



(11) **EP 1 514 600 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
20.06.2007 Bulletin 2007/25

(51) Int Cl.:
B01L 3/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **03405604.4**

(22) Date de dépôt: **19.08.2003**

(54) **Pipette à piston mécanique**

Mechanische Kolbenpipette

Mechanical piston pipette

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

(43) Date de publication de la demande:
16.03.2005 Bulletin 2005/11

(73) Titulaire: **Socorex Isba S.A.**
1024 Ecublens (CH)

(72) Inventeurs:
• **Uldry, Jean-Pierre**
1093 La Conversion (CH)
• **Christen, Sylvain**
1026 Denges (CH)

(74) Mandataire: **Ganguillet, Cyril et al**
ABREMA
Agence Brevets & Marques
Ganguillet & Humphrey
Avenue du Théâtre 16
Case postale 2065
1002 Lausanne (CH)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 153 058 **EP-A- 1 197 264**
FR-A- 2 807 343 **US-A- 5 413 006**
US-A- 5 531 131 **US-A- 5 650 124**
US-A- 5 792 424 **US-B1- 6 295 880**

EP 1 514 600 B1

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).

Description

[0001] La présente invention concerne une pipette à piston mécanique comprenant un corps de pipette, un ensemble piston-cylindre, le cylindre étant agencé de façon à pouvoir être muni d'un embout remplaçable, et un dispositif éjecteur d'embout, déplaçable le long du cylindre pour éjecter un embout de l'extrémité du cylindre, le dit corps de pipette accueillant un dispositif d'actionnement d'éjection et un dispositif d'actionnement de piston effectuant une course déterminée en translation longitudinale entre une position de butée basse et une position de butée haute pour effectuer l'aspiration et le dosage de liquides, avec des moyens de modification de la dite course.

[0002] De très nombreux types de pipettes à piston sont connus dans l'état de la technique. On distingue les pipettes mécaniques dont le mécanisme est entièrement actionné par la main de l'utilisateur. Lorsque ces pipettes possèdent un moyen d'affichage du volume, celui-ci peut être analogique, digital et mécanique, ou encore électronique. Il existe également de nombreux types de pipettes à piston actionnés par un moteur électrique et dont les dispositifs d'affichage ou les dispositifs de réglage ou de calibrage sont également effectués par des moyens électro-mécaniques ou électroniques. La présente invention concerne exclusivement des pipettes à piston mécaniques, à volume fixe ou réglable. Lorsque le volume est réglable, l'invention concerne exclusivement les pipettes dont l'affichage de volume est lui-même mécanique.

[0003] Pour des opérations hautement répétitives de laboratoires d'analyse, par exemple dans des kits d'analyse, on préfère utiliser des pipettes à volume fixe. Pour des opérations peu répétitives ou encore dans les laboratoires de recherche, on préfère généralement utiliser des pipettes à volume réglable, permettant une plus vaste gamme d'utilisation. Même si on ne prend en considération que la gamme des volumes $1\mu\text{l}$ à $1000\mu\text{l}$, qui concerne les pipettes appelées couramment micro-pipettes, alors que les pipettes dites "macro-pipettes" couvrent les gammes de volumes supérieures, une gamme complète de micro-pipettes représente en général plus de 20 objets différents présents au catalogue d'un fabricant. Un très grand souci des fabricants est donc la réduction du nombre total de pièces différentes entrant dans la constitution des différentes micro-pipettes d'une même série. Il est en particulier souhaitable de pouvoir utiliser le plus grand nombre possible de pièces communes pour réaliser des micro-pipettes à volume fixe et à volume variable, dans les gammes de volumes comparables.

[0004] Dans certaines pipettes à piston de l'état de la technique, il est nécessaire de retirer plusieurs pièces du corps ou du dispositif d'affichage pour opérer un réglage ou une calibration, avec les risques d'égarer ces pièces qui en résultent.

[0005] Un autre souci des fabricants est de réaliser

des pipettes à piston ergonomiques, permettant de nombreuses manipulations répétitives sans fatigue excessive de la main, en particulier du pouce de l'utilisateur, et en particulier des pipettes à volume variable, dont le corps est suffisamment compact pour se loger confortablement dans le creux de la main de l'utilisateur, même si celui-ci a une main de petite taille.

[0006] Par souci ergonomique, il est également souhaitable de limiter le corps de pipette à la partie substantiellement cylindrique tenue dans la paume de la main et de supprimer dans la mesure du possible les parties supérieures proéminentes volumineuses formant une crosse en "L" ou une tête qui, dans les pipettes de l'état de la technique, sont souvent utilisées pour loger les dispositifs d'affichage et qui déplacent le centre de gravité de l'objet vers le haut.

[0007] Enfin, il est souhaitable d'avoir un contrôle visuel du dispositif d'affichage et de calibration en cours de pipetage, c'est à dire pendant une phase de travail où, en général, la paume de la main est orientée approximativement en direction du visage de l'utilisateur, et d'agencer ce dispositif en conséquence.

[0008] Ces buts sont atteints dans une pipette à volume réglable, comprenant un corps de pipette, un ensemble piston-cylindre, le cylindre étant agencé de façon à pouvoir être muni d'un embout remplaçable, et un dispositif éjecteur d'embout, déplaçable le long du cylindre pour éjecter un embout de l'extrémité du cylindre, le dit corps de pipette accueillant un dispositif d'actionnement d'éjection et un dispositif d'actionnement de piston effectuant une course déterminée en translation longitudinale entre une position de butée basse et une position de butée haute pour effectuer l'aspiration de liquides, avec des moyens de modification de la dite course, des moyens de réglage du volume pipeté, des moyens d'affichage du volume pipeté et des moyens de calibration, par le fait que les dits moyens de réglage, les dits moyens d'affichage et les dits moyens de calibration coopèrent en un dispositif de réglage et de calibration dans lequel, lors d'une opération de calibration, les dits moyens d'affichage sont ajustés de façon à faire coïncider le volume affiché avec le volume réel pipeté sans modifier la course et que le dit dispositif de réglage et de calibration est logé à l'intérieur du corps de pipette.

[0009] Ces buts sont en particulier atteints dans une telle pipette à volume réglable ou dans une pipette à volume fixe du type défini d'entrée, par le fait qu'une pièce définissant la butée basse de la dite course passe d'une position totalement verrouillée à une position où elle peut effectuer un mouvement transversal, que, dans la position verrouillée, elle empêche le déplacement longitudinal d'une pièce définissant la butée haute de course et que dans la dite position déverrouillée, elle permet l'action de moyens de calibration déplaçant la position longitudinale de la dite butée haute de course.

[0010] Des modes d'exécution préférés de la pipette à piston selon l'invention sont définis dans les revendications dépendantes.

[0011] D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront à l'homme du métier de la description ci-dessous de deux modes d'exécution de corps de pipette, en référence au dessin, dans lequel

- la figure 1 montre une coupe selon l'axe longitudinal d'un corps de pipette à volume réglable;
- la figure 2 montre une coupe selon l'axe longitudinal d'un corps de pipette à volume fixe.

[0012] Les pièces communes aux corps de pipette des figs. 1 et 2 sont désignées par les mêmes numéros de référence.

[0013] Le corps de pipette à volume réglable montré par la figure 1 comprend un manchon extérieur 14 constitué lui-même d'une partie longitudinale 14a, sensiblement cylindrique mais avec un léger renflement ergonomique pour s'adapter à la paume de la main, à section transversale sensiblement elliptique, dont la partie supérieure se prolonge latéralement par une crosse 14b en forme de virgule destinée à reposer sur le flanc de l'index de la main de l'utilisateur. Le manchon extérieur 14 accueille un manchon intérieur 13 qui se loge dans le manchon extérieur 14 du même côté que la crosse 14b. Le manchon intérieur 13 présente une portion de paroi intérieure cylindrique avec une section en arc de cercle, qui forme avec la surface intérieure de la zone opposée du manchon extérieur 14 un logement cylindrique de section circulaire. Le manchon intérieur 13 est suffisamment épais pour accueillir le dispositif d'éjection d'embout, qui comprend un bouton éjecteur 10 surmonté d'un capuchon protecteur 9. Le bouton éjecteur se prolonge par une tige d'éjection 18 sur laquelle sont enfilés un ressort d'éjection 12 et une douille 11. Le manchon intérieur 13 loge également un tube à pignons 19 comprenant une pluralité de pignons rotatifs, par exemple trois pignons 19a, 19b, 19c, tournant autour d'un axe parallèle à l'axe longitudinal de la pipette et coopérant avec le dispositif de réglage et de calibration comme il sera décrit plus loin. Le haut du manchon 13 se prolonge latéralement par une bague 13a, coaxiale avec le logement cylindrique, qui coiffe l'ouverture supérieure du manchon 14.

[0014] Un bouton doseur 3 dépasse du sommet de la bague 13a. Le bouton doseur 3 est destiné à être enfoncé dans le corps de pipette par le pouce de l'utilisateur pendant les opérations de pipetage, à savoir aspiration de liquide dans l'embout jetable et éjection de ce liquide. Le bouton doseur 3 est repoussé vers le haut par le ressort de pipetage 7, de sorte à effectuer des déplacements alternatifs en translation selon l'axe longitudinal du corps de pipette. Le sommet du bouton doseur 3 est bouché par un capuchon 1. Le capuchon 1 est facilement enlevé par l'utilisateur au moyen d'un ongle. Il peut être réalisé dans différentes couleurs pour faciliter l'identification visuelle de la pipette.

[0015] Le bouton doseur 3 est fileté intérieurement. Il reçoit une vis de réglage 4 filetée extérieurement, de sor-

te que la rotation du bouton doseur 3 entraîne la vis de réglage 4 en translation longitudinale, lorsque celle-ci est bloquée elle-même en rotation comme décrit plus loin. Sur la figure 1, la vis de réglage 4 est représentée dans sa position extrême inférieure. La partie supérieure de la vis de réglage 4 est évidée et reçoit une clé de calibration 2 qui peut coulisser en translation longitudinale dans l'évidement de la vis de réglage 4, mais qui y est bloquée en rotation. Pour ce faire, l'évidement de la vis de réglage 4 et la clé de calibration peuvent être toutes deux de section carrée. La clé de calibration est enfilée dans un anneau 5.

[0016] La partie médiane de la vis de réglage 4 porte un renflement 4a, venu d'une pièce avec le corps de la vis 4, sur lequel repose un ressort de sur-course 4b. L'autre extrémité du ressort de sur-course 4b repose sur une butée de sur-course 4c emmanchée sur et solidarisée avec le corps de la vis de réglage 4.

[0017] Le dispositif de réglage et de calibration est désigné dans son ensemble par 8. Il comprend un disque de calibration 8a. Le disque de calibration 8a comprend un canon supérieur 8b entourant le corps de la vis de réglage 4, qui y coulisse longitudinalement, et un flasque inférieur 8c de diamètre supérieur à celui du canon 8b. Le disque de calibration 8a repose sur le fond 14c du manchon extérieur 14 et limite ainsi la course de la vis 4, lorsque la face inférieure de la butée 4c entre en contact avec lui. Un tube de réglage 8d repose sur le replat horizontal 8h circulaire formé entre le flasque 8c et le canon 8b. Le tube de réglage 8d et le disque de calibration 8a sont accouplés par un système de crabots de couplage C, constitué de deux couronnes dentées se faisant face, formées respectivement sur le replat 8h du disque de calibration et sur la face frontale inférieure du tube de réglage 8d. Les dents ont une hauteur faible et se désengagent facilement. Le manchon extérieur 14 loge, au niveau du disque de calibration 8a, un dispositif de verrouillage constitué d'un patin 15 muni d'une agrafe élastique 16. En position verrouillée, ce patin 15 empêche la rotation du disque de calibration 8a. Le patin est manoeuvrable de l'extérieur, par un trou du manchon 14, par n'importe quel objet ayant une pointe fine.

[0018] Le disque de calibration 8a est rendu solidaire en rotation du corps de la vis de réglage 4 au moyen de nervures/rainures longitudinales conjuguées. Le sommet du tube de réglage 8d entoure le bas du bouton doseur 3. Le tube de réglage 8d et le bouton doseur 3 sont également solidarisés en rotation par des nervures/rainures conjuguées.

[0019] Le tube de réglage présente une partie inférieure de diamètre extérieur légèrement diminué, formant un ressaut circulaire horizontal. Le tube de réglage 8d porte d'autre part sur cette partie inférieure une pluralité de bagues de comptage, par exemple trois bagues 8e, 8f, 8g portant sur leur périphérie des chiffres de 0 à 9, fournissant une indication digitale du volume de liquide pipeté.

[0020] Le manchon extérieur 14 comporte sur son côté

opposé à la crosse 14b et à hauteur des bagues de comptage une fenêtre transparente 6 permettant de lire l'indication de volume.

[0021] Le ressaut du tube de réglage 8d faisant face aux bagues de comptage comporte plusieurs dentures entraînant le pignon 19a. Les bagues de comptage comportent une denture continue sur la face frontale supérieure mais une seule indentation sur la face frontale opposée, de sorte que la rotation du tube de réglage 8d entraîne le premier pignon, qui à son tour entraîne le premier disque 8e qui, par exemple au bout d'un tour complet, entraîne le deuxième pignon 19b faisant tourner d'un digit la deuxième bague de comptage, et ainsi de suite. Ce mécanisme est en soi connu.

[0022] Le réglage du volume de liquide aspiré/dispensé par la pipette en mode normal de travail fonctionne comme suit:

[0023] Le patin de verrouillage 15 est en position verrouillé, empêchant la rotation du disque de calibration 8a. Le disque de calibration bloque la rotation de la vis de réglage 4, qui elle-même est solidaire en rotation de la clé de calibrage 2. L'utilisateur fait tourner le bouton doseur 3, qui, par son filetage intérieur, entraîne en translation la vis de réglage 4. Ce déplacement en translation longitudinale opère le réglage de la course s'étendant entre le bas de la butée de course 4c et le haut du disque de calibrage 8a. Cette course détermine elle-même le volume de liquide, puisque la vis de réglage 4 est reliée au piston de la pipette par son extrémité inférieure 4d en forme de tête sphérique constituant une connexion détachable.

[0024] Simultanément, la rotation du bouton doseur 3 entraîne en rotation le tube de réglage 8d et, via le tube de pignons 19, les disques compteurs 8e, 8f, 8g, comme exposé ci-dessus. A noter que le système de crabots C est désaccouplé, le tube 8d tourne sur le disque de calibration 8a, les dents des segments dentés ripant les unes au-dessus des autres.

[0025] Après assemblage d'une pipette, la course, définie par la distance entre la butée de surcourse 4c et le disque de calibrage 8a ne correspond pas, dans la majorité des cas, au volume affiché. Une calibration est nécessaire à l'usine. L'utilisateur ultérieur peut également souhaiter périodiquement, par exemple pour des liquides spécifiques ou encore après des opérations de démontage, de nettoyage et de stérilisation, procéder à un recalibrage. Une opération de calibrage s'effectue de la manière suivante:

[0026] On mesure, par exemple en le pesant, le volume dispensé par la pipette. A titre d'exemple le volume mesuré peut être de 545 μ l alors que le compteur affiche 210 μ l. L'opération de calibrage consiste à amener la valeur de l'affichage à 545 μ l correspondant au volume effectif, sans modifier la course.

[0027] Pour ce faire, le patin de verrouillage 15 est déverrouillé, libérant ainsi la rotation du disque de calibration 8a. Le capuchon 1 est enlevé pour accéder à la clé de calibration 2. Celle-ci peut être actionnée soit par

une pièce de monnaie ou un tournevis, soit, après avoir partiellement coulissé vers l'extérieur, peut être actionnée à la main. La rotation de la clé de calibration entraîne en rotation la vis de réglage 4, qui elle-même entraîne en rotation le disque de calibration. Pendant qu'il tourne la clé de calibration, l'utilisateur veille à ne pas toucher le bouton doseur 3 afin de ne pas modifier la position relative bouton 3/vis 4. Le disque de calibration entraîne le tube de réglage 8d en rotation, par l'intermédiaire du système de crabots C. La rotation du tube de réglage entraîne la rotation des pignons du tube de pignons 19 et par conséquent la rotation des bagues de comptage. La clé est tournée jusqu'à ce que la valeur mesurée, dans cet exemple 545 μ l, s'affiche. Ensuite, le patin 15 est repoussé en position de verrouillage afin de bloquer en position angulaire le disque de calibration 8a et la vis de réglage 4. La clé de calibration 2 est repoussée dans son logement et le capuchon est replacé. La valeur du dispositif compteur étant calquée sur la course, les réglages de volume ultérieurs de la pipette s'effectuent simplement par rotation du bouton doseur 3, qui modifie cette fois la course par déplacement en translation de la vis de réglage 4 sans déplacement en rotation de celle-ci.

[0028] Le corps de pipette à volume fixe montré par la figure 2 comprend un manchon extérieur 14 constitué lui-même d'une partie longitudinale 14a, sensiblement cylindrique mais avec un léger renflement ergonomique pour s'adapter à la paume de la main, à section transversale sensiblement elliptique, dont la partie supérieure se prolonge latéralement par une crosse 14b en forme de virgule destinée à reposer sur le flanc de l'index de la main de l'utilisateur. Le manchon extérieur 14 accueille un manchon intérieur 13 qui se loge dans le manchon extérieur 14 du même côté que la crosse 14b. Le manchon intérieur 13 présente une portion de paroi intérieure cylindrique avec une section en arc de cercle, qui forme avec la surface intérieure de la zone opposée du manchon extérieur 14 un logement cylindrique de section circulaire. Le manchon intérieur 13 est suffisamment épais pour accueillir le dispositif d'éjection d'embout, qui comprend un bouton éjecteur 10 surmonté d'un capuchon protecteur 9. Le bouton éjecteur se prolonge par une tige d'éjection 18 sur laquelle sont enfilés un ressort d'éjection 12 et une douille 11. L'emplacement du tube à pignons 19 décrit plus haut reste vide. Le haut du manchon 13 se prolonge latéralement par une bague 13a, coaxiale avec le logement cylindrique, qui coiffe l'ouverture supérieure du manchon 14.

[0029] Un bouton doseur 3 dépasse du sommet de la bague 13a. Le bouton doseur 3 est destiné à être enfoncé dans le corps de pipette par le pouce de l'utilisateur pendant les opérations de pipetage, à savoir aspiration de liquide dans l'embout jetable et éjection de ce liquide. Le bouton doseur 3 est repoussé vers le haut par le ressort de pipetage 7, de sorte à effectuer des déplacements alternatifs en translation selon l'axe longitudinal du corps de pipette. Le sommet du bouton doseur 3 est bouché par un capuchon 1. Le capuchon 1 est facilement enlevé

par l'utilisateur au moyen d'un ongle. Il peut être réalisé dans différentes couleurs pour faciliter l'identification visuelle de la pipette.

[0030] Le bouton doseur 3 est fileté intérieurement. Il reçoit une vis de réglage 4 fileté extérieurement. Sur la figure 2, la vis de réglage 4 est représentée dans sa position extrême inférieure. La partie supérieure de la vis de réglage 4 est évidée et reçoit une clé de calibration 2 qui peut coulisser en translation longitudinale dans l'évidement de la vis de réglage 4, mais qui y est bloquée en rotation. Pour ce faire, l'évidement de la vis de réglage 4 et la clé de calibration peuvent être toutes deux de section carrée. La clé de calibration est enfilée dans un anneau 5.

[0031] La partie médiane de la vis de réglage 4 porte un renflement 4a, venu d'une pièce avec le corps de la vis 4, sur lequel repose un ressort de sur-course 4b. L'autre extrémité du ressort de sur-course 4b repose sur une butée de sur-course 4c emmanchée sur et solidarisée avec le corps de la vis de réglage 4.

[0032] Le dispositif de calibration est désigné dans son ensemble par 8'. Il comprend un disque de calibration 8a. Le disque de calibration 8a comprend un canon supérieur 8b entourant le corps de la vis de réglage 4, qui y coulisse longitudinalement, et un flasque inférieur 8c de diamètre supérieur à celui du canon 8b. Le disque de calibration 8a repose sur le fond 14c du manchon extérieur 14 et limite ainsi la course de la vis 4, lorsque la face inférieure de la butée 4c entre en contact avec lui. Le disque de calibration 8a peut être identique à celui montré sur la figure 1, et porter une couronne dentée circulaire, formée sur le replat 8h du disque de calibration; mais, dans le cas d'une pipette à volume fixe, cette couronne n'a pas de fonction. Le manchon extérieur 14 loge, au niveau du disque de calibration 8a, un dispositif de verrouillage constitué d'un patin 15 muni d'une agrafe élastique 16. En position verrouillée, ce patin 15 empêche la rotation du disque de calibration 8a. Le patin est manoeuvrable de l'extérieur, par un trou du manchon 14, par n'importe quel objet ayant une pointe fine. Le disque de calibration 8a est rendu solidaire en rotation du corps de la vis de réglage 4 au moyen de nervures/rainures longitudinales conjuguées.

[0033] Un tube 8d' repose sur le replat horizontal circulaire formé entre le flasque 8c et le canon 8b. Mais la face frontale inférieure du tube de réglage 8d' est de préférence lisse. Le sommet du tube 8d' entoure le bas du bouton doseur 3. Le tube 8d' et le bouton doseur 3 sont également solidarisés en rotation par des nervures/rainures conjuguées. D'autre part, le tube 8d' porte deux nervures extérieures longitudinales qui pénètrent dans des rainures longitudinales du manchon intérieur 13. Le tube 8d' et le bouton doseur 3 sont donc tous deux bloqués en rotation

[0034] Le tube 8d' présente comme le tube 8d décrit plus haut une partie inférieure de diamètre extérieur légèrement diminué, formant un ressaut circulaire horizontal. Mais le tube 8d' ne porte pas de bagues de comptage.

[0035] Le manchon extérieur 14 comporte sur son côté opposé à la crosse 14b et à hauteur de la partie inférieure du tube 8d une plaquette opaque 6' remplaçant la fenêtre 6.

5 **[0036]** Après assemblage d'une pipette, la course, définie par la distance entre la butée de surcourse 4c et le disque de calibration 8a ne correspond pas, dans la majorité des cas, au volume nominal. Une calibration est nécessaire à l'usine. L'utilisateur ultérieur peut également souhaiter périodiquement, par exemple après des opérations de démontage, de nettoyage et de stérilisation, procéder à un recalibrage. Une opération de calibration s'effectue de la manière suivante:

10 **[0037]** On mesure, par exemple en le pesant, le volume dispensé par la pipette. A titre d'exemple le volume mesuré peut être de 545µl alors que la valeur nominale est de 500µl. L'opération de calibration consiste à amener la valeur du volume effectif à la valeur nominale.

15 **[0038]** Pour ce faire, le patin de verrouillage 15 est déverrouillé, libérant ainsi la rotation du disque de calibration 8a. Le capuchon 1 est enlevé pour accéder à la vis de calibration 2. Celle-ci peut être actionnée soit par un tournevis ou une pièce de monnaie, soit, après avoir partiellement coulissé vers l'extérieur, peut être actionnée à la main. La rotation de la clé de calibration entraîne en rotation la vis de réglage 4, qui elle-même entraîne en rotation le disque de calibration. Le disque de calibration glisse sous le tube 8d'. Simultanément, la vis de réglage se déplace en translation longitudinale, modifiant la course, et donc le volume pipeté. Après mesure de ce volume, l'opération peut être répétée jusqu'à ce que la valeur mesurée coïncide avec la valeur nominale ou avec une autre valeur désirée par l'utilisateur. Ensuite, le patin 15 est repoussé en position de verrouillage afin de bloquer en position angulaire le disque de calibration 8a et la vis de réglage 4. La clé de calibration 2 est repoussée dans son logement et le capuchon est remplacé.

20 **[0039]** Il résulte de la description ci-dessus que le corps de pipette à volume variable et le corps de pipette à volume fixe utilisent, dans une même gamme de volume, une grande majorité de pièces communes. Celles-ci sont identifiées par des numéros de référence identiques dans les figures 1 et 2. L'homme du métier observera en particulier qu'une même pièce, la bague de calibration 8a, assure plusieurs fonctions, à savoir de butée de fin de course, de réglage et/ou de calibration dans les deux types de pipette. Une seule pièce essentielle, à savoir le tube 8d, respectivement 8d', a des structures et des fonctions différentes: le tube 8d sert à la fois de guide au bouton doseur 3, de logement au ressort 7 et assure une fonction de réglage comme exposé ci-dessus. Le tube 8d' qui diffère essentiellement du tube 8d par la présence de nervures extérieures le bloquant en rotation, ne sert que de guide et de logement. On notera que les tubes 8d et 8d' ont par ailleurs des dimensions identiques. Le corps de pipette à volume réglable dispose par ailleurs d'un ensemble de bagues de comptage et de pignons d'entraînement décrits ci-dessus, qui ne sont

pas présents dans le corps de la pipette à volume fixe.

[0040] L'homme du métier observera en particulier que les dimensions du corps de la pipette à volume variable ne sont pas différentes des dimensions du corps de pipette à volume fixe, l'ensemble des bagues de comptage et des pignons d'entraînement ayant été logés respectivement dans l'encombrement global du tube de réglage 8d et coaxialement avec le dispositif d'éjection, à l'intérieur du manchon intérieur 13.

[0041] L'ensemble du dispositif de réglage et de calibration est logé dans le corps de pipette longitudinal, sans augmentation de volume de celui-ci, et l'affichage, qui n'est pas masqué par le pouce, reste visible de l'opérateur tenant sa pipette d'une manière naturelle.

[0042] L'agencement des disques de comptage et des pignons d'entraînement permet en particulier, sans augmentation du volume du corps de la pipette, d'agencer le bouton d'éjection 10 au-dessus de la crosse du manchon extérieur, ce qui est ergonomiquement favorable, le pouce de l'utilisateur exerçant plus facilement une pression sur le bouton d'éjection lorsqu'il vient au-dessus de la tranche de la main que lorsqu'il s'en écarte, ce qui serait le cas si le bouton d'éjection avait été placé sur le côté opposé.

Revendications

1. Pipette à piston mécanique, à volume réglable, comprenant un corps de pipette, un ensemble piston-cylindre, le cylindre étant agencé de façon à pouvoir être muni d'un embout remplaçable, et un dispositif éjecteur d'embout, déplaçable le long du cylindre pour éjecter un embout de l'extrémité du cylindre, le dit corps de pipette accueillant un dispositif d'actionnement d'éjection et un dispositif d'actionnement de piston (3, 4, 7) effectuant une course déterminée en translation longitudinale entre une position de butée basse et une position de butée haute pour effectuer l'aspiration de liquides, avec des moyens de modification de la dite course, des moyens de réglage (4) du volume pipeté, des moyens d'affichage (8e, 8f, 8g) du volume pipeté et des moyens de calibration, **caractérisée en ce que** les dits moyens de réglage, les dits moyens d'affichage et les dits moyens de calibration coopèrent en un dispositif de réglage et de calibration (8) dans lequel, lors d'une opération de calibration, les dits moyens d'affichage sont ajustés de façon à faire coïncider le volume affiché avec le volume réel pipeté sans modifier la course et **en ce que** le dit dispositif de réglage et de calibration (8) est logé à l'intérieur du corps de pipette.
2. Pipette à piston mécanique, à volume réglable, selon la revendication 1, ou pipette à piston mécanique à volume fixe comprenant un corps de pipette, un ensemble piston-cylindre, le cylindre étant agencé de façon à pouvoir être muni d'un embout remplaçable,

et un dispositif éjecteur d'embout, déplaçable le long du cylindre pour éjecter un embout de l'extrémité du cylindre, le dit corps de pipette accueillant un dispositif d'actionnement d'éjection et un dispositif d'actionnement de piston (3, 4, 7) effectuant une course déterminée en translation longitudinale entre une position de butée basse et une position de butée haute pour effectuer l'aspiration de liquides, avec des moyens de modification de la dite course, **caractérisée en ce qu'**une pièce (8a) définissant la butée basse de la dite course passe d'une position totalement verrouillée à une position où elle peut effectuer un mouvement transversal, **en ce que**, dans la position verrouillée, elle empêche le déplacement longitudinal d'une pièce (4c) définissant le bas de la butée de course et que dans la dite position déverrouillée, elle permet l'action de moyens (2, 3, 4) de calibration déplaçant la position longitudinale de la dite butée de course (4c).

3. Pipette selon la revendication 2 **caractérisée en ce que** la dite pièce définissant la position de butée basse est un disque de calibration (8a) dont la position longitudinale est déterminée par des éléments fixes du corps de pipette et qui peut être verrouillée en rotation ou déverrouillée en rotation par des moyens de verrouillage (15, 16) accessibles de l'extérieur sans démontage d'autres éléments de la pipette.
4. Pipette selon la revendication 3 **caractérisée en ce que** le dit disque de calibration (8a) est coaxial d'une vis de réglage (4) dont il est solidaire en rotation, que la dite vis de réglage 4 est libre de coulisser longitudinalement par rapport au dit disque de calibration, l'extrémité inférieure (4d) de la dite vis de réglage actionnant le piston de la pipette, **en ce que** la dite vis de réglage porte une butée de surcourse (4c) emmanchée sur la dite vis de réglage (4), la distance entre la dite butée de surcourse (4c) et le dit disque de calibration (8a), la pipette étant au repos, définissant la dite course, et que la vis de réglage (4) est agencée de telle façon dans le corps de pipette qu'une rotation de la dite vis de réglage (4) s'accompagne nécessairement d'un mouvement hélicoïdal.
5. Pipette selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le dit déplacement hélicoïdal est obtenu au moyen de filetages longitudinaux reliant la dite vis de réglage à un bouton doseur (3) et **en ce que** le dit bouton doseur (3) constitue également l'organe permettant d'actionner la vis de réglage (4) pour effectuer les opérations de pipette.
6. Pipette selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le dit bouton doseur (3) accueille une clé de calibration (2) solidaire en rotation de la dite vis de réglage (4) et libre de coulisser longitudinalement.

7. Pipette selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** pendant les opérations de pipetage, le bouton doseur (3) coulisse longitudinalement dans un tube (8d, 8d') dont il est solidaire en rotation.
8. Pipette selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** l'extrémité inférieure du dit tube (8d, 8d') repose sur le dit disque de calibration (8a).
9. Pipette à volume fixe selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** le dit tube (8d') est verrouillé en rotation par rapport au corps de la pipette.
10. Pipette à volume réglable selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** le dit tube (8d) interagit avec le dit disque de calibration (8a) au moyen d'un dispositif à crabots (C) capable d'entraîner le dit tube (8d) en rotation.
11. Pipette à volume réglable selon la revendication 10, **caractérisée par** un dispositif d'affichage mécanique du volume (8e, 8f, 8g) asservi (19) à la rotation du dit tube (8d).
12. Pipette à volume réglable selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** le dispositif d'affichage du volume comporte des bagues de comptage (8e, 8f, 8g) coaxiales avec le dit tube 8d et des pignons d'entraînement (19) logés avec le dispositif d'éjection.
13. Pipette à volume réglable selon l'une des revendications 11 ou 12, **caractérisée en ce que** le dit dispositif d'affichage est logé dans la moitié inférieure du corps de pipette.

Claims

1. An adjustable-volume mechanical piston pipette, comprising a pipette body, a piston/cylinder assembly, the cylinder being arranged so as to be able to be equipped with a replaceable tip, and a tip ejector device, movable along the cylinder in order to eject a tip from the end of the cylinder, said pipette body accommodating an ejection actuation device and a piston actuation device (3, 4, 7) effecting given longitudinal translational travel between a low limit stop position and a high limit stop position in order to perform the aspiration of liquids, with means of modifying said travel, means (4) of adjusting the pipetted volume, means (8e, 8f, 8g) of displaying the pipetted volume and calibration means, **characterised in that** said adjustment means, said display means and said calibration means cooperate as an adjustment and calibration device (8) in which, during a calibration operation, said display means are regulated so as to make the displayed volume equate with the pipetted real volume without modifying said travel,

and **in that** said adjustment and calibration device (8) is housed inside the pipette body.

2. An adjustable-volume mechanical piston pipette according to claim 1, or a fixed-volume mechanical piston pipette comprising a pipette body, a piston/cylinder assembly, the cylinder being arranged so as to be able to be equipped with a replaceable tip, and a tip ejector device, movable along the cylinder in order to eject a tip from the end of the cylinder, said pipette body accommodating an ejection actuation device and a piston actuation device (3, 4, 7) effecting given longitudinal translational travel between a low limit stop position and a high limit stop position in order to perform the aspiration of liquids, with means of modifying said travel, **characterised in that** a component (8a) defining the low limit stop of said travel changes from a totally locked position to a position in which it can perform transverse motion, **in that**, in the locked position, it prevents the longitudinal movement of a component (4c) defining the bottom of a travel limit stop, and that, in said unlocked position, it allows the action of calibration means (2, 3, 4) moving the longitudinal position of said travel limit stop (4c).
3. A pipette according to claim 2, **characterised in that** said component defining the low limit stop position is a calibration disc (8a) whose longitudinal position is determined by fixed elements of the pipette body and which can be locked rotation-wise or unlocked rotation-wise by locking means (15, 16) accessible from the outside without dismantling other elements of the pipette.
4. A pipette according to claim 3, **characterised in that** said calibration disc (8a) is coaxial with an adjustment screw (4) to which it is fixed rotation-wise, **in that** said adjustment screw (4) is free to slide longitudinally with respect to said calibration disc, the lower end (4d) of said adjustment screw actuating the piston of the pipette, **in that** said adjustment screw carries an over-travel limit stop (4c) fitted on said adjustment screw (4), the distance between said over-travel limit stop (4c) and said calibration disc (8a), the pipette being at rest, defining said travel, and **in that** the adjustment screw (4) is arranged in such a way in the pipette body that a rotation of said adjustment screw (4) is necessarily accompanied by a helicoidal motion.
5. A pipette according to claim 4, **characterised in that** said helicoidal movement is obtained by means of longitudinal threads connecting said adjustment screw to a dosing button (3), and **in that** said dosing button (3) also constitutes the member making it possible to actuate the adjustment screw (4) in order to perform the pipetting operations.

6. A pipette according to claim 5, **characterised in that** said dosing button (3) accommodates a calibration key (2) fixed rotation-wise to said adjustment screw (4) and free to slide longitudinally.
7. A pipette according to claim 6, **characterised in that**, during the pipetting operations, the dosing button (3) slides longitudinally in a tube (8d, 8d') to which it is fixed rotation-wise.
8. A pipette according to claim 7, **characterised in that** the lower end of said tube (8d, 8d') rests on said calibration disk (8a).
9. A fixed-volume pipette according to claim 8, **characterised in that** said tube (8d') is locked rotation-wise with respect to the body of the pipette.
10. An adjustable-volume pipette according to claim 8, **characterised in that** said tube (8d) interacts with said calibration disc (8a) by means of a claw device (C) capable of rotationally driving said tube (8d).
11. An adjustable-volume pipette according to claim 10, **characterised by** a device for mechanical display of the volume (8e, 8f, 8g) slaved (19) to the rotation of said tube (8d) .
12. An adjustable-volume pipette according to claim 11, **characterised in that** the device for displaying the volume comprises metering collars (8e, 8f, 8g) coaxial with said tube 8d and drive pinions (19) housed with the ejection device.
13. An adjustable-volume pipette according to either of claims 11 or 12, **characterised in that** said display device is housed in the lower half of the pipette body.

Patentansprüche

1. Pipette mit mechanischem Kolben mit einstellbarem Volumen, umfassend einen Pipettenkörper, eine Kolben-Zylinder-Einheit, wobei der Zylinder so ausgestaltet ist, dass er mit einer austauschbaren Spitze versehen werden kann, und eine Spitzenausstoßvorrichtung, die entlang dem Zylinder beweglich ist, um eine Spitze vom Ende des Zylinders auszustoßen, wobei der Pipettenkörper eine Ausstoßbetätigungsvorrichtung und eine Kolbenbetätigungsvorrichtung (3, 4, 7) aufnimmt, die einen bestimmten Hub in Längstranslation zwischen einer unteren Anschlagposition und einer oberen Anschlagposition ausführt, um die Ansaugung von Flüssigkeiten durchzuführen, mit Mitteln zur Änderung des Hubs, Mitteln zur Einstellung (4) des pipettierten Volumens, Mitteln zur Anzeige (8e, 8f, 8g) des pipettierten Volumens und Kalibriermitteln, da-

durch gekennzeichnet, dass die Einstellmittel, die Anzeigemittel und die Kalibriermittel in einer Einstell- und Kalibriervorrichtung (8) zusammenarbeiten, wobei bei einem Kalibriervorgang die Anzeigemittel so angepasst werden, dass das angezeigte Volumen mit dem pipettierten tatsächlichen Volumen in Übereinstimmung gebracht wird, ohne den Hub zu verändern, und dass die Einstell- und Kalibriervorrichtung (8) im Inneren des Pipettenkörpers untergebracht ist.

2. Pipette mit mechanischem Kolben mit einstellbarem Volumen nach Anspruch 1 oder Pipette mit mechanischem Kolben mit fixem Volumen, umfassend einen Pipettenkörper, eine Kolben-Zylinder-Einheit, wobei der Zylinder so ausgestaltet ist, dass er mit einer austauschbaren Spitze versehen werden kann, und eine Spitzenausstoßvorrichtung, die entlang dem Zylinder beweglich ist, um eine Spitze vom Ende des Zylinders auszustoßen, wobei der Pipettenkörper eine Ausstoßbetätigungsvorrichtung und eine Kolbenbetätigungsvorrichtung (3, 4, 7) aufnimmt, die einen bestimmten Hub in Längstranslation zwischen einer unteren Anschlagposition und einer oberen Anschlagposition ausführt, um die Ansaugung von Flüssigkeiten durchzuführen, mit Mitteln zur Änderung des Hubs, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Teil (8a), das den unteren Anschlag des Hubs definiert, von einer vollständig verriegelten Position in eine Position übergeht, wo es eine Querbewegung ausführen kann, dass es in der verriegelten Position die Längsbewegung eines Teils (4c) verhindert, das die Unterseite des Hubanschlags definiert, und dass es in der entriegelten Position das Tätigsein von Mitteln (2, 3, 4) zur Kalibrierung erlaubt, die die Längsposition des Hubanschlags (4c) verschieben.

3. Pipette nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Teil das die Position des unteren Anschlags definiert, eine Kalibrierscheibe (8a) ist, deren Längsposition durch feststehende Elemente des Pipettenkörpers bestimmt wird und die durch Verriegelungsmittel (15, 16), die von außen ohne den Ausbau anderer Elemente der Pipette zugänglich sind, in der Drehung verriegelt oder in der Drehung entriegelt werden können.

4. Pipette nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kalibrierscheibe (8a) koaxial mit einer Einstellschraube (4) ist, mit der sie drehfest verbunden ist, dass die Einstellschraube (4) frei ist, in Längsrichtung in Bezug auf die Kalibrierscheibe zu gleiten, wobei das untere Ende (4d) der Einstellschraube den Kolben der Pipette betätigt, dass die Einstellschraube einen Überweg-Anschlag (4c) trägt, der auf der Einstellschraube (4) aufgebracht ist, wobei der Abstand zwischen dem Überweg-An-

- schlag (4c) und der Kalibrierscheibe bei in Ruhe befindlicher Pipette den Hub definiert, und dass die Einstellschraube (4) im Pipettenkörper so angeordnet ist, dass eine Drehung der Einstellschraube (4) notwendigerweise mit einer Schraubenbewegung einhergeht. 5
5. Pipette nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraubenbewegung mit Hilfe von Längsgewinden erzielt wird, die die Einstellschraube mit einem Dosierknopf (3) verbunden, und dass der Dosierknopf (3) auch das Organ bildet, das es erlaubt, die Einstellschraube (4) zu betätigen, um die Pipettiervorgänge durchzuführen. 10 15
6. Pipette nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dosierknopf (3) einen Kalibrierschlüssel (2) aufnimmt, der mit der Einstellschraube (4) drehfest verbunden ist und frei ist, in Längsrichtung zu gleiten. 20
7. Pipette nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** während der Pipettiervorgänge der Dosierknopf (3) in Längsrichtung in einem Rohr (8d, 8d') gleitet, mit dem er drehfest verbunden ist. 25
8. Pipette nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das untere Ende des Rohrs (8d, 8d') auf der Kalibrierscheibe (8a) ruht. 30
9. Pipette mit fixem Volumen nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr (8d') in der Drehung in Bezug auf den Pipettenkörper verriegelt ist. 35
10. Pipette mit einstellbarem Volumen nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr (8d) mit der Kalibrierscheibe (8a) mit Hilfe einer Klauenvorrichtung (C) interagiert, die in der Lage ist, das Rohr (8d) mit in Drehung zu versetzen. 40
11. Pipette mit einstellbarem Volumen nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** eine mechanische Vorrichtung zur Anzeige des Volumens (8e, 8f, 8g), die **durch** die Drehung des Rohrs (8d) betätigt (19) wird. 45
12. Pipette mit einstellbarem Volumen nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zur Anzeige des Volumens Zählringe (8e, 8f, 8g), die koaxial mit dem Rohr (8d) sind, und Antriebsritzel (19), die mit der Ausstoßvorrichtung untergebracht sind, umfasst. 50
13. Pipette mit einstellbarem Volumen nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigevorrichtung in der unteren Hälfte des Pipettenkörpers untergebracht ist. 55

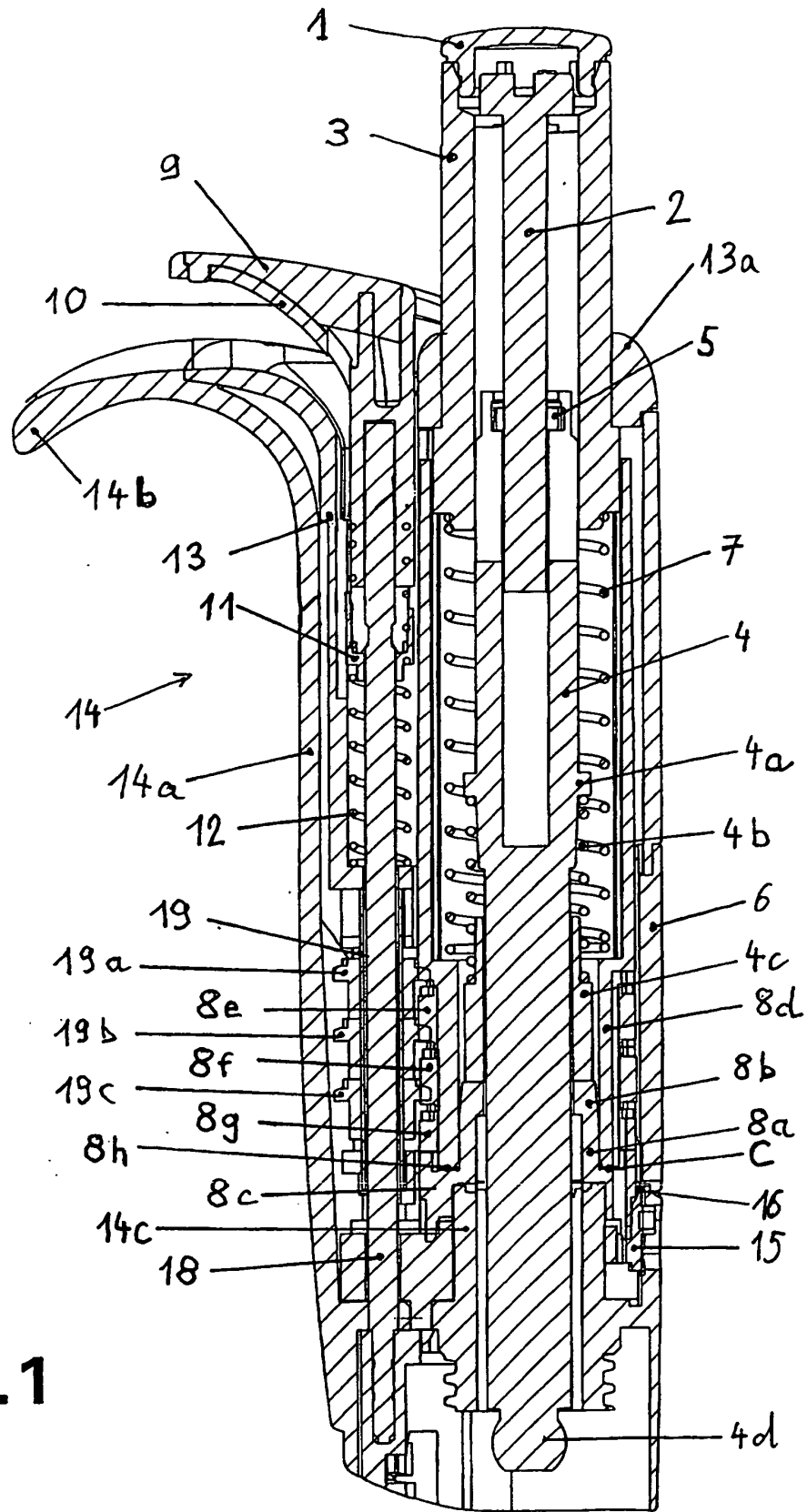


FIG. 1

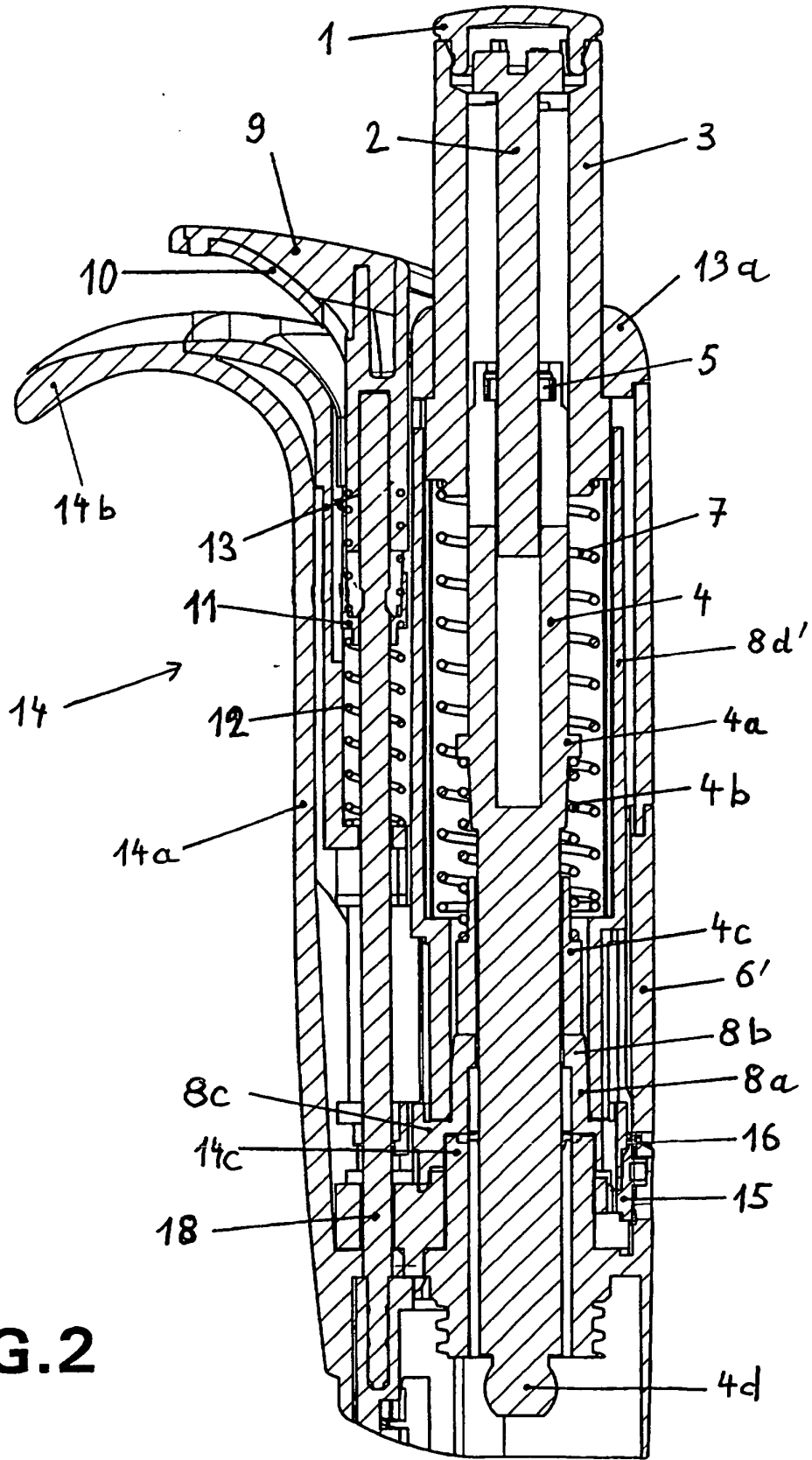


FIG. 2