieure du dialyseur 24, puis il passe, au moyen du conduit

142, dans la soupape bi-directionnelle 143 d'où il ressort par le conduit 144. Il poursuit son chemin dans le bain-marie à température élevée 64, dans lequel il est réchauffé à une température égale ou proche de celle de l'eau bouillante. Puis, après être passé dans le serpentin de refroidissement 66, le mélange traverse les conduits 69, 145 et 70a vers la cuve 71.

Si toutefois l'analyse ne porte pas sur la recherche de glucose mais d'urée, dans ce cas le mélange qui alimente la moitié inférieure 26 du dialyseur 24 au moyen du conduit commun 141, consiste en eau provenant du réservoir 105 et en air provenant des conduits 55 et 108. Après avoir traversé la moitié inférieure 26 du dialyseur 24, ce mélange qui s'est chargé des sels d'ammonium provenant de l'urée de l'échantillon traverse le conduit 142, la soupape bi-directionnelle 143 et le conduit 146 pour pénétrer dans le tube à réaction 112. Simultanément le réactif de Nessler du récipient 114 est envoyé dans le tube à réaction 112 par l'entremise du conduit 115. Le mélange final, qui est coloré, passe dans la cuve 71, par le conduit d'évacuation 113 du tube de réaction 112, et du conduit 70b.

Dans le système représenté à la figure 5, comme dans celui de la figure 4, il faut prévoir un minimum de sept conduits souples sur lesquels la pompe 21 puisse agir au moyen des doigts de pompe 57, des cames 58 et de l'arbre à cames 59. Avec sept conduits arrangés comme il est représenté, l'opérateur peut passer de l'analyse de glucose à celle de l'urée et vice-versa, en ouvrant ou en fermant les soupapes simples V' et en disposant les soupapes bi-directionnelles comme il ressort des explications données ci-dessus. Ainsi l'appareil peut fonctionner suivant le système de la figure 3 destiné à l'analyse de glucose, ou comme celui de la figure 4 destiné à l'analyse de l'urée.

Par une adaptation appropriée, on peut effectuer des analyses sur d'autres constituants du sang, de l'urine ou de fluides organiques similaires, par exemple des constituants métalliques. Le système en son entier est susceptible de grandes variations, tant du point de vue de l'appareil que du point de vue des stades opératoires que l'on effectue au cours d'une analyse et de celui des échantillons à analyser, qui peuvent comprendre n'importe quel fluide organique y compris du sang complet auquel on a ajouté un anti-coagulant, du plasma sanguin, du sérum sanguin, du liquide lombaire et de l'urine diluée ou non. Les réactifs ne sont pas limités à ceux décrits, mais seront de toute évidence conformes aux besoins opératoires et dépendront de l'analyse à effectuer.

#### RÉSUMÉ

1° Appareil à analyser les fluides organiques en vue d'un facteur de diagnostic utile, caractérisé par

la présence d'un dialyseur et de moyens pour transmettre une série d'échantillons à analyser séparés et un milieu de traitement sous forme de courants séparés audit dialyseur afin d'effectuer un transfert des facteurs utiles des échantillons, respectivement dans le milieu de traitement.

2° Des moyens sont prévus pour introduire de l'air ou d'autres fluides inertes dans le courant des échantillons à analyser.

3° Des moyens sont prévus pour introduire de l'air ou d'autres fluides inertes dans chacun des courants.

4° Des moyens sont prévus pour déterminer la concentration desdits facteurs utiles dans le milieu de traitement.

5° Les moyens de détermination sont constitués par un colorimètre.

6° Les moyens de détermination sont constitués par un dispositif photométrique à lecture directe.

7° Un bain-marie est prévu entre les moyens de transmission et le dialyseur.

8° Un bain-marie est prévu entre le dialyseur et les moyens de détermination de la concentration.

9° Procédé d'analyse de fluides organiques en vue de facteurs de diagnostics utile caractérisé en ce qu'un échantillon d'analyse de fluide organique est constitué en un courant primaire, un milieu de traitement est formé en un courant secondaire, et en ce que le facteur de diagnostic utile est transféré dudit courant primaire audit courant secondaire afin de lui faire subir un changement de couleur dans ce courant secondaire, ledit changement de couleur ayant un rapport avec la concentration dudit facteur utile dans le fluide organique.

10° Le courant secondaire est soumis à un examen colorimétrique.

11° L'échantillon d'analyse est combiné avec un milieu de traitement primaire pour constituer le courant primaire.

12° Toutes les opérations du procédé s'accomplissent de manière continue.

13° L'air est introduit dans le courant primaire entre les échantillons successifs afin de séparer ces échantillons l'un de l'autre pendant qu'ils circulent dans ledit courant.

14° L'air est également introduit dans le courant secondaire lorsqu'il est introduit dans le courant primaire.

15° Le courant primaire est chauffé immédiatement avant que le facteur utile en soit séparé.

16° Le courant secondaire est chauffé immédiatement après le transfert du facteur utile dans son sein.

17° Le courant secondaire est d'abord chauffé puis coloré immédiatement après le transfert du facteur utile dans son sein.

18° Les deux courants sont dirigés pour se superposer l'un à l'autre sans permettre à aucun de ces courants de perdre son individualité, et le facteur

utile est transféré du premier courant au second courant sans permettre à l'un desdits courants de perdre son individualité.

19° Le facteur utile est séparé du premier courant par diffusion.

20° Le facteur utile est transféré dans le courant secondaire par diffusion.

21° Le transfert du facteur utile s'effectue par dialyse.

22° Procédé d'analyse d'un fluide organique en vue d'un facteur de diagnostic utile caractérisé en ce qu'une série d'échantillons d'analyse de fluides organiques et un milieu de traitement primaire sont constitués en un courant primaire continu, un milieu de traitement secondaire formant un courant secondaire continu, et le facteur utile de chaque échantillon est séparé du premier courant et transféré dans le courant secondaire afin de produire un changement de couleur dans ce courant secondaire, ledit

changement de couleur ayant une relation avec la concentration du facteur utile dans le fluide organique, et chaque changement de couleur est soumis à un examen colorimétrique.

23° Le milieu de traitement primaire est l'air.

24° Ledit air est introduit dans lesdits courants entre des échantillons successifs, afin de constituer des séparations entre les échantillons et les empêcher de se mélanger les uns aux autres.

25° Appareil destiné à mettre en pratique un procédé tel que ci-dessus défini et dans lequel des moyens sont prévus pour enregistrer les résultats de ce procédé pour les séries d'échantillons d'analyse, d'une manière continue, pendant que circulent les courants primaires et secondaires de fluides.

Société dite : TECHNICON INTERNATIONAL LTD.

Par procuration :

BLATRY.

N° 1.115.431

11

Société dite :  
Technicon International Ltd

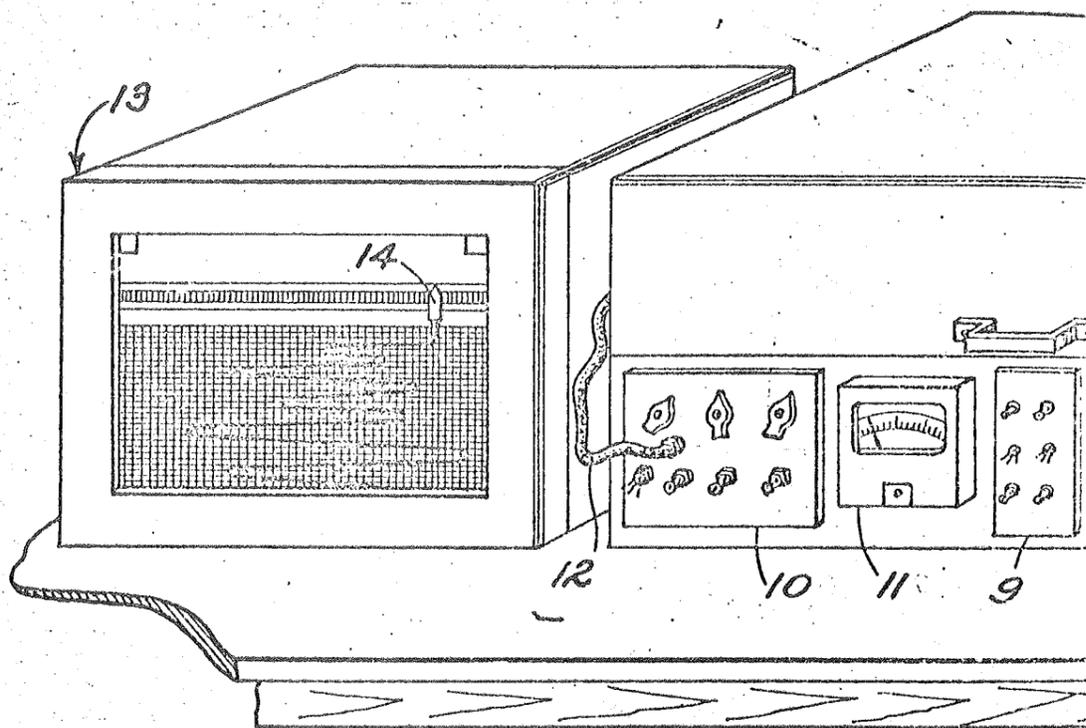
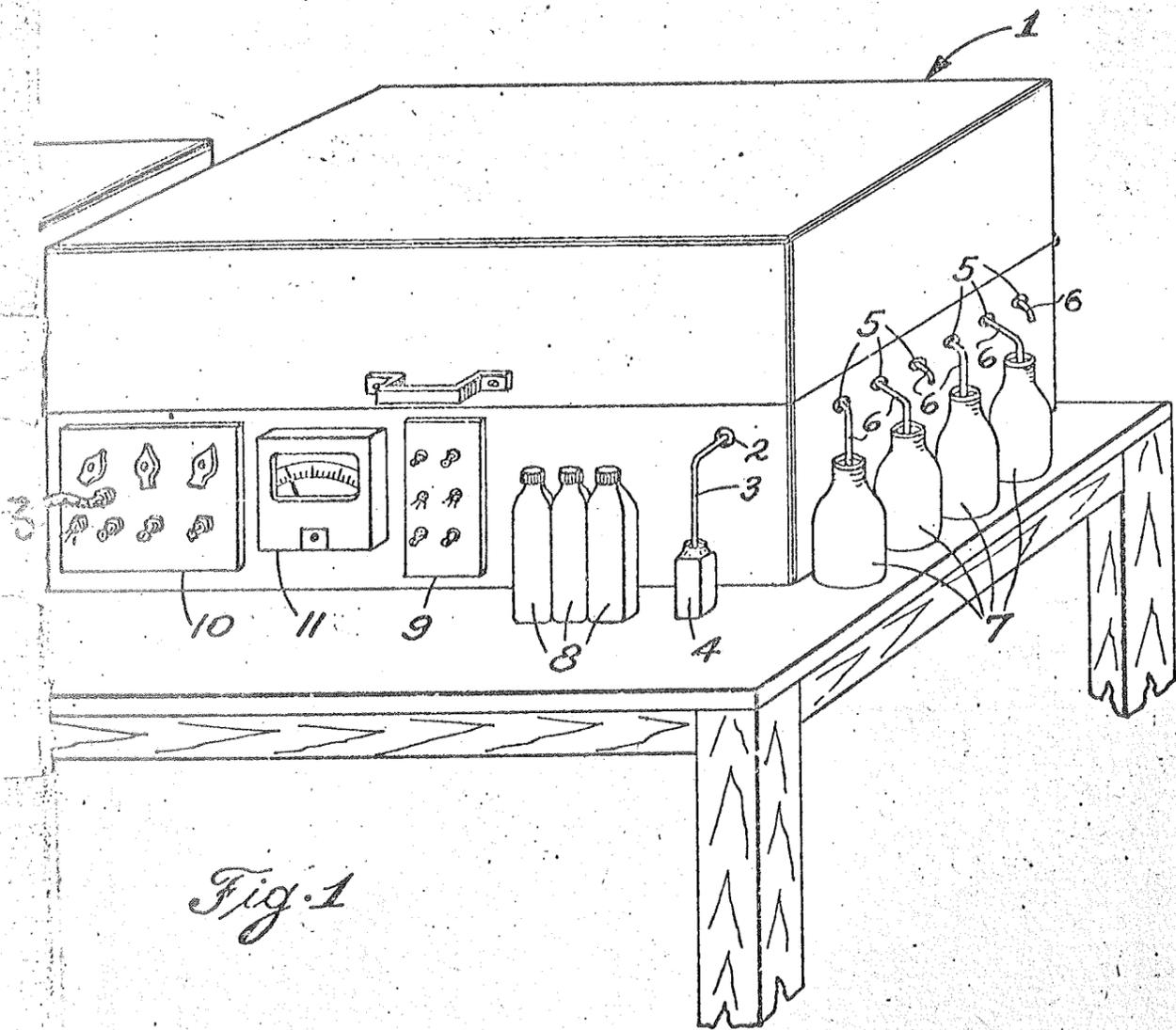


Fig. 1

Société dite :  
Technicon International Ltd

12

4 planches. — Pl. I

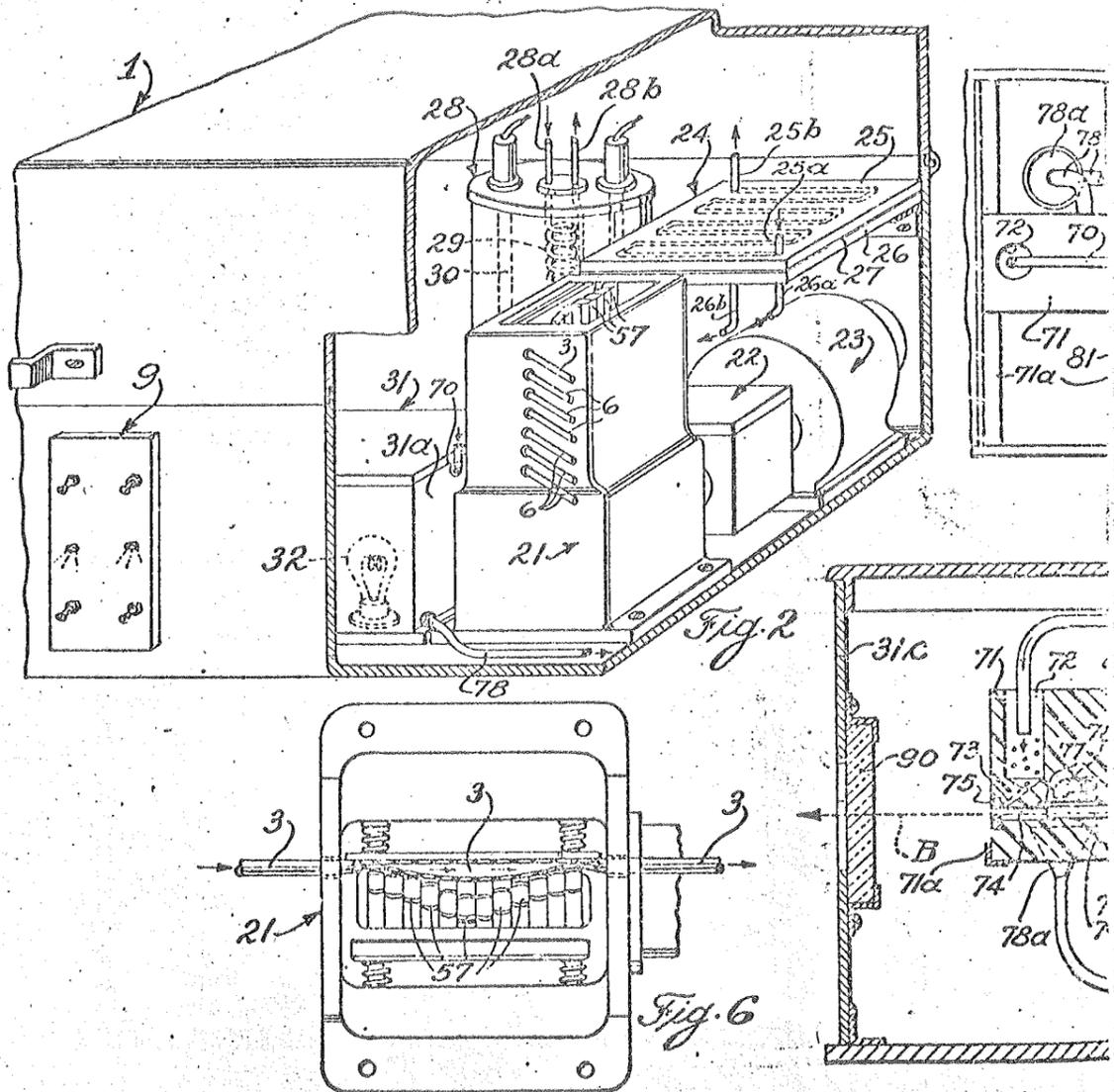


*Fig. 1*

N° 1.115.431

13

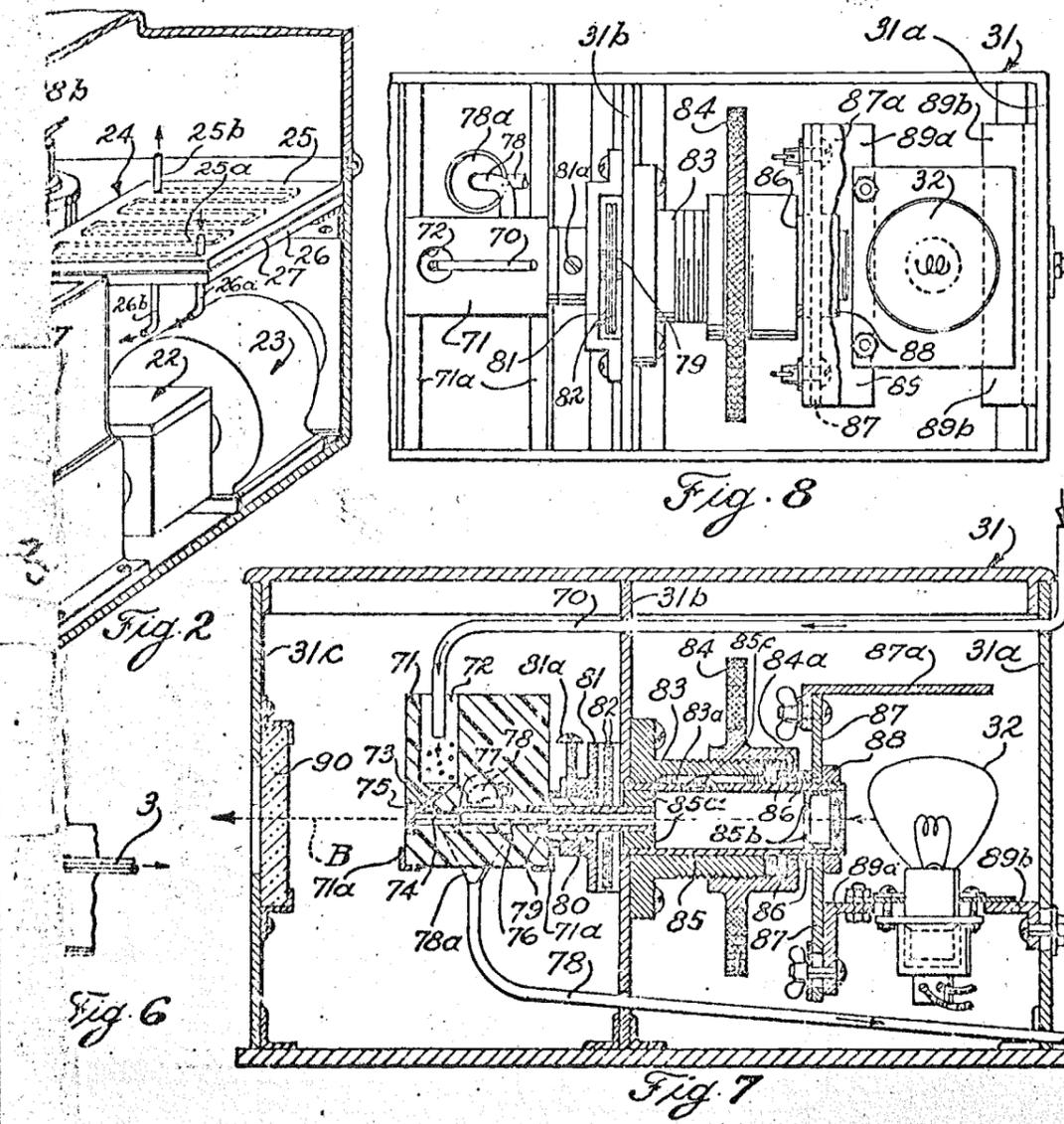
Société dite :  
Technicon International Ltd



Société dite :  
Technicon International Ltd

14

4 planches. — Pl. II

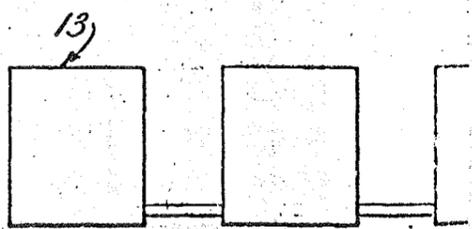
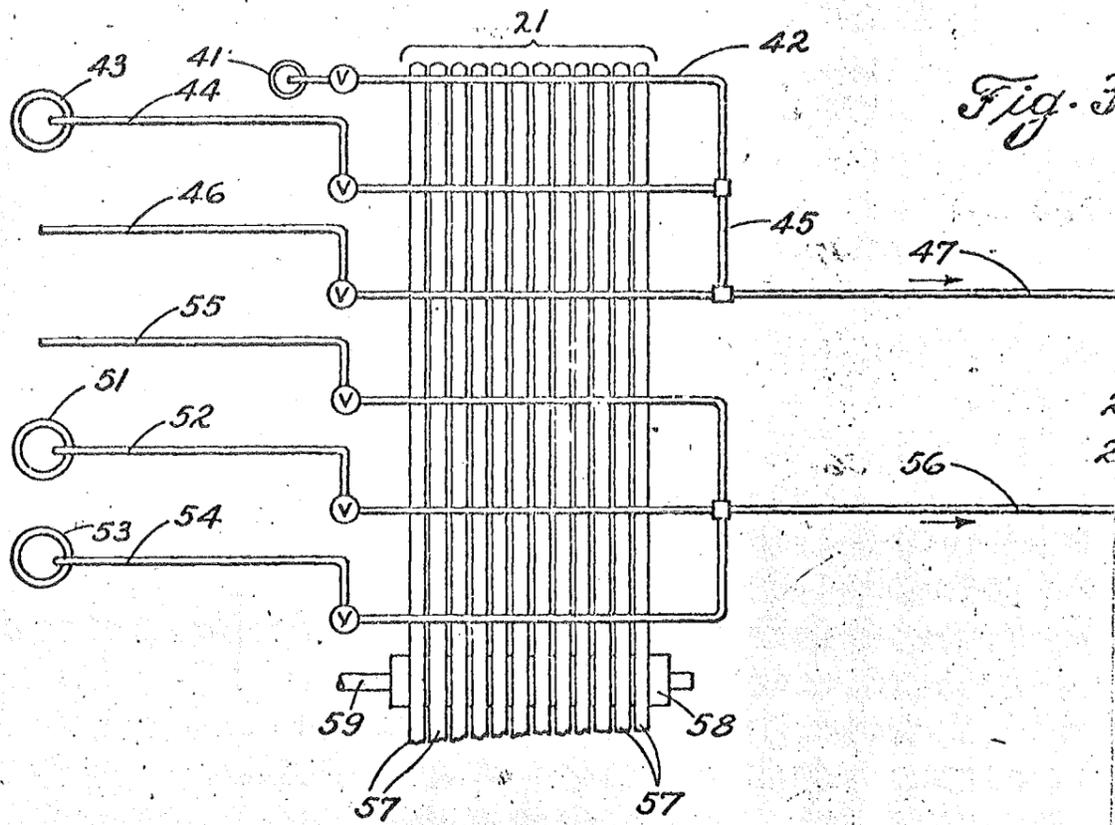


N° 1.115.431

15

Société dite :

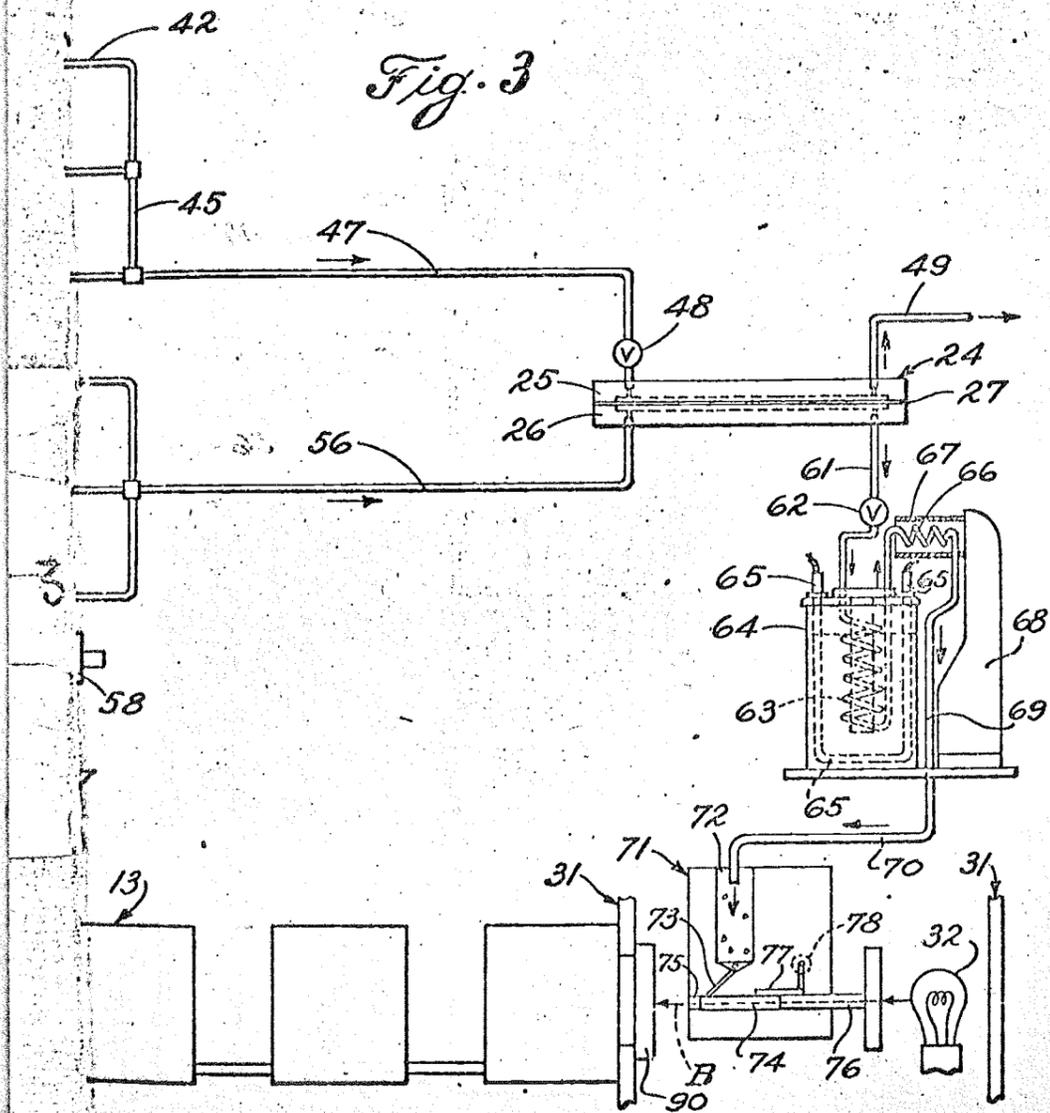
Technicon International Ltd



Société dite :  
Technicon International Ltd

16 4 planches. — Pl. III

Fig. 3



N° 1.115.431

17

Société dite :  
Technicon International Ltd

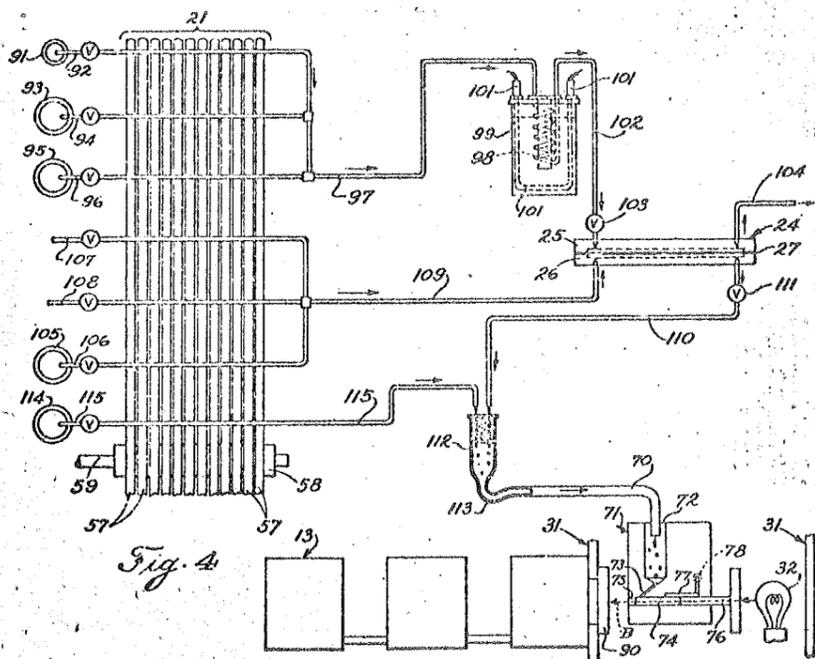


Fig. 4

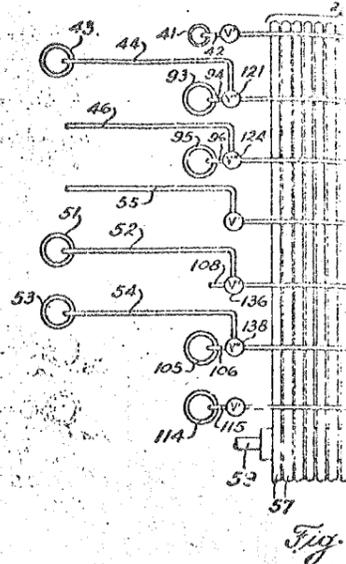


Fig. 5

Société dite :  
Technicon International Ltd

18

4 planches. — Pl. IV

