



(11) **EP 3 313 574 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
27.03.2019 Bulletin 2019/13

(21) Numéro de dépôt: **16733362.4**

(22) Date de dépôt: **21.06.2016**

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

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2016/064246

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2016/207131 (29.12.2016 Gazette 2016/52)

(54) **BOUTON DE COMMANDE AMELIORE POUR PIPETTE DE PRELEVEMENT**

VERBESSERTER BEDIENKNOPF FÜR EINE PROBENAHMEPIPETTE

IMPROVED CONTROL BUTTON FOR A SAMPLING PIPETTE

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **24.06.2015 FR 1555833**

(43) Date de publication de la demande:
02.05.2018 Bulletin 2018/18

(73) Titulaire: **GILSON SAS**
95400 Villiers-le-Bel (FR)

(72) Inventeurs:
• **DUDEK, Bruno**
60560 Orry La Ville (FR)
• **RAMSAMY, Sanjay**
95200 Sarcelles (FR)

(74) Mandataire: **Brevalex**
95, rue d'Amsterdam
75378 Paris Cedex 8 (FR)

(56) Documents cités:
WO-A1-01/76749 FR-A1- 2 986 718

EP 3 313 574 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] 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.

[0002] Les pipettes concernées par la présente invention sont les pipettes à actionnement manuel. Ces pipettes sont destinées à être tenues en main par un 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.

[0003] 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 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

[0004] 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.

[0005] 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 oeuvre 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.

[0006] 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.

[0007] Il en découle un problème de fiabilité de détec-

tion. 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

[0008] L'invention a donc pour but de remédier au moins partiellement aux inconvénients mentionnés ci-dessus, relatifs aux réalisations de l'art antérieur.

[0009] Pour ce faire, l'invention a pour objet un bouton de commande pour 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.

[0010] 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 inférieure du bouton définissant 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 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.

[0011] L'invention permet d'améliorer la fiabilité de détection, tout d'abord 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 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.

[0012] L'invention présente par ailleurs au moins l'une quelconque des caractéristiques optionnelles suivantes, prises isolément ou en combinaison.

[0013] La partie supérieure est montée rotative relativement à ladite partie inférieure, selon l'axe central.

[0014] Ledit organe d'actionnement forme un élément de rotule entre la partie supérieure et la partie inférieure du bouton.

[0015] Ledit organe d'actionnement présente une forme générale de demi-sphère.

[0016] Ladite partie supérieure présente une forme générale de dôme.

[0017] 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 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.

[0018] Ladite liaison circulaire de retenue axiale est formée à l'aide d'un 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.

[0019] Le bouton comprend une plaque de transfert d'effort agencée entre 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.

[0020] A cet égard, il est de préférence fait en sorte que ladite plaque de transfert d'effort présente une surface représentant au moins 80% de la surface active du capteur d'effort.

[0021] 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.

[0022] Le bouton de commande comprend une couche élastomère entre ladite plaque de transfert d'effort et le capteur d'effort.

[0023] 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 logé dans un autre organe de la pipette, sans sortir du cadre de l'invention.

[0024] 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 cy-

cles 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront dans la description détaillée non limitative ci-dessous.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0034] 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 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 ;
- 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 com-

- posants destinés à équiper un dispositif à distance de la pipette pour recevoir les 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

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] 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 oeuvre 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.

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] 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 périphérique de ces mêmes parties.

[0050] 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 formes sensiblement homothétiques, de préférence sensiblement circulaires.

[0051] 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 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 valeur beaucoup plus faible que le jeu 47, voire de valeur nulle.

[0052] 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.

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] 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.

[0056] 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.

[0057] 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.

[0058] 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.

[0059] 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.

[0060] 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.

[0061] 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.

[0062] 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.

[0063] 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 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 efforts F3 résultant de l'action des ressorts 54, 70.

[0064] Grâce à 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 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.

[0065] 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 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.

[0066] La figure 8 montre un exemple d'équipement permettant une telle communication sans fil, ici par radiofréquence RF. Les moyens de détection 81 équipant 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 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.

[0067] 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 sans fil avec la pipette, par voie RF grâce aux moyens décrits en figure 8.

[0068] 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 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 partiellement transparente.

[0069] 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 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 envisageables, sans sortir du cadre de l'invention.

[0070] 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 oeuvre 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) pour une pipette de prélèvement (1) à actionnement manuel, ledit bouton comprenant une partie inférieure (24a) ainsi qu'une 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 (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 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 consume en tout ou partie au niveau de la zone d'action (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).
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.
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.
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.

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. 5
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. 10
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. 20
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). 25
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). 30
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). 35
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. 40
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 : 45
- 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'incrémentation d'un compteur du 55

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.

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 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 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).

Patentansprüche

1. Bedienknopf (12) für eine handbetätigte Pipette zur Entnahme (1), wobei der besagte Bedienknopf einen Unterteil (24a) sowie einen Oberteil (24b) enthält, die eine äußere Druckfläche (29) für den Daumen (2) eines Bedieners definieren, wobei eine aus der besagten Unter- bzw. Oberteilen (24a, 24b) mit einem Kraftsensor (31) ausgestattet ist, der auf eine Mittelachse (26) des Bedienknopfs zentriert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das andere aus der besagten Unter- bzw. Oberteilen (24a, 24b) des Bedienknopfs ein Betätigungsorgan (30) enthält, der auf der Mittelachse (26) des Bedienknopfs zentriert und dafür vorgesehen ist, einen Aufwand an den Kraftsensor (31) zu übertragen, wenn der Bediener einen Druck auf den oberen Teil (24) des Bedienknopfs ausübt, und dass in einer vertikalen Position des Bedienknopfs in einem vom Bediener unaufgeforderten Zustand einerseits das Betätigungsorgan (30) das axiale Halten des Oberteils (24b) auf dem Unterteil des Bedienknopfs (24a) gewahrt, und andererseits der Ober- bzw. Unterteil (24a, 24b) des Bedienknopfs eine kreisförmige Verbindung (42) zum axialen Festhalten zwischen diesen definieren, wobei die besagte kreisförmige Verbindung ein Axialspiel (47) aufweist, so ausgelegt, dass bei Druck mit dem Daumen eines Bedieners auf einen zur besagten Mittelachse (26) exzentrischen Aktionsbereich (102a) des Ober-

- teils des Bedienknopfs, das besagte Axialspiel (47) ganz oder teilweise an dem Aktionsbereich (102) verbraucht wird, während die kreisförmige Verbindung (42) axial und lokal relativ zu dem unteren Teil (24a), eine im Bezug auf der Mittelachse (26) diametral zu dem besagten Aktionsbereich (102a) entgegengesetzt angeordneten Reaktionszone (102b) des Oberteils behält.
2. Bedienknopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der obere Teil (24 b) relativ zu dem besagten unteren Teil (24A) entsprechend der Mittelachse (26) drehbar montiert ist.
 3. Bedienknopf nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungsorgan (30) ein Kugelgelenk zwischen dem oberen (24b) und dem unteren Teil (24a) des Bedienknopfs ausbildet.
 4. Bedienknopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungsorgan (30) im Wesentlichen eine Halbkugelform aufweist.
 5. Bedienknopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der obere Teil (24b) im Wesentlichen eine Kuppelform aufweist.
 6. Bedienknopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die besagte kreisförmige Verbindung (42) zum axialen Festhalten, an oder nah an einem Randbereich der oberen und unteren Teile (24a, 24b) des Bedienknopfs angeordnet ist.
 7. Bedienknopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die besagte kreisförmige Verbindung (42) zum axialen Festhalten durch einen Wulst (43) gebildet wird, der am unteren Teil (24A) vorgesehen und radial nach außen hervorragend angeordnet ist, und durch eine Nut (44) die am oberen Teil (24) vorgesehen ist und die besagte Wulst (43) empfängt, wobei die besagte Nut (44) radial nach innen offen ist.
 8. Bedienknopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine zwischen dem Betätigungsorgan (30) und dem Kraftsensor (31) angeordnete Aufwandsübertragungsplatte (32) aufweist, wobei die besagte Aufwandsübertragungsplatte (32) auf dem Mittelpunkt der besagten Mittelachse (26) des Bedienknopfs angeordnet ist.
 9. Bedienknopf nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die besagte Aufwandsübertragungsplatte (32) eine Oberfläche aufweist, die mindestens 80% der aktiven Fläche des Kraftsensors (31) entspricht.
 10. Bedienknopf nach Anspruch 8 oder Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die besagte Aufwandsübertragungsplatte (32) eine Lagerung (33) zur Aufnahme des besagten Betätigungsorgans (30) aufweist.
 11. Bedienknopf nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Elastomerschicht (34) zwischen der besagten Aufwandsübertragungsplatte (32) und dem Kraftsensor (31) aufweist.
 12. Bedienknopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine an dem besagten Kraftsensor (31) angeschlossenen elektronische Einrichtung (40) umfasst, wobei der besagte Kraftsensor ein Signal an die elektronische Einrichtung bevorzugt kontinuierlich liefert, wobei der besagte Signal eine Intensität entsprechend des vom Kraftsensor ermittelten Aufwands aufweist.
 13. Bedienknopf nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Einrichtung (40) so ausgestaltet ist, um mindestens eine der folgenden Aktionen durchzuführen:
 - Speichern von Daten über von dem Kraftsensor gelieferte Signale;
 - Veranlassung einer Aktion nach dem Eingang eines Signals vom Kraftsensor, der einen Schwellwert erreicht, beispielsweise die Messung einer physikalischen Größe und/oder die Erhöhung der Anzahl der Pipettiervorgänge durch einen Zähler;
 - Veranlassung einer Änderung der Anzeige auf einem auf der Pipette vorgesehenen Bildschirm;
 - Ausgabe eines Sendesignals über eine drahtlose Verbindung über einen Sender (82), zu einem von der Pipette entfernten Empfänger (87).
 14. Bedienknopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Stromversorgung enthält.
 15. Handbetätigte Pipette zur Entnahme (1) umfassend eine Steuerstange (10), wobei eine untere Ende die Bewegung eines in einem Ansaugkammer (52) der Pipette verschiebbar gelagerten Kolbens (50) steuert, wobei das obere Ende der Steuerstange einen Bedienknopf (12) aufweist, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der besagte Bedienknopf bestimmt ist, durch einen Betätigungsdruck eines Bedieners so in Bewegung gesetzt zu werden, dass der Kolben (50) mehrmals hintereinander einen

Befreiungshub führt, während welcher die ersten elastischen Rückholmitteln (54) geladen werden, gefolgt von einem Entlüftungshub während welchem die zweiten elastischen Rückholmitteln (70) geladen werden.

Claims

1. A control button (12) for a manually actuated sampling pipette (1), said button comprising a lower part (24a) as well as an upper part (24b) defining a pressure external surface (29) for the thumb (2) of an operator, one of said lower and upper parts (24a, 24b) being equipped with a force sensor (31) centred on a central axis (26) of the button, **characterised in that** the other of said lower and upper parts (24a, 24b) of the button includes an actuating member (30) centred on the central axis (26) of the button and intended to transmit a force to the force sensor (31) when the operator exerts a pressure on the upper part (24b) of the button, and **in that** in vertical position of the button, in a state not biased by the operator, on the one hand the actuating member (30) ensures axial holding of the upper part (24b) on the lower part of the button (24a), and on the other hand the upper and lower parts (24a, 24b) of the button define an axially retaining circular connection (42) therebetween, said circular connection having an axial clearance (47) configured such that during a pressure by the thumb of an operator on an action zone of the upper part (102a) which is off-centred relative to said central axis (26) of the button, said axial clearance (47) is taken up wholly or partly at the action zone (102a), whereas said circular connection (42) axially and locally retains, with respect to the lower part (24a), a reaction zone of the upper part (102b) arranged diametrically opposite said action zone (102a) relative to the central axis (26).
2. The control button according to claim 1, **characterised in that** the upper part (24b) is rotatably mounted to said lower part (24a), along the central axis (26).
3. The control button according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** said actuating member (30) forms a ball pivot element between the upper part (24b) and the lower part (24a) of the button.
4. The control button according to any of the preceding claims, **characterised in that** said actuating member (30) has a generally semi-spherical shape.
5. The control button according to any of the preceding claims, **characterised in that** said upper part (24b) has a generally dome shape.
6. The control button according to any of the preceding claims, **characterised in that** said axially retaining circular connection (42) is arranged on or in the proximity of a peripheral zone of said lower and upper parts (24a, 24b) of the button.
7. The control button according to any of the preceding claims, **characterised in that** said axially retaining circular connection (42) is formed using a flange (43) equipping the lower part (24a) and projecting radially outwardly, and a throat (44) equipping the upper part (24b) and receiving said flange (43), said throat (44) being radially inwardly open.
8. The control button according to any of the preceding claims, **characterised in that** it comprises a force transfer plate (32) arranged between the actuating member (30) and the force sensor (31), said plate (32) being centred on the central axis (26) of the button.
9. The control button according to claim 8, **characterised in that** said force transfer plate (32) has an area accounting for at least 80 % of the active area of the force sensor (31).
10. The control button according to claim 8 or claim 9, **characterised in that** said force transfer plate (32) has a housing (33) for receiving said actuating member (30).
11. The control button according to any of claims 8 to 10, **characterised in that** it comprises an elastomeric layer (34) between said force transfer plate (32) and the force sensor (31).
12. The control button according to any of the preceding claims, **characterised in that** it comprises an electronic device (40) connected to said force sensor (31), said force sensor preferably continuously delivering a signal to the electronic device, said signal having an intensity as a function of the force detected by the force sensor.
13. The control button according to claim 12, **characterised in that** said electronic device (40) is designed to perform at least one of the following actions:
 - storing the data related to the signals delivered by the force sensor;
 - commanding an action following receiving a signal from a force sensor reaching a threshold value, for example the measurement of a physical datum and/or the incrementation of a counter of the number of pipetting operations;
 - commanding a display modification on a screen provided on the pipette;
 - transmitting by a wireless connection, via a

transmitter (82), a transmission signal to a receiver (87) located remote from the pipette.

14. The control button according to any of the preceding claims, **characterised in that** it comprises an electric power supply. 5
15. A manually actuated sampling pipette (1), comprising a control rod (10) the bottom end of which controls the movement of a piston (50) slidably housed in a suction chamber (52) of the pipette, the top end of the control rod carrying a control button (12) according to any of the preceding claims, said control button being intended to be moved by an actuating pressure of an operator such that the piston (50) successively performs a dispensing stroke during which first elastic return means (54) are loaded, and then a purging stroke during which second elastic return means (70) are loaded. 10 15 20

25

30

35

40

45

50

55

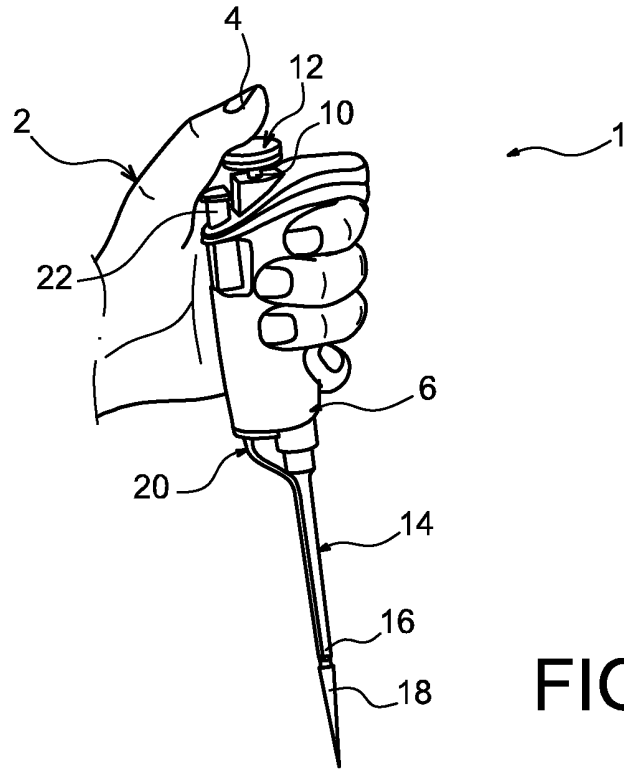


FIG. 1

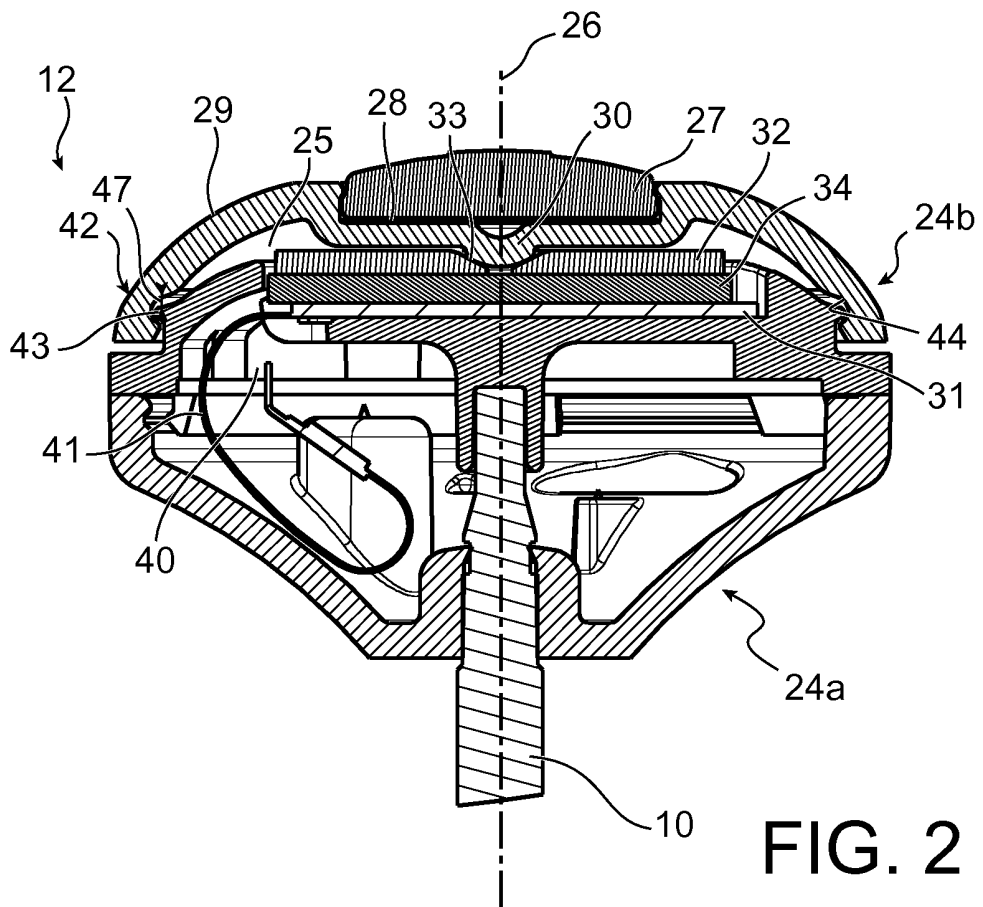


FIG. 2

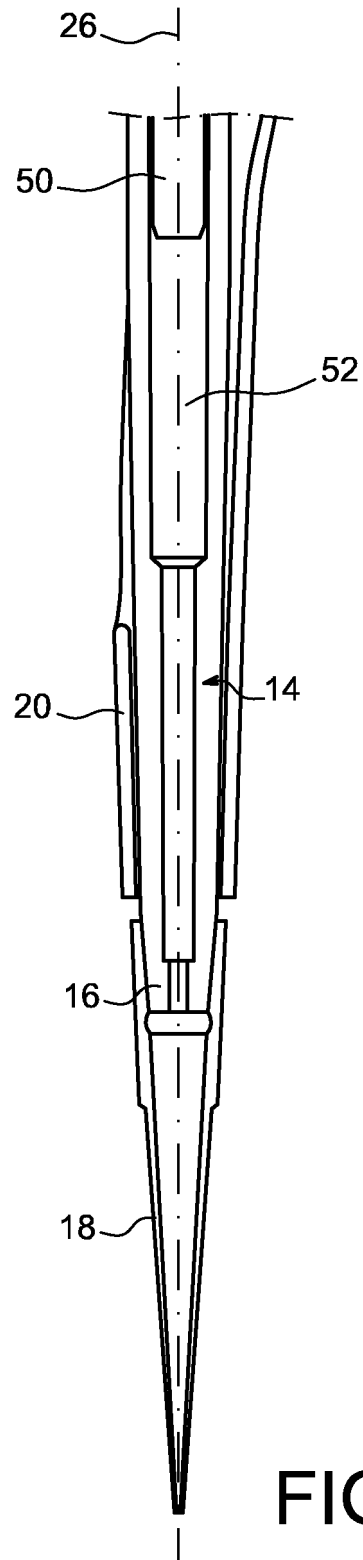
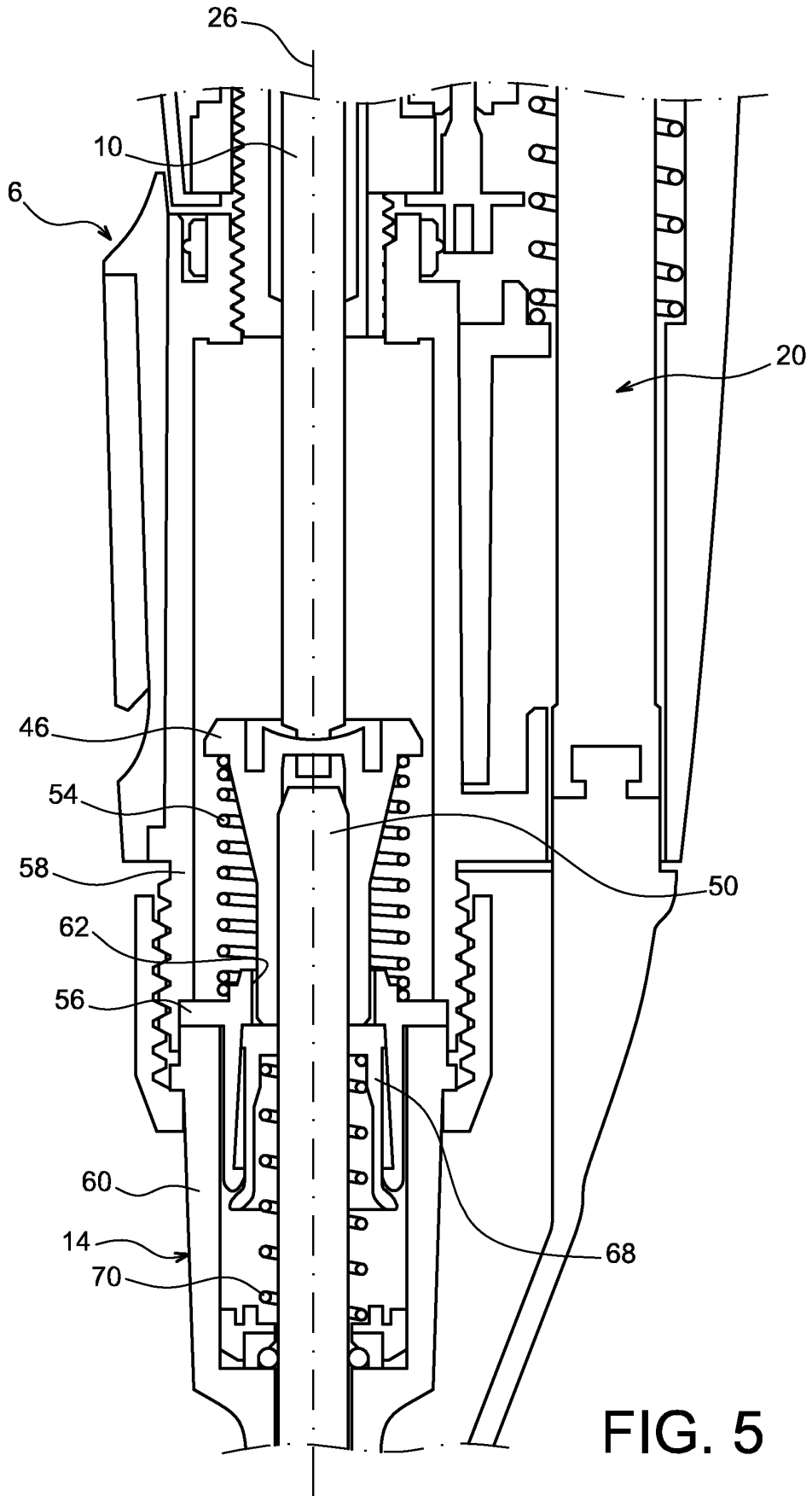


FIG. 4



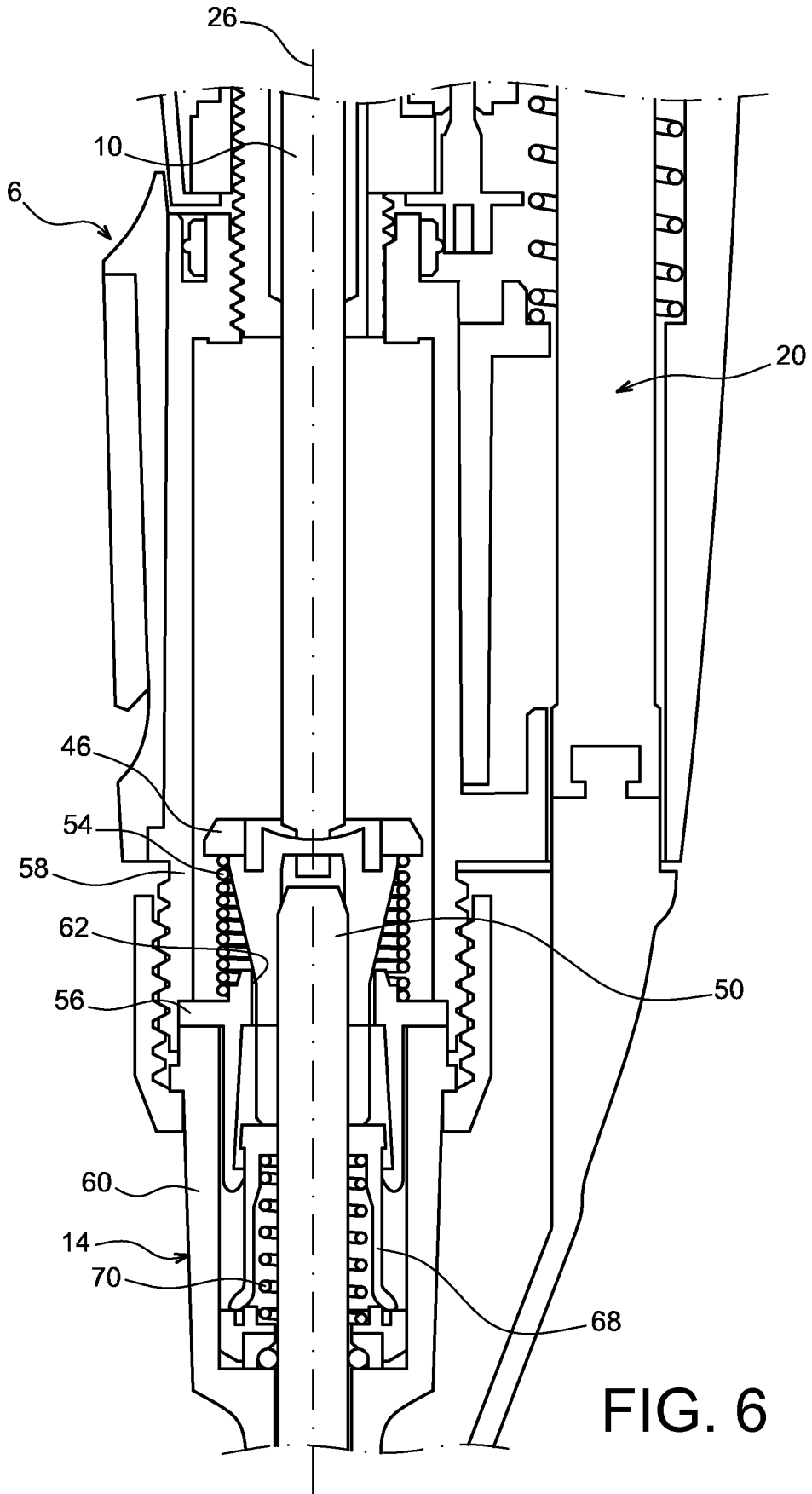


FIG. 6

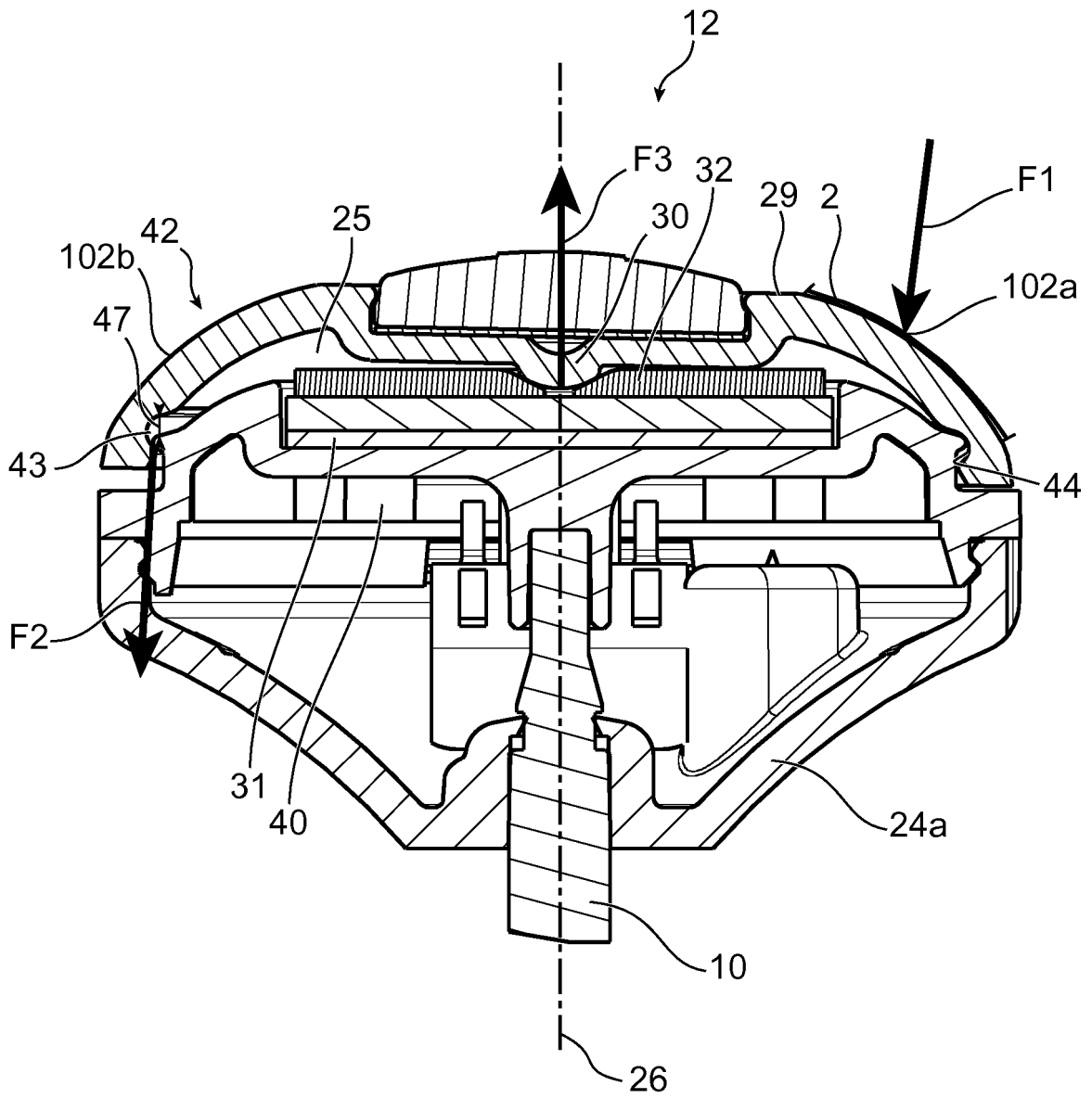


FIG. 7

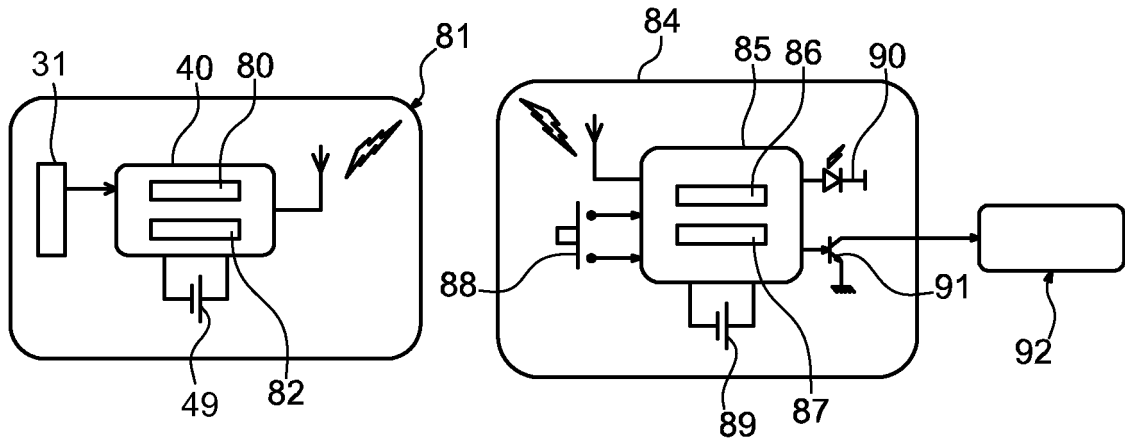


FIG. 8

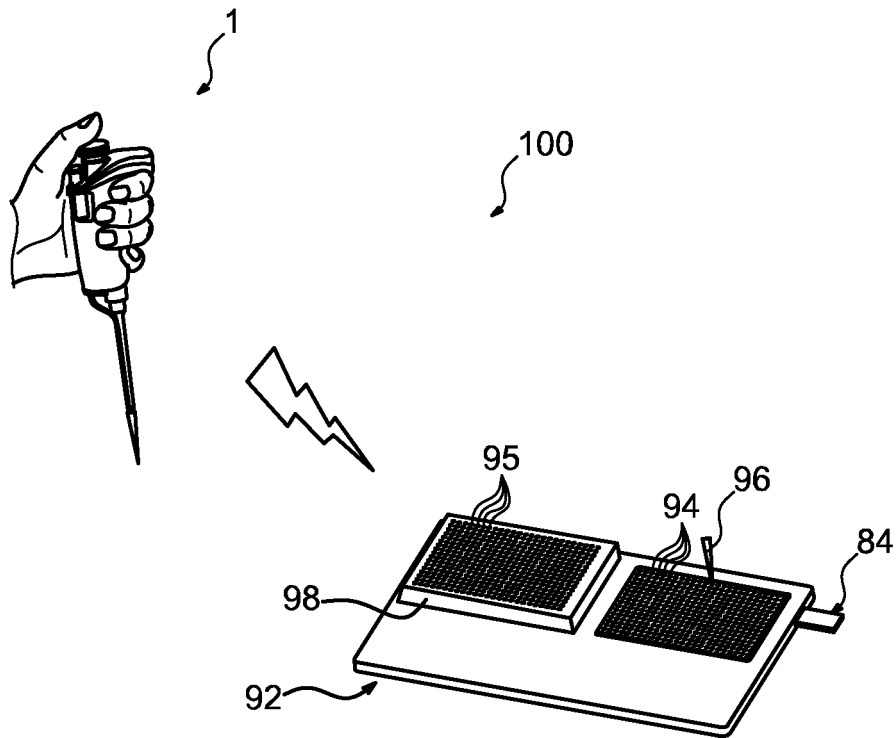


FIG. 9

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 0176749 A [0004]
- FR 2986718 [0004]