(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 776 247 B1

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
04.11.1998 Bulletin 1998/45

(21) Numéro de dépôt: **95927786.4**

(22) Date de dépôt: **16.08.1995**

(51) Int. Cl.^{6}: **B01L 3/02**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR95/01084

(87) Numéro de publication internationale:
WO 96/04991 (22.02.1996 Gazette 1996/09)

(54) **PIPETTE POUR DISTRIBUER DES VOLUMES SUCCESSIFS DE LIQUIDE**
PIPETTE ZUM ABGEBEN VON AUFEINANDERFOLGENDEN FLÜSSIGKEITSMENGEN
PIPETTE FOR DISTRIBUTING SUCCESSIVE VOLUMES OF A LIQUID

(84) Etats contractants désignés:
CH DE ES FR GB IT LI

(30) Priorité: **16.08.1994 FR 9410035**

(43) Date de publication de la demande:
04.06.1997 Bulletin 1997/23

(73) Titulaire: **Marteau d'Autry, Eric**
F-75004 Paris (FR)

(72) Inventeur: **Marteau d'Autry, Eric**
F-75004 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Ahner, Francis**
CABINET REGIMBEAU
26, avenue Kléber
75116 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 656 229
BE-A- 562 263
FR-A- 2 432 161
GB-A- 1 011 470
US-A- 2 534 857
US-A- 4 033 484
US-A- 4 249 419
US-A- 4 339 058
US-A- 4 467 942
US-A- 4 967 604

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 0 776 247 B1

Description

La présente invention concerne une pipette pour distribuer des volumes successifs de liquide par action répétée sur un poussoir.

On a décrit dans la demande de brevet français n° 2 432 161 une pipette comprenant un boîtier de forme oblongue, incorporant un mécanisme de réglage du volume à distribuer, et une seringue à fixer de façon amovible à l'extrémité inférieure dudit boîtier. Un piston apte à se déplacer de façon étanche à l'intérieur du corps de la seringue est monté à l'extrémité inférieure d'une tige de poussée pouvant coulisser longitudinalement au travers du boîtier. L'entraînement de la tige de poussée vers le bas, par action sur un poussoir, pour distribuer un volume prédéterminé de liquide, s'effectue par l'intermédiaire d'un levier d'entraînement pouvant se déplacer selon une course prédéterminée entre une butée inférieure fixe et une butée supérieure réglable. Ce levier comprend une première partie traversée par un perçage permettant le passage avec un faible jeu de la tige de poussée et une seconde partie s'étendant transversalement à l'axe dudit perçage. Le poussoir est agencé pour exercer une force de pression au voisinage de l'extrémité libre de la seconde partie du levier, et entraîner, par effet de coincement, la tige de poussée. Le levier est par ailleurs élastiquement sollicité vers le haut, de sorte qu'il regagne automatiquement sa position de repos contre la butée supérieure lorsque le poussoir est relâché. Ce type de pipette a donné satisfaction. Toutefois, l'usure des différentes pièces constitutives de la pipette se traduit à la longue par une précision moindre.

La présente invention a pour objet de proposer une nouvelle pipette présentant une précision accrue par rapport aux pipettes connues, même après une utilisation prolongée.

Cette pipette est du type comprenant :

- un boîtier de forme oblongue, incorporant un mécanisme de réglage du volume de liquide à distribuer,
- une seringue à monter de façon amovible à une extrémité du boîtier, comprenant un corps de seringue muni d'un orifice de passage du liquide et une tige de piston montée à déplacement dans ledit corps de seringue,
- une tige de poussée montée à coulissement longitudinal dans le boîtier, à relier à une extrémité, de façon amovible, à ladite tige de piston,
- un levier d'entraînement pour entraîner seulement en direction dudit orifice de passage du liquide la tige de poussée et la tige de piston, le levier s'étendant transversalement l'axe longitudinal de la tige de poussée et étant muni d'un perçage pour le passage de celle-ci avec un faible jeu, le levier étant en outre monté avec une possibilité de déplacement dans le boîtier, sur une course réglable dans la direction longitudinale de la tige de poussée, entre une position de repos définie par une butée réglable du mécanisme de réglage et une position de fin de course définie par une butée fixe, et étant rappelé vers la position de repos par des moyens de rappel élastiques,
- ledit poussoir étant monté à coulissement longitudinal dans le boîtier, étant muni à une extrémité s'étendant hors du boîtier d'un bouton de manoeuvre et pouvant agir par l'autre extrémité sur le levier pour l'orienter en oblique sur la tige de poussée, puis entraîner celle-ci par coincement en direction de l'orifice de passage du liquide avec la tige de piston pour expulser un volume prédéterminé de liquide, défini par la course du levier entre lesdites positions de repos et de fin de course, le mouvement de retour du levier vers sa position de repos après chaque action sur le poussoir s'effectuant sous l'action desdits moyens de rappel élastiques alors que la tige de piston conserve sa position dans le corps de la seringue.

De façon caractéristique, le levier, monté à rotation autour d'un axe géométrique coupant perpendiculairement l'axe dudit perçage sensiblement à mi-épaisseur de ce dernier, est disposé sur la tige de poussée entre un manchon inférieur et un manchon supérieur montés à coulissement sur la tige de poussée, et le levier présente deux surfaces de révolution centrées sur ledit axe géométrique de pivotement, disposées de part et d'autre du perçage du levier traversé par la tige de poussée et au contact des manchons inférieur et supérieur. Le manchon inférieur vient, lorsque le levier atteint sa position de fin de course, en butée contre ladite butée fixe.

On obtient ainsi, quelle que soit l'augmentation, par usure, du jeu de passage de la tige dans le perçage du levier, un basculement de ce dernier autour d'un même axe géométrique de rotation jusqu'au coincement de la tige de poussée dans le perçage ; si l'usure est prononcée, le levier bascule davantage mais cela reste sans conséquence sur la course de la tige de poussée, à la différence des pipettes connues. Dans ces dernières, le levier n'était pas guidé lors de son mouvement de basculement et celui-ci pouvait s'accompagner d'un léger glissement sur la tige de poussée, avec pour résultat que cette dernière n'était pas entraînée sur la totalité de la distance définie par l'écart entre les butées fixe et réglable, de sorte que la précision de la pipette s'en trouvait affectée.

Avantageusement, lesdites surfaces de révolution sont formées par des billes serties dans des perçages du levier.

Avantageusement, ledit poussoir comporte un fourreau monté à coulissement à l'intérieur du boîtier, et à l'intérieur duquel peut librement coulisser la tige de poussée. Il est muni à une extrémité d'une pièce de contact présentant une arête vive destinée à appuyer sur le levier pour l'entraîner en basculement autour

dudit axe géométrique puis en déplacement selon la direction longitudinale de la tige de poussée.

Avantageusement, le mécanisme de réglage comporte une vis de réglage à tourner pour régler la course en déplacement du levier et le volume distribué à chaque action sur le poussoir. Cette vis de réglage est traversée intérieurement par le fourreau et la tige de poussée et engrène avec un mécanisme indicateur du volume. La vis de réglage présente une tranche d'extrémité définissant ladite butée variable, et le manchon supérieur présente une tranche d'extrémité propre à venir en contact ponctuel avec celle-ci.

Avantageusement, le bouton de manoeuvre équipant le poussoir comporte une première partie montée à coulissement sur une deuxième partie, avec interposition d'un premier ressort de rappel. Un deuxième ressort de rappel de constante de raideur inférieure au premier s'interpose élastiquement entre le boîtier et ladite deuxième partie pour rappeler élastiquement le poussoir en éloignement dudit orifice de passage du liquide. La constante de raideur desdits moyens de rappel élastiques sollicitant le levier vers sa position de repos est inférieure à la constante de raideur des premier et deuxième ressorts de rappel.

Avantageusement, la seringue et la tige de piston sont fixées de façon amovible au boîtier de la pipette par l'intermédiaire d'une pince se présentant sous la forme d'une pièce dont la partie supérieure est solidaire de l'extrémité inférieure de la tige de poussée, dont la partie médiane comporte un évidement propre à recevoir l'extrémité supérieure libre de la tige de piston, et dont la partie inférieure comporte des branches élastiques permettant l'introduction et le maintien de la tige de piston, et l'extrémité inférieure du boîtier comprend des moyens aptes à fixer de façon amovible le corps de la seringue tout en autorisant le libre coulissement de la pince et de la tige de piston.

Avantageusement, la partie médiane de la pince comporte un évidement délimité par les faces supérieures libres des pinces, par une surface d'épaulement, par une surface transversale et par une surface longitudinale.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'un exemple de réalisation non limitatif de l'invention, et à l'examen du dessin annexé sur lequel :

- les figures 1 et la sont des vues en coupe longitudinale de deux modes de réalisation différents d'une pipette conforme à l'invention,
- la figure 2 est une coupe longitudinale partielle, à échelle agrandie, de la pipette représentée sur la figure 1,
- la figure 3 représente, en perspective, le levier d'entraînement traversé par la tige de poussée,
- les figures 4 à 7 représentent des positions successives du levier d'entraînement au cours de l'utilisation de la pipette,
- les figures 8 à 10 représentent des positions successives du bouton de manoeuvre équipant le poussoir de la pipette au cours de l'utilisation de celle-ci,
- la figure 11 est une vue en perspective d'une pince de fixation de la queue de piston, et
- les figures 12 et 13 illustrent la mise en place par pivotement de l'ensemble seringue piston.

Dans la description qui va suivre, les termes "inférieur" et "supérieur" seront utilisés pour décrire la pipette alors que celle-ci est dans une position généralement verticale d'utilisation.

La pipette conforme à l'invention représentée sur la figure 1 comporte un boîtier 1 en matière plastique, de forme oblongue, adaptée à la préhension par un utilisateur. Une seringue 2 est montée de façon amovible à l'extrémité longitudinale inférieure du boîtier 1 pour le prélèvement et la distribution de volumes successifs de liquide. Cette seringue 2 présente un corps 3 généralement cylindrique de révolution autour d'un axe X, prolongé inférieurement par un embout tronconique 4 ouvert à son sommet en 4' pour le passage du liquide. Une tige de piston 5 en matière plastique est montée à coulissement de façon étanche dans le corps 3, l'étanchéité étant assurée par une lèvre annulaire 6 située en partie inférieure de la tige de piston 5. Cette dernière présente, en deçà de la lèvre 6, une extrémité inférieure 7 conique, conformée pour s'engager dans l'embout tronconique 4 afin d'expulser au mieux le liquide contenu dans celui-ci lorsque la tige de piston 5 arrive en fin de course vers le bas. Le corps 3 présente à son extrémité supérieure 8 un rebord formant saillie vers l'extérieur et retenu par cloquage dans une gorge annulaire 9 du boîtier 1, ou par tout autre agencement équivalent qui permet un montage et un démontage aisés de l'ensemble seringue et piston sur l'extrémité inférieure ouverte du boîtier 1.

Un mode de réalisation particulièrement avantageux d'une pièce de fixation permettant un montage et un démontage, qui soient à la fois rapides et simultanés de l'ensemble seringue 2 et tige de piston 5, sera décrit ultérieurement plus en détail en regard des figures 1a, 11, 12 et 13.

La gorge annulaire 9 est ménagée sur la surface radialement interne d'un logement 10 généralement cylindrique de révolution autour de l'axe X, formé en partie inférieure du boîtier 1, et dans lequel peut remonter la tige de piston 5 de la seringue 2 lorsqu'un prélèvement de liquide est effectué. La paroi 11 du boîtier 1 délimitant ce logement 10 est généralement cylindrique de révolution autour de l'axe X, et elle est ouverte sur une partie de sa longueur, parallèlement à l'axe X, pour former une fente longitudinale 12 destinée au passage d'un doigt d'entraînement 13 de la tige de piston 5, comme cela sera précisé dans la suite.

La tige de piston 5 présente à son extrémité supé-

rieure une partie d'accouplement 14 reliée, de façon amovible, à l'extrémité inférieure d'une tige de poussée 15 montée à coulissement longitudinal selon l'axe X dans le boîtier 1.

La tige de poussée 15 est cylindrique de révolution autour de l'axe X pour sa partie supérieure montée à coulissement dans le boîtier 1 et s'élargit à son extrémité inférieure pour former un logement 16 cylindrique de révolution autour de l'axe X, destiné à recevoir la partie d'accouplement 14 de la tige de piston 5. Cette partie d'accouplement 14 est annelée, présentant une succession de trois disques de friction 17, de même diamètre, régulièrement espacés le long d'une âme 18 de moindre diamètre que les disques 17. La retenue de la partie d'accouplement 14 à l'intérieur du logement 16 s'effectue par frottement. Le doigt d'entraînement 13 est fixé sur la paroi 19 de la tige de poussée 15 délimitant le logement 16, et s'étend au travers de la fente 12.

Dans le mode de réalisation représenté à la figure 1a, le doigt d'entraînement 13a a été remonté vers la partie supérieure du boîtier 1 pour faciliter l'accès du doigt d'entraînement 13a pour un utilisateur ne manipulant la pipette que d'une seule main. Comme cela apparaît sur la figure 1a, cela suppose bien sûr que le doigt 13a se prolonge intérieurement au boîtier par une sorte de réglette 13b le solidarisant d'avec une pièce de commande et de fixation de la queue du piston. La partie inférieure de cette réglette 13b se terminant par une languette de couleur vive qui devient visible de l'extérieur du boîtier, en bout de course de la pipette, c'est-à-dire lorsque le corps de la seringue 2 est sur le point de se vider entièrement.

Le boîtier 1 loge en partie supérieure un mécanisme 20 de réglage du volume à distribuer qui sera décrit plus en détail dans la suite, ainsi qu'un ensemble indicateur 21 de ce volume, couplé au mécanisme 20 de réglage. Un poussoir 22, comprenant un fourreau métallique 40 équipé à sa partie supérieure d'un bouton de manoeuvre 23, est monté à coulissement dans le boîtier 1 selon l'axe X pour permettre à l'utilisateur de distribuer des volumes successifs de liquide par pressions répétées vers le bas sur le bouton de manoeuvre 23.

A chaque pression exercée par l'utilisateur sur le bouton de manoeuvre 23, le fourreau 40 descend et entraîne, par l'intermédiaire d'une transmission unidirectionnelle 24, la tige de poussée 15 et la tige de piston 5 vers le bas, c'est-à-dire en direction de l'orifice 4' de passage du liquide, pour distribuer du liquide, alors que le mouvement de retour vers le haut du fourreau 40 s'effectue seul sous l'action de moyens de rappel élastiques constitués par un ressort hélicoïdal 25, indépendamment de la tige de poussée 15 et de la tige de piston 5 qui conservent chacune leur position dans le boîtier 1 et le corps 3 de la seringue 2, sous l'effet de la friction exercée par la lèvre 6 sur le corps 3 de la seringue 2.

Dans le mode de réalisation de la figure 1a, les moyens de rappel élastiques sont réalisés sous la forme d'un ressort hélicoïdal 25a qui ne travaille plus en compression comme le ressort 25, mais en traction.

La transmission unidirectionnelle 24 qui est maintenant décrite plus particulièrement en référence à la figure 2 comporte un levier 26 s'étendant généralement transversalement à l'axe X, présentant un perçage circulaire central 27 pour le passage avec un faible jeu de la tige de poussée 15. Ce faible jeu autorise un débattement angulaire du levier 26 entre une position de repos où l'axe du perçage central 27 est sensiblement parallèle à l'axe X (ce qui permet un libre déplacement du levier 26 sur la tige de poussée 15) et une position en oblique vers le bas par rapport à l'axe X (pour l'entrainement de la tige de poussée 15 par effet de coincement).

Le levier d'entraînement 26 est disposé sur la tige de poussée 15 entre un manchon supérieur 28 et un manchon inférieur 29, tous deux montés à coulissement sur cette dernière. Un ressort hélicoïdal 30 travaillant en compression est placé entre le manchon inférieur 29 et une bague 31 servant de butée fixe, retenue axialement contre un épaulement interne 32 du boîtier 1. La bague 31 ferme par sa face inférieure le logement 10, et présente du côté opposé à ce dernier une partie centrale 33 cylindrique de révolution autour de l'axe X, alésée pour le passage de la tige de poussée 15 et une paroi 34, cylindrique de révolution autour de l'axe X, ménageant avec la partie centrale 33 une gorge annulaire 35 ouverte vers le haut. La paroi 34 est au contact par sa surface radialement externe avec le boîtier 1.

Le ressort hélicoïdal 30 vient axialement en appui, à son extrémité inférieure 36, dans le fond de la gorge annulaire 35, et à son extrémité supérieure 37 contre un épaulement 38 du manchon inférieur 29. Le fourreau 40 du poussoir 22 est cylindrique de révolution autour de l'axe X, et la tige de poussée 15, métallique, peut coulisser librement à l'intérieur de celui-ci.

Le fourreau 40 est prolongé, à son extrémité inférieure, par une pièce de contact 41 destinée à venir appuyer sur le levier 26 pour l'entraîner en basculement puis, après coincement de la tige de poussée 15, en déplacement selon l'axe X en même temps que la tige de poussée 15. La pièce de contact 41 présente une première partie 44 se raccordant à une extrémité sur le fourreau 40, s'étendant radialement vers l'extérieur perpendiculaire-ment à l'axe X sur une distance supérieure au rayon externe du fourreau 40, pour se raccorder à une deuxième partie 46 s'étendant obliquement vers le bas en éloignement de l'axe X, en formant un angle de 45° environ avec celui-ci. La deuxième partie 46 présente à son extrémité inférieure une arête vive 47 destinée à exercer une pression au voisinage de l'extrémité libre 48 radialement la plus externe (dans le plan de coupe des figures 1 et 2) du levier 26. Le manchon supérieur 28 est généralement cylindrique de révolution autour de l'axe X ; il est alésé depuis sa tranche d'extrémité supérieure 39 sur plus de la moitié de sa longueur

pour recevoir l'extrémité inférieure du fourreau 40. La paroi 42 du manchon supérieur 28 délimitant l'alésage destiné à recevoir le fourreau 40 est ouverte sur sa périphérie pour former une fente longitudinale 43 destinée au passage de la pièce de contact 41.

L'ensemble constitué par le levier 26 et les manchons inférieur 29 et supérieur 28 se déplace à l'intérieur d'une pièce de guidage 49 généralement tubulaire autour de l'axe X, ouverte vers le bas et fermée à sa partie supérieure, hormis un taraudage 63 centré sur l'axe X pour le passage d'une vis de réglage creuse 62, à l'intérieur de laquelle peuvent coulisser le fourreau 40 et la tige de poussée 15. La pièce de guidage 49 présente une extrémité inférieure 50 épaulée, s'engageant dans la gorge annulaire 35 de la bague 31, au contact de la surface radialement interne de la paroi 34, jusqu'à butée de l'épaulement contre le bord supérieur de la paroi 34. La pièce de guidage 49 vient en appui, par sa tranche d'extrémité supérieure 51, contre l'ensemble indicateur de volume 21. Elle est ouverte sur sa longueur pour former une fente de guidage 52 de la partie 46 de la pièce de contact 41 et de l'extrémité 48 du levier 26, de sorte que ces dernières sont maintenues par la pièce de guidage 49 sensiblement à la verticale l'une de l'autre ; on assure ainsi que lorsque le fourreau 40 descend, l'arête 47 vient toujours en appui sur l'extrémité 48 du levier 26.

Le levier 26 est représenté avec la tige de poussée 15 en perspective sur la figure 3. Il est principalement constitué par une plaquette s'étendant perpendiculairement à l'axe du perçage central 27, présentant une première partie 53 traversée en son centre par le perçage central 27 pour le passage avec un faible jeu de la tige de poussée 15 et une deuxième partie 54 prolongeant latéralement la première partie 53 pour servir d'appui à la pièce de contact 41. La première partie 53 est traversée par deux perçages 55 et 56 situés de part et d'autre du perçage central 27, servant chacun de logement à une bille 57 ou 58 retenue par sertissage dans la plaquette. Le plan P_2 contenant les axes du perçage central 27 et ceux des perçages 55 et 56 recevant les billes 57 et 58 s'étend perpendiculairement à un plan médian P_1 pour le levier 26, contenant l'axe du perçage central 27 et la direction selon laquelle s'étend la deuxième partie 54 du levier 26. Dans l'exemple décrit, la deuxième partie 54 présente, en coupe dans un plan parallèle au plan P_2 une section rectangulaire.

Les billes 57 et 58 s'interposent axialement entre le manchon inférieur 29 et le manchon supérieur 28, et constituent des moyens de guidage pour guider le basculement du levier 26 lorsque la pièce de contact 41 prolongeant inférieurement le fourreau 40 appuie sur l'extrémité 48 de la deuxième partie 54. Ce basculement s'effectue autour d'un axe géométrique de rotation Y coupant perpendiculairement l'axe X, sensiblement à mi-épaisseur du perçage central 27. Un jeu plus ou moins prononcé, provoqué par l'usure, pour le passage de la tige de poussée 15 dans le perçage central 27 du levier 26 se traduit conformément à l'invention par un basculement plus ou moins grand du levier 26 autour de l'axe géométrique de rotation Y, jusqu'au coincement de la tige de poussée 15 contre les bords du perçage central 27. L'axe géométrique de rotation Y du levier 26 reste fixe durant l'opération de basculement de ce dernier.

Le manchon supérieur 28 présente, sur sa tranche d'extrémité supérieure 39, un bossage 60 convexe vers le haut, dont le sommet définit un contact ponctuel avec la tranche d'extrémité inférieure 61 de la vis de réglage 62. Cette dernière est traversée intérieurement par le fourreau 40 comme indiqué précédemment et elle est filetée extérieurement pour venir en prise, en partie inférieure, avec le taraudage 63 de la pièce de guidage 49. L'ensemble constitué par la vis de réglage 62 et la pièce de guidage 49 constitue le mécanisme 20 précité de réglage du volume à distribuer, en permettant de faire varier la course de descente du levier 26, donc celle de la tige de poussée 15 et de la tige de piston 5, à chaque action sur le poussoir 22, comme cela sera précisé dans la suite. La vis de réglage 62 présente à son extrémité supérieure une collerette 64 accessible de l'extérieur du boîtier 1 par l'utilisateur, au travers d'ouvertures non représentées ménagées dans le boîtier 1. La collerette 64 est avantageusement moletée sur sa surface radialement externe pour faciliter l'entraînement manuel en rotation de la vis de réglage 62 par l'utilisateur. Un frein peut également être rapporté sur la vis de réglage 62, pour exercer une force de friction avec le boîtier 1 et empêcher un déréglage intempestif, au cours de l'utilisation, du volume sélectionné par l'utilisateur. La collerette 64 de la vis de réglage 62 tourne à l'intérieur d'une pièce 65 généralement cylindrique de révolution autour de l'axe X, munie d'ouvertures destinées à coincider avec celles du boîtier 1 pour l'accès, depuis l'extérieur, à la collerette 64. Une rondelle de fermeture 66 est rapportée sur la tranche d'extrémité supérieure de la pièce 65. Cette dernière est percée à sa partie inférieure pour recevoir un écrou 67 traversé par la vis de réglage 62.

L'ensemble indicateur 21 est connu en lui-même et ne sera pas décrit en détail. Il est, dans l'exemple représenté, du type comprenant trois tambours indicateurs du volume à distribuer, juxtaposés et engrènant les uns avec les autres et avec la vis de réglage 62, de façon connue en soi. Le volume à distribuer est indiqué à l'utilisateur par les tambours au travers d'une fenêtre transparente 68.

Le fonctionnement de la pipette est maintenant décrit plus particulièrement en référence aux figures 4 à 7.

On a représenté sur la figure 4 le levier d'entraînement 26 dans sa position de repos. Le manchon supérieur 28 vient en butée axialement par le bossage 60 contre la tranche d'extrémité inférieure de la vis de réglage 62. Le manchon supérieur 28 est maintenu dans cette position par la force du ressort hélicoïdal 30, transmise au manchon supérieur 28 par l'intermédiaire

des billes 57, 58 et du manchon inférieur 29. Le levier 26 s'étend sensiblement perpendiculairement à l'axe X et il n'y a pas de coincement de la tige de poussée 15 dans le perçage central 27. Le fourreau 40 est élastiquement sollicité vers le haut par le ressort 25. Il est retenu à l'intérieur de la vis de réglage 62 par butée de la pièce de contact 41 contre l'extrémité inférieure de celle-ci.

On a représenté sur la figure 5 le fourreau 40 du poussoir 22 au terme d'une première course, appelée course de confort, d'une distance B depuis la position de repos du fourreau 40 jusqu'à ce que l'arête 47 contacte le levier 26. Lorsque l'utilisateur continue sa poussée sur le bouton de manoeuvre 23, c'est-à-dire au terme de la course de confort, le levier 26 est entraîné en basculement autour de l'axe géométrique Y jusqu'au coincement de la tige de poussée 15 dans le perçage central 27. Comme indiqué plus haut, le mouvement de basculement s'effectue sans glissement sur la tige de poussée 15 autour de l'axe Y. Le manchon inférieur 29 ne bouge donc pas pendant le basculement du levier 26. Lorsque l'utilisateur appuie davantage sur le bouton de manoeuvre 23, le fourreau 40 entraîne, par l'intermédiaire de la pièce de contact 41, le levier 26 vers le bas, et le mouvement de ce dernier s'accompagne du mouvement de la tige de poussée 15, en raison du coincement de cette dernière dans le perçage central 27. Le mouvement vers le bas du levier 26 est transmis au manchon inférieur 29 par les billes 57 et 58, et ce dernier se déplace vers le bas à l'encontre du ressort hélicoïdal 30, jusqu'à butée de la tranche d'extrémité inférieure 70 du manchon inférieur 29 contre la tranche d'extrémité supérieure 71, plane et généralement perpendiculaire à l'axe X, de la partie centrale 33 de la bague 31. La tige de poussée 15 est descendue d'une distance A correspondant à la distance initiale entre la tranche d'extrémité inférieure 70 du manchon inférieur 29 et la tranche d'extrémité supérieure 71 de la partie centrale 33 de la bague 31. La tige de poussée 15 entraîne dans sa descente la tige de piston 5 et un volume de liquide prédéterminé est expulsé au travers de l'orifice 4'. Lorsque l'utilisateur relâche sa pression sur le bouton de manoeuvre 23, le levier 26 remonte seul, indépendamment de la tige de poussée 15, du fait de l'absence de coincement de cette dernière dans le perçage 27 quand la pièce de contact 41 n'exerce pas une pression sur l'extrémité 48. Le levier 26 est rappelé par le ressort hélicoïdal 30 vers sa position au repos correspondant à la venue en butée du manchon supérieur 28 contre la tranche d'extrémité inférieure 61 de la vis de réglage 62.

En agissant sur la vis de réglage 62, l'utilisateur peut modifier l'écart initial entre la tranche d'extrémité inférieure 70 du manchon inférieur 29 et la tranche d'extrémité supérieure 71 de la partie centrale 33 de la bague 31, donc la distance A et le volume qui sera dispensé lors de la pression suivante exercée sur le bouton de manoeuvre 23.

De préférence, comme représenté plus particulièrement sur les figures 8 à 10, le bouton de manoeuvre 23 comporte deux parties assemblées de façon télescopique l'une sur l'autre. Plus précisément, le bouton de manoeuvre 23 comporte une partie inférieure 81 alésée en 82 pour venir s'emmancher sur la tranche d'extrémité supérieure du fourreau 40, jusqu'à butée de celui-ci dans le fond de l'alésage 82. Ce dernier est bordé extérieurement, vers le bas, par une paroi cylindrique 83 formant avec le fourreau 40 une gorge annulaire 84 ouverte vers le bas pour recevoir l'extrémité supérieure du ressort 25. Ce dernier travaille en compression et s'interpose élastiquement entre le fond de la gorge 84 et la rondelle de fermeture 66, traversée en son centre par le fourreau 40. Le bouton de manoeuvre 23 comporte également une partie supérieure 80, qui est montée à coulissement selon l'axe X sur la partie inférieure 81. Cette dernière est munie à son extrémité supérieure de languettes de retenue 86 présentant chacune, du côté radialement externe, une dent formant saillie, propre à venir en butée contre un épaulement 87 formé sur la surface radialement interne de la partie supérieure 80, pour retenir axialement cette dernière. Un ressort hélicoïdal 88 travaillant en compression est monté à l'intérieur de la partie supérieure 80 pour s'interposer élastiquement entre la face frontale supérieure 89 de la partie inférieure 81 et le fond 90 de la partie supérieure 80, et solliciter élastiquement cette dernière vers le haut jusqu'à butée des dents des languettes 86 contre l'épaulement 87.

Avant d'utiliser la pipette, on remplit la seringue 2 d'un liquide à distribuer, en immergeant l'embout tronconique 4 dans le liquide à prélever puis en faisant remonter manuellement à l'aide du doigt d'entraînement 13 la tige de piston 5 dans le logement 10. La tige de poussée 15 remonte librement à l'intérieur du fourreau 40 du poussoir 22, le levier 26 étant dans sa position de repos.

Pour distribuer un volume prédéterminé de liquide, sélectionné en tournant la collerette 64, et indiqué par les tambours de l'ensemble d'affichage 21, l'utilisateur appuie sur la partie supérieure 80 du bouton de manoeuvre 23. La force de poussée est transmise par l'intermédiaire du ressort 88 à la partie inférieure 81, donc au fourreau 40, et ce dernier se déplace vers le bas jusqu'à butée du manchon inférieur 29 contre la bague 31. Le ressort 25 de rappel du fourreau 40 dans sa position de repos est alors comprimé. Si l'utilisateur continue à appuyer sur le bouton de manoeuvre 23, la partie supérieure 80 vient recouvrir la partie inférieure 81 comme représenté sur la figure 10. En fait, l'utilisateur ne ressent que le ressort 88 est comprimé seulement après que le manchon inférieur 29 ait atteint la bague 31. On est ainsi assuré que l'utilisateur entraîne le bouton de manoeuvre 23 sur une distance suffisante pour que la tige de poussée 15 soit entraînée sur la totalité de la course A vers le bas. Quand l'utilisateur commence à relâcher le bouton de manoeuvre 23, le

manchon inférieur 29 reste encore en butée le temps de la détente du ressort 88. On limite ainsi les à-coups sur la tige de poussée 15 et on assure la délivrance dans son intégralité du volume de liquide à distribuer. La constante de raideur du ressort 88 est supérieure à celle des ressorts 25 et 30. La constante de raideur du ressort 25 est supérieure à celle du ressort 30.

Finalement, l'invention permet d'obtenir une précision parfaitement constante de la pipette malgré une usure du perçage central 27 et de la tige de poussée 15. Elle n'est pas limitée à l'exemple de réalisation décrit. On peut notamment modifier la fixation de la seringue 2 sur le boîtier 1 et les moyens de liaison entre la tige de piston 5 et la tige de poussée 15.

La figure 11 représente, en perspective, un mode de réalisation particulièrement avantageux des moyens de fixation de l'ensemble seringue 3 et tige de piston 5 à l'extrémité inférieure du boîtier 1 de la pipette. Il s'agit d'une pince 100 qui a été spécialement conçue pour permettre la mise en place ainsi qu'un remplacement rapide de la partie basse de la pipette. La pince 100 est constituée par une pièce massique mise en place à l'extrémité inférieure du boîtier 1 de la pipette dans la position illustrée par les coupes des figures 1a et des figures 12 et 13. Elle comporte une partie ouverte munie de deux branches élastiques 101 s'ouvrant vers l'extérieur pour faciliter le guidage et permettre l'introduction de l'extrémité de la tige de piston 5. Les faces intérieures des deux branches élastiques 101 sont reliées entre elles par une surface cylindrique 102 dans laquelle va s'immobiliser la queue de la tige du piston 5.

Dans la pratique, il s'est avéré avantageux d'avoir recours à une surface cylindrique de diamètre intérieur légèrement supérieur, de l'ordre de 1/10 mm, à celui de la surface extérieure de la queue de la tige de piston.

Comme illustré sur la figure 11, ces branches élastiques 101 sont localisées à la partie inférieure de la pince 100 qui dans sa partie médiane comporte un évidement destiné à permettre le montage et le démontage de la queue de piston. Cet évidement est délimité par trois surfaces généralement planes qui sont essentielles pour assurer le montage et la retenue de la queue de piston précédemment décrite plus en détails. Du côté de l'ouverture des branches 101 se trouve une surface d'épaulement 103 qui est constituée par une petite surface plane s'étendant dans l'axe longitudinal de la pipette et servant de surface d'accrochage et d'appui du disque supérieur de friction 17 de la queue de la tige de piston 5. La fonction d'accrochage de la surface d'épaulement 103 est illustrée par la position de l'ensemble seringue piston de la figure 12. Il s'agit de la position d'introduction de l'ensemble seringue piston, qui s'effectue latéralement et en position inclinée par rapport au bas du boîtier de la pipette. La mise en place définitive de l'ensemble piston est obtenue par un simple pivotement de cet ensemble pour l'amener dans une position coaxiale par rapport à la pipette. A cet effet, la pince 100 comporte une surface transversale 104 qui n'est pas rigoureusement perpendiculaire à l'axe X de la pipette mais présente une légère inclinaison de quelques degrés créant ainsi un dégagement autorisant le pivotement du disque supérieur 17 de la tige de piston 5. Il ne s'agit donc pas à proprement parler d'une surface de butée ou d'appui.

Enfin, du côté opposé à l'ouverture des branches 101, la position médiane de la pince 100 comporte une surface longitudinale 105 d'appui transversal de la queue de la tige de piston. On constate sur la figure 13 qu'après basculement de l'ensemble seringue piston les différents disques de friction 17 viennent au contact de cette surface 105 le long de l'une de leurs génératrices. Bien entendu, pour parfaire la solidarisation, la pipette comporte en outre une pince métallique 106 d'élasticité appropriée bloquant la partie basse de la pipette dans sa position correcte de travail, comme illustré à la figure 13. Cette pince 106 a pour fonction essentielle de maintenir la seringue 2 en appui sur la collerette de maintien inférieure 107 du boîtier de pipette, alors que la tige du piston 5 pourra se déplacer avec la pince 100 à l'intérieur du logement 10 de la pipette.

La partie supérieure 108 de la pince 100 comprend des moyens de solidarisation avec l'extrémité supérieure de la tige de poussée 15 pour commander les déplacements longitudinaux de l'ensemble pince 100 et piston 5 dans ledit logement 10 de la pipette.

Revendications

1. Pipette pour distribuer des volumes successifs de liquide par action répétée sur un poussoir (22), la pipette comprenant:

   - un boîtier (1) de forme oblongue, incorporant un mécanisme de réglage du volume de liquide à distribuer,
   - une seringue (2) à monter de facon amovible à une extrémité du boîtier (1), comprenant un corps de seringue (3) muni d'un orifice (4') de passage du liquide et une tige de piston (5) montée à déplacement dans ledit corps de seringue (3),
   - une tige de poussée (15) montée à coulissement longitudinal dans le boîtier, à relier à une extrémité, de facon amovible, à ladite tige de piston (5),
   - un levier d'entraînement (26) pour entraîner seulement en direction dudit orifice de passage du liquide (4') la tige de poussée (15) et la tige de piston (5), le levier (26) s'étendant transversalement à l'axe longitudinal (X) de la tige de poussée (15) et étant muni d'un perçage (27) pour le passage de celle-ci avec un faible jeu, le levier (26) étant en outre monté avec une possibilité de déplacement dans le boîtier sur une course réglable dans la direction longitudi-

nale (X) de la tige de poussée (15) entre une position de repos définie par une butée réglable du mécanisme de réglage et une position de fin de course définie par une butée fixe (31), et étant rappelé vers ladite position de repos par des moyens de rappel élastiques (30),

- ledit poussoir (22) étant monté à coulissement longitudinal dans le boîtier, étant muni à une extrémité s'étendant hors du boîtier d'un bouton de manoeuvre (23) et pouvant agir par l'autre extrémité sur le levier (26) pour l'orienter en oblique sur la tige de poussée (15) puis entraîner celle-ci par coincement en direction de l'orifice de passage du liquide (4') avec la tige de piston (5) pour expulser un volume prédéterminé de liquide, défini par la course du levier (26) entre lesdites positions de repos et de fin de course, le mouvement de retour du levier (26) vers sa position de repos après chaque action sur le poussoir (22) s'effectuant sous l'action desdits moyens de rappel élastiques (30) alors que la tige de piston (5) conserve sa position dans le corps (3) de la seringue (2), caractérisée en ce que le levier (26), monté à rotation autour d'un axe géométrique (Y) coupant perpendiculairement l'axe dudit perçage (27) sensiblement à miépaisseur de ce dernier, est disposé sur la tige de poussée (15) entre un manchon inférieur (29) et un manchon supérieur (28) montés à coulissement sur la tige de poussée (15) et en ce que ledit levier présente deux surfaces de révolution centrées sur ledit axe géométrique (Y), disposées de part et d'autre dudit perçage (27) et au contact des manchons inférieur (29) et supérieur (28), le manchon inférieur (29) venant, lorsque le levier (26) atteint sa position de fin de course, en butée contre ladite butée fixe (31).

2. Pipette selon la revendication 1, caractérisée en ce que lesdites surfaces de révolution sont formées par des billes (57, 58) serties dans des perçages (55, 56) du levier (26).

3. Pipette selon la revendication 2, caractérisée en ce que ledit poussoir (22) comporte un fourreau (40) monté à coulissement à l'intérieur du boîtier, à l'intérieur duquel (40) peut librement coulisser la tige de poussée (15), et en ce qu'il est muni à une extrémité d'une pièce de contact (41) présentant une arête vive (47) destinée à appuyer sur le levier (26) pour l'entraîner en basculement autour dudit axe géométrique (Y) puis en déplacement selon la direction longitudinale (X) de la tige de poussée (15).

4. Pipette selon la revendication 3, caractérisée en ce que le mécanisme de réglage comporte une vis de réglage (62) à tourner pour régler la course du levier (26) et le volume distribué à chaque action sur le poussoir (22), cette vis de réglage (62) étant traversée intérieurement par le fourreau (40) et la tige de poussée (15) et engrènant avec un mécanisme (21) indicateur du volume, la vis de réglage (62) présentant une tranche d'extrémité (61) définissant ladite butée variable, et en ce que le manchon supérieur (28) présente une tranche d'extrémité propre à venir en contact ponctuel avec la tranche d'extrémité (61) de la vis de réglage (62) définissant ladite butée variable.

5. Pipette selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le bouton de manoeuvre (23) comporte une première partie (80) montée à coulissement sur une deuxième partie (81), avec interposition d'un premier ressort de rappel (88), un deuxième ressort de rappel de constante de raideur inférieure au premier s'interposant élastiquement entre le boîtier (1) et ladite deuxième partie (81) pour rappeler élastiquement le poussoir (22) en éloignement dudit orifice (4') de passage du liquide, la constante de raideur desdits moyens de rappel élastiques (30) sollicitant le levier (26) vers sa position de repos étant inférieure à la constante de raideur des premier et deuxième ressorts de rappel (88).

6. Pipette selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la seringue (2) et la tige de piston (5) sont fixées de façon amovible au boîtier (1) de la pipette par l'intermédiaire d'une pince (100) se présentant sous la forme d'une pièce dont la partie supérieure (108) est solidaire de l'extrémité inférieure de la tige de poussée (15), dont la partie médiane comporte un évidement propre à recevoir l'extrémité supérieure libre de la tige de piston (5), et dont la partie inférieure comporte des branches élastiques (101) permettant l'introduction et le maintien de la tige de piston (5), et en ce que l'extrémité inférieure du boîtier comprend des moyens (106,107) aptes à fixer de façon amovible le corps (3) de la seringue (2) tout en autorisant le libre coulissement de la pince (100) et de la tige de piston (5).

7. Pipette selon la revendication 6, caractérisée en ce que la partie médiane de la pince (100) comporte un évidement délimité par les faces supérieures libres des pinces (101), par une surface transversale (104) et par une surface longitudinale (105).

Claims

1. A pipette for dispensing successive volumes of liquid by repeated action on a pushbutton (22), the

pipette comprising:

a housing (1) of oblong shape, incorporating a mechanism for adjusting the volume of liquid to be dispensed;
a syringe (2) for mounting removably to one end of the housing (1), comprising a syringe body (3) provided with a fluid-passing orifice (4') and a piston rod (5) mounted to move inside said syringe body (3);
a thrust rod (15) mounted to slide longitudinally in the housing, and to be removably connected at one end to said piston rod (5);
a drive lever (26) for driving the thrust rod (15) and the piston rod (5) solely towards said liquid-passing orifice (4), the lever (26) extending transversely to the longitudinal axis (X) of the thrust rod (15) and being provided with a hole (27) through which the thrust rod (15) passes with a small amount of clearance, the lever (26) also being mounted with the ability to move inside the housing over a stroke that is adjustable in the longitudinal direction (X) of the thrust rod (15) between a rest position defined by an adjustable abutment of the adjustment mechanism and an end-of-stroke position defined by a fixed abutment (31), and being returned towards said rest position by resilient return means (30); and
said pushbutton (22) being mounted to slide longitudinally inside the housing, being provided at one end extending outside the housing with a pushbutton (23) and being capable of acting via its other end on the lever (26) to tilt it obliquely relative to the thrust rod (15) and then to drive the thrust rod by wedging towards the fluid-passing orifice (4') together with the piston rod (5) so as to expel a predetermined volume of liquid as defined by the stroke of the lever (26) between said rest position and said end-of-stroke position, return movement of the lever (26) towards its rest position after each action on the pushbutton (22) taking place under drive from said resilient return means (30) while the piston rod (5) retains its position within the body (3) of the syringe (2);
the pipette being characterized in that the lever (26), mounted to rotate about a geometrical axis (Y) that intersects the axis of said hole (27) perpendicularly and substantially halfway along the hole, is disposed on the thrust rod (15) between a bottom sleeve (29) and a top sleeve (28) slidably mounted on the thrust rod (15), and in that said lever has two surfaces of revolution centered on said geometrical axis (Y), said surfaces being disposed on either side of said hole (27) and being in contact with the top and bottom sleeves (28, 29), the bottom sleeve (29) coming into abutment against said fixed abutment (31) when the lever (26) reaches its end-of-stroke position.

2. A pipette according to claim 1, characterized in that said surfaces of revolution are formed by balls (57, 58) crimped in holes (55, 56) through the lever (26).

3. A pipette according to claim 2, characterized in that said pusher (22) includes a sheath (40) slidably mounted inside the housing and within which the pushrod (15) is free to slide, and in that it is provided at one end with a contact piece (41) having a sharp edge (47) designed to press on the lever (36) to tilt it about said geometrical axis (Y) and then to move it along the longitudinal direction (X) of the thrust rod (15).

4. A pipette according to claim 3, characterized in that the adjustment mechanism includes an adjustment screw (62) for rotating in order to adjust the stroke of the lever (26) and the volume dispensed each time the pusher (22) is actuated, said adjustment screw (62) having the sheath (40) and the pushrod passing through the inside thereof, and meshing with a volume-indicator mechanism (31), the adjustment screw (62) having an end edge (61) that defines said variable abutment, and in that the top sleeve (28) has an end edge suitable for coming into point contact with the end edge (61) of the adjustment screw (62) defining said variable abutment.

5. A pipette according to any one of claims 1 to 4, characterized in that the pushbutton (23) includes a first portion (80) slidably mounted over a second portion (81), with a first return spring (88) being interposed therebetween, a second return spring of stiffness constant smaller than that of the first return spring being resiliently interposed between the housing (1) and said second portion (81) to return the pusher (82) resiliently away from said liquid-passing orifice (4'), the stiffness constant of said resilient return means (30) urging the lever (26) towards its rest position being smaller than the stiffness constants of the first and second return springs (88).

6. A pipette according to any one of claims 1 to 5, characterized in that the syringe (2) and the piston rod (5) are removably fixed to the housing (1) of the pipette by means of a clamp (100) in the form of a part whose top portion (108) is secured to the bottom end of the thrust rod (15), whose middle portion includes a recess suitable for receiving the free top end of the piston rod (5), and whose bottom portion includes resilient branches (101) enabling the piston rod (5) to be inserted therein and to be held

thereby, and in that the bottom end of the housing includes means (106, 107) suitable for removably securing the body (3) of the syringe (2) while leaving the clamp (100) and the piston rod (5) free to slide.

7. A pipette according to claim 6, characterized in that the middle portion of the clamp (100) includes a recess defined by the free top faces of the clamps 101, by a transverse surface (104) and by a longitudinal surface (105).

Patentansprüche

1. Pipette zum Abgeben von aufeinanderfolgenden Flüssigkeitsmengen durch wiederholtes Drücken eines Stößels (22), die folgendes aufweist:

   - ein längliches Gehäuse (1) mit einem Mechanismus für die Regulierung der abzugebenden Flüssigkeit,
   - eine an einem Ende des Gehäuses (1) löslich befestigte Spritze (2) mit einem Spritzenkörper (3), der eine Öffnung (4') für die Passage der Flüssigkeit aufweist, und mit einer Kolbenstange (5), welche verschiebbar in dem Spritzenkörper (3) montiert ist,
   - eine in dem Gehäuse in Längsrichtung gleitende Stößelstange (15), welche löslich an einem Ende an die Kolbenstange (5) befestigt ist,
   - einen Antriebshebel (26), welcher die Stößelstange (15) und die Kolbenstange nur in Richtung der Öffnung für die Passage der Flüssigkeit antreibt, wobei sich dieser Hebel (26) quer zur Längsachse (X) der Stößelstange (15) erstreckt und mit einer Bohrung (27) für den Durchtritt der Stößelstange (15) mit geringem Spiel ausgestattet ist, wobei der Hebel (26) außerdem mit der Möglichkeit der Verschiebung in dem Gehäuse über eine Hublänge montiert ist, welche in Längsrichtung der Achse (X) der Stößelstange (15) zwischen einer mittels eines regulierbaren Stoppers des Reguliermechanismus definierten Ruhestellung und einer durch einen festen Stopper (31) definierten Endstellung regulierbar ist, und mittels elastischen Rückzugsmitteln (30) in die Ruhestellung zurückgezogen werden kann,
   - wobei der in dem Gehäuse in Längsrichtung gleitend montierte Stößel (22) an einem seiner Enden, welches aus dem Gehäuse hervorsteht, mit einem Betätigungsknopf (23) ausgerüstet ist, und über sein anderes Ende auf den Hebel (26) einwirken kann, um ihn quer zu der Stößelstange (15) auszurichten und sie dann durch Verklemmung zusammen mit der Kolbenstange (5) in Richtung der Öffnung (4') für die Passage der Flüssigkeit zu treiben, um eine vorbestimmte Menge einer Flüssigkeit abzugeben, welche durch den Hub des Hebels (26) zwischen der Ruhestellung und der Endstellung definiert wird, wobei die Rückstellung des Hebels (26) in die Ruhestellung nach Betätigung des Stößels (22) unter der Einwirkung der Rückzugsmittel (30) bewirkt wird, während die Kolbenstange (5) ihre Stellung in dem Körper (3) der Spritze (2) beibehält,
   dadurch gekennzeichnet, daß
   der Hebel (26), der um eine geometrische Achse (Y) drehbar montiert ist, welche die Achse der Bohrung (27) weitgehend in der Mitte ihrer Weite rechtwinklig schneidet, auf der Stößelstange (15) zwischen einer unteren Muffe (29) und einer oberen Muffe (28) angeordnet ist, die gleitend auf der Stößelstange (15) montiert sind, und dadurch, daß dieser Hebel (26) zwei auf die geometrische Achse (Y) zentrierte Rotationsflächen aufweist, welche auf beiden Seiten der Bohrung (27) und im Kontakt der unteren Muffe (29) und der oberen Muffe (28) angeordnet sind, und daß die untere Muffe (29), wenn der Hebel (26) seine Endstellung erreicht, an dem festen Stopper anliegt.

2. Pipette nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Rotationsflächen aus Kugeln (57, 58) bestehen, welche in die Bohrungen (55, 56) des Hebels (26) eingesetzt sind.

3. Pipette nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Stößel (22) eine im Inneren des Gehäuses gleitende Manschette (40) aufweist, an deren Innenseite (40) die Stößelstange (15) frei gleiten kann, und dadurch, daß er an einem Ende mit einem Kontaktteil (41) versehen ist, welches mit einer scharfen Kante (47) ausgerüstet ist, die auf den Hebel (26) einwirkt, um ihn um die geometrische Achse (Y) zu schwenken und ihn dann in der Längsrichtung (X) der Stößelstange (15) zu bewegen.

4. Pipette nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Reguliermechanismus eine drehbare Stellschraube (62) aufweist, um den Hub des Hebels (26) und die bei jeder Betätigung des Stößels (22) abgegebene Flüssigkeitsmenge zu regulieren, und daß das Innere dieser Stellschraube (62) von der Manschette (40) und der Stößelstange (15) durchquert wird und mit einem Volumenanzeiger (21) in Eingriff tritt, und daß die Stellschraube (62) eine Endfläche (61) aufweist, welche den variablen Stopper bildet, und dadurch, daß die obere Muffe (28) eine Endfläche aufweist, welche so gestaltet

ist, daß sie in punktförmigen Kontakt mit der Endfläche (61) der den variablen Stopper bildenden Stellschraube (62) treten kann.

5. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Betätigungsknopf (23) einen ersten Teil (80) aufweist, welcher gleitend auf einem zweiten Teil (81) montiert ist, zwischen denen eine Rückzugsfeder (88) vorgesehen ist, während eine zweite Rückzugsfeder mit einer geringeren Federkonstante als die erste Rückzugsfeder elastisch zwischen dem Gehäuse (1) und dem zweiten Teil (81) angeordnet ist, um den Stößel (22) zurückzuziehen, welcher von der Öffnung (4') für die Passage der Flüssigkeit abgespreizt ist, und daß die Federkonstante der elastischen Rückzugsmittel (30), welche den Hebel (26) in seine Ruhestellung zurückführen, kleiner ist, als die Federkonstante der ersten und zweiten Rückzugsfedern (88).

6. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spritze (2) und die Kolbenstange (5) löslich an dem Gehäuse (1) mittels einer Klemme (100) befestigt sind, welche die Form eines Teils hat, dessen obere Seite (108) fest mit dem unteren Ende der Stößelstange (15) verbunden ist, und dessen mittlerer Teil eine Vertiefung aufweist, in welche das obere freie Ende der Kolbenstange (5) eingesetzt werden kann, und dessen unterer Teil elastische Griffe (101) aufweist, welche die Einführung und Halterung der Kolbenstange (5) ermöglichen, und dadurch, daß das untere Ende des Gehäuses Mittel (106, 107) aufweist, um den Körper (3) der Spritze (2) daran löslich zu befestigen und gleichzeitig ein freies Gleiten der Klemme (100) und der Kolbenstange (5) zu ermöglichen.

7. Pipette nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mittlere Teil der Klemme (100) eine Vertiefung aufweist, welche von den freien oberen Flächen der Klemmbacken (101) durch eine Seitenfläche (104) und eine Längsfläche (105) eingegrenzt wird.

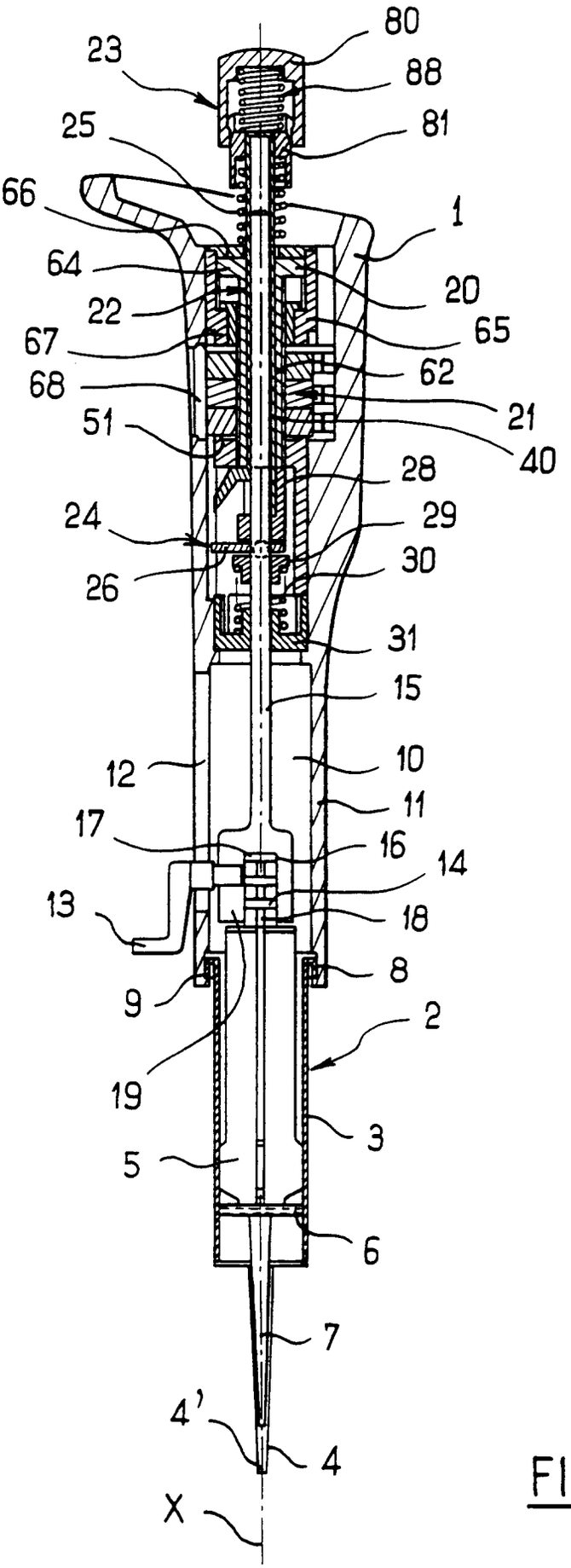

80
23
88
25
81
66
1
64
20
22
65
67
62
68
21
51
40
28
24
29
26
30
31
15
12
10
11
17
16
14
13
18
8
9
2
19
3
5
6
7
4'
4
X

FIG_1

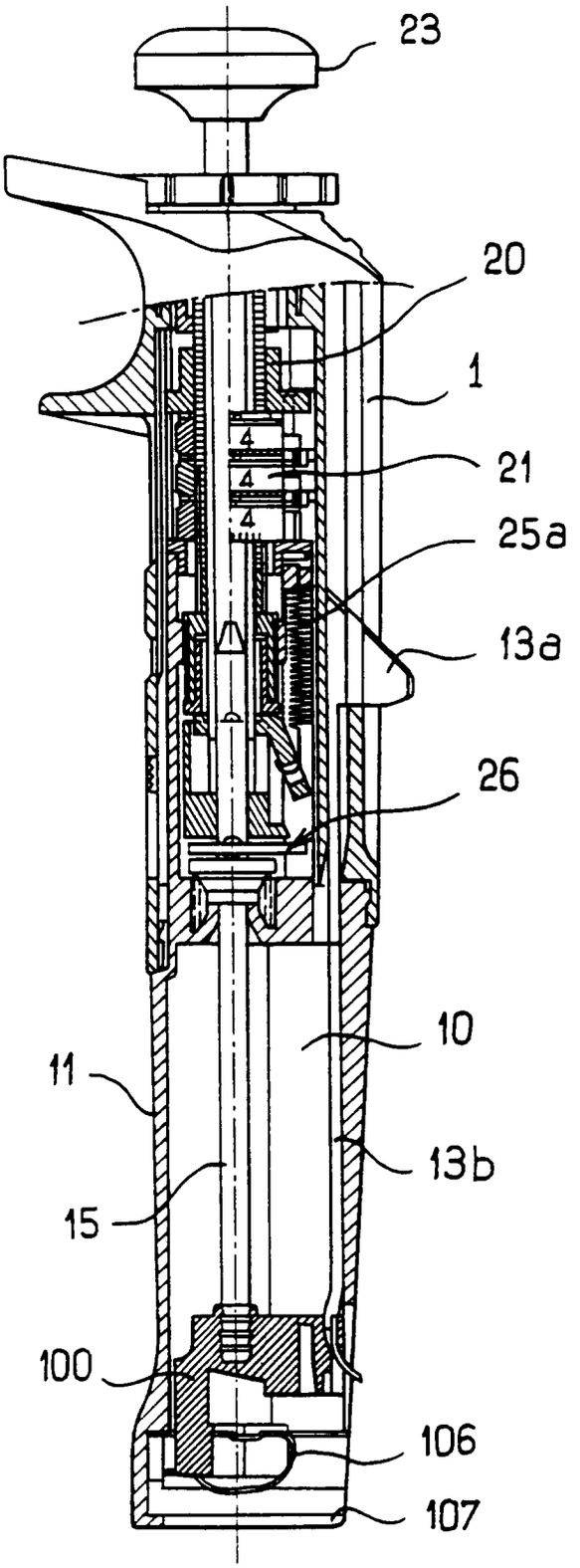


FIG_1a

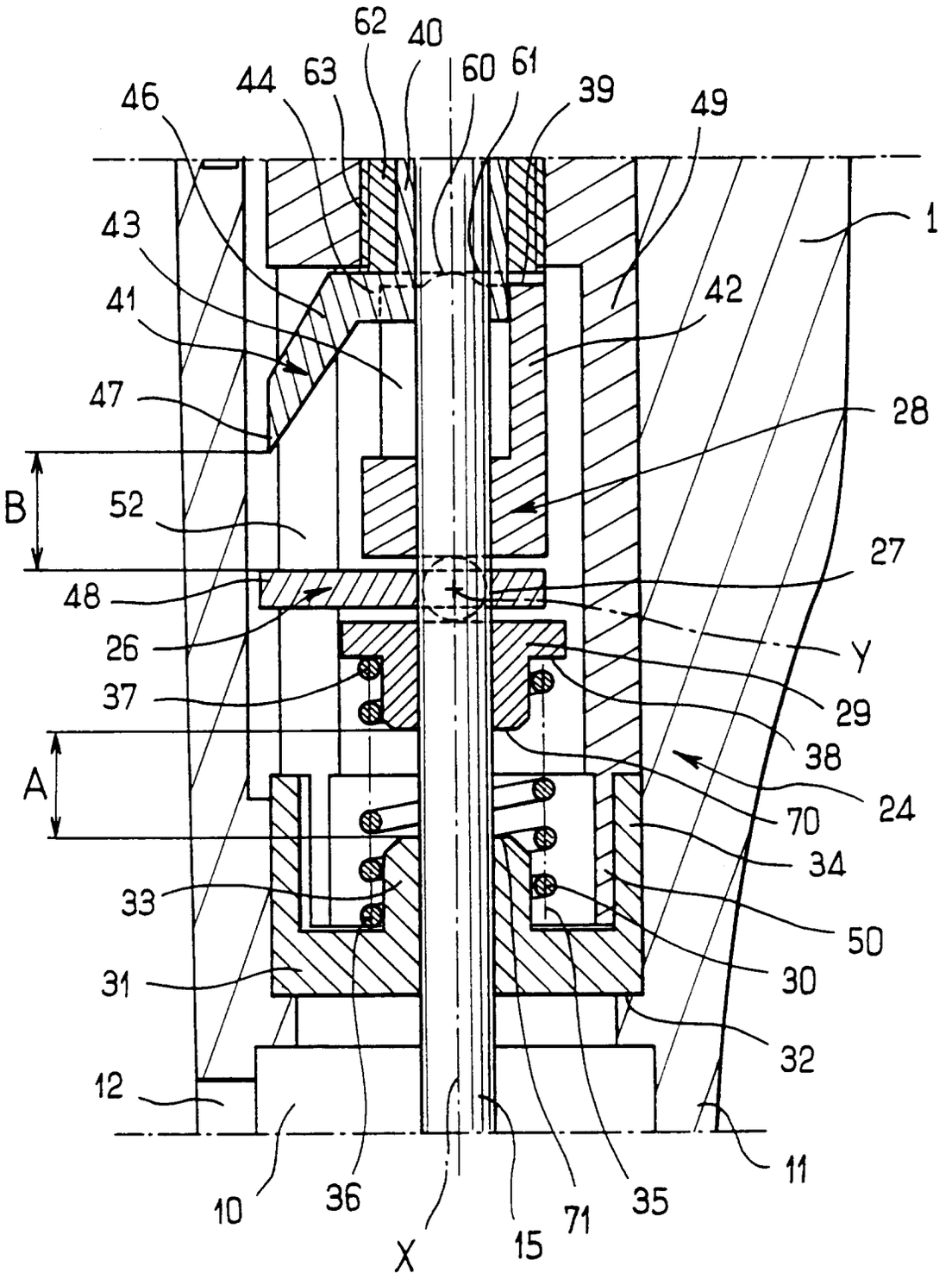

62
40
60
61
44
63
39
46
49
1
43
42
41
47
28
B
52
27
48
Y
26
29
37
38
A
24
70
34
33
50
31
30
32
12
11
10
36
71
35
X
15

FIG.2

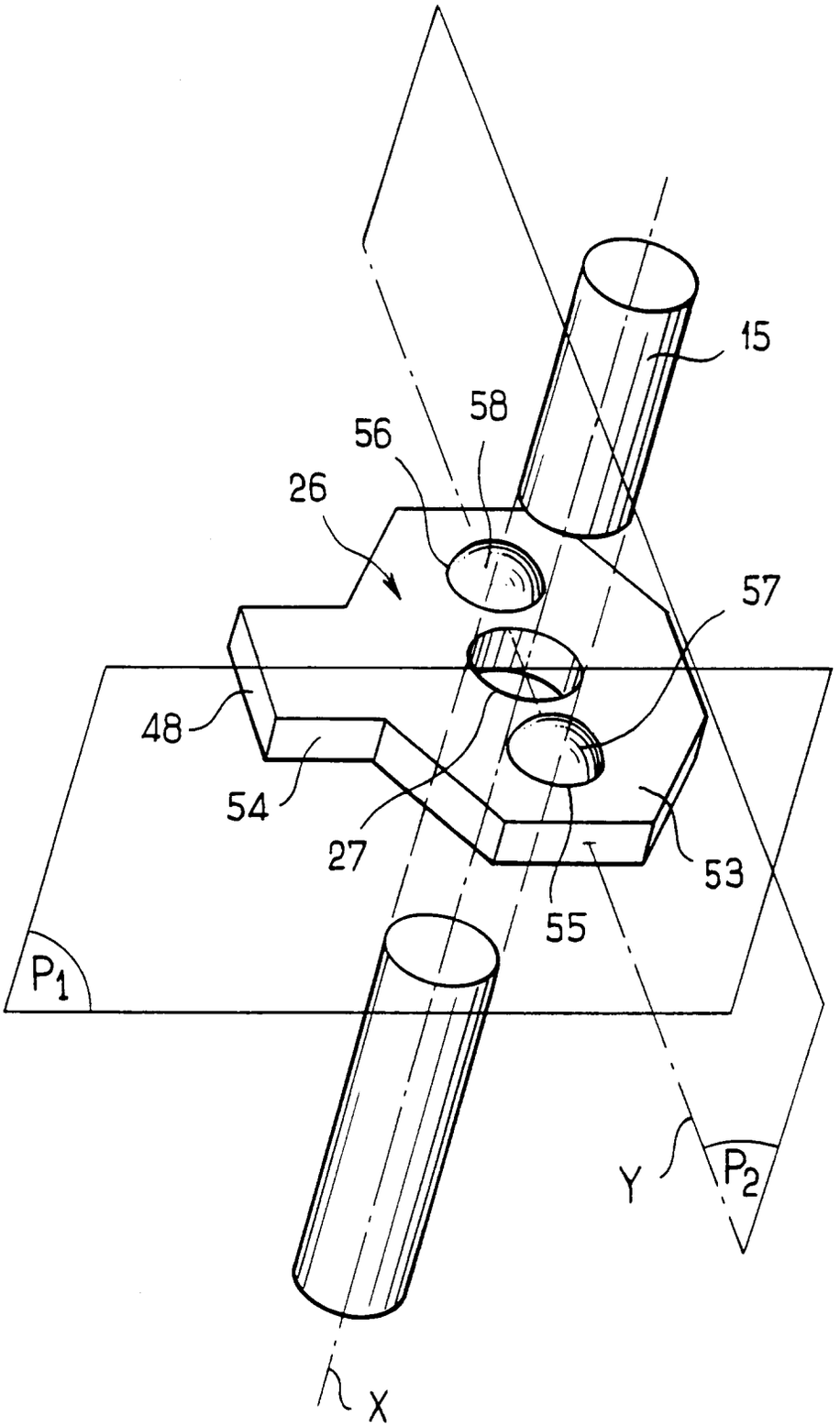


FIG_3

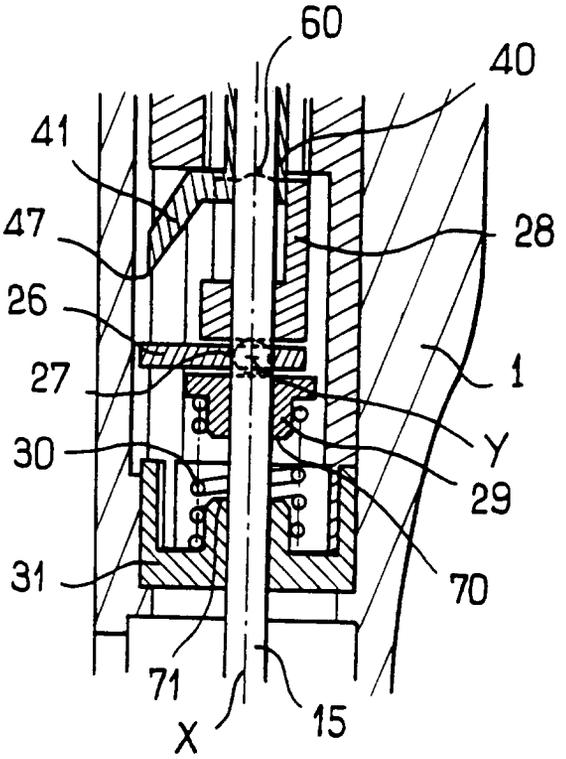


FIG_4

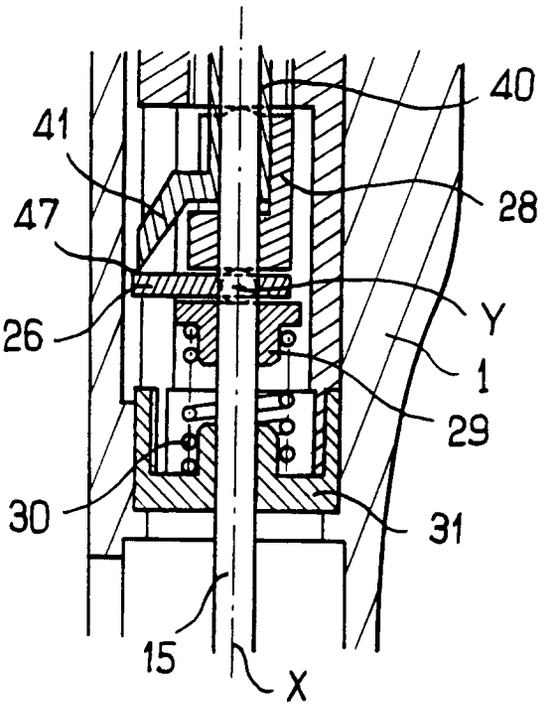


FIG_5

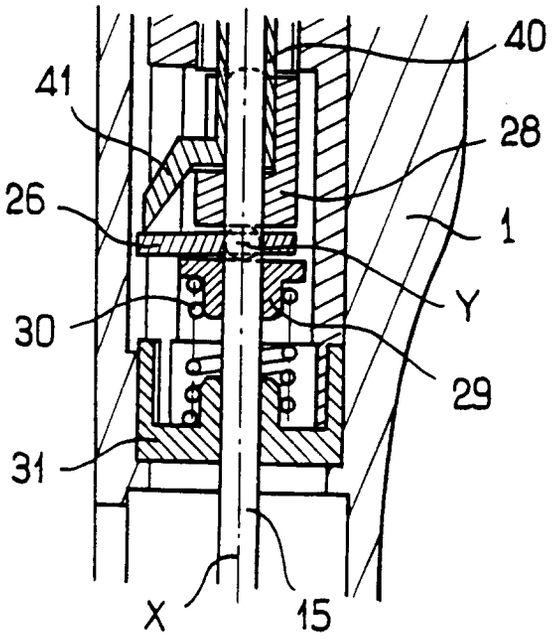


FIG_6

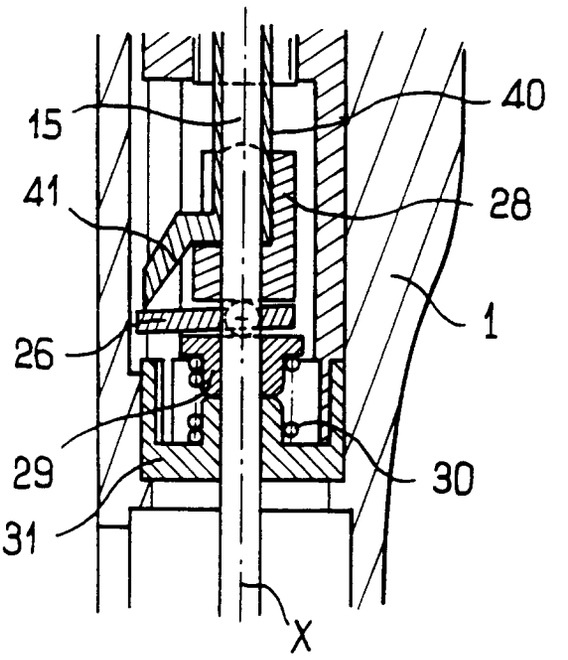


FIG_7

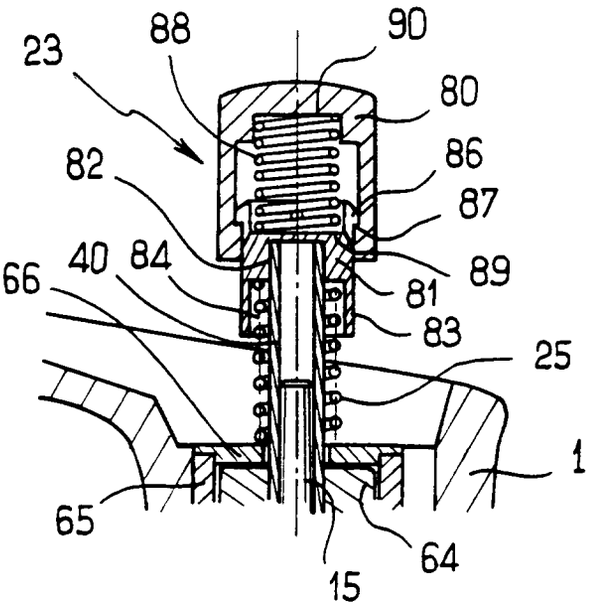


FIG_8

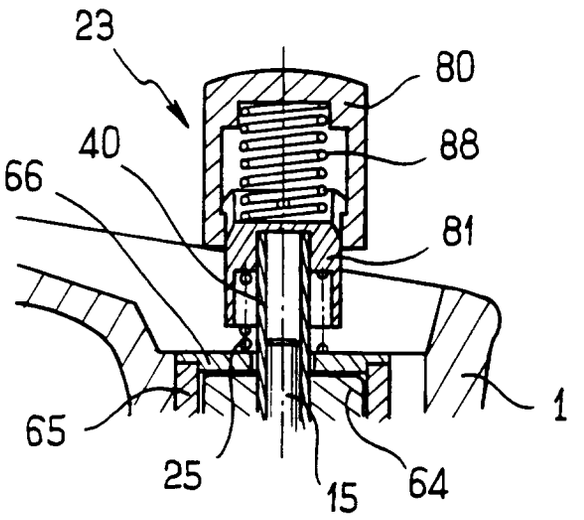


FIG_9

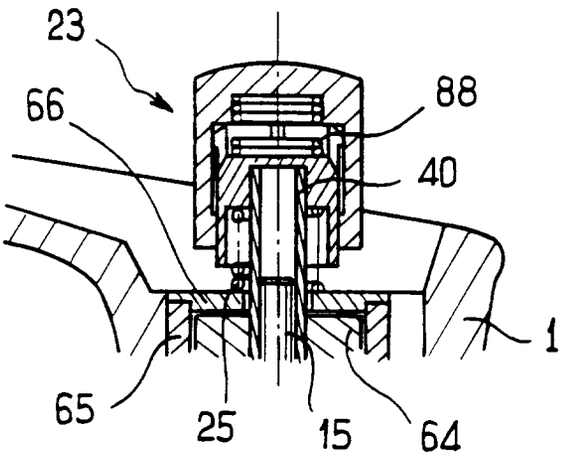


FIG_10

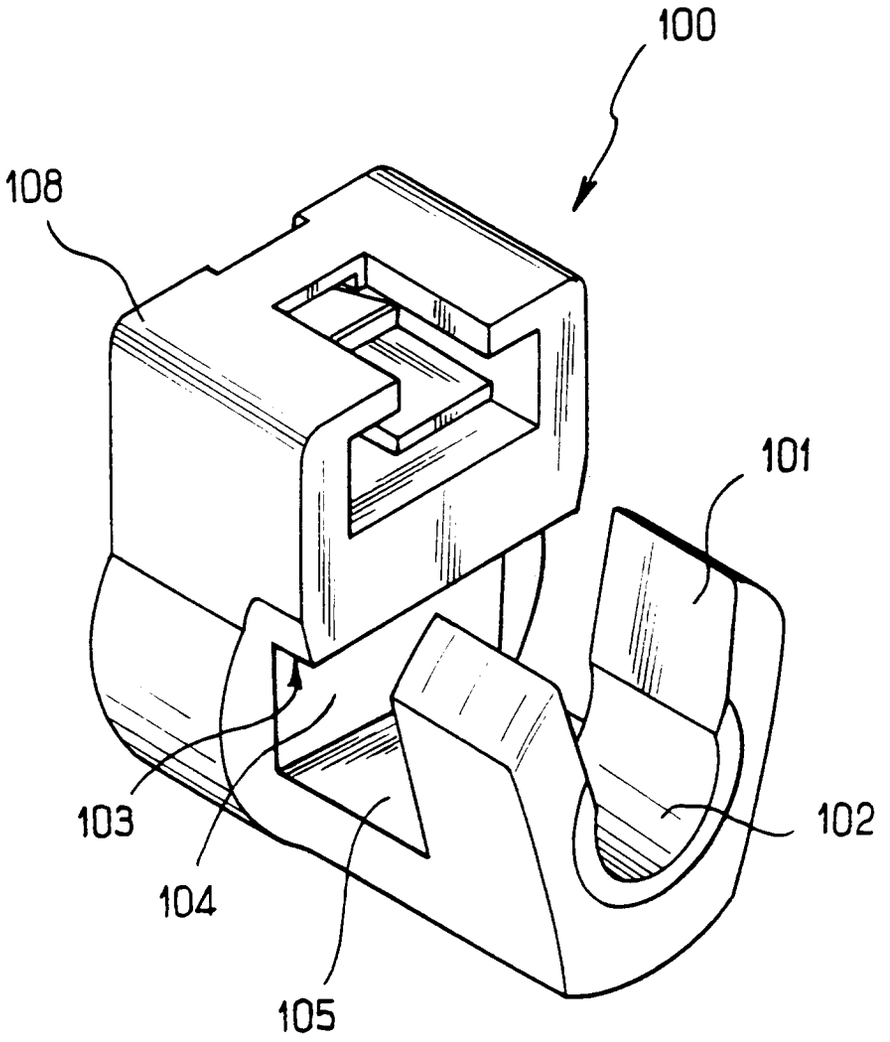


FIG_11

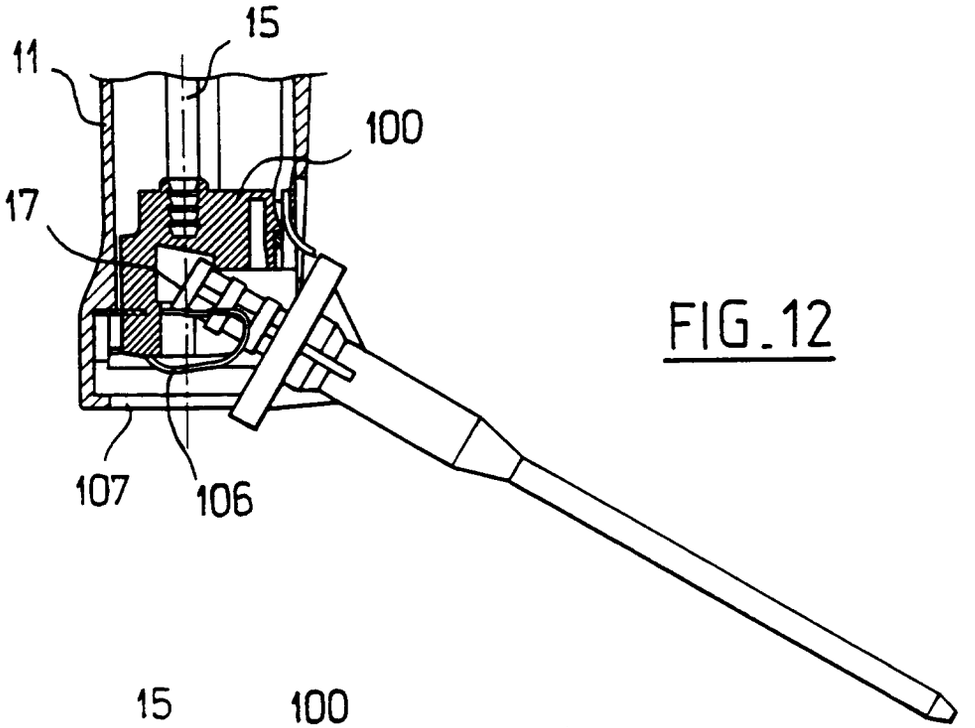


FIG_12

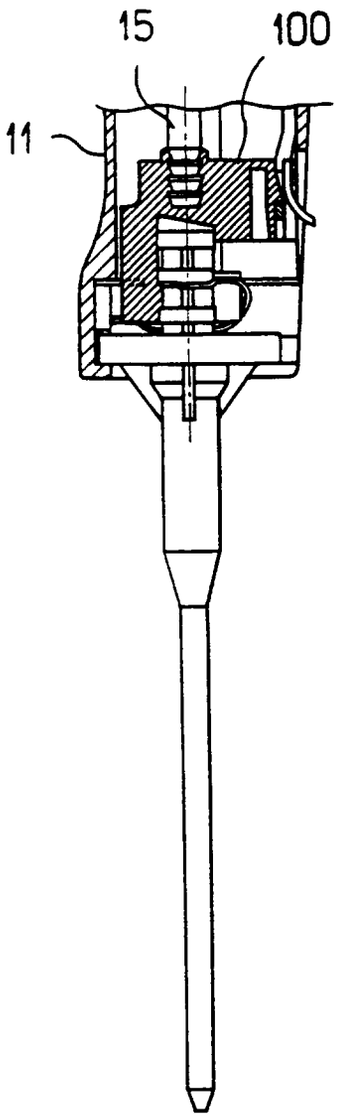


FIG_13