

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
29 décembre 2016 (29.12.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2016/207131 A1

- (51) Classification internationale des brevets :  
B01L 3/02 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2016/064246
- (22) Date de dépôt international :  
21 juin 2016 (21.06.2016)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
15 55833 24 juin 2015 (24.06.2015) FR
- (71) Déposant : GILSON SAS [FR/FR]; 19 Avenue des Entrepreneurs, ZI Tissonvilliers BP 145, 95400 Villiers-le-bel (FR).
- (72) Inventeurs : DUDEK, Bruno; 5 Route Manon Montgresin, 60560 Orry La Ville (FR). RAMSAMY, Sanjay; 60 route de Garges Bat B, Esc D Résidence Malesherbes, 95200 Sarcelles (FR).
- (74) Mandataire : BREVALEX; 95, rue d'Amsterdam, 75378 Paris Cedex 8 (FR).

- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :  
— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : IMPROVED CONTROL BUTTON FOR A SAMPLING PIPETTE

(54) Titre : BOUTON DE COMMANDE AMELIORE POUR PIPETTE DE PRELEVEMENT

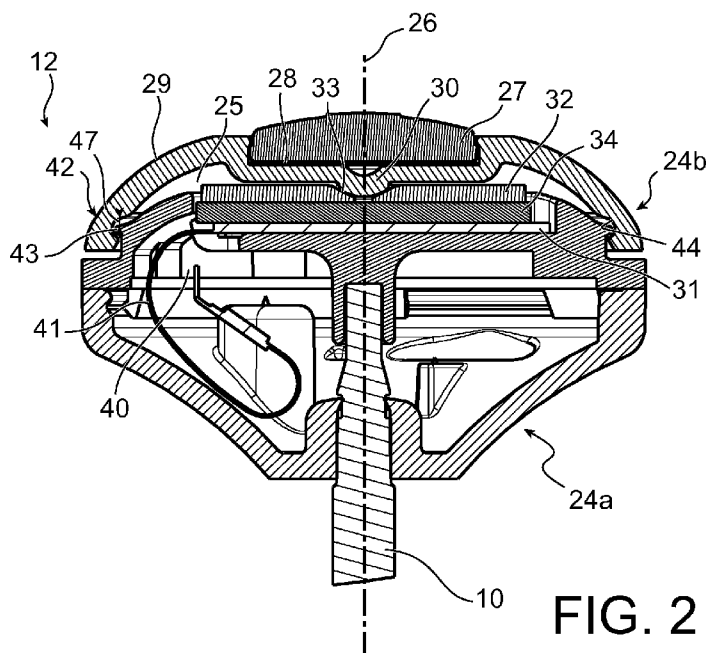


FIG. 2

(57) Abstract : The invention relates to a control button (12) for a manually actuated sampling pipette, the button comprising lower and upper parts (24a, 24b), one of which is equipped with a force sensor (31) and the other with an actuating member (30). In the vertical position of the button, in a state not subjected to a force, not only does the member (30) ensure that the upper part is retained axially on the lower part (24a), but these parts also define a circular axially retaining connection (42) therebetween, the circular connection exhibiting an axial clearance (47) configured such that, when a pressure is exerted on an off-centre action zone (102a) by the thumb of an operator, the axial clearance (47) is taken up in this zone (102a), while the connection (42) retains a reaction zone (102b), arranged diametrically opposite the action zone (102a), axially and locally relative to the lower part (24a).

(57) Abrégé : L'invention concerne un bouton de commande (12) d'une pipette de prélèvement à actionnement manuel, le bouton comprenant des parties inférieure et supérieure (24a, 24b) dont

[Suite sur la page suivante]

WO 2016/207131 A1



---

l'une est équipée d'un capteur d'effort (31) et l'autre d'un organe d'actionnement (30). En position verticale du bouton, dans un état non sollicité, d'une part l'organe (30) assure le maintien axial de la partie supérieure sur la partie inférieure (24a), et d'autre part ces parties définissent une liaison circulaire (42) de retenue axiale entre celles-ci, la liaison circulaire présentant un jeu axial (47) configuré de sorte que lors d'une pression par le pouce d'un opérateur sur une zone d'action excentrée (102a), le jeu axial (47) se consomme au niveau de cette zone (102a), pendant que la liaison (42) retient axialement et localement, relativement à la partie inférieure (24a), une zone de réaction (102b) agencée de façon diamétralement opposée à la zone d'action (102a).

## BOUTON DE COMMANDE AMELIORE POUR PIPETTE DE PRELEVEMENT

### DESCRIPTION

#### DOMAINE TECHNIQUE

5 L'invention se rapporte au domaine des pipettes de prélèvement, également dénommées pipettes de laboratoire ou encore pipettes de transfert de liquide, destinées au prélèvement et à la dispense de liquide dans des récipients ou similaires.

Les pipettes concernées par la présente invention sont les pipettes à actionnement manuel. Ces pipettes sont destinées à être tenues en main par un  
10 opérateur durant les opérations de prélèvement et de dispense de liquide, ces opérations étant réalisées par mise en mouvement d'un bouton de commande obtenue par l'application d'une pression d'actionnement sur ce même bouton.

Plus spécifiquement, l'invention se rapporte à un bouton de commande équipant ce type de pipette, le bouton étant équipé d'un capteur d'effort destiné à  
15 détecter l'effort exercé par le pouce de l'opérateur sur le bouton, lors des opérations de pipetage. A titre d'exemple indicatif mais non limitatif, ce capteur d'effort peut être utile à la détection d'un passage du piston par une position prédéterminée le long de sa course de dispense ou de sa course de purge.

#### ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

20 Le fait de pouvoir détecter le passage du piston par une position prédéterminée se révèle intéressant à plusieurs égards. Par exemple, cela permet d'assurer un comptage du nombre d'opérations de pipetage effectuées avec une même pipette, comme cela est décrit notamment dans les documents WO01/76749 et FR 2 986 718.

25 Il s'est par ailleurs révélé intéressant d'implanter un capteur d'effort au sein du bouton de commande de la pipette. Un tel capteur est capable de délivrer un signal proportionnel à l'effort exercé par le pouce de l'opérateur sur le bouton. Ce capteur permet ainsi la mise en œuvre d'une détection d'un passage du piston par une

position prédéterminée le long de sa course de dispense ou de sa course de purge, ainsi que de nombreuses autres applications.

Cependant, la mesure de l'effort de pression exercé par le pouce de l'opérateur peut être faussée par le fait que cet effort n'est souvent pas appliqué selon l'axe central du bouton, mais exercé de manière excentrée. Cet excentrement de l'effort peut en particulier conduire à diminuer l'effort détecté par le capteur, alors que dans un même temps, l'application souhaitée peut requérir un seuil de détection élevé pour assurer le bon fonctionnement de cette application. C'est notamment le cas pour la détection d'un passage du piston par une position prédéterminée le long de sa course de dispense ou de sa course de purge.

Il en découle un problème de fiabilité de détection. Cette problématique est d'autant plus compliquée à résoudre que la zone d'action excentrée du bouton, sur laquelle est exercée la pression de l'opérateur, peut différer à chaque nouvelle opération de pipetage en raison du caractère rotatif de la partie supérieure du bouton sur laquelle la pression est appliquée.

## **EXPOSÉ DE L'INVENTION**

L'invention a donc pour but de remédier au moins partiellement aux inconvénients mentionnés ci-dessus, relatifs aux réalisations de l'art antérieur.

Pour ce faire, l'invention a pour objet un bouton de commande d'une pipette de prélèvement à actionnement manuel, ledit bouton comprenant une partie inférieure ainsi qu'une partie supérieure définissant une surface extérieure de pression pour le pouce d'un opérateur, l'une desdites parties inférieure et supérieure étant équipée d'un capteur d'effort centré sur un axe central du bouton, et l'autre desdites parties inférieure et supérieure du bouton comportant un organe d'actionnement centré sur l'axe central du bouton et destiné à transmettre un effort au capteur d'effort lorsque l'opérateur exerce une pression sur la partie supérieure du bouton.

De plus, en position verticale du bouton, dans un état non sollicité par l'opérateur, d'une part l'organe d'actionnement assure le maintien axial de la partie supérieure sur la partie inférieure du bouton, et d'autre part les parties supérieure et

inférieure du bouton définissent une liaison circulaire de retenue axiale entre celles-ci, ladite liaison circulaire présentant un jeu axial configuré de sorte que lors d'une pression par le pouce d'un opérateur sur une zone d'action de la partie supérieure excentrée par rapport audit axe central du bouton, ledit jeu axial se consomme en tout ou partie au  
5 niveau de la zone d'action, pendant que ladite liaison circulaire retient axialement et localement, relativement à la partie inférieure, une zone de réaction de la partie supérieure agencée de façon diamétralement opposée à ladite zone d'action par rapport à l'axe central.

L'invention permet d'améliorer la fiabilité de détection, tout d'abord  
10 parce que l'effort transmis par l'organe d'actionnement au capteur est centré sur ce même capteur, même lors d'une pression excentrée par le pouce de l'opérateur. En outre, la partie supérieure du bouton agit ainsi comme un bras de levier pivotant au niveau de sa zone de réaction opposée à la zone d'action et entre lesquelles se situe l'organe d'actionnement, dont l'effort est alors amplifié par rapport à celui délivré par le  
15 pouce. Cette spécificité particulière à l'invention est avantageuse lorsque l'application souhaitée requiert un seuil de détection élevé. De plus, ce principe de bras de levier fonctionne avantageusement quelle que soit la position angulaire de la zone d'action sur la partie supérieure du bouton.

L'invention présente par ailleurs au moins l'une quelconque des  
20 caractéristiques optionnelles suivantes, prises isolément ou en combinaison.

La partie supérieure est montée rotative relativement à ladite partie inférieure, selon l'axe central.

Ledit organe d'actionnement forme un élément de rotule entre la partie supérieure et la partie inférieure du bouton.

25 Ledit organe d'actionnement présente une forme générale de demi-sphère.

Ladite partie supérieure présente une forme générale de dôme.

Ladite liaison circulaire de retenue axiale est agencée sur ou à proximité d'une zone périphérique des parties inférieure et supérieure du bouton. Cependant, cette  
30 liaison pourrait être plus centrée sur l'axe central du bouton, sans sortir du cadre de

l'invention. Néanmoins, il est indiqué que l'excentrement de cette liaison permet d'accroître l'amplification de l'effort délivré par l'organe d'actionnement au capteur d'effort, ce qui contribue à améliorer encore davantage la fiabilité de détection.

Ladite liaison circulaire de retenue axiale est formée à l'aide d'un  
5 bourrelet équipant la partie inférieure et agencé en saillie radialement vers l'extérieur, et d'une gorge équipant la partie supérieure et recevant ledit bourrelet, ladite gorge étant ouverte radialement vers l'intérieur. Une configuration inversée est bien entendu possible, sans sortir du cadre de l'invention.

Le bouton comprend une plaque de transfert d'effort agencée entre  
10 l'organe d'actionnement et le capteur d'effort, ladite plaque étant centrée sur ledit axe central du bouton. Cette plaque permet de répartir de manière uniforme la pression sur le capteur, dans le but d'obtenir un signal d'intensité maximal en sortie de ce capteur.

A cet égard, il est de préférence fait en sorte que ladite plaque de  
15 transfert d'effort présente une surface représentant au moins 80% de la surface active du capteur d'effort.

Ladite plaque de transfert d'effort présente un logement de réception dudit organe d'actionnement. Ce logement constitue alors de préférence l'autre élément de rotule, destiné à coopérer avec l'organe d'actionnement.

Le bouton de commande comprend une couche élastomère entre ladite  
20 plaque de transfert d'effort et le capteur d'effort.

Le bouton de commande comprend un dispositif électronique connecté  
audit capteur d'effort, ledit capteur d'effort délivrant de préférence en continu un signal au dispositif électronique, ledit signal présentant une intensité fonction de l'effort détecté par le capteur d'effort. Alternativement, ledit dispositif électronique pourrait être  
25 logé dans un autre organe de la pipette, sans sortir du cadre de l'invention.

Ledit dispositif électronique est conçu pour effectuer au moins l'une des actions suivantes :

- stocker les données relatives aux signaux délivrés par le capteur d'effort, comme la date, l'heure, l'intensité, etc. De préférence, ce stockage est

essentiellement prévu pour le comptage du nombre de cycles de pipetage effectués par la pipette ;

- ordonner une action suite à la réception d'un signal du capteur d'effort atteignant une valeur seuil, par exemple la mesure d'une donnée physique comme une pression, une température, une masse de liquide prélevé, etc., et/ou l'incrémentation d'un compteur du nombre d'opérations de pipetage ;

- ordonner une modification de l'affichage sur un écran prévu sur la pipette. Par exemple, l'affichage peut indiquer le nombre d'opérations de pipetage depuis la dernière mise à zéro ;

- émettre par une liaison sans fil, via un émetteur, un signal d'émission vers un récepteur situé à distance de la pipette. Ici, il peut s'agir d'un récepteur équipant tout type de dispositif susceptible de communiquer à distance avec la pipette, tel qu'un dispositif lumineux d'aide à la dispense de liquide dans les puits d'au moins une microplaque de titration, destinée à reposer sur ce dispositif lumineux.

Enfin, le bouton intègre également de préférence une alimentation électrique, même si ici aussi cette alimentation pourrait être logée dans un autre organe de la pipette, sans sortir du cadre de l'invention.

L'invention a également pour objet une pipette de prélèvement à actionnement manuel, comprenant une tige de commande dont l'extrémité basse commande le déplacement d'un piston logé à coulissement dans une chambre d'aspiration de la pipette, l'extrémité haute de la tige de commande portant un bouton de commande tel que celui décrit ci-dessus, ledit bouton de commande étant destiné à être mis en mouvement par une pression d'actionnement d'un opérateur de manière à ce que le piston effectue successivement une course de dispense durant laquelle se chargent des premiers moyens élastiques de rappel, puis une course de purge durant laquelle se chargent des seconds moyens élastiques de rappel.

Dans ce cas de figure, il est par exemple possible de procéder à la détection du passage du piston par une position prédéterminée le long de sa course de dispense ou de sa course de purge, position dans laquelle lesdits premiers et/ou seconds moyens élastiques de rappel présentent un niveau prédéterminé de déformation. En

effet, il est possible d'associer un niveau de déformation des premiers et/ou seconds moyens élastiques de rappel à une valeur d'effort vu par le capteur implanté dans le bouton. De cette manière, en fonctionnement, la détection de cette même valeur d'effort par le capteur indique que le piston se trouve dans la position prédéterminée le long de sa course, position obtenue lors d'une déformation des premiers et/ou seconds moyens élastiques selon le niveau de déformation précité.

Cette détection peut servir à de nombreuses applications, comme le comptage du nombre de cycles de pipetage, ce nombre pouvant être stocké en mémoire et/ou affiché sur la pipette, mais aussi la possibilité d'ordonner une action quelconque suite à la détection du passage du piston par la position prédéterminée, ou encore l'émission d'un signal destiné à être reçu par un dispositif quelconque prévu pour communiquer à distance avec la pipette. Dans ce cadre, tout type de liaison sans fil peut être envisagé, sans sortir du cadre de l'invention.

Il est noté que la position prédéterminée du piston est choisie en fonction des applications désirées. Elle peut ainsi être retenue à tout endroit entre le début de la course de dispense et la fin de la course de purge, y compris le point bas de cette course de purge.

De préférence, lesdits premiers et seconds moyens élastiques de rappel sont des ressorts de compression, tel que cela est classiquement le cas dans les pipettes actuelles à actionnement manuel.

De préférence, ladite position prédéterminée du piston correspond à la position de transition entre la course de dispense et la course de purge, ou encore à une position à proximité de cette position de transition. Si d'autres positions sont envisageables, la position de transition s'avère particulièrement appropriée lorsqu'il s'agit de détecter qu'une dispense de liquide a bien été entièrement réalisée.

A titre d'exemple indicatif, l'invention peut s'appliquer à un système comprenant une pipette de prélèvement telle que décrite ci-dessus, ainsi qu'un dispositif lumineux d'aide à la dispense de liquide dans les puits d'au moins un dispositif de titration destiné à reposer sur le dispositif lumineux, ce dernier étant conçu pour éclairer successivement lesdits puits en réponse aux signaux d'émission transmis par liaison sans

fil par ledit dispositif électronique de la pipette. Ici encore, la liaison sans fil peut être de tout type connu de l'homme du métier, par exemple RF, optique, etc.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront dans la description détaillée non limitative ci-dessous.

## 5 BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

Cette description sera faite au regard des dessins annexés parmi lesquels ;

- la figure 1 représente une vue en perspective d'une pipette de prélèvement à actionnement manuel selon la présente invention, lors de son  
10 actionnement par un opérateur ;

- les figures 2 à 4 représentent respectivement le bouton de la pipette de la figure précédente, sa partie centrale, et sa partie inférieure ;

- les figures 5 et 6 représentent la pipette selon différentes configurations adoptées au cours d'une opération de pipetage ;

15 - la figure 7 représente une vue du bouton lors d'une opération de dispense du liquide ;

- la figure 8 est un schéma montrant les différents composants de la pipette permettant la délivrance de signaux d'émission, ainsi que les différents composants destinés à équiper un dispositif à distance de la pipette pour recevoir les  
20 signaux d'émission ; et

- la figure 9 représente un système comprenant une pipette de prélèvement ainsi qu'un dispositif lumineux d'aide à la dispense de liquide dans les puits d'au moins une microplaque de titration destinée à reposer sur le dispositif lumineux.

## EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PRÉFÉRÉS

25 En référence à la figure 1, il est représenté une pipette de prélèvement 1 à actionnement manuel, tenue par la main 2 d'un opérateur, qui, à l'aide de son pouce 4, actionne la pipette pour engendrer la dispense d'un liquide qui a préalablement été aspiré.

Plus précisément, la pipette 1 comprend une poignée 6 formant corps supérieur de la pipette, poignée de laquelle débouche une tige de commande 10 portant à son extrémité haute, en position de pipetage, un bouton de commande 12 dont la partie supérieure est destinée à subir la pression du pouce de l'opérateur. A titre indicatif, il est noté qu'un écran d'affichage (non représenté) peut être prévu sur la poignée 6.

Sous la poignée 6, la pipette 1 comporte une partie basse 14 amovible, qui se termine vers la bas par un embout porte-cône 16 recevant un consommable 18, également dénommé cône de prélèvement. De manière connue, après le pipetage, le cône peut être éjecté mécaniquement par un éjecteur 20 dont le bouton d'actionnement 22 se trouve également en saillie sur le dessus de la poignée, à proximité du bouton de commande 12.

En référence à la figure 2, il est représenté de façon détaillée le bouton de commande 12, selon un mode de réalisation préféré de l'invention.

Il comprend globalement une partie inférieure 24a ainsi qu'une partie supérieure 24b toutes les deux centrées sur un axe central 26 du bouton, correspondant à l'axe longitudinal de la pipette. A cet égard, il est noté que l'ensemble des éléments de la pipette qui vont être décrits ci-après sont centrés sur ce même axe 26. Les deux parties 24a, 24b sont sensiblement de formes révolutionnaires, et délimitent entre elles un espace intérieur 25 dans lequel sont logés des éléments fonctionnels, qui seront décrits ci-après.

A son extrémité basse, la partie inférieure 24a est solidarisée à la tige de commande 10, tandis que son extrémité haute est reliée à la partie supérieure 24b en forme de dôme, fermant le bouton 12. Comme cela est visible sur la figure 2, le dôme 24b peut être équipé à son extrémité supérieure d'un capuchon 27, de préférence monté par clipsage dans un renforcement 28.

Plus précisément, le dôme 24b a son creux orienté vers le bas, et présente donc une forme générale bombée vers le haut destinée à subir la pression appliquée par le pouce de l'opérateur, lors du pipetage. En d'autres termes, le dôme 24b présente une surface extérieure de pression 29 sur laquelle l'opérateur exerce directement la pression d'actionnement, lors d'une opération de pipetage.

L'espace intérieur 25 renferme des moyens permettant la détection d'un passage du piston de la pipette par une position prédéterminée, comme cela sera détaillé ci-après. Dans le mode de réalisation représenté, les moyens précités sont tous intégrés au bouton 12, à commencer par un organe d'actionnement 30 centré sur l'axe 26 et prenant par exemple la forme générale d'une demi-sphère de faible diamètre, ou encore celle d'un pion orienté vers le bas.

En outre, la partie inférieure 24a supporte un capteur d'effort 31, de préférence un capteur plan. Bien que cela n'ait pas été représenté, il serait possible de mettre en œuvre une configuration inversée dans laquelle le pion serait intégré à la partie inférieure 24a, tandis que le capteur 31 serait solidaire de la partie supérieure 24b.

Dans tous les cas, l'organe 30, ci-après dénommé pion, est destiné à transmettre un effort au capteur 31 lorsque l'opérateur exerce une pression sur la partie supérieure du bouton.

Dans le mode de réalisation représenté, une plaque de transfert d'effort 32 coopère avec le pion 30. Cette plaque 32, de préférence en céramique ou métallique présente une faible épaisseur, et comporte un logement central 33 recevant le pion 30. Ces deux éléments 30, 33 forment ensemble une rotule entre les parties inférieure 24a et supérieure 24b, permettant non seulement une rotation relative selon l'axe 26, mais également un basculement de faible amplitude, comme cela sera détaillé ci-après.

La plaque de transfert d'effort 32 présente une surface représentant au moins 80% de la surface active du capteur 31, de manière à répartir de manière uniforme la pression sur le capteur, et donc dans le but d'obtenir un signal d'intensité maximal en sortie de ce capteur 31. De préférence, une couche élastomère 34 est interposée entre le capteur 31 et la plaque 32, ces éléments étant solidarisés les uns aux autres. Cette couche 34 assure une fonction de répartiteur d'efforts entre la plaque rigide 32 et le capteur 31.

L'espace intérieur 25 renferme également un dispositif électronique 40, qui comprend globalement un microprocesseur et un émetteur-récepteur. Ce dispositif 40 est alimenté par une pile (non représentée) située sous le dispositif.

Le dispositif électronique 40 reçoit en continu le signal délivré par le capteur 31, via un câble électrique 41. L'intensité de ce signal délivré au dispositif 40 est

naturellement proportionnelle à l'effort exercé par le pouce de l'opérateur, sur la surface extérieure de pression 29 du bouton.

En outre, il est prévu une liaison circulaire de retenue axiale 42 entre les deux parties 24a, 24b, cette liaison étant agencée sur ou à proximité d'une zone  
5 périphérique de ces mêmes parties.

La liaison circulaire 42 est formée à l'aide d'un bourrelet 43 prévu sur la partie inférieure 24a, ce bourrelet 43 étant agencé en saillie radialement vers l'extérieur. Il est reçu dans une gorge 44 prévue sur la surface intérieure du dôme 24b, cette gorge étant ouverte radialement vers l'intérieur. Le bourrelet 43 et la gorge 44 présentent des  
10 formes sensiblement homothétiques, de préférence sensiblement circulaires.

En position verticale du bouton 12 et dans un état dans lequel ce dernier n'est pas sollicité par l'opérateur tel que cela est représenté sur la figure 2, c'est le pion 30 en appui dans le logement 33 qui assure le maintien axial de la partie supérieure 24b sur la partie inférieure du bouton 24a. Il s'agit donc de l'unique zone de  
15 contact entre ces deux parties, puisque la liaison circulaire 42 est configurée pour présenter un jeu axial 47 entre le bourrelet 43 et la paroi supérieure de la gorge 44. Ce jeu 47 est par exemple inférieur à 1 mm, par exemple quelques dixièmes de millimètres, et sensiblement identique tout le long de la liaison circulaire 42. Un jeu axial peut également être prévu entre le bourrelet 43 et la paroi inférieure de la gorge 44, mais de  
20 valeur beaucoup plus faible que le jeu 47, voire de valeur nulle.

En référence à présent à la figure 3, il est représenté une partie centrale de la pipette, comprenant une portion de la poignée 6 ainsi qu'une portion de la partie basse 14. La conception retenue est du type classique et connue de l'homme du métier, et ne sera par conséquent que décrite brièvement.

En partie haute, l'extrémité basse de la tige de commande 10 est entourée par un dispositif de réglage du volume à prélever, connu en soit. Cette extrémité basse est au contact d'une pièce 46 formant siège, solidaire de l'extrémité haute d'un piston 50 dont l'extrémité basse est logée au sein d'une chambre d'aspiration 52 montrée sur la figure 4, communiquant avec l'intérieur du cône de prélèvement 18.

Le piston 50, mobile à coulissement selon la direction de l'axe 26 dans la chambre d'aspiration, est maintenu en position haute par un premier ressort de compression 54 dont l'extrémité haute est en appui sur un épaulement du siège 46, et dont l'extrémité basse est en appui sur l'épaulement d'un autre siège 56 agencé à proximité de la jonction entre la poignée 6 et la partie basse 14. Le siège 56 est solidaire de la coque fixe 58 de la poignée, et également solidaire de la coque fixe 60 de la partie basse 14. Le premier ressort 54 est couramment dénommé ressort de dispense de liquide.

Le siège 56 présente un orifice 62 traversé par le piston 50. Sur ce même siège 56, un épaulement orienté vers le bas arrête en translation une bague 68 maintenue en position haute par un second ressort de compression 70 dont l'extrémité basse est en appui dans le fond de la coque 60. Le second ressort 70 est couramment dénommé ressort de purge. Il dispose d'une raideur supérieure à celle du ressort de dispense 54.

Les moyens de détection précités sont ici conformés de manière à détecter le passage du piston 50 par la position de fin de course de dispense, c'est-à-dire au moment de la transition entre les deux courses, juste avant que le second ressort 70 ait commencé à se déformer. A ce niveau de déformation du premier ressort 54, correspond un niveau d'effort du pion 30 sur le capteur 31. Par conséquent, le dispositif 40 est capable de détecter que le piston 50 a atteint sa position de fin de course de dispense, lorsqu'il reçoit du capteur 31 un signal d'intensité correspondant au niveau d'effort précité.

Ainsi, lors d'une opération de dispense, l'opérateur tenant la poignée 6 en main exerce à l'aide de son pouce une pression d'actionnement sur la surface extérieure 29 du bouton. Cela conduit à déplacer vers le bas la tige de commande 10, qui entraîne avec elle le piston grâce à son appui sur le siège 46. Durant le début de cette course de dispense, le premier ressort 54 se charge en se comprimant, mais la pression appliquée par le pouce sur le bouton 12 n'engendre qu'un faible effort du pion 30 sur le capteur 31. Le dispositif 40, recevant un signal de faible intensité de la part du capteur 31, comprend que la position de fin de course de dispense n'est pas encore atteinte.

En revanche, lorsque le premier ressort 54 atteint le niveau prédéterminé de déformation plaçant le piston 50 en fin de course de dispense, comme cela est représenté sur la figure 5, la pression appliquée par le pouce sur le bouton 12 est conséquente et engendre un effort élevé du pion 30 sur le capteur 31. Le dispositif 40, recevant un signal d'intensité élevé de la part du capteur 31, comprend que la position de fin de course de dispense est atteinte.

Ensuite, l'opérateur continue d'accentuer la pression sur le bouton pour effectuer la course de purge engendrant la compression du second ressort 70, jusqu'à l'arrivée du piston à un point bas représenté sur la figure 6. Il est noté que durant cette course de purge, le premier ressort continue de se charger progressivement. Quant au second ressort 70, sa compression est générée par l'appui sur le siège 68 d'un manchon prolongeant vers le bas le siège 46 et traversant l'orifice 62.

Une fois l'opération de pipetage terminée, l'opérateur relâche la pression, ce qui conduit les différents éléments à se décharger successivement dans l'ordre inverse de celui qui vient d'être décrit.

En référence à présent à la figure 7, il est montré l'une des particularités de l'invention, permettant de bénéficier d'une grande fiabilité de détection à l'aide du capteur 31. En effet, cette fiabilité de détection résulte tout d'abord du caractère centré du pion 30, qui permet de solliciter le capteur 31 de façon centrée même lorsque le pouce 2 de l'opérateur agit sur une zone d'action 102a excentrée. Cette zone d'action excentrée 102a correspond à une portion du dôme 24b qui s'étend habituellement jusque dans une portion périphérique de ce dôme.

Lors d'une course de dispense du liquide visant à déplacer le bouton 12 et le piston vers le bas, au niveau de la zone d'action 102a, le jeu axial 47 de la liaison circulaire 42 se consomme localement en tout ou partie, pour éventuellement devenir nul ou proche de zéro tel que cela a été représenté sur la partie droite de la figure 7. Dans le même temps, du fait du pivotement du dôme 24b selon le pion 30, la liaison circulaire 42 devient active localement au niveau d'une zone de réaction 102b agencée de façon diamétralement opposée à la zone d'action 102a, par rapport à l'axe central 26. En d'autres termes, au niveau de cette zone de réaction 102b du dôme 24b, la liaison

circulaire 42 retient axialement et localement le dôme 24b relativement à la partie inférieure 24a. Cette retenue axiale s'effectue rapidement après une consommation de l'éventuel faible jeu entre le bourrelet 43 et la paroi inférieure de la gorge 44, au niveau de la zone de réaction 102b.

5 Par conséquent, lors de l'actionnement du bouton 12, son dôme 24b remplit une fonction de bras de levier depuis sa zone de réaction 102b, à proximité de laquelle se situe l'axe fictif d'articulation du levier. Dans cette configuration, le dôme 24b est soumis à trois efforts, à savoir un effort F1 exercé par le pouce 2 de l'opérateur sur la zone d'action 102a, un effort de réaction F2 exercé par le bourrelet 43 sur la portion de  
10 réaction 102b du dôme, ainsi qu'un effort F3 appliqué sur le pion 30 par l'ensemble des éléments mobiles inférieurs de la pipette, ces effort F3 résultant de l'action des ressorts 54, 70.

Grâce et cet effet de bras de levier, l'effort F3 appliqué au pion 30 est supérieur à l'effort F1, plus éloigné de l'axe fictif d'articulation. Cela permet de décupler  
15 l'effort transmis au capteur 31 et d'adopter ainsi une ou des valeurs de détection plus élevées, favorables à une meilleure fiabilité de détection.

Au cours d'une opération de pipetage, lorsque le signal délivré par le capteur 31 au dispositif électronique 40 atteint une valeur qui traduit un passage du piston par la position prédéterminée, plusieurs actions peuvent être engendrées, telles  
20 que celles décrites précédemment. Parmi ces actions, l'une des privilégiées réside dans l'émission, par une liaison sans fil et via l'émetteur, d'un signal d'émission vers un récepteur situé à distance de la pipette.

La figure 8 montre un exemple d'équipement permettant une telle communication sans fil, ici par radiofréquence RF. Les moyens de détection 81 équipant  
25 le bouton de la pipette ont déjà été décrits ci-dessus. Ils comprennent le dispositif électronique 40 muni du microprocesseur 80 et de l'émetteur-récepteur 82. Ils incluent également le capteur d'effort 31 délivrant un signal en continu au dispositif 40, et une pile d'alimentation électrique 49. Le récepteur 84, prévu sur un dispositif agencé à distance de la pipette et destinée à communiquer avec celle-ci, comprend un dispositif  
30 électronique 85 muni d'un microprocesseur 86 et d'un émetteur-récepteur 87. Il inclut

également une commande d'appairage 88, une pile d'alimentation électrique 89, et éventuellement une LED 90 de statut du récepteur. De plus, une connectique 91, par exemple du type USB, permet son raccordement sur le dispositif à distance 92, qui est ici de préférence un dispositif lumineux d'aide au pipetage représenté sur la figure 9.

5                   En effet, cette figure 9 montre un système 100 comprenant la pipette 1 et le dispositif lumineux 92 d'aide à la dispense de liquide dans les puits d'au moins un dispositif de titration, destiné à reposer de manière connue en soi sur ce dispositif lumineux. Il s'agit par exemple d'une microplaque 98, telle que celle posée sur la partie gauche du dispositif lumineux 92 de la figure 9. Ce dernier est destiné à communiquer  
10 sans fil avec la pipette, par voie RF grâce aux moyens décrits en figure 8.

De façon connue de l'homme du métier, le liquide prélevé par une pipette peut être dispensé dans les puits de la microplaque de titration 98 reposant sur la surface supérieure du dispositif lumineux, présentant une matrice de points lumineux 94 correspondant à la matrice formée par les puits 95 sur la microplaque. Le liquide est alors  
15 dispensé successivement dans les différents puits, qui sont très nombreux et de petite dimension. Afin de limiter les risques d'erreur de l'opérateur, le dispositif 92 consiste généralement à illuminer, via le point lumineux 94 approprié, le puits qui doit être rempli, après avoir éteint le point lumineux 94 du puits précédemment rempli de liquide. L'éclairage s'effectue par exemple avec des LEDs situées sous la microplaque, au moins  
20 partiellement transparente.

Habituellement, l'opérateur dispose d'une commande à pédale pour ordonner le déplacement de l'éclairage d'un puits à l'autre. La pédale de commande est alors actionnée après chaque puits rempli. Avec la présente invention, l'éclairage successif des puits, selon un ordre préétabli mémorisé par la microplaque, s'opère  
25 automatiquement après l'émission de chaque signal d'émission reçu par le récepteur 84, connecté au dispositif lumineux 92. En d'autres termes, durant le pipetage, dès que le signal délivré par le capteur dépasse une valeur seuil, la succession d'événements décrits ci-dessus se produit, jusqu'à voir un changement de la lumière 96 qui illumine alors le puits suivant à remplir. D'autres configurations d'illumination sont bien entendu  
30 envisageables, sans sortir du cadre de l'invention.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme du métier à l'invention qui vient d'être décrite, uniquement à titre d'exemples non limitatifs. A cet égard, il est noté que l'invention peut aussi être utile pour le suivi de la course d'aspiration. Par exemple, en fonction de l'effort détecté par le capteur lors de la descente du piston au cours d'une opération d'aspiration de liquide, l'opérateur peut être informé de la justesse de cette course qui s'effectue également en contrant l'effort de rappel du premier ressort. Il s'agit ici de faire en sorte que l'opérateur soit informé lorsque la course d'aspiration n'a pas été assez longue, ou au contraire lorsqu'elle a été trop longue jusqu'à comprimer en partie le second ressort de rappel. Dans le même esprit, il pourrait être mis en œuvre une assistance à la course de pipetage au cours de laquelle l'opérateur recevrait, à l'instant correspondant, une information selon laquelle la course de pipetage doit être stoppée.

## REVENDICATIONS

1. Bouton de commande (12) d'une pipette de prélèvement (1) à actionnement manuel, ledit bouton comprenant une partie inférieure (24a) ainsi qu'une  
5 partie supérieure (24b) définissant une surface extérieure (29) de pression pour le pouce (2) d'un opérateur, l'une desdites parties inférieure et supérieure (24a, 24b) étant équipée d'un capteur d'effort (31) centré sur un axe central (26) du bouton,

caractérisé en ce que l'autre desdites parties inférieure et supérieure (24a, 24b) du bouton comporte un organe d'actionnement (30) centré sur l'axe central  
10 (26) du bouton et destiné à transmettre un effort au capteur d'effort (31) lorsque l'opérateur exerce une pression sur la partie supérieure (24b) du bouton,

et en ce qu'en position verticale du bouton, dans un état non sollicité par l'opérateur, d'une part l'organe d'actionnement (30) assure le maintien axial de la partie supérieure (24b) sur la partie inférieure du bouton (24a), et d'autre part les parties  
15 supérieure et inférieure (24a, 24b) du bouton définissent une liaison circulaire (42) de retenue axiale entre celles-ci, ladite liaison circulaire présentant un jeu axial (47) configuré de sorte que lors d'une pression par le pouce d'un opérateur sur une zone d'action de la partie supérieure (102a) excentrée par rapport audit axe central (26) du bouton, ledit jeu axial (47) se consomme en tout ou partie au niveau de la zone d'action  
20 (102a), pendant que ladite liaison circulaire (42) retient axialement et localement, relativement à la partie inférieure (24a), une zone de réaction de la partie supérieure (102b) agencée de façon diamétralement opposée à ladite zone d'action (102a) par rapport à l'axe central (26).

25 2. Bouton de commande selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie supérieure (24b) est montée rotative relativement à ladite partie inférieure (24a), selon l'axe central (26).

3. Bouton de commande selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que ledit organe d'actionnement (30) forme un élément de rotule entre la partie supérieure (24b) et la partie inférieure (24a) du bouton.

5 4. Bouton de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit organe d'actionnement (30) présente une forme générale de demi-sphère.

10 5. Bouton de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite partie supérieure (24b) présente une forme générale de dôme.

15 6. Bouton de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite liaison circulaire (42) de retenue axiale est agencée sur ou à proximité d'une zone périphérique des parties inférieure et supérieure (24a, 24b) du bouton.

20 7. Bouton de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite liaison circulaire (42) de retenue axiale est formée à l'aide d'un bourrelet (43) équipant la partie inférieure (24a) et agencé en saillie radialement vers l'extérieur, et d'une gorge (44) équipant la partie supérieure (24b) et recevant ledit bourrelet (43), ladite gorge (44) étant ouverte radialement vers l'intérieur.

25 8. Bouton de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une plaque de transfert d'effort (32) agencée entre l'organe d'actionnement (30) et le capteur d'effort (31), ladite plaque (32) étant centrée sur ledit axe central (26) du bouton.

9. Bouton de commande selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite plaque de transfert d'effort (32) présente une surface représentant au moins 80% de la surface active du capteur d'effort (31).

5 10. Bouton de commande selon la revendication 8 ou la revendication 9, caractérisé en ce que ladite plaque de transfert d'effort (32) présente un logement (33) de réception dudit organe d'actionnement (30).

10 11. Bouton de commande selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce qu'il comprend une couche élastomère (34) entre ladite plaque de transfert d'effort (32) et le capteur d'effort (31).

15 12. Bouton de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif électronique (40) connecté audit capteur d'effort (31), ledit capteur d'effort délivrant de préférence en continu un signal au dispositif électronique, ledit signal présentant une intensité fonction de l'effort détecté par le capteur d'effort.

20 13. Bouton de commande selon la revendication 12, caractérisé en ce que ledit dispositif électronique (40) est conçu pour effectuer au moins l'une des actions suivantes :

- stocker les données relatives aux signaux délivrés par le capteur d'effort ;
  - ordonner une action suite à la réception d'un signal du capteur d'effort atteignant une valeur seuil, par exemple la mesure d'une donnée physique et/ou l'incrémentatation d'un compteur du nombre d'opérations de pipetage ;
  - ordonner une modification de l'affichage sur un écran prévu sur la pipette ;
  - émettre par une liaison sans fil, via un émetteur (82), un signal d'émission vers un récepteur (87) situé à distance de la pipette.
- 25  
30

14. Bouton de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une alimentation électrique.

15. Pipette de prélèvement (1) à actionnement manuel, comprenant  
5 une tige de commande (10) dont l'extrémité basse commande le déplacement d'un piston (50) logé à coulissement dans une chambre d'aspiration (52) de la pipette, l'extrémité haute de la tige de commande portant un bouton de commande (12) selon l'une quelconque des revendications précédentes, ledit bouton de commande étant  
10 destiné à être mis en mouvement par une pression d'actionnement d'un opérateur de manière à ce que le piston (50) effectue successivement une course de dispense durant laquelle se chargent des premiers moyens élastiques de rappel (54), puis une course de purge durant laquelle se chargent des seconds moyens élastiques de rappel (70).

1 / 7

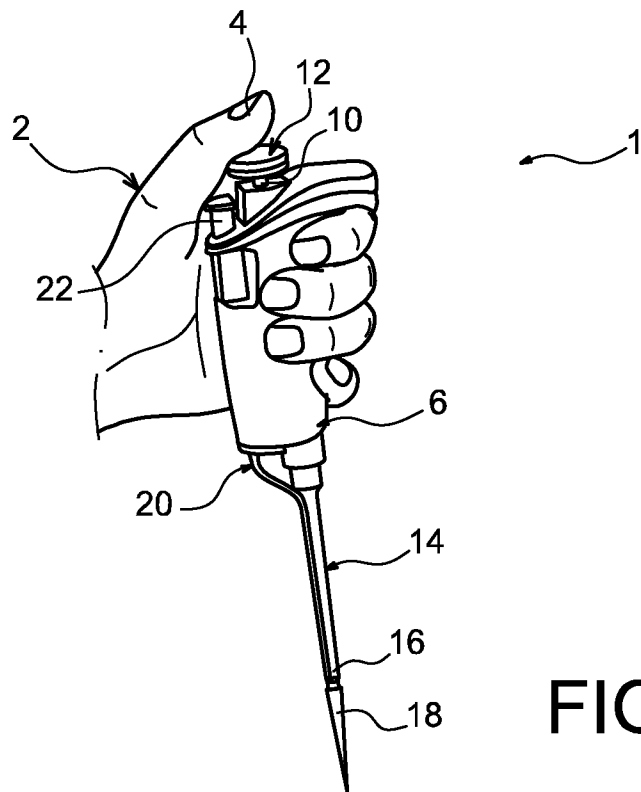


FIG. 1

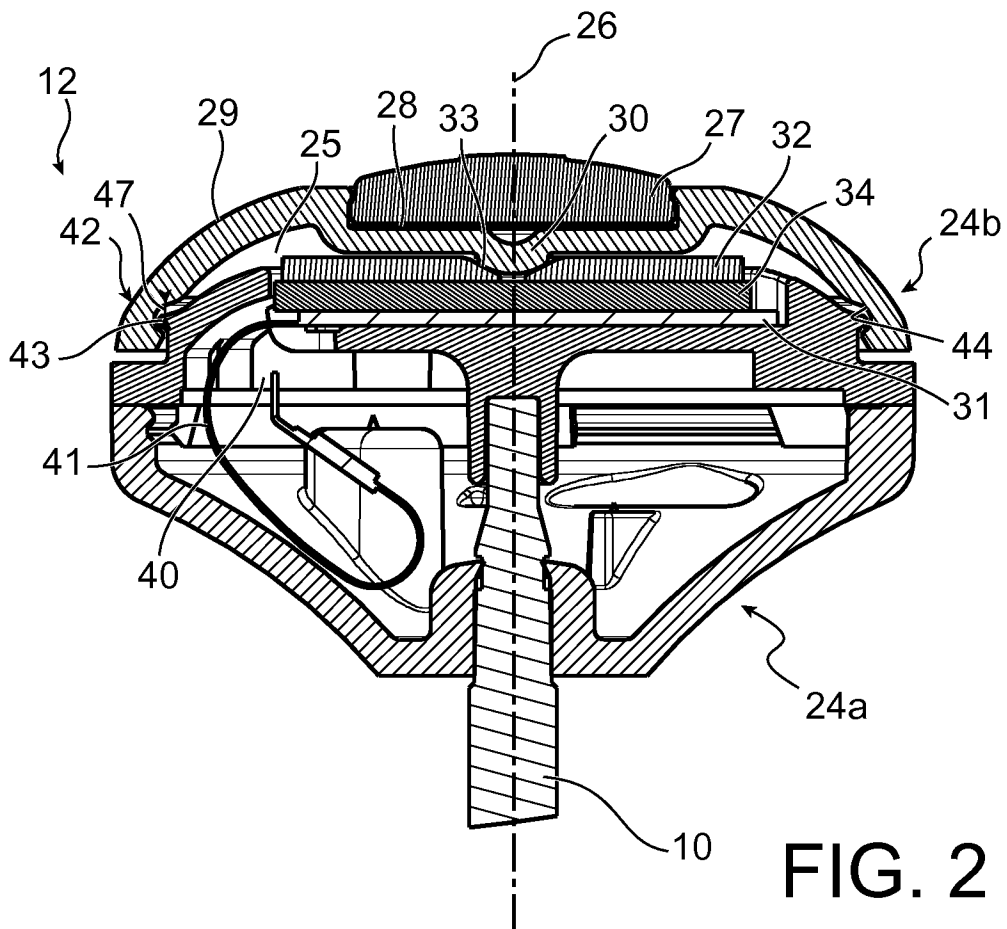
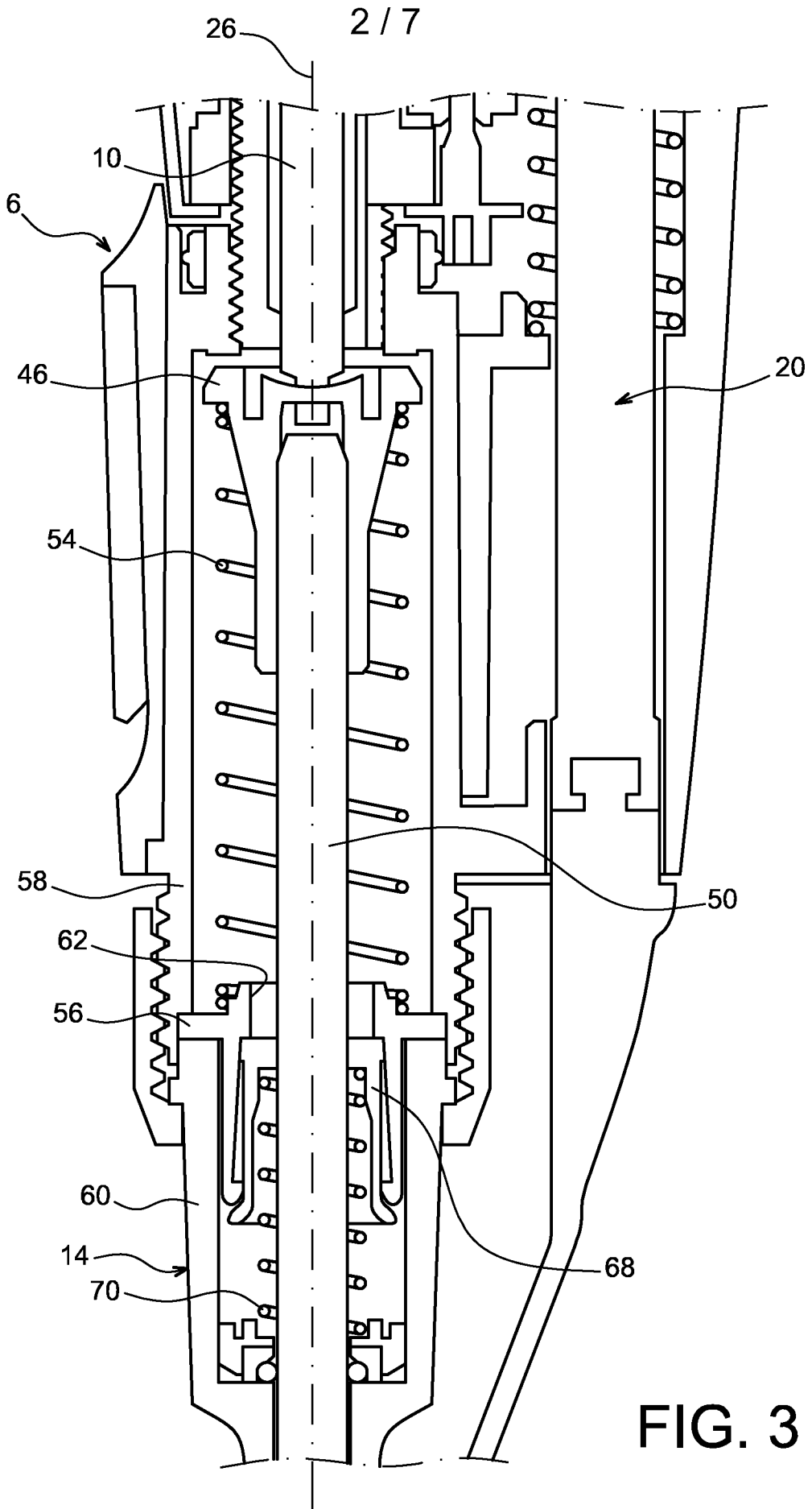


FIG. 2



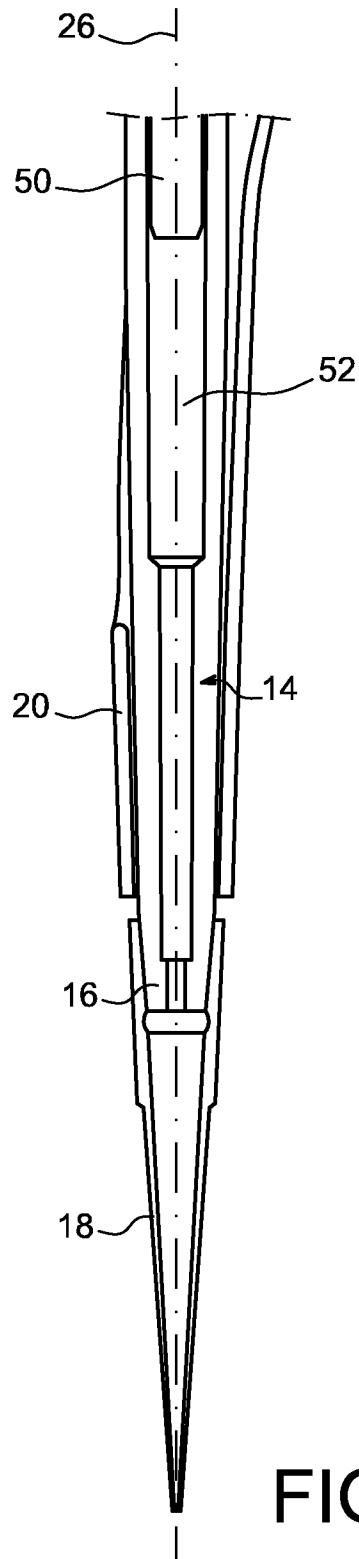
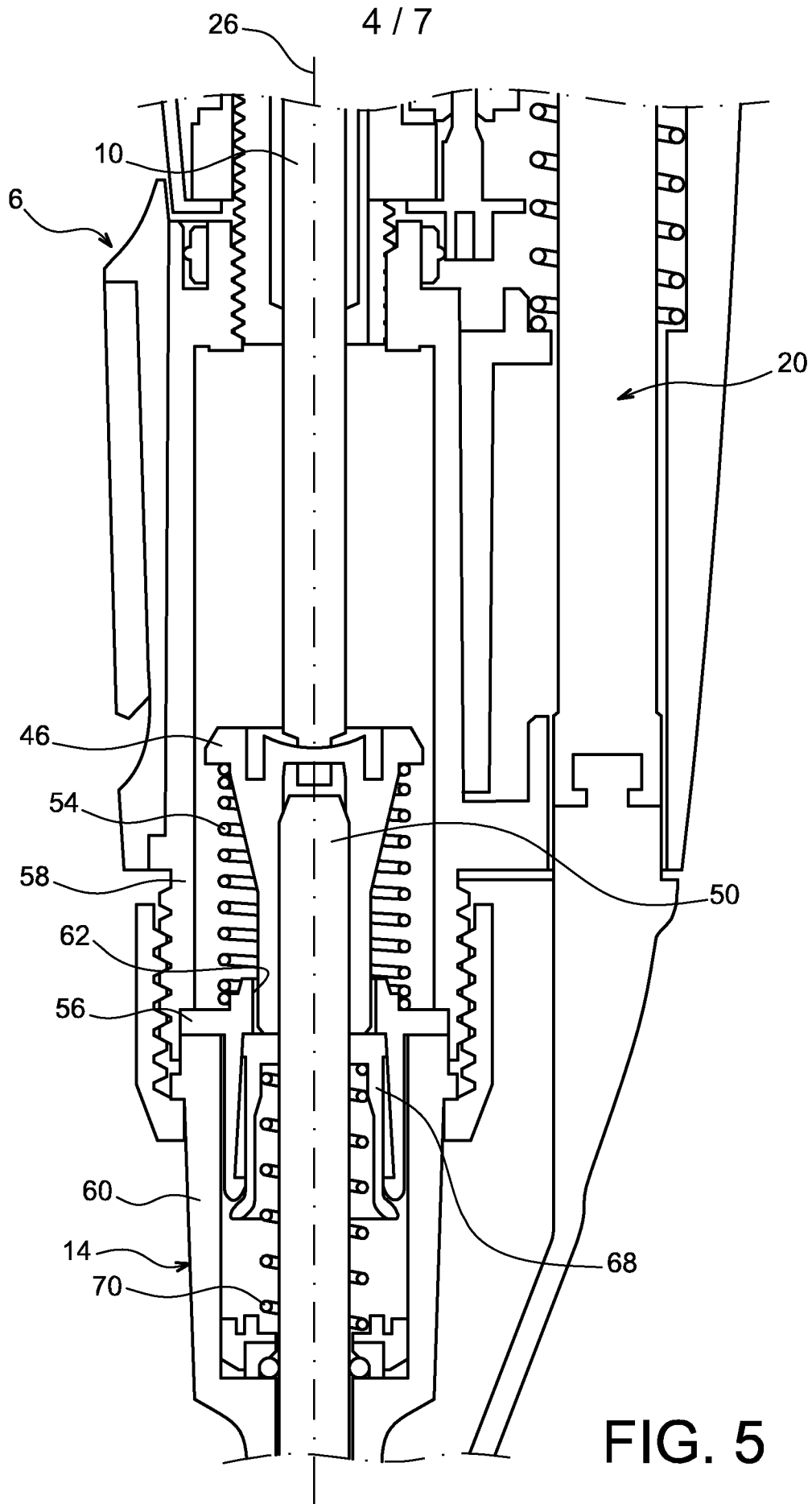
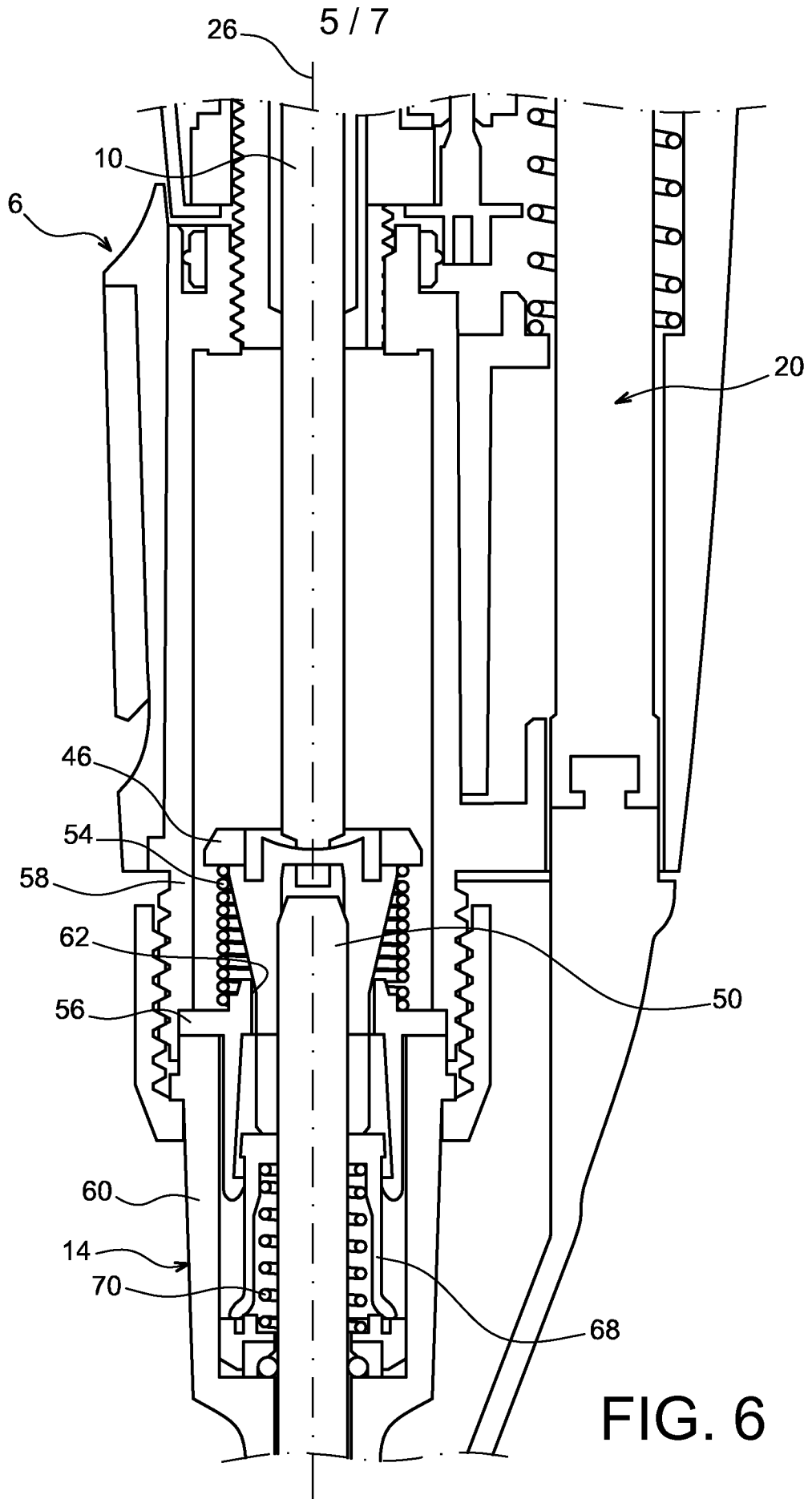


FIG. 4





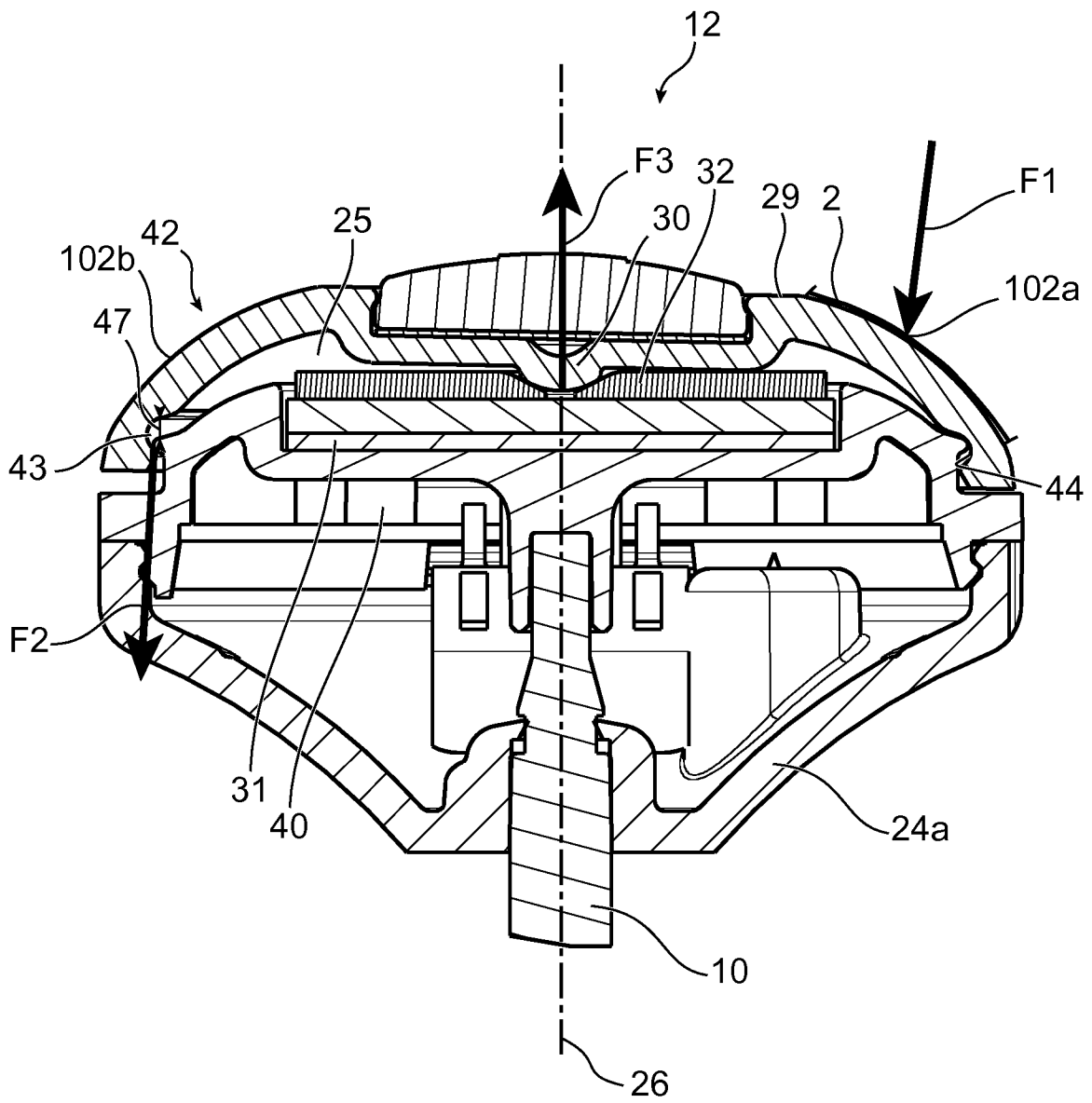


FIG. 7

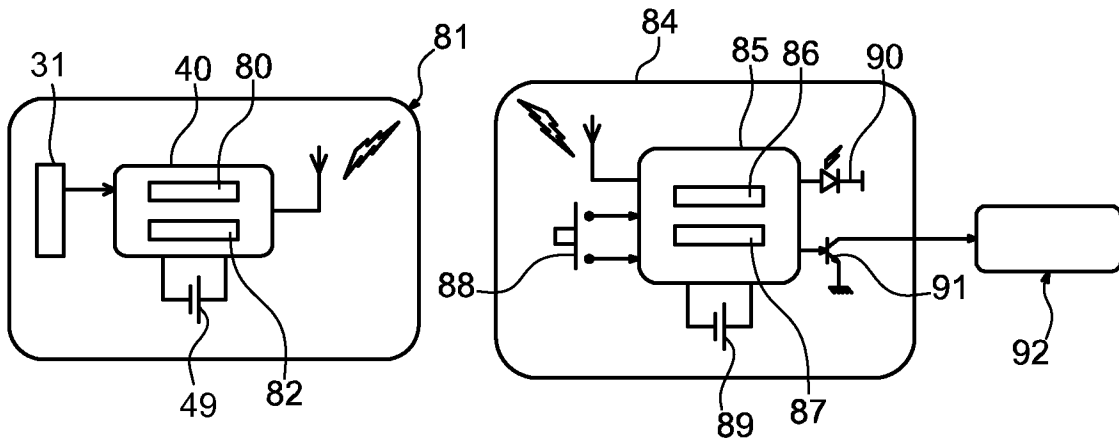


FIG. 8

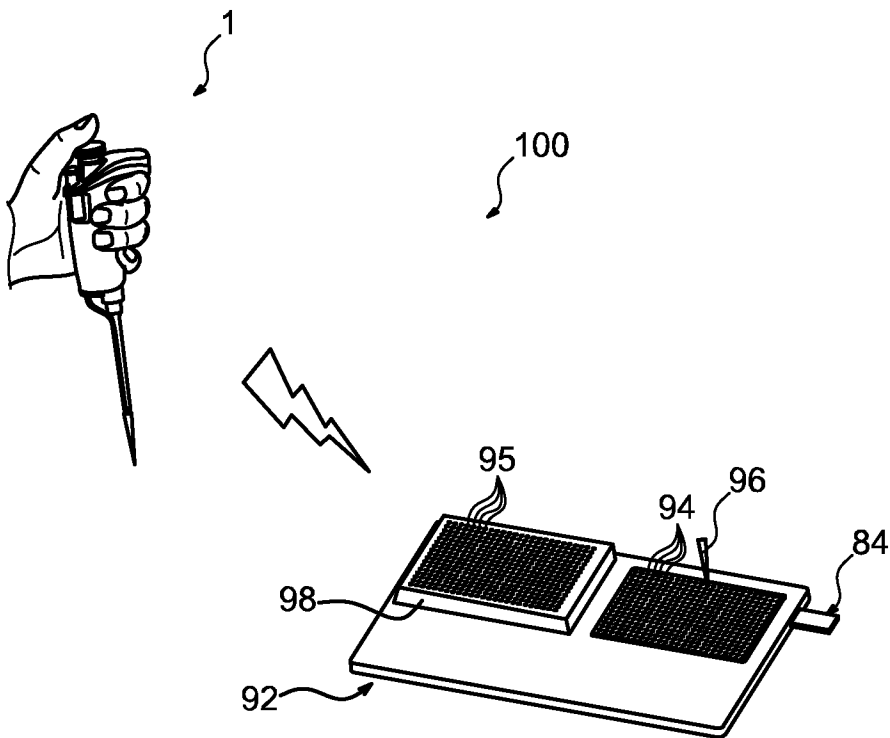


FIG. 9

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2016/064246

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B01L3/02  
ADD.  
  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B01L  
  
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 986 718 A1 (GILSON SAS [FR]) 16 August 2013 (2013-08-16) page 11, line 16 - page 12, line 23 page 12, line 28 - page 13, line 3 page 15, line 12 - line 23 figures 2, 6	1-15
A	----- WO 01/76749 A1 (GILSON INC [US]; VIOT FRANCOIS [FR]) 18 October 2001 (2001-10-18) the whole document -----	1-15

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
  
15 July 2016

Date of mailing of the international search report  
  
22/07/2016

Name and mailing address of the ISA/  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer  
  
Bischoff, Laura

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/064246

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2986718	A1	16-08-2013	CA 2864111 A1 22-08-2013
			CN 104136125 A 05-11-2014
			EP 2814613 A1 24-12-2014
			FR 2986718 A1 16-08-2013
			JP 2015511878 A 23-04-2015
			KR 20140124380 A 24-10-2014
			US 2015004078 A1 01-01-2015
			WO 2013120862 A1 22-08-2013
-----			
WO 0176749	A1	18-10-2001	AU 4849901 A 23-10-2001
			FR 2807558 A1 12-10-2001
			WO 0176749 A1 18-10-2001
-----			

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°  
PCT/EP2016/064246

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> INV. B01L3/02 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B01L		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 986 718 A1 (GILSON SAS [FR]) 16 août 2013 (2013-08-16) page 11, ligne 16 - page 12, ligne 23 page 12, ligne 28 - page 13, ligne 3 page 15, ligne 12 - ligne 23 figures 2, 6	1-15
A	----- WO 01/76749 A1 (GILSON INC [US]; VIOT FRANCOIS [FR]) 18 octobre 2001 (2001-10-18) le document en entier -----	1-15
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <span style="margin-left: 200px;"><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</span>		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
15 juillet 2016	22/07/2016	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé	
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bischoff, Laura	

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2016/064246

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2986718	A1	16-08-2013	CA 2864111 A1	22-08-2013
			CN 104136125 A	05-11-2014
			EP 2814613 A1	24-12-2014
			FR 2986718 A1	16-08-2013
			JP 2015511878 A	23-04-2015
			KR 20140124380 A	24-10-2014
			US 2015004078 A1	01-01-2015
			WO 2013120862 A1	22-08-2013
-----				
WO 0176749	A1	18-10-2001	AU 4849901 A	23-10-2001
			FR 2807558 A1	12-10-2001
			WO 0176749 A1	18-10-2001
-----				