

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 630 216**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **88 04937**

⑤1 Int Cl⁴ : G 01 N 35/00, 1/14, 33/50.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 14 avril 1988.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 42 du 20 octobre 1989.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : Société IBAL, Société à
Responsabilité Limitée. — FR.

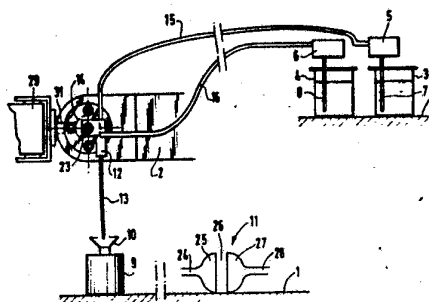
⑦2 Inventeur(s) : Louis Beraud.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Annick Thibon-Littaye, Cabinet A. Thi-
bon-Littaye.

⑤4 Installation robotisée d'analyses, notamment médicales.

⑤7 La présente invention concerne une installation robotisée d'analyses, notamment médicales, qui comprend un robot muni d'un bras manipulateur 2 muni d'une pince de préhension d'objets à son extrémité, pince 29 qui est montée articulée sur le bras 2 par un axe de poignet 14, et des moyens automatiques de déplacement du bras 2 entre différents postes de traitement. Le bras manipulateur comprend des moyens de montage 12 d'une pipette amovible 13 sur l'axe de poignet 14 avec un écart angulaire par rapport à la pince 29 de telle sorte que la rotation de l'axe 14 entraîne automatiquement un escamotage de la pipette 13 lorsque la pince 29 est amenée en position opérationnelle. Lesdits postes de traitement comprennent des moyens de nettoyage et des moyens de stérilisation 11 de la pipette 13, et l'installation comporte des moyens automatiques de commande du fonctionnement desdits postes de traitement.



FR 2 630 216 - A1

INSTALLATION ROBOTISEE D'ANALYSES, NOTAMMENT MEDICALES.

La présente invention concerne une installation conçue de manière robotisée pour effectuer des analyses qui impliquent une opération de prélèvement au moyen d'une pipette. L'invention s'applique notamment aux installations d'analyses médicales.

5 Une telle installation robotisée est susceptible d'être utilisée dans un laboratoire d'analyses médicales, d'une part afin d'éviter une contamination possible du personnel du laboratoire, dans le cas où les analyses porteraient sur des échantillons de virus contagieux et, d'autre part afin d'accroître la productivité, tout en réduisant le nombre d'erreurs de manipulation. Une
10 installation d'analyses médicales robotisée comprend essentiellement un robot, muni d'un bras manipulateur d'échantillons, dont les déplacements sont commandés par un système informatique, par exemple un micro-ordinateur, et un ensemble d'appareils d'analyse et/ou de traitement des échantillons. Ces derniers sont souvent présentés sur des plaques servant de
15 supports qui contiennent plusieurs échantillons. Le bras manipulateur transporte ces supports d'échantillons entre différents postes de traitement comme un lecteur de plaques, un diluteur, un distributeur de réactif et, éventuellement, un laveur de plaques, un agitateur de plaques, un incubateur de plaques, une centrifugeuse, etc. Tous ces appareils sont
20 commandés, au moins partiellement, automatiquement, notamment par le même système informatique que celui utilisé pour la commande du robot, et il doivent être accessibles audit bras manipulateur.

Afin de pouvoir manipuler les supports d'échantillons, le bras
25 manipulateur est muni d'une pince de préhension articulée qui est montée sur un axe d'articulation du bras, par exemple le dernier axe, appelé en général axe de poignet du bras manipulateur.

Lorsque des analyses, notamment médicales, nécessitent un
30 prélèvement d'échantillons dans une solution liquide, par exemple sur une plaque de microtitration, on utilise une pipette dont le bec est plongé dans la solution à prélever. Dans le cas où cette solution est à analyser, il est alors

nécessaire de laver et, le cas échéant, de stériliser la pipette avant de l'utiliser pour un nouveau prélèvement afin de ne pas fausser l'analyse suivante.

5 Jusqu'à présent, on utilisait une nouvelle pipette à chaque prélèvement, les pipettes ayant servi étant évacuées manuellement de l'installation robotisée afin d'être lavées et stérilisées par l'utilisateur. Cependant, on peut aussi concevoir que les pipettes pourraient être transportées lors de leur utilisation dans l'installation robotisée par un autre bras manipulateur. Celui-ci prendrait à chaque manipulation une pipette propre sur un présentoir puis la déposerait après utilisation dans un récipient pour pipette ayant été
10 utilisées avant d'en prendre une nouvelle sur le présentoir.

 Un tel fonctionnement nécessiterait un stock important de pipettes et ralentirait considérablement le processus robotisé d'analyses. L'emploi d'un bras manipulateur unique pour toute l'installation apparaît impossible à envisager en pratique, car dans ce cas, les pipettes devraient être toutes
15 munies d'une pièce supplémentaire pour les rendre préhensibles par la pince dudit bras qui est destinée par exemple aux plaques d'échantillons. Un tel système augmenterait considérablement le coût de l'installation et l'encombrement des présentoirs à pipettes.

 La présente invention vise donc, dans une installation d'analyses robotisée du type cité, convenant notamment à des analyses médicales, à
20 supprimer toute intervention de l'utilisateur sur le nettoyage et la stérilisation des pipettes et à permettre au bras manipulateur muni de la pince de préhension des supports d'objets, de transporter une pipette sans pour autant augmenter le coût de l'installation ni son encombrement.

 Selon sa caractéristique principale, l'invention concerne un bras manipulateur robotisé comportant une pince de préhension d'objets à son
25 extrémité, pince qui est montée articulée sur le bras par un axe de poignet, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de montage d'une pipette amovible sur ledit axe de poignet avec un écart angulaire par rapport à ladite
30 pince de telle sorte que la rotation de l'axe entraîne automatiquement un escamotage de la pipette lorsque la pince est amenée en position opérationnelle.

5 Le bras manipulateur porte non seulement une pince articulée par l'axe de poignet mais également une pipette montée sur le même axe par l'intermédiaire des moyens de montage avec un écart angulaire par rapport à ladite pince qui est avantageusement compris entre 60 et 120 degrés et est de préférence de 90 degrés.

10 La pipette se trouve ainsi toujours éloignée de la région opérationnelle de la pince et lorsque cette dernière est utilisée verticalement tel que c'est généralement le cas, la pipette est protégée par le bras des différents objets qui seraient susceptibles de se trouver sur son chemin lors des déplacements dudit bras.

Lors de l'utilisation de la pipette, celle-ci étant utilisée verticalement, la pince se trouve alors éloignée de la région opérationnelle de la pipette et est généralement dans le prolongement du bras.

15 Selon une caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention, les moyens de montage de la pipette, outre des moyens de fixation de la pipette, comportent des moyens d'alimentation distincts de l'intérieur et de l'extérieur de la pipette en produit de lavage.

20 Les moyens de montage de la pipette servent ainsi également à l'alimentation en produit de lavage de l'intérieur et de l'extérieur de la pipette. Le lavage de la pipette peut donc s'effectuer directement lorsque celle-ci est portée par le bras manipulateur.

25 On obtient ainsi, à faible coût, un bras manipulateur pouvant servir, soit à la préhension d'objets à l'aide de sa pince, soit au prélèvement et au dépôt d'échantillons au moyen d'une pipette et dont l'intégration dans une installation robotisée d'analyses, notamment médicales, est particulièrement simple et n'accroît pas son encombrement.

Selon une autre caractéristique, l'invention concerne une installation robotisée d'analyses, notamment médicales, comprenant un robot muni d'un

bras manipulateur, tel que ci-dessus, et des moyens automatiques de déplacement du bras entre différents postes de traitement, caractérisée en ce que lesdits postes de traitement comprennent :

- 5
- des moyens de nettoyage de la pipette;
 - des moyens de stérilisation de la pipette;
 - des moyens automatiques de commande du fonctionnement desdits postes de traitement.

10 Une telle installation permet de n'utiliser qu'une seule pipette qui peut être nettoyée et stérilisée entre chaque prélèvement et/ou dépôt sans pour autant devoir la retirer du bras ou l'évacuer de l'installation.

Un stock de pipettes n'est désormais plus nécessaire, ce qui réduit le coût de l'installation. De plus, les moyens de nettoyage et de stérilisation étant de taille réduite du fait qu'il ne servent que pour une pipette à la fois, on diminue encore le coût et l'encombrement de l'installation robotisée.

15 Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

Les moyens de nettoyage comportent des moyens de lavage interne et externe de la pipette et des moyens de récupération des produits de lavage;

les moyens de lavage comportent avantageusement :

- 20
- une pièce de section rectangulaire ayant la forme d'un L constituée d'un montant et d'une base, qui forme dans son montant :
- 25
- . un tube creux dont une première portion, de diamètre quelque peu inférieur au diamètre intérieur de la pipette, s'étend sur à peu près une première demi-longueur dudit montant et dont une seconde portion, de diamètre quelque peu supérieur au diamètre extérieur de la pipette, s'étend sur à peu près la seconde demi-longueur dudit montant,
 - . et, un premier perçage transversal situé à peu près à mi-hauteur dudit montant et qui débouche dans ladite seconde portion du tube;

5 - au moins un premier réservoir de produit de lavage muni d'une pompe de refoulement dont un premier conduit comporte à son extrémité des moyens de raccordement à ladite première portion du tube et dont un second conduit comporte à son extrémité des moyens de raccordement audit premier perçage transversal;

ladite pièce comportant, en outre, des moyens de fixation de la pipette dans ladite pièce en L de manière à ce que les deux conduits qui sont de préférence flexibles, amènent le produit de lavage respectivement à l'intérieur et à l'extérieur de la pipette;

10 la pipette est avantageusement engagée par son extrémité supérieure dans ladite seconde portion du tube jusqu'à ce que son extrémité bute sur l'épaulement constitué par le changement de section du tube;

15 et ladite pièce de section rectangulaire ayant la forme d'un L présente, en outre, dans sa base un second perçage transversal débouchant de part et d'autre dans chacune des deux faces latérales de ladite base, et est rendue solidaire en rotation de l'axe de poignet du bras à l'aide d'une vis traversant ledit second perçage transversal et s'engageant longitudinalement dans ledit axe de sorte que lorsque la pipette est en position verticale, son bec vers le bas, la pince soit en position horizontale.

20 La pièce en L sert ainsi à la fois de moyens d'alimentation distincts de l'intérieur et de l'extérieur de la pipette en produit de lavage et de moyens de montage de ladite pipette à l'axe de poignet du bras manipulateur. Ladite seconde portion du tube permet d'obtenir une chambre annulaire autour de la pipette et ainsi de faire couler le long de la paroi extérieure de cette
25 dernière, un produit de lavage; le lavage intérieur s'effectuant par un produit de lavage introduit dans ladite première portion du tube. Lesdits conduits sont de préférence flexibles de manière à pouvoir absorber par leur déformation les mouvements du bras et de l'axe de poignet.

30 Dans le cas où l'on désire que l'intérieur et l'extérieur de la pipette soient nettoyés avec des produits différents, les moyens de lavage comportent, en outre, avantageusement un premier réservoir de produit de

5 lavage, muni d'une première pompe de refoulement, dont un premier conduit comporte à son extrémité des moyens de raccordement à ladite première portion du tube et, un second réservoir de produit de lavage, muni d'une seconde pompe de refoulement dont un second conduit comporte à son extrémité des moyens de raccordement audit premier perçage transversal.

10 Les produits de lavage peuvent par exemple consister en un mélange d'eau physiologique et de broméline, ou simplement une solution physiologique, ou encore tout produit choisi en fonction de la nature des échantillons prélevés à l'aide de la pipette.

15 Selon une autre caractéristique de l'invention, lesdits moyens de récupération sont constitués d'un troisième réservoir de préférence jetable. On évite à l'aide d'un réservoir jetable tout risque de contamination en supprimant toute opération manuelle de vidange ou transvasement, le réservoir plein étant simplement remplacé par un nouveau réservoir.

Lesdits moyens de stérilisation comportent avantageusement une cavité destinée à recevoir l'extrémité inférieure, ou bec, de la pipette et des moyens de chauffage de cette extrémité qui sont constitués d'un générateur d'air chaud, de préférence à une température de 200 à 600 °C.

20 On réalise ainsi avantageusement une stérilisation à la vapeur en raison de la quantité de produit de lavage qui reste dans la pipette. La température de l'air issu du générateur d'air chaud est choisie en fonction de la nature des échantillons prélevés au moyen de la pipette.

25 Le générateur d'air chaud peut être remplacé par tout type de moyens de chauffage comme par exemple un micro-four électrique, un micro-four à gaz, un four à micro-ondes, un rayon laser, etc....

Les moyens automatiques peuvent comporter par exemple un ordinateur, de préférence le même que celui servant à la commande du

robot, et des moyens d'interfaçage entre ledit ordinateur et lesdits moyens de nettoyage et de stérilisation.

L'installation robotisée fonctionne alors avantageusement suivant un procédé automatisé de commande qui comporte les étapes successives suivantes :

5

- a) Déplacement du bras manipulateur vers un poste de prélèvement;
- b) Prélèvement d'un échantillon au moyen de la pipette;
- c) Déplacement du bras vers un poste de dépôt;
- d) Dépôt de l'échantillon prélevé;

10

- e) Déplacement du bras afin d'amener la pipette au-dessus desdits moyens de récupération;
- f) Actionnement desdits moyens de lavage interne et externe de la pipette pendant un temps prédéfini;

15

- g) Déplacement dudit bras afin d'amener le bec de la pipette dans la cavité desdits moyens de stérilisation;
- h) Actionnement desdits moyens de chauffage pendant un temps prédéfini;

20

- i) Déplacement dudit bras afin d'amener à nouveau la pipette au-dessus desdits moyens de récupération;
- j) Actionnement desdits moyens de lavage interne et externe de la pipette pendant un temps prédéfini, afin de refroidir la pipette et éventuellement de parfaire le nettoyage.

On obtient ainsi une installation robotisée d'analyses médicales qui utilise une seule pipette et qui ne nécessite plus aucune intervention manuelle pour le nettoyage et la stérilisation de ladite pipette, tout en permettant l'utilisation du bras manipulateur pour d'autres opérations, par exemple de préhension et de transport d'objets, notamment de plaques d'échantillons.

25

30

On décrira maintenant plus en détail une forme de réalisation particulière de l'invention qui en fera mieux comprendre les caractéristiques essentielles et les avantages, étant entendu toutefois que cette forme de

réalisation est choisie à titre d'exemple et qu'elle n'est nullement limitative. Sa description est illustrée par les figures 1 à 4 dans lesquelles :

- 5 - la figure 1 représente schématiquement et partiellement une installation robotisée d'analyses médicales munie de moyens de nettoyage et de stérilisation d'une pipette selon l'invention;
- la figure 2 représente un support constitué d'une pièce en forme de L utilisée selon l'invention;
- la figure 3 représente les moyens de chauffage compris dans l'installation de la figure 1;
- 10 - la figure 4 représente l'extrémité du bras manipulateur de l'installation, comprenant une pince de préhension d'objets et les moyens de montage d'une pipette conformément à l'invention.

15 L'installation d'analyses médicales représentée sur la figure 1 comprend un bâti 1 sur lequel sont posés différents appareils de traitement, non représentés, ainsi qu'un robot dont seule l'extrémité du bras manipulateur 2 apparaît sur la figure. Une pince de préhension 29, munie de deux mâchoires 30 (figure 4) articulées autour d'un axe perpendiculaire au plan de la figure, est montée sur l'axe de poignet 14 du bras 2 par l'intermédiaire d'une tige support de pince 31. Ce bras peut aussi, de manière
20 connue, déplacer des objets, par exemple des plaques de micro-titration entre différents postes de traitement de l'installation. Le bras 2 sert, en outre, avantageusement à déplacer une pipette 13 entre différents postes de mise en oeuvre et de traitement de cette pipette. Celle-ci est constituée d'un tube creux, par exemple en verre.

25 L'installation comprend, en outre, pour le traitement de la pipette, un premier réservoir 3 de produit de lavage contenant par exemple un mélange d'eau physiologique et de broméline destiné à l'intérieur de la pipette, c'est-à-dire l'intérieur du tube de verre, et un second réservoir 4 contenant par exemple de l'eau physiologique destinée à l'extérieur de la pipette 13.
30 Chaque réservoir 3 ou 4 est muni d'une pompe de refoulement respectivement 5 ou 6 qui comprend un plongeur respectivement 7 ou 8.

Un troisième réservoir 9 destiné à la récupération des produits de lavage usagés est muni d'un entonnoir 10. Ce réservoir 9 comporte de préférence une poche étanche jetable qui peut donc être remplacée sans transvasement et sans risque de contamination.

5 Des moyens de stérilisation sont désignés par la référence 11 et seront décrits à la figure 3.

10 Le bras manipulateur 2 est muni d'un support 12 de section rectangulaire comprenant un montant et une base, ménagés perpendiculairement l'un à l'autre de manière à former une pièce en L qui constitue à la fois les moyens de montage de la pipette 13 à l'axe du poignet 14 du bras 2 et des moyens d'alimentation distincts de l'intérieur et de l'extérieur de la pipette en produits de lavage.

Deux conduits flexibles 15 et 16 relient les pompes 5 et 6 auxdits moyens d'alimentation constitués par le support 12.

15 La pièce en forme de L, ou support 12, représentée à la figure 2, comprend dans son montant 17 un tube longitudinal débouchant des deux côtés dont une première portion supérieure 18 à un diamètre quelque peu inférieur au diamètre intérieur de la pipette 13, par exemple 2 mm, et dont
20 une seconde portion inférieure 19 à un diamètre quelque peu supérieur au diamètre extérieur de la pipette 13, par exemple 3,5 mm. Un premier perçage transversal 20 débouche dans la seconde portion 19 du tube. Le perçage 20 est destiné à recevoir le conduit 16 et l'ouverture supérieure de la première portion 18 est destinée à recevoir le conduit 15. Dans sa base 21, le support 12 présente un second perçage transversal 22 qui sert au passage d'une vis 23
25 (figure 1) pour fixer le support 12 à l'axe 14 du bras 2. Un joint thermique, par exemple en amiante ou en téflon, est intercalé entre le support 12 et le bras 2 afin d'isoler ce dernier lors de la stérilisation de la pipette.

30 La pipette 13 est engagée en force par son extrémité supérieure dans la seconde portion 19 du tube jusqu'à ce que son extrémité bute sur l'épaulement constitué par le changement de section du tube; elle est ainsi

retenue dans le support 12. La pipette 13 peut être également collée au tube pour plus de sécurité en ce qui concerne son maintien dans le support 12.

5 Dans une autre forme de réalisation, les deux portions du tube peuvent avoir des diamètres identiques quelque peu supérieurs au diamètre extérieur de la pipette 13. Dans ce cas, la pipette 13 est engagée jusqu'à ce qu'elle débouche dans l'ouverture de la première portion 18 et est retenue par un joint annulaire; le conduit 15 est alors directement engagé dans l'ouverture supérieure de la pipette 13.

10 La figure 3 représente les moyens de stérilisation 11. Ceux-ci sont constitués d'un générateur d'air chaud non représenté qui pulse de l'air, par exemple à une température d'environ 400 °C dans une première tuyère 24 qui se termine en un demi-tube ouvert 25. Ce demi-tube 25 constitue la première moitié d'une cavité 26 destinée à recevoir le bec de la pipette 13. Un autre
15 demi-tube ouvert 27 constitue la seconde moitié de la cavité 26; ce demi-tube se termine en convergeant dans une seconde tuyère 28 destinée à évacuer l'air chaud.

20 Selon une variante non représentée des moyens de stérilisation, ceux-ci sont constitués d'un micro-four électrique comportant une cavité tubulaire et des résistances chauffantes électriques ménagées autour de cette cavité et constituant les moyens de chauffage. La cavité est ouverte au moins à son
25 extrémité supérieure pour permettre l'introduction du bec de la pipette et présente, comme dans le cas de la cavité 26 constituée par les deux demi-tubes 25 et 26 de l'exemple représenté, un diamètre supérieur au diamètre extérieur de la pipette. Les résistances chauffantes sont dimensionnés de manière à chauffer le bec de la pipette à une température de 200 à 600 °C.

30 Les figures 4 et 5 montrent la disposition avantageuse du support 12 portant la pipette 13, par rapport à une pince de préhension d'objet 29. Le support 12 est monté solidaire en rotation de l'axe 14 tout comme la pince 29 mais avec un écart angulaire de 90 degrés par rapport à celle-ci. Lorsque la pince 29 est utilisée verticalement pour prendre et/ou déplacer des objets, la pipette 13, dans la plupart des opérations, se trouve le long du bras 2 (figure

5) et ainsi ne gêne pas la pince 29 tout en étant protégée contre des obstacles éventuels que constituent les différents postes de traitement. Dans certaines formes de réalisation, le bras 2 peut former en cet endroit un cache protecteur pour la pipette 13. Lorsque l'on utilise la pipette 13, celle-ci est verticale et la pince 29 se trouve alors dans le prolongement du bras 2 (figure 4).

Le bras manipulateur 2 ainsi que les différents moyens qui composent l'installation sont commandés par un système informatique, par exemple un ordinateur non représenté.

10 Le fonctionnement automatique d'une telle installation pour des analyses lorsque l'on utilise une pipette est le suivant :

La pipette 13 est placée en position verticale (figure 4) et le bras 2 est déplacé vers l'endroit de prélèvement. On effectue le prélèvement d'un échantillon en abaissant la pipette 13 par exemple dans un tube à essai contenant la solution à prélever, puis le bras 2 déplace la pipette 13 vers l'endroit de dépôt. Le dépôt s'effectue, par exemple dans une plaque de micro-titration. A ce moment, la pipette 13 doit être nettoyée et stérilisée afin de ne pas contaminer le prélèvement suivant ce qui fausserait l'analyse. Le bras 2 déplace donc la pipette 13 jusqu'à ce que celle-ci soit au-dessus de l'entonnoir 10 du réservoir 9; puis, les moyens automatiques actionnent les deux pompes 5 et 6 afin de laver la pipette 13 intérieurement et extérieurement avec deux produits de lavage différents amenés respectivement par les conduits 15 et 16. Après un temps de lavage prédéfini, lesdits moyens coupent les pompes 5 et 6 et le bras 2 déplace la pipette 13 de sorte à positionner son bec dans la cavité 26. On actionne alors le générateur d'air chaud afin de stériliser la pipette 13. On réalise une stérilisation à la vapeur en raison de la petite quantité de produit restant dans la pipette. La pipette 13 est ensuite déplacée à nouveau vers l'entonnoir 10 et les pompes 5 et 6 sont à nouveau actionnées pendant un temps prédéfini afin de refroidir la pipette et éventuellement de parfaire le nettoyage. La pipette 13 est alors prête pour l'opération de prélèvement suivante.

5 Naturellement, l'invention n'est en rien limitée par les particularités qui ont été spécifiées dans ce qui précède ou par les détails du mode de réalisation particulier choisi pour illustrer l'invention. Toutes sortes de variantes peuvent être apportées à la réalisation particulière qui a été décrite à titre d'exemple et à ses éléments constitutifs sans sortir pour autant du cadre de l'invention. Cette dernière englobe ainsi tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons.

RENDICATIONS

5 1. Bras manipulateur robotisé comportant une pince de préhension d'objets à son extrémité, pince qui est montée articulée sur le bras par un axe de poignet, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de montage (12) d'une pipette amovible (13) sur ledit axe de poignet (14) avec un écart angulaire par rapport à ladite pince (29) de telle sorte que la rotation de l'axe (14) entraîne automatiquement un escamotage de la pipette (13) lorsque la pince (29) est amenée en position opérationnelle.

10 2. Bras manipulateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'écart angulaire est compris entre 60 et 120 degrés et est de préférence de 90 degrés.

3. Bras manipulateur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de montage (12) de la pipette (13), outre des moyens de fixation de la pipette, comportent des moyens d'alimentation distincts de l'intérieur et de l'extérieur de la pipette (13) en produit de lavage.

15 4. Installation robotisée d'analyses, notamment médicales, comprenant un robot muni d'un bras manipulateur, selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 et des moyens automatiques de déplacement du bras entre différents postes de traitement, caractérisée en ce que lesdits postes de traitement comportent :

- 20 - des moyens de nettoyage de la pipette (13);
- des moyens de stérilisation (11) de la pipette (13);

et en ce que l'installation comporte :

- des moyens automatiques de commande du fonctionnement desdits postes de traitement.

25 5. Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce que les moyens de nettoyage comportent des moyens de lavage interne et externe de la pipette (13) et des moyens de récupération (9, 10) des produits de lavage.

6. Installation selon la revendication 5, caractérisée en ce que lesdits moyens de lavage comportent :

- une pièce de section rectangulaire ayant la forme d'un L (12) constituée d'un montant (17) et d'une base (21), qui forme dans son

5

montant (21) :

- . un tube creux dont une première portion (18), de diamètre quelque peu inférieur au diamètre intérieur de la pipette (13), s'étend sur à peu près une première demi-longueur dudit montant (17) et dont

10

- une seconde portion (19), de diamètre quelque peu supérieur au diamètre extérieur de la pipette (13), s'étend sur à peu près la seconde demi-longueur dudit montant (17),
- . et, un premier perçage transversal (20) situé à peu près à mi-hauteur dudit montant (17) et qui débouche dans ladite seconde portion (19) du tube;

15

- au moins un premier réservoir de produit de lavage (3) muni d'une pompe de refoulement (5) dont un premier conduit (15) comporte à son extrémité des moyens de raccordement à ladite première portion (18) du tube et dont un second conduit comporte à son extrémité des

20

ladite pièce (12) comportant, en outre, des moyens de fixation de la pipette dans ladite pièce en L de manière à ce que les deux conduits qui sont de préférence flexibles, amènent le produit de lavage respectivement à l'intérieur et à l'extérieur de la pipette (13).

7. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que la pipette est engagée par son extrémité supérieure dans ladite seconde portion du tube jusqu'à ce que son extrémité bute sur l'épaule constitué par le changement de section du tube.

25

8. Installation selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisée en ce que ladite pièce (12) de section rectangulaire ayant la forme d'un L présente, en outre, dans sa base (21) un second perçage transversal (22) débouchant de part et d'autre dans chacune des deux faces latérales de ladite base (21).

20

5 9. Installation selon la revendication 8, caractérisée en ce que ladite pièce en forme de L (12) est rendue solidaire en rotation de l'axe de poignet (14) du bras (2) à l'aide d'une vis (23) traversant ledit second perçage transversal (22) et s'engageant longitudinalement dans ledit axe (14) de sorte que lorsque la pipette (13) est en position verticale, son bec vers le bas, la pince (29) soit en position horizontale.

10 10. Installation selon l'une quelconque des revendications 4 à 9, caractérisée en ce que lesdits moyens de lavage comportent en outre, un premier réservoir de produit de lavage (3), muni d'une première pompe de refoulement (5), dont un premier conduit (15) comporte à son extrémité des moyens de raccordement à ladite première portion (18) du tube et, un second réservoir de produit de lavage (4), muni d'une seconde pompe de refoulement (6) dont un second conduit (16) comporte à son extrémité des moyens de raccordement audit premier perçage transversal (20).

15 11. Installation selon l'une quelconque des revendications 4 à 10, caractérisée en ce que lesdits moyens de récupération (9, 10) comportent un troisième réservoir (9) de préférence jetable.

20 12. Installation selon l'une quelconque des revendications 4 à 11, caractérisée en ce que lesdits moyens de stérilisation comportent une cavité (26) destinée à recevoir l'extrémité inférieure, ou bec, de la pipette (13) et des moyens de chauffage de cette extrémité.

13. Installation selon la revendication 12, caractérisée en ce que lesdits moyens de chauffage comportent un générateur d'air chaud, de préférence à une température de 200 à 600 °C.

25 14. Procédé automatisé de commande de l'installation d'analyse selon l'une quelconque des revendications 4 à 13, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes successives suivantes :

- 30 a) Déplacement du bras manipulateur (2) vers un poste de prélèvement;
- b) Prélèvement d'un échantillon au moyen de la pipette (13);

- c) Déplacement du bras (2) vers un poste de dépôt;
- d) Dépôt de l'échantillon prélevé;
- e) Déplacement du bras (2) afin d'amener la pipette (13) au-dessus desdits moyens de récupération (9, 10);
- 5 f) Actionnement desdits moyens de lavage interne et externe de la pipette (13) pendant un temps prédéfini;
- g) Déplacement dudit bras (2) afin d'amener le bec de la pipette (13) dans la cavité (26) desdits moyens de stérilisation;
- 10 h) Actionnement desdits moyens de chauffage pendant un temps prédéfini;
- i) Déplacement dudit bras (2) afin d'amener à nouveau la pipette (13) au-dessus desdits moyens de récupération (9, 10);
- 15 j) Actionnement desdits moyens de lavage interne et externe de la pipette (13) pendant un temps prédéfini, afin de refroidir la pipette (13) et éventuellement de parfaire le nettoyage.

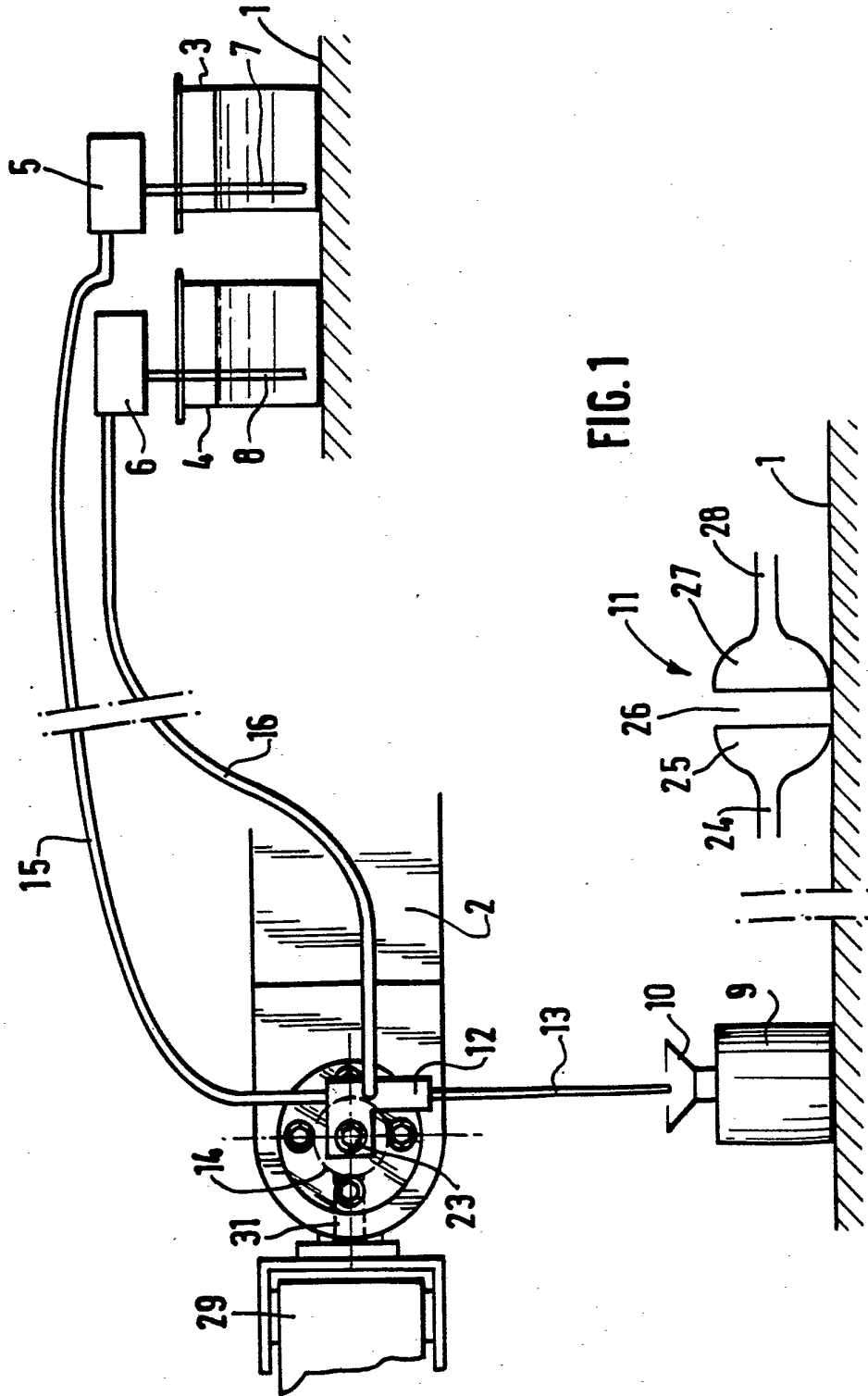
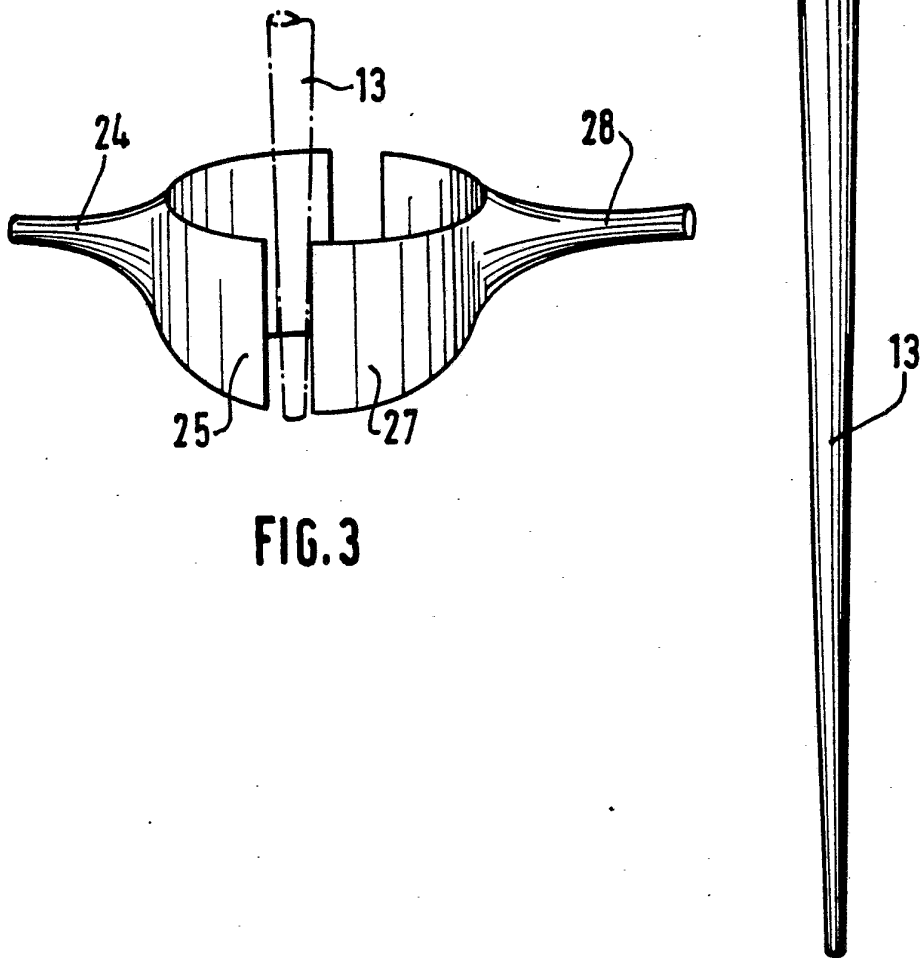
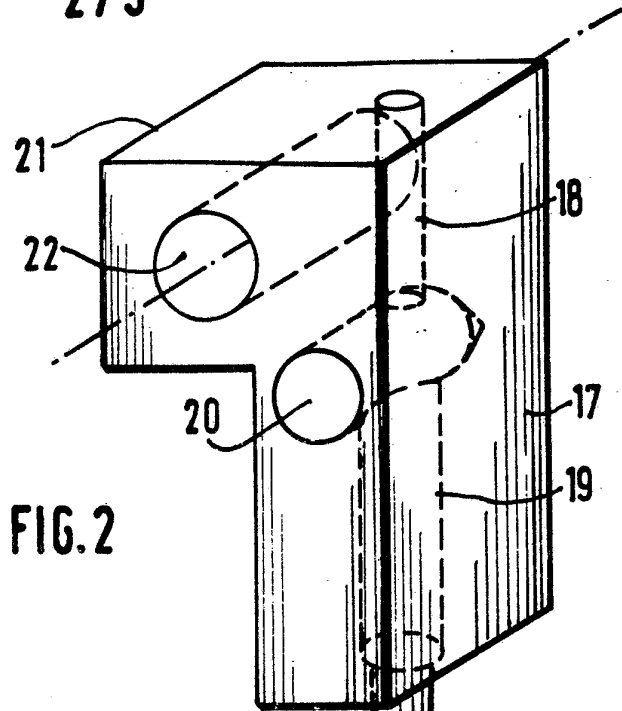


FIG. 1

2/3



3/3

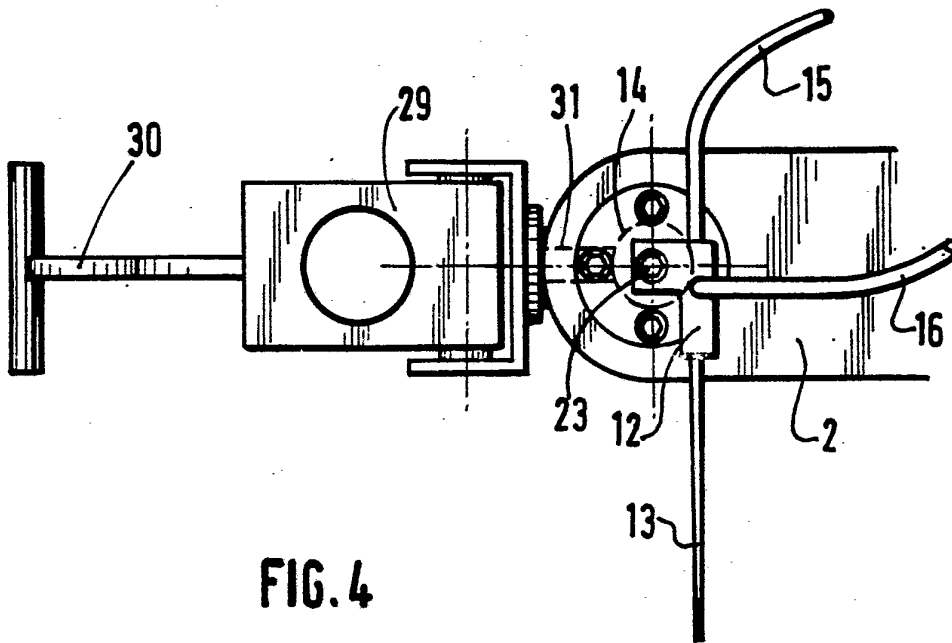


FIG. 4

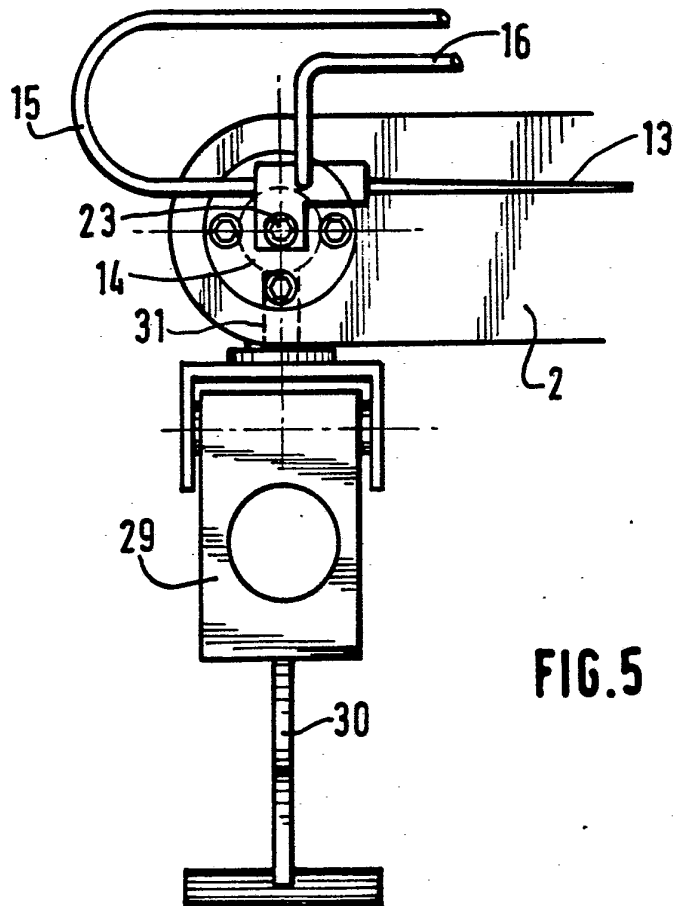


FIG. 5