

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 148 534

21 N° d'enregistrement national : 23 04564

51 Int Cl⁸ : B 01 L 3/02 (2023.01)

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 09.05.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 15.11.24 Bulletin 24/46.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : GILSON SAS Société par actions sim-
plifiée à associé unique — FR.

72 Inventeur(s) : DUDEK Bruno, GUICHARDON Sté-
phane et MERY Fabrice.

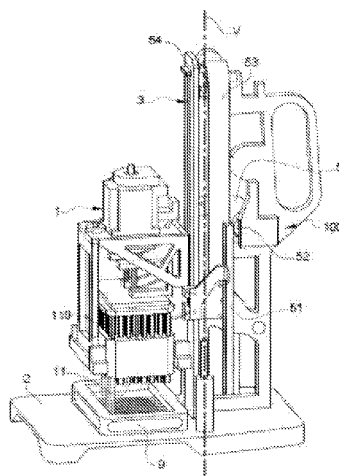
73 Titulaire(s) : GILSON SAS Société par actions simpli-
fiée à associé unique.

74 Mandataire(s) : BREVALEX.

54 SYSTEME DE PIPETAGE MULTICANAUX.

57 L'invention concerne un système de pipetage
comprenant :

un bâti (100) comprenant une base (2) muni d'au moins
un plateau (9) configuré pour accueillir au moins un
consommable, et une tour (3) s'étendant depuis ladite base
(2) et comprenant au moins un rail de guidage linéaire
(30) s'étendant selon un axe vertical (V); une tête de pipe-
tage (1); des moyens d'entraînement en translation de ladite
tête de pipetage (1); des moyens de contrôle (500)
comprenant : des moyens de mesure (501) d'une informa-
tion représentative dudit écartement de ladite tête de pipe-
tage (1) avec ladite base (2); des moyens d'analyse (502)
de ladite information représentative dudit écartement de la-
dite tête de pipetage (1) avec ladite base (2), de sorte à en
dédire ladite position de ladite tête de pipetage (1); des
moyens de commande (503) configurés pour activer ledit
moteur (50) en fonction de ladite position de ladite tête de
pipetage (1) et d'au moins une butée prédéfinie, ladite au
moins une butée prédéfinie étant située entre ladite position
maximale et ladite position minimale de la tête de pipetage
(1).



FR 3 148 534 - A1



Description

Titre de l'invention : SYSTEME DE PIPETAGE MULTICANAUX

Domaine de l'invention

- [0001] La présente invention se rapporte au domaine des systèmes de pipetage, tels que des pipettes de prélèvement, également dénommées systèmes de pipetage, systèmes de pipetage de laboratoire, ou pipettes de laboratoire, ou encore pipettes de transfert de liquide, destinées au prélèvement et à l'introduction calibrés de liquide dans des récipients.
- [0002] L'invention s'applique de préférence aux systèmes de pipetage motorisés ou semi motorisés, avec un déplacement de la tête de pipetage manuel ou asservi et un pipetage motorisé, mais peut également s'appliquer aux systèmes de pipetage manuels.
- [0003] L'invention s'applique à des systèmes de pipetage à déplacement d'air ou à déplacement positif.

Etat de la technique antérieure

- [0004] Depuis de nombreuses années, la conception des systèmes de pipetage, que ce soit à actionnement motorisé, semi motorisé, voire manuel fait l'objet de nombreuses améliorations.
- [0005] De l'art antérieur, il est connu des systèmes de pipetage comprenant une tête de pipetage, une base comprenant un ou plusieurs plateaux destinés à venir en vis-à-vis de la tête de pipetage, et une tour s'étendant depuis la base et comprenant un rail de guidage linéaire.
- [0006] Classiquement, la tête de pipetage comporte un canal ou plusieurs canaux, agencés sur une matrice rectangulaire d'une ou plusieurs rangées et d'une ou plusieurs colonnes. Chacun de ces canaux de pipetage est classiquement muni d'un embout destiné à coopérer avec un cône de pipetage, qui peut être jetable, par emmanchement de sorte à recevoir ou distribuer du liquide.
- [0007] Cette tête de pipetage peut, de manière connue être déplacée en translation le long dudit rail de guidage linéaire entre au moins une position maximale et une position minimale. Ce déplacement de la tête de pipetage peut être fait soit manuellement par le biais d'un utilisateur qui peut par exemple saisir la tête de pipetage entre ses mains de sorte à exercer une pression vers le haut ou vers le bas afin de respectivement faire monter ou faire descendre la tête de pipetage, soit de manière pleinement automatisée par le biais d'un moteur d'entraînement, l'utilisateur ayant alors le plus souvent à appuyer simplement sur un bouton ou à actionner un levier afin de mettre en mouvement la tête de pipetage.
- [0008] Un inconvénient des systèmes de pipetage dont la tête de pipetage est à actionnement

manuel est que la précision du positionnement de la tête de pipetage dépend de la facilité à mettre en mouvement cette tête de pipetage et à l'arrêter à une position souhaitée afin de, par exemple, emmancher des cônes de pipetage ou effectuer une opération de pipetage. En outre, cette précision peut être diminuée par l'inertie de la tête de pipetage due au poids ainsi que par la précision de l'utilisateur en lui-même. Il est à noter en outre que l'inertie peut provoquer un ralentissement de la tête de pipetage au cours de son déplacement.

[0009] Pour leur part, les systèmes de pipetage motorisés présentent l'inconvénient d'être relativement coûteux, notamment d'un point de vue énergétique et de maintenance du fait que le moteur est sollicité en continu, ce qui provoque une consommation d'énergie importante ainsi qu'une usure prématurée du moteur ainsi que des différents composants permettant la mise en mouvement de la tête de pipetage. En outre, un système automatisé ne laisse classiquement le choix à l'utilisateur de positionner la tête de pipetage que parmi des positions prédéfinies dans l'ordinateur de bord du système de pipetage ce qui ne laisse que peu de possibilité de mouvement. Par ailleurs, de tels systèmes de pipetage motorisés peuvent s'avérer relativement bruyants en cas d'utilisations longues et répétées.

[0010] Il existe donc un besoin d'améliorer l'existant, et notamment de mettre en œuvre un système de pipetage fiable, qui permette d'offrir plus de liberté de mouvement de la tête de pipetage à un utilisateur, et qui permette de positionner précisément la tête de pipetage à une position souhaitée en limitant tout risque de dommage sur la tête, tout en réduisant la consommation énergétique d'un tel système de pipetage.

Exposé de l'invention

[0011] L'invention a pour but de remédier au moins en partie aux inconvénients mentionnés ci-dessus relatifs aux techniques de l'art antérieur.

[0012] Pour ce faire, l'invention concerne un système de pipetage comprenant :

- un bâti comprenant une base muni d'au moins un plateau configuré pour accueillir au moins un consommable, et une tour s'étendant depuis ladite base et comprenant au moins un rail de guidage linéaire s'étendant selon un axe vertical V;
- une tête de pipetage logeant au moins un canal de pipetage destiné à être muni d'un embout configuré pour coopérer avec un cône de pipetage de sorte à recevoir ou distribuer du liquide, ladite tête de pipetage pouvant être déplacée en translation le long dudit rail de guidage linéaire dans au moins une plage de mouvement prédéfinie entre au moins une position maximale formant un écartement maximal avec ladite base et une position minimale formant un écartement minimal avec ladite base ;

- des moyens d'entraînement en translation de ladite tête de pipetage comprenant :
 - un moteur d'entraînement en translation de ladite tête de pipetage, comprenant un arbre moteur monté rotatif selon un axe moteur R fixe par rapport audit bâti et sensiblement orthogonal audit axe vertical V ;
 - un pignon cranté monté rotatif selon ledit axe moteur ;
 - un galet de transmission de mouvement ménagé entre ledit moteur et ledit pignon cranté de sorte à transmettre un mouvement de rotation entre ledit moteur et ledit pignon cranté;
 - une crémaillère montée mobile en translation selon ledit axe vertical V, ladite crémaillère étant solidaire de ladite tête de pipetage de sorte à l'entraîner en translation, et étant ménagée au contact dudit pignon cranté de sorte qu'une rotation dudit pignon cranté entraîne une translation de ladite crémaillère selon ledit axe vertical V et qu'une translation de ladite crémaillère selon ledit axe vertical V entraîne une rotation dudit pignon cranté,
- des moyens de contrôle comprenant :
 - des moyens de mesure d'une information représentative dudit écartement de ladite tête de pipetage avec ladite base ;
 - des moyens d'analyse de ladite information représentative dudit écartement de ladite tête de pipetage avec ladite base, de sorte à en déduire ladite position de ladite tête de pipetage ;
 - des moyens de commande configurés pour activer ledit moteur en fonction de ladite position de ladite tête de pipetage et d'au moins une butée prédéfinie, ladite au moins une butée prédéfinie étant située entre ladite position maximale et ladite position minimale de la tête de pipetage.

[0013] Ainsi, l'invention propose une approche nouvelle et inventive permettant de résoudre au moins en partie certains des inconvénients de l'art antérieur.

[0014] Notamment, par la mise en œuvre de moyens de contrôle permettant d'activer et donc d'alimenter le moteur simplement lorsque cela est nécessaire et avec la puissance nécessaire, on fait en sorte que le système de pipetage soit économique en terme de consommation énergétique. En outre, on limite par la même occasion l'usure des composants et notamment des moyens d'entraînement et des moyens de commande.

[0015] Par ailleurs, cela permet de fournir un système de pipetage laissant une grande liberté de contrôle à un utilisateur qui peut prédéfinir des butées et manœuvrer la tête de pipetage dans une plage de mouvement prédéfinie.

- [0016] Enfin, un tel système de pipetage met en œuvre des moyens de contrôle qui sont relativement simples mécaniquement et relativement peu coûteux.
- [0017] Selon un aspect d'au moins un mode de réalisation de l'invention, lorsque ladite tête de pipetage arrive à hauteur de ladite au moins une butée prédéfinie, les moyens de commande activent ledit moteur de sorte à bloquer le mouvement en translation de ladite tête de pipetage le long dudit rail de guidage linéaire.
- [0018] Cela permet également de n'allumer le moteur à une puissance de blocage prédéfinie que lorsque cela est nécessaire et avec la puissance nécessaire, le système de pipetage étant ainsi économique en terme de consommation énergétique.
- [0019] Selon un aspect d'au moins un mode de réalisation de l'invention, les moyens de mesure comprennent un codeur magnétique muni d'au moins un aimant et d'un magnétomètre, ledit au moins un aimant étant fixé audit pignon cranté et étant ménagé en vis-à-vis dudit magnétomètre fixé audit bâti du système de pipetage et configuré pour mesurer une valeur d'un champ magnétique dudit au moins un aimant de sorte qu'une rotation dudit pignon cranté autour dudit axe moteur R entraîne une variation de ladite valeur dudit champ magnétique dudit au moins un aimant mesurée par ledit magnétomètre. En outre, ladite information représentative d'un écartement de ladite tête de pipetage est mesurée par ledit codeur magnétique, et comprend un nombre de tours effectué par ledit pignon cranté ainsi que ladite valeur du champ magnétique dudit au moins un aimant, lesdits moyens d'analyse déduisant de ladite valeur mesurée dudit champ magnétique dudit au moins un aimant et du nombre de tours effectué par ledit pignon cranté ladite position de ladite tête de pipetage.
- [0020] Ainsi, les moyens de mesure présentent un fonctionnement de type codeur magnétique angulaire, avec compte tour, de sorte à fournir des mesures de valeur dudit champ magnétique dudit aimant qui soient relativement précises et rapide à obtenir.
- [0021] Selon un aspect d'au moins un mode de réalisation de l'invention, ledit galet de transmission de mouvement présente une excroissance s'étendant le long dudit axe moteur R et autour de laquelle est monté rotatif ledit pignon cranté. En outre, ledit pignon cranté comprend deux trous oblongs symétriques par rapport audit axe moteur R, ledit galet de transmission de mouvement présentant deux pions s'étendant en saillie en vis-à-vis dudit pignon cranté de sorte que chacun desdits deux pions est monté coulissant dans un desdits deux trous oblongs par mouvement dudit galet de transmission de mouvement par rapport audit pignon cranté, lesdits deux pions et ledit axe moteur R étant alignés selon un plan orthogonal par rapport audit axe vertical V.
- [0022] Selon un aspect d'au moins un mode de réalisation de l'invention, ledit au moins un aimant est ménagé dans un logement formé dans ladite excroissance et est monté mobile en rotation hélicoïdale autour dudit axe moteur R, ledit nombre de tours effectué par ledit pignon cranté dépendant d'une distance dudit aimant par rapport

audit magnétomètre.

- [0023] Selon un aspect d'au moins un mode de réalisation de l'invention, ledit au moins un aimant est ménagé sur un support lié audit pignon cranté et monté mobile en rotation autour d'un axe M fixe par rapport au pignon cranté et parallèle par rapport audit axe moteur R.
- [0024] Selon un aspect d'au moins un mode de réalisation de l'invention, l'un desdits deux pions forme ledit axe M de rotation dudit support, ledit axe M étant parallèle décalé par rapport audit axe moteur R, ladite valeur dudit champ magnétique dudit au moins aimant mesurée par ledit magnétomètre dépendant d'une position de chacun desdits deux pions dans lesdits deux trous oblongs.
- [0025] Selon un aspect d'au moins un mode de réalisation de l'invention, lesdits moyens de mesure sont configurés pour détecter une mise en mouvement de ladite tête de pipetage par un coulisement de chacun desdits deux pions dans lesdits deux trous oblongs depuis une position par défaut dans laquelle chacun desdits deux pions est centré par rapport au trou oblong dans lequel il est monté coulissant, et une position décalée dans laquelle chacun desdits deux pions est décalé par rapport au centre du trou oblong dans lequel il est monté coulissant. En outre, lesdits moyens de commande sont configurés pour contrôler une vitesse et un sens de rotation dudit moteur de sorte à ramener chacun desdits deux pions dans ladite position par défaut.
- [0026] Selon un aspect d'au moins un mode de réalisation de l'invention, lorsque ladite tête de pipetage arrive à hauteur de ladite au moins une butée prédéfinie, chacun desdits deux pions arrive en butée contre un bord dudit trou oblong dans lequel il est monté coulissant.
- [0027] Selon un aspect d'au moins un mode de réalisation de l'invention, les moyens d'entraînement de ladite tête de pipetage comprennent au moins un ressort à force constante relié à ladite crémaillère et configuré pour maintenir ladite tête de pipetage dans une position donnée.
- [0028] Cela permet d'apporter une stabilité à la tête de pipetage en assurant son maintien dans une position donnée, pouvant correspondre à une position souhaitée par un utilisateur.
- [0029] Selon un aspect d'au moins un mode de réalisation de l'invention, comprend en outre des moyens de surveillance, ménagés sur ladite tête de pipetage et/ou sur ladite tour et destinés à être positionnés en regard dudit plateau.
- [0030] Selon un aspect d'au moins un mode de réalisation de l'invention, les moyens de contrôle comprennent des moyens de suivi aptes à délivrer une information appartenant au groupe comprenant :
 - une information sur la présence d'un support sur ledit plateau ;
 - un nombre de cônes de pipetage non encore utilisés ;

- une information relative à une étape de protocole à effectuer, en cours, ou effectuée ;
- une information de date ou d'heure de réalisation d'un protocole de pipetage ;
- une date de maintenance prévue ;
- une information d'identification de consommables présents sur le plateau ;
- une information d'identification du système de pipetage ;
- une information sur l'arrivée en position de butée de la tête de pipetage ;
- une information sur la position verticale de la tête de pipetage et/ou sur une distance entre la tête de pipetage et la base.

[0031] Selon un aspect d'au moins un mode de réalisation de l'invention, lesdits moyens de contrôle comprennent des moyens de stockage de données et/ou des moyens de communication de données aptes à communiquer avec un terminal distant.

[0032] L'invention concerne également un procédé de contrôle d'un système de pipetage selon l'un des modes de réalisation précités, mis en œuvre par lesdits moyens de contrôle, le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- une étape de mesure, par le biais desdits moyens de mesure, d'une information représentative dudit écartement de ladite tête de pipetage avec ladite base ;
- une étape d'analyse, par le biais desdits moyens d'analyse, de ladite information représentative dudit écartement de ladite tête de pipetage avec ladite base, de sorte à en déduire ladite position de ladite tête de pipetage ;
- une étape de commande dudit moteur, par lesdits moyens de commande, en fonction de ladite position de ladite tête de pipetage et d'au moins une butée prédéfinie, ladite au moins une butée prédéfinie étant située entre ladite position maximale et ladite position minimale de la tête de pipetage.

[0033] Selon un aspect d'au moins un mode de réalisation de l'invention, le procédé comprend une étape préalable de paramétrage de ladite au moins une butée prédéfinie.

[0034] Selon un aspect d'au moins un mode de réalisation de l'invention, le procédé comprend une étape préalable de calibrage des moyens de mesure.

[0035] Selon un aspect d'au moins un mode de réalisation de l'invention, le procédé comprend une étape de positionnement de ladite tête de pipetage depuis une position de rangement vers ladite plage de mouvement prédéfinie ou depuis ladite plage de mouvement prédéfinie vers une position de rangement.

[0036] Selon un aspect d'au moins un mode de réalisation de l'invention, le procédé comprend une étape de détection de la mise en mouvement de la tête de pipetage par la détection, par lesdits moyens de mesure, d'un coulisement de chacun desdits deux pions dans lesdits deux trous oblongs depuis une position par défaut dans laquelle chacun desdits deux pions est centré par rapport au trou oblong dans lequel il est monté

coulissant, et une position décalée dans laquelle chacun desdits deux pions est décalé par rapport au centre du trou oblong dans lequel il est monté coulissant.

[0037] Dans ce cas, selon un aspect d'au moins un mode de réalisation de l'invention, le procédé comprend une étape de contrôle de la vitesse de rotation dudit moteur, par lesdits moyens de commande, de sorte à ramener chacun desdits deux pions dans ladite position par défaut.

[0038] Selon un aspect d'au moins un mode de réalisation de l'invention, le procédé comprend une étape de détection d'une arrivée au niveau de ladite au moins une butée prédéfinie, les moyens de commande activant ledit moteur de sorte à bloquer le mouvement en translation de ladite tête de pipetage le long dudit rail de guidage linéaire.

Présentation des figures

[0039] L'invention, ainsi que les différents avantages qu'elle présente, seront plus facilement compris à la lumière de la description qui va suivre d'un mode de réalisation illustratif et non limitatif de celle-ci, et des dessins annexés parmi lesquels :

[Fig.1] est une vue en perspective latérale d'un système de pipetage selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

[Fig.2] est une vue en perspective d'une partie du système de pipetage de la [Fig.1] ;

[Fig.3] est une autre vue en perspective d'une partie du système de pipetage de la [Fig.1], la tête de pipetage étant en position maximale ;

[Fig.4] est une autre vue en perspective d'une partie du système de pipetage de la [Fig.1], la tête de pipetage étant en position minimale ;

[Fig.5] est une autre vue en perspective d'une partie du système de pipetage de la [Fig.1] ;

[Fig.6] est une vue en perspective détaillée d'une partie de la [Fig.5] ;

[Fig.7] est un schéma représentant les moyens de contrôle du système de pipetage selon le premier mode de réalisation de l'invention

[Fig.8] est une autre vue en perspective frontale d'une partie du système de pipetage de la [Fig.1] ;

[Fig.9] est une vue en coupe de la [Fig.8] ;

[Fig.10] est une autre vue en perspective latérale d'une partie du système de pipetage de la [Fig.1], les pions étant en position décalée ;

[0040] [Fig.11] est une autre vue en perspective latérale d'une partie du système de pipetage de la [Fig.1], les pions étant dans une autre position décalée par rapport à la [Fig.10] ;

[Fig.12] est une autre vue en perspective latérale d'une partie du système de pipetage de la [Fig.1], les pions étant dans une position par défaut ;

[Fig.13] est une vue en coupe en perspective d'une partie d'un système de pipetage

selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

[Fig.14] est une vue latérale d'une partie d'un système de pipetage selon le deuxième mode de réalisation de l'invention ;

[Fig.15] est une vue latérale d'une partie d'un système de pipetage selon un troisième mode de réalisation de l'invention, et

[Fig.16] est une autre vue latérale d'une partie d'un système de pipetage selon le troisième mode de réalisation de l'invention, et

[Fig.17] est une autre vue latérale d'une partie d'un système de pipetage selon le troisième mode de réalisation de l'invention, et

[Fig.18] est une vue en perspective d'un système de pipetage selon l'un quelconque des trois modes de réalisation.

[0041] **Description détaillée d'un mode de réalisation de l'invention**

[0042] Le principe général de l'invention repose sur la mise en œuvre de moyens de contrôle permettant de recueillir une information représentative d'un écartement de la tête de pipetage avec la base, de l'analyser de sorte à en déduire la position de la tête de pipetage, et d'activer le moteur en fonction de la position de la tête de pipetage et d'au moins une butée prédéfinie.

[0043] Par écartement de la tête de pipetage avec la base, on entend la distance qui sépare la tête de pipetage de la base.

[0044] En d'autres termes, l'écartement de la tête de pipetage avec la base désigne une distance entre une paroi inférieure de la tête de pipetage, qui est la paroi directement en vis-à-vis de la base, et une paroi supérieure de la base, qui est la paroi directement en vis-à-vis de la tête de pipetage.

[0045] En d'autres termes encore, l'écartement de la tête de pipetage avec la base désigne la distance la plus courte séparant la tête de pipetage de la base.

[0046] Le fait de pouvoir paramétrer des butées, et d'ainsi avoir des butées prédéfinies permet de faciliter le positionnement de la tête de pipetage à une ou plusieurs positions précises au-dessus du plateau et des éventuels consommables positionnés, ce qui permet d'éviter tout risque de dommage sur la tête de pipetage, sur les embouts, voire sur les consommables.

[0047] L'invention peut s'appliquer aussi bien à des systèmes de pipetage à déplacement d'air ou à déplacement positif.

[0048] On présente maintenant, en relation avec les figures 1 à 12, un premier mode de réalisation de l'invention.

[0049] Comme illustré, le système de pipetage, qui est ici un système de pipetage semi motorisé, comprend :

- un bâti 100 comprenant une base 2 muni d'au moins un plateau 9 configuré pour accueillir au moins un consommable, et une tour 3 s'étendant depuis la

base 2 et comprenant un rail de guidage linéaire 30 s'étendant selon un axe vertical V ;

- une tête de pipetage 1, et
- des moyens d'entraînement en translation de la tête de pipetage 1.

[0050] Les moyens d'entraînement en translation de la tête de pipetage permettent notamment de mettre en mouvement la tête de pipetage 1 avec l'aide d'un utilisateur, c'est-à-dire en accompagnement d'un mouvement impulsé par un utilisateur.

[0051] Ces moyens d'entraînement comprennent :

- un moteur 50 d'entraînement en translation de la tête de pipetage 1, comprenant un arbre moteur monté rotatif selon un axe moteur R fixe par rapport au bâti 100 et sensiblement orthogonal à l'axe vertical V ;
- un pignon cranté 52 monté rotatif selon l'axe moteur R ;
- un galet de transmission de mouvement 55 ménagé entre le moteur 50 et le pignon cranté 52 pour transmettre un mouvement de rotation entre le moteur 50 et le pignon cranté 52 ;
- une crémaillère 51 montée mobile en translation selon l'axe vertical V, la crémaillère 51 étant reliée à la tête de pipetage 1 de sorte à l'entraîner en translation, et étant ménagée au contact du pignon cranté 52 de sorte qu'une rotation du pignon cranté 52 entraîne une translation de la crémaillère 51 selon l'axe vertical V et qu'une translation de la crémaillère 51 selon l'axe vertical V entraîne une rotation du pignon cranté 52.

[0052] La tête de pipetage 1 comporte dans ce mode de réalisation, et comme notamment visible en figures 1 et 3, une pluralité de canaux de pipetage agencés sur une matrice rectangulaire de rangées et colonnes.

[0053] Chacun des canaux de pipetage est destiné à être muni d'un embout 11 configuré pour coopérer avec un cône de pipetage 12 de sorte à recevoir ou distribuer du liquide par la suite dans des récipients prévus à cet effet.

[0054] Toutefois, selon un autre mode de réalisation, la tête de pipetage pourrait n'être munie que d'un canal de pipetage destiné à être muni d'un embout.

[0055] Comme visible également sur la [Fig.18], la tête de pipetage comprend également un carter 10 de sorte à protéger de l'environnement extérieur et donc d'une usure prématurée ou d'une casse les différents constituants de cette tête de pipetage.

[0056] Le système de pipetage comprend également un moteur de pipetage 100 disposé au niveau de la tête de pipetage de sorte à recevoir ou distribuer du liquide dans les récipients de prélèvement ou de réception de liquide disposés sur le plateau 9. Plus particulièrement, pour recevoir ou distribuer du liquide dans les récipients de prélèvement ou de réception de liquide disposés sur le plateau 9, le moteur entraîne des pistons 110 qui coulisent dans les canaux de pipetage muni d'embouts.

- [0057] Selon l'invention, cette tête de pipetage 1 peut être déplacée en translation le long du rail de guidage linéaire 30 dans au moins une plage de mouvement prédéfinie, ici une plage de mouvement prédéfinie, entre au moins une position maximale formant un écartement maximal avec la base 2 et une position minimale formant un écartement minimal avec la base 2.
- [0058] Il est à noter que cette position maximale et cette position minimale peuvent être définies structurellement, notamment par la taille de la crémaillère 51.
- [0059] Cette position minimale et cette position maximale, et par conséquent cet écartement minimal et cet écartement maximal entre la tête de pipetage et la base, peuvent également être définies par un utilisateur effectuant un réglage, sans que cela ne soit structurel.
- [0060] La tête de pipetage 1 peut également prendre une position de rangement qui peut être comprise dans la plage de position comprise entre la position minimale et la position maximale, ou être située en dehors de la plage de position comprise entre les positions minimales et maximales.
- [0061] Pour accompagner le mouvement de la tête de pipetage, et plus particulièrement maintenir la tête de pipetage 1 dans une position donnée, par exemple souhaitée par un utilisateur, les moyens d'entraînement de la tête de pipetage 1 comprennent au moins un ressort à force constante 53 déroulable selon un axe 54, ici un seul ressort à force constante, relié à la crémaillère 51 et configuré pour maintenir la tête de pipetage 1 dans une position donnée.
- [0062] De sorte à faciliter le positionnement de la tête de pipetage 1, et notamment afin d'accompagner la mise en mouvement de cette tête de pipetage 1 tout en fournissant un système de pipetage laissant une grande liberté de contrôle à l'utilisateur, le système de pipetage 1 comprend en outre des moyens de contrôle 500 permettant d'activer et donc d'alimenter le moteur simplement lorsque cela est nécessaire.
- [0063] Selon l'invention, les moyens de contrôle 500 comprennent :
- des moyens de mesure 501 d'une information représentative de l'écartement de la tête de pipetage 1 avec la base 2 ;
 - des moyens d'analyse 502 de l'information représentative de l'écartement de la tête de pipetage 1 avec la base 2, de sorte à en déduire la position de la tête de pipetage 1 ;
 - des moyens de commande 503 configurés pour activer le moteur 50 en fonction de la position de la tête de pipetage 1 et d'au moins une butée prédéfinie, la au moins une butée prédéfinie étant située entre la position maximale et la position minimale de la tête de pipetage 1.
- [0064] Dans ce mode de réalisation, les moyens de mesure 501 comprennent un codeur magnétique muni d'un aimant 57 et un magnétomètre 56.

- [0065] L'aimant 57 est fixé au pignon cranté 52 et est ménagé en vis-à-vis du magnétomètre 56 fixé au bâti 100 du système de pipetage 1.
- [0066] Dans le premier mode de réalisation présenté, et comme plus particulièrement illustré dans les figures 8 à 12, l'aimant 57 est ménagé sur un support 58 fixé au pignon cranté 52 et monté mobile en rotation autour d'un axe M fixe par rapport au bâti 100 et qui est parallèle et décalé par rapport à l'axe moteur R.
- [0067] Selon une variante l'aimant pourrait être ménagé sur un support lié au pignon cranté et monté mobile en rotation autour d'un axe fixe par rapport au pignon cranté et parallèle par rapport à l'axe moteur, sans pour autant que celui-ci soit décalé.
- [0068] Le support 58 est maintenu par un pion 528 faisant saillie sur une surface du pignon cranté 52 et logé dans un trou formé sur le support 58.
- [0069] Par ailleurs, et pour bloquer en translation suivant l'axe moteur R le pignon cranté ainsi que le support 58, le système de pipetage comprend des moyens de blocage en translation, mis en œuvre ici sous la forme d'un circlip 8.
- [0070] Le magnétomètre 56 est configuré pour mesurer une valeur d'un champ magnétique de l'aimant 57, de sorte que l'information représentative d'un écartement de la tête de pipetage 1 comprend la valeur du champ magnétique de l'aimant 57.
- [0071] De cette manière, la rotation du pignon cranté 52 autour de l'axe moteur R entraîne une variation de la valeur du champ magnétique de l'aimant 57 mesurée par le magnétomètre 56. En effet, du fait que l'aimant 57 est fixé au pignon cranté qui est entraîné en rotation en même temps qu'un mouvement de la tête de pipetage, tandis que le magnétomètre 56 est fixé au bâti, l'aimant 57 va être mobile par rapport au magnétomètre 56 et la valeur du champ magnétique de l'aimant 57 mesurée par le magnétomètre 56 va donc varier.
- [0072] De cette variation de la valeur du champ magnétique, et donc de la valeur du champ magnétique de l'aimant mesurée par les moyens de mesure 501, ainsi que d'un nombre de tours effectué par le pignon cranté 25, les moyens d'analyse 502 peuvent déduire une position de la tête de pipetage 1.
- [0073] Plus particulièrement, ici, les moyens d'analyse peuvent déduire un retard ou une avance de la rotation du moteur par rapport à la rotation du pignon cranté sur la crémaillère, ainsi que d'un nombre de tours effectué par le pignon cranté 25, et donc en déduire indirectement la position de la tête de pipetage.
- [0074] Ces moyens d'analyse 502 peuvent notamment comprendre des moyens d'acquisition de l'information représentative de l'écartement de la tête de pipetage 1 avec la base 2 mesurée par les moyens de mesure 501, ainsi que des moyens de traitement de sorte à transformer cette valeur du champ magnétique de l'aimant mesurée par les moyens de mesure 501 et ce nombre de tours réalisé par le pignon cranté en une position de la tête de pipetage 1.

- [0075] Quant aux moyens de commande 503, en fonction de la position de la tête de pipetage 1 et d'au moins une butée prédéfinie, ils vont activer le moteur 50 de sorte à accompagner le mouvement de translation de la tête de pipetage 1 et/ou à bloquer la translation.
- [0076] Notamment, lorsque la tête de pipetage arrive à hauteur de la au moins une butée prédéfinie, les moyens de commande activent ledit moteur de sorte à bloquer le mouvement en translation de la tête de pipetage le long dudit rail de guidage linéaire.
- [0077] Il est à noter que cette butée prédéfinie peut notamment être définie par un utilisateur effectuant un réglage.
- [0078] Pour définir cette butée prédéfinie, les moyens de contrôle 500 peuvent notamment comprendre, comme illustré en [Fig.7], des moyens de stockage 505, permettant de stocker des données ou des informations, et des moyens de communication 506 aptes à communiquer des données ou des informations avec un terminal distant 507, le terminal distant 507 permettant à l'utilisateur de saisir une valeur représentative d'une butée prédéfinie qui serait ensuite stockée dans les moyens de stockage 505.
- [0079] L'utilisateur pourrait également saisir plusieurs butées prédéfinies.
- [0080] Dans le premier mode de réalisation présenté, et comme plus particulièrement illustré dans les figures 9 à 12, le galet de transmission de mouvement 55 présente une ex-croissance 550 s'étendant le long de l'axe moteur R et autour de laquelle est monté rotatif le pignon cranté 52. En outre, le pignon cranté 52 comprend deux trous oblongs traversant 520a, 520b symétriques par rapport à l'axe moteur R, le galet de transmission de mouvement 55 présentant deux pions s'étendant en saillie en vis-à-vis du pignon cranté 52. De cette manière, chacun des deux pions 551a, 551b est monté coulissant dans un des deux trous oblongs 520a, 520b par mouvement du galet de transmission de mouvement 55 par rapport au pignon cranté 52.
- [0081] En d'autres termes, le pignon cranté 52 est monté mobile par rapport au galet de transmission de mouvement 55 dans une plage de mouvement bornée par les trous oblongs du fait que la liberté de mouvement est simplement laissée au niveau du coulisement des deux pions dans les deux trous oblongs.
- [0082] Les trous oblongs étant symétriques, et les deux pions 551a, 551b et l'axe moteur R étant alignés selon un plan orthogonal par rapport à l'axe vertical V, l'un des deux pions atteint une extrémité supérieure du trou oblong dans lequel il circule lorsque l'autre des deux pions atteint une extrémité inférieure du trou oblong dans lequel il circule.
- [0083] Plus particulièrement, la [Fig.10] représente une vue dans laquelle le pion 520a a atteint une extrémité inférieure du trou oblong 551a tandis que le pion 520b a atteint une extrémité supérieure du trou oblong 551b.
- [0084] Au contraire, la [Fig.11] représente une vue dans laquelle le pion 520b a atteint une

extrémité inférieure du trou oblong 551b tandis que le pion 520a a atteint une extrémité supérieure du trou oblong 551a.

- [0085] Dans ce mode de réalisation, l'un des deux pions 551b forme l'axe M de rotation du support 58. De ce fait, la valeur du champ magnétique de l'aimant 57 mesurée par le magnétomètre 56 dépend d'une position de chacun des deux pions 551a, 551b dans les deux trous oblongs 520a, 520b
- [0086] Ainsi, ce coulisement des pions dans les trous oblongs permet de détecter une mise en mouvement de la tête de pipetage 1 qui provoquera une rotation du pignon cranté 52 et donc un coulisement des pions dans les trous oblongs.
- [0087] De sorte à ce que le moteur 50 puisse être activé dès la mise en mouvement de la tête de pipetage 1, notamment pour accompagner le mouvement de la tête de pipetage pour pallier les défauts ressentis lorsque le moteur n'est pas alimenté tels que le passage des dents de la crémaillère et les crans moteur, les moyens de mesure 501 sont donc configurés pour détecter une mise en mouvement de la tête de pipetage 1 par un coulisement de chacun des deux pions 551a, 551b dans les deux trous oblongs 520a, 520b depuis une position par défaut dans laquelle chacun des deux pions 551a, 551b est centré par rapport au trou oblong 520a, 520b dans lequel il est monté coulissant, et une position décalée dans laquelle chacun des deux pions 551a, 551b est décalé par rapport au centre du trou oblong 520a, 520b dans lequel il est monté coulissant.
- [0088] Dans un fonctionnement optimal du système de pipetage selon ce mode de réalisation, et de sorte à ce que l'action du moteur soit suffisante sans pour autant être surproportionnée, les moyens de commande 503 sont configurés pour contrôler une vitesse de rotation du moteur 50 de sorte à ramener chacun des deux pions 551a, 551b dans la position par défaut.
- [0089] En effet, une vitesse de rotation du moteur suffisante et proportionnée permet non seulement de limiter la consommation ainsi que les nuisances sonores liées au moteur, mais permet également d'atténuer des effets indésirables dus au mouvement de translation verticale de la tête de pipetage, tels que le passage de chacune des dents de la crémaillère 51.
- [0090] Par ailleurs, dans ce mode de réalisation, lorsque la tête de pipetage arrive à hauteur de la au moins une butée prédéfinie, chacun des deux pions 551a, 551b arrive en butée contre un bord du trou oblong 520a, 520b dans lequel il est monté coulissant. Cela permet ainsi de bloquer la position de la tête de pipetage au niveau de cette butée.
- [0091] Le fait que chacun des deux pions 551a, 551b arrive en butée contre un bord du trou oblong 520a, 520b dans lequel il est monté coulissant est dû au changement de vitesse de rotation du moteur.
- [0092] Dans le premier mode de réalisation, les moyens de contrôle 500 illustré en [Fig.7] comprennent en outre des moyens de suivi 504 aptes à délivrer une information ap-

partenant au groupe comprenant :

- une information sur la présence d'un support sur ledit plateau ;
- un nombre de cônes de pipetage non encore utilisés ;
- une information relative à une étape de protocole à effectuer, en cours, ou effectuée ;
- une information de date ou d'heure de réalisation d'un protocole de pipetage ;
- une date de maintenance prévue ;
- une information d'identification de consommables présents sur le plateau ;
- une information d'identification du système de pipetage ;
- une information sur l'arrivée en position de butée de la tête de pipetage ;
- une information sur la position verticale de la tête de pipetage et/ou sur une distance entre la tête de pipetage et la base.

[0093] Le système peut également être muni de moyens de surveillance, ménagés sur la tête de pipetage 1 et destinés à être positionnés en regard du plateau 9.

[0094] Il est à noter que, selon une alternative, ces moyens de surveillance pourraient également être ménagés sur la tour.

[0095] Ces moyens de surveillance pourraient également être ménagés sur ou sous le plateau.

[0096] De tels moyens de surveillance peuvent par exemple comprendre une caméra CCD ou CMOS permettant de contrôler le nombre de lignes de cône emmanchés, de contrôler si le consommable (qui peut être le support de cônes de pipetage ou les cônes de pipetage) est présent ou absent du plateau, de contrôler la position du plateau, de contrôler des actions réalisées (prise de cônes de pipetage, présence de liquide dans des consommables), voire de contrôler le type de plateau installé dans le cas d'un système de pipetage présentant plusieurs plateaux rotatifs.

[0097] Les moyens de surveillance peuvent par exemple être également composés de LED.

[0098] Ils peuvent également être composés d'un ou plusieurs accéléromètres permettant de surveiller le positionnement ou le mouvement d'un ou de plusieurs plateaux par rapport à la tête de pipetage.

[0099] Le système peut encore être muni de moyens de reconnaissance de supports de cônes de pipetage. De tels moyens de reconnaissance peuvent notamment comprendre un capteur de couleur ménagé sur la tour 3, en vis-à-vis du plateau 9.

[0100] On présente maintenant, en relation avec les figures 13 et 14, un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0101] Dans ce mode de réalisation, les caractéristiques communes avec le premier mode de réalisation ne sont pas détaillées à nouveau.

[0102] Comme visible sur les figures 13 et 14 de ce mode de réalisation, le pignon cranté 52' comprend un trou oblong traversant 520b' et un trou oblong borgne 520a', sy-

métriques en étendue par rapport à l'axe moteur R. De son côté, le galet de transmission de mouvement 55' présente deux pions 551a' et 551b', s'étendant en saillie en vis-à-vis du pignon cranté 52' de sorte que chacun des deux pions 551a', 551b' est monté coulissant dans un des deux trous oblongs 520a', 520b' par mouvement du galet de transmission de mouvement 55' par rapport au pignon cranté 52', l'un des deux pions 551a' étant plus court que l'autre des deux pions 551b' de sorte à pouvoir coulisser dans le trou oblong borgne 520a'. Les deux pions et l'axe moteur R sont ici aussi alignés selon un plan orthogonal par rapport à l'axe vertical V.

[0103] Ici, les moyens de mesure comprennent un codeur magnétique muni de deux aimants 57a', 57b' et un magnétomètre (non représenté). Un aimant 57b' parmi ces deux aimants est ménagé sur celui des deux pions qui est monté coulissant dans le trou oblong coulissant traversant 520b', tandis que l'autre des deux aimants est logé dans le pignon cranté 52' de sorte à être en vis-à-vis d'un centre du trou oblong 520a' et donc configuré pour être en vis-à-vis de celui des deux pions qui est monté coulissant dans le trou oblong coulissant borgne 520a' dans la position par défaut.

[0104] On présente maintenant, en relation avec les figures 15 à 17, un troisième mode de réalisation de l'invention.

[0105] Les caractéristiques communes avec les premier et deuxième modes de réalisation ne sont pas détaillées à nouveau.

[0106] Dans ce mode de réalisation, les moyens de mesure comprennent un codeur magnétique muni d'un aimant 57'' et d'un magnétomètre (non représenté). Cet aimant est ménagé de sorte à être coaxial avec le pignon cranté 52'' et le galet de transmission de mouvement 55''.

[0107] Plus particulièrement, dans ce mode de réalisation, le galet de transmission de mouvement 55'' présente une excroissance s'étendant le long de l'axe moteur R et autour de laquelle est monté rotatif ledit pignon cranté 52''.

[0108] Le pignon cranté 52'' comprend deux trous oblongs symétriques par rapport à l'axe moteur R, et le galet de transmission de mouvement présente deux pions s'étendant en saillie en vis-à-vis du pignon cranté de sorte que chacun des deux pions est monté coulissant dans un des deux trous oblongs par mouvement du galet de transmission de mouvement par rapport au pignon cranté, les deux pions et l'axe moteur étant alignés selon un plan orthogonal par rapport à l'axe vertical V.

[0109] Dans ce mode de réalisation, l'aimant 57'' est ménagé dans un logement 5500 formé dans l'excroissance et est monté mobile en rotation hélicoïdale autour de l'axe moteur R.

[0110] De ce fait, le nombre de tours effectué par le pignon cranté 52'' dépend d'une distance de l'aimant 57'' par rapport au magnétomètre.

[0111] De ce fait, et contrairement aux moyens de mesure du premier mode de réalisation,

l'aimant 57'' est monté mobile en rotation hélicoïdale selon l'axe moteur R et tourne donc sur lui-même sur l'axe R et se déplace axialement sur ce même axe moteur R en fonction du déplacement angulaire relatif du pignon cranté par rapport au galet de transmission de mouvement. De ce fait, le magnétomètre de ce mode de réalisation est un magnétomètre trois axes, apte à détecter une variation non seulement dans un plan perpendiculaire à l'axe moteur R mais également une variation sur cet axe moteur R. Au contraire, le magnétomètre du premier mode de réalisation est un magnétomètre deux axes, qui est uniquement apte à détecter une variation dans un plan perpendiculaire à l'axe moteur R.

- [0112] L'invention concerne également un procédé de contrôle d'un système de pipetage selon l'un des trois modes de réalisation présentés, mis en œuvre par les moyens de contrôle 500.
- [0113] Le procédé comprend les étapes suivantes :
- une étape de mesure, par le biais des moyens de mesure 501, d'une information représentative de l'écartement de la tête de pipetage 1 avec la base 2 ;
 - une étape d'analyse, par le biais des moyens d'analyse 502, de l'information représentative de l'écartement de la tête de pipetage 1 avec la base 2, de sorte à en déduire la position de la tête de pipetage 1 ;
 - une étape de commande du moteur 50, par les moyens de commande 503, en fonction de la position de la tête de pipetage 1 et d'au moins une butée prédéfinie, cette au moins une butée prédéfinie étant située entre la position maximale et la position minimale de la tête de pipetage 1.
- [0114] Dans ce mode de réalisation, et comme décrit précédemment, le procédé de contrôle comprend également une étape préalable de paramétrage de la au moins une butée prédéfinie.
- [0115] Cette étape peut être réalisée par un utilisateur, qui peut être un opérateur ou un technicien de laboratoire, par le biais des moyens de contrôle, et notamment par le biais d'un terminal distant 507 relié à des moyens de communication 506 de sorte à envoyer et recevoir des informations vers et depuis les moyens de contrôle 500.
- [0116] Il est à noter que cette étape de paramétrage peut être répétée plusieurs fois, par exemple un nombre de fois correspondant à un nombre de butées à programmer.
- [0117] Ainsi, le procédé peut comprendre une étape de détection d'une arrivée au niveau de la au moins une butée prédéfinie, les moyens de commande activant alors ledit moteur de sorte à bloquer le mouvement en translation de la tête de pipetage le long dudit rail de guidage linéaire.
- [0118] Il est à noter que le moteur peut être piloté en temps ou en effort pour que cette butée ne soit que temporaire, par exemple le temps de déplacer un consommable ou de

passer à une étape suivante d'un protocole de pipetage.

- [0119] Cette étape de détection d'une arrivée au niveau de la au moins une butée prédéfinie peut en outre comprendre une étape d'émission d'une information vers un utilisateur de l'arrivée en butée, par exemple par le biais de moyens visuels, sonores, ou haptiques.
- [0120] L'étape d'analyse est au moins partiellement réalisée, dans ce mode de réalisation, par le biais d'un algorithme de calcul basé sur le décalage angulaire mesuré par le magnétomètre.
- [0121] Dans ce mode de réalisation, le procédé de contrôle comprend une étape de détection de la mise en mouvement de la tête de pipetage 1 par la détection, par les moyens de mesure 501, d'un coulisement de chacun des deux pions 551a, 551b dans les deux trous oblongs 520a, 520b depuis une position par défaut dans laquelle chacun des deux pions 551a, 551b est centré par rapport au trou oblong 520a, 520b dans lequel il est monté coulissant, et une position décalée dans laquelle chacun des deux pions 551a, 551b est décalé par rapport au centre du trou oblong 520a, 520b dans lequel il est monté coulissant.
- [0122] De ce fait, et suite à l'étape de détection de la mise en mouvement de la tête de pipetage 1, le procédé de contrôle comprend une étape de contrôle de la vitesse de rotation du moteur 50, par les moyens de commande 503, de sorte à ramener chacun des deux pions 551a, 551b dans la position par défaut.
- [0123] Avant une utilisation, tel qu'un protocole de pipetage, ou au début d'une journée, le procédé de contrôle peut également comprendre une étape préalable de calibrage des moyens de mesure 501 de sorte à les étalonner avant de procéder à des prélèvements ou des titrages par exemple.
- [0124] En outre, avant une utilisation, tel qu'un protocole de pipetage, ou au début d'une journée, le procédé de contrôle peut également comprendre une étape de positionnement de la tête de pipetage 1 depuis une position de rangement vers la plage de mouvement prédéfinie.
- [0125] Au contraire, en fin de journée ou après une utilisation, le procédé de contrôle peut également comprendre une étape de positionnement de la tête de pipetage depuis ladite plage de mouvement prédéfinie vers une position de rangement.

Revendications

[Revendication 1]

Système de pipetage comprenant :

- un bâti (100) comprenant une base (2) muni d'au moins un plateau (9) configuré pour accueillir au moins un consommable, et une tour (3) s'étendant depuis ladite base (2) et comprenant au moins un rail de guidage linéaire (30) s'étendant selon un axe vertical (V) ;
- une tête de pipetage (1) logeant au moins un canal de pipetage destiné à être muni d'un embout (11) configuré pour coopérer avec un cône de pipetage (12) de sorte à recevoir ou distribuer du liquide, ladite tête de pipetage (1) pouvant être déplacée en translation le long dudit rail de guidage linéaire (30) dans au moins une plage de mouvement prédéfinie entre au moins une position maximale formant un écartement maximal avec ladite base (2) et une position minimale formant un écartement minimal avec ladite base (2) ;
- des moyens d'entraînement en translation de ladite tête de pipetage (1) comprenant :
 - un moteur (50) d'entraînement en translation de ladite tête de pipetage (1), comprenant un arbre moteur monté rotatif selon un axe moteur (R) fixe par rapport audit bâti (100) et sensiblement orthogonal audit axe vertical (V) ;
 - un pignon cranté (52) monté rotatif selon ledit axe moteur (R) ;
 - un galet de transmission de mouvement (55) ménagé entre ledit moteur (50) et ledit pignon cranté (52) de sorte à transmettre un mouvement de rotation entre ledit moteur (50) et ledit pignon cranté (52) ;
 - une crémaillère (51) montée mobile en translation selon ledit axe vertical (V), ladite crémaillère étant solidaire de ladite tête de pipetage (1) de sorte à l'entraîner en translation, et étant ménagée au contact dudit pignon cranté (52) de sorte qu'une rotation dudit pignon cranté (52) entraîne une translation de ladite crémaillère (51) selon ledit axe vertical (V) et qu'une translation de ladite crémaillère (51) selon

- ledit axe vertical (V) entraîne une rotation dudit pignon cranté (52),
- des moyens de contrôle (500) comprenant :
 - des moyens de mesure (501) d'une information représentative dudit écartement de ladite tête de pipetage (1) avec ladite base (2) ;
 - des moyens d'analyse (502) de ladite information représentative dudit écartement de ladite tête de pipetage (1) avec ladite base (2), de sorte à en déduire ladite position de ladite tête de pipetage (1) ;
 - des moyens de commande (503) configurés pour activer ledit moteur (50) en fonction de ladite position de ladite tête de pipetage (1) et d'au moins une butée prédéfinie, ladite au moins une butée prédéfinie étant située entre ladite position maximale et ladite position minimale de la tête de pipetage (1).

[Revendication 2] Système de pipetage selon la revendication 1, caractérisé en ce que, lorsque ladite tête de pipetage arrive à hauteur de ladite au moins une butée prédéfinie, les moyens de commande (503) activent ledit moteur de sorte à bloquer le mouvement en translation de ladite tête de pipetage (1) le long dudit rail de guidage linéaire (30).

[Revendication 3] Système de pipetage selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de mesure (501) comprennent un codeur magnétique muni d'au moins un aimant (57, 57'a, 57'b, 57'') et d'un magnétomètre (56), ledit au moins un aimant (57, 57'a, 57'b, 57'') étant fixé audit pignon cranté (52) et étant ménagé en vis-à-vis dudit magnétomètre (56) fixé audit bâti (100) du système de pipetage et configuré pour mesurer une valeur d'un champ magnétique dudit au moins un aimant (57, 57'a, 57'b, 57'') de sorte qu'une rotation dudit pignon cranté (52) autour dudit axe moteur (R) entraîne une variation de ladite valeur dudit champ magnétique dudit au moins un aimant (57, 57'a, 57'b, 57'') mesurée par ledit magnétomètre (56), et en ce que ladite information représentative d'un écartement de ladite tête de pipetage (1) est mesurée par ledit codeur magnétique, et comprend un nombre de tours effectué par ledit pignon cranté (52) ainsi que ladite valeur du champ magnétique dudit au moins un aimant (57),

lesdits moyens d'analyse (502) déduisant de ladite valeur mesurée dudit champ magnétique dudit au moins un aimant (57) et du nombre de tours effectué par ledit pignon cranté (52) ladite position de ladite tête de pipetage (1).

- [Revendication 4] Système de pipetage selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit galet de transmission de mouvement (55) présente une excroissance (550) s'étendant le long dudit axe moteur (R) et autour de laquelle est monté rotatif ledit pignon cranté (52),
et en ce que ledit pignon cranté (52) comprend deux trous oblongs (520a, 520b) symétriques par rapport audit axe moteur (R), ledit galet de transmission de mouvement (55) présentant deux pions s'étendant en saillie en vis-à-vis dudit pignon cranté (52) de sorte que chacun desdits deux pions (551a, 551b) est monté coulissant dans un desdits deux trous oblongs (520a, 520b) par mouvement dudit galet de transmission de mouvement (55) par rapport audit pignon cranté (52), lesdits deux pions (551a, 551b) et ledit axe moteur (R) étant alignés selon un plan orthogonal par rapport audit axe vertical (V).
- [Revendication 5] Système de pipetage selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit au moins un aimant (57'') est ménagé dans un logement formé dans ladite excroissance (550) et est monté mobile en rotation hélicoïdale autour dudit axe moteur (R), ledit nombre de tours effectué par ledit pignon cranté (52'') dépendant d'une distance dudit aimant (57'') par rapport audit magnétomètre (56).
- [Revendication 6] Système de pipetage selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit au moins un aimant (57, 57'a, 57'b) est ménagé sur un support (58) lié audit pignon cranté (52) et monté mobile en rotation autour d'un axe (M) fixe par rapport au pignon cranté (52) et parallèle par rapport audit axe moteur (R).
- [Revendication 7] Système de pipetage selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'un desdits deux pions (551b) forme ledit axe (M) de rotation dudit support (58), ledit axe (M) étant parallèle décalé par rapport audit axe moteur (R), ladite valeur dudit champ magnétique dudit au moins un aimant (57, 57'a, 57'b) mesurée par ledit magnétomètre (56) dépendant d'une position de chacun desdits deux pions (551a, 551b) dans lesdits deux trous oblongs (520a, 520b).
- [Revendication 8] Système de pipetage selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que lesdits moyens de mesure (501) sont configurés pour détecter une mise en mouvement de ladite tête de pipetage (1) par un coulisement de

chacun desdits deux pions (551a, 551b) dans lesdits deux trous oblongs (520a, 520b) depuis une position par défaut dans laquelle chacun desdits deux pions (551a, 551b) est centré par rapport au trou oblong (520a, 520b) dans lequel il est monté coulissant, et une position décalée dans laquelle chacun desdits deux pions (551a, 551b) est décalé par rapport au centre du trou oblong (520a, 520b) dans lequel il est monté coulissant,

et en ce que lesdits moyens de commande (503) sont configurés pour contrôler une vitesse et un sens de rotation dudit moteur (50) de sorte à ramener chacun desdits deux pions (551a, 551b) dans ladite position par défaut.

[Revendication 9] Système de pipetage selon la revendication 1, caractérisé en ce que, lorsque ladite tête de pipetage arrive à hauteur de ladite au moins une butée prédéfinie, chacun desdits deux pions (551a, 551b) arrive en butée contre un bord dudit trou oblong (520a, 520b) dans lequel il est monté coulissant.

[Revendication 10] Système de pipetage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'entraînement de ladite tête de pipetage comprennent au moins un ressort à force constante (53) relié à ladite crémaillère (51) et configuré pour maintenir ladite tête de pipetage (1) dans une position donnée.

[Revendication 11] Système de pipetage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que qu'il comprend en outre des moyens de surveillance, ménagés sur ladite tête de pipetage (1) et/ou sur ladite tour (3) et destinés à être positionnés en regard dudit plateau (9).

[Revendication 12] Système de pipetage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits moyens de contrôle (500) comprennent des moyens de suivi (504) aptes à délivrer une information appartenant au groupe comprenant :

- une information sur la présence d'un support sur ledit plateau ;
- un nombre de cônes de pipetage non encore utilisés ;
- une information relative à une étape de protocole à effectuer, en cours, ou effectuée ;
- une information de date ou d'heure de réalisation d'un protocole de pipetage ;
- une date de maintenance prévue ;
- une information d'identification de consommables présents sur

le plateau ;

- une information d'identification du système de pipetage ;
- une information sur l'arrivée en position de butée de la tête de pipetage ;
- une information sur la position verticale de la tête de pipetage et/ou sur une distance entre la tête de pipetage et la base.

[Revendication 13] Système de pipetage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits moyens de contrôle (500) comprennent des moyens de stockage (505) de données et/ou des moyens de communication (506) de données aptes à communiquer avec un terminal distant (507).

[Revendication 14] Procédé de contrôle d'un système de pipetage selon l'une des revendications 1 à 13, mis en œuvre par lesdits moyens de contrôle (500), le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- une étape de mesure, par le biais desdits moyens de mesure (501), d'une information représentative dudit écartement de ladite tête de pipetage (1) avec ladite base (2) ;
- une étape d'analyse, par le biais desdits moyens d'analyse (502), de ladite information représentative dudit écartement de ladite tête de pipetage (1) avec ladite base (2), de sorte à en déduire ladite position de ladite tête de pipetage (1) ;
- une étape de commande dudit moteur (50), par lesdits moyens de commande (503), en fonction de ladite position de ladite tête de pipetage (1) et d'au moins une butée prédéfinie, ladite au moins une butée prédéfinie étant située entre ladite position maximale et ladite position minimale de la tête de pipetage (1).

[Revendication 15] Procédé de contrôle selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend une étape préalable de paramétrage de ladite au moins une butée prédéfinie.

[Revendication 16] Procédé de contrôle selon l'une des revendications 14 ou 15, caractérisé en ce qu'il comprend une étape préalable de calibrage des moyens de mesure (501).

[Revendication 17] Procédé de contrôle selon l'une des revendications 14 à 16, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de positionnement de ladite tête de

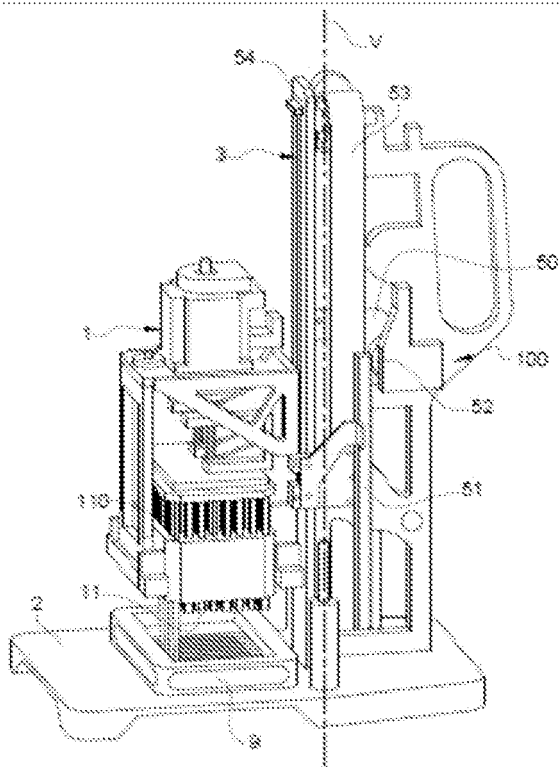
pipetage (1) depuis une position de rangement vers ladite au moins une plage de mouvement prédéfinie ou depuis ladite plage de mouvement prédéfinie vers une position de rangement.

[Revendication 18] Procédé de contrôle selon l'une des revendications 14 à 17, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de détection de la mise en mouvement de la tête de pipetage (1) par la détection, par lesdits moyens de mesure (501), d'un coulisement de chacun desdits deux pions (551a, 551b) dans lesdits deux trous oblongs (520a, 520b) depuis une position par défaut dans laquelle chacun desdits deux pions (551a, 551b) est centré par rapport au trou oblong (520a, 520b) dans lequel il est monté coulissant, et une position décalée dans laquelle chacun desdits deux pions (551a, 551b) est décalé par rapport au centre du trou oblong (520a, 520b) dans lequel il est monté coulissant.

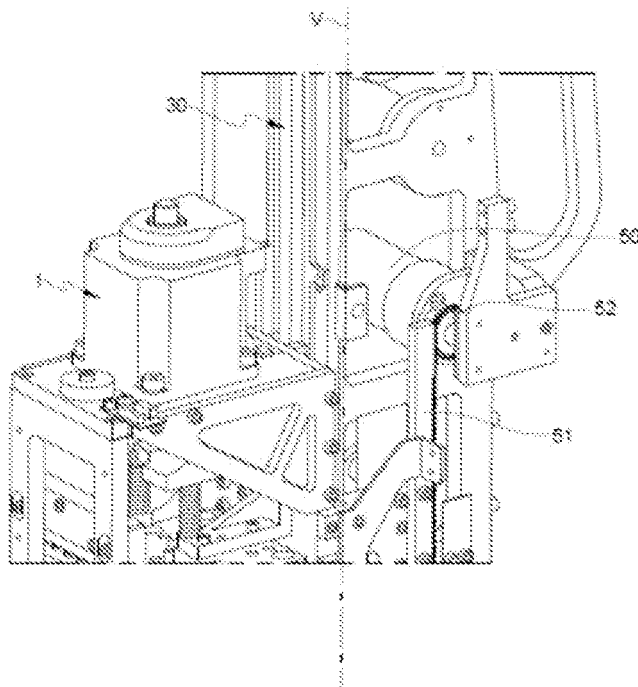
[Revendication 19] Procédé de contrôle selon la revendication 18, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de contrôle de la vitesse de rotation dudit moteur (50), par lesdits moyens de commande (503), de sorte à ramener chacun desdits deux pions (551a, 551b) dans ladite position par défaut.

[Revendication 20] Procédé de contrôle selon l'une des revendications 14 à 19, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de détection d'une arrivée au niveau de ladite au moins une butée prédéfinie, les moyens de commande (503) activant ledit moteur de sorte à bloquer le mouvement en translation de ladite tête de pipetage (1) le long dudit rail de guidage linéaire (30).

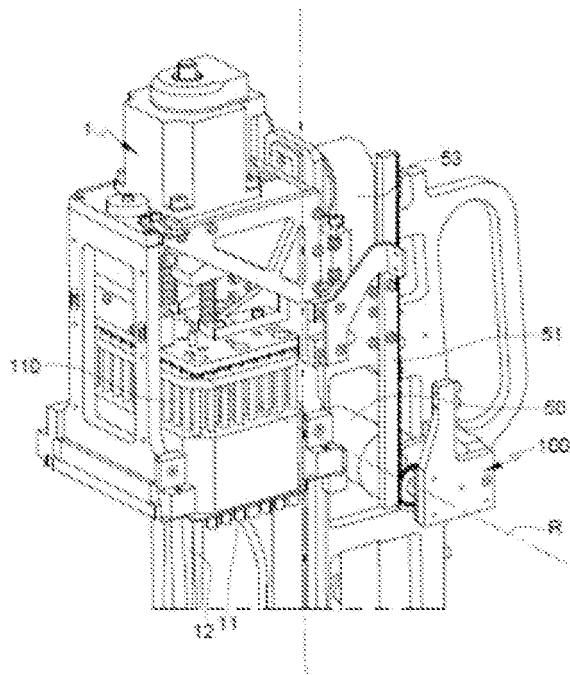
[Fig. 1]

**Fig. 1**

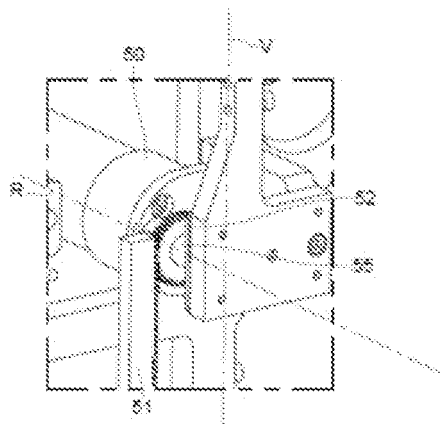
[Fig. 2]

**Fig. 2**

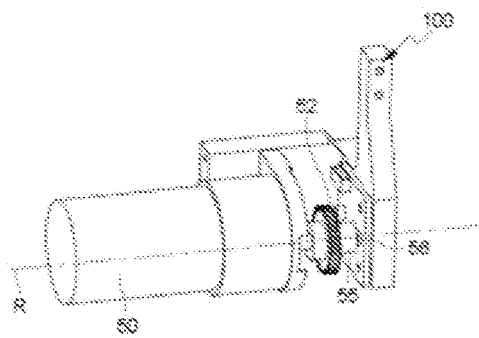
[Fig. 3]

**Fig. 3**

[Fig. 4]

**Fig. 4**

[Fig. 5]

**Fig. 5**

[Fig. 6]

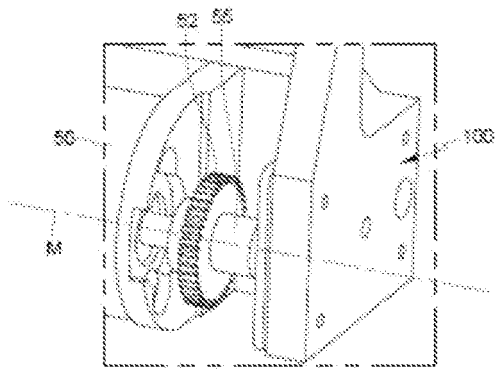


Fig. 6

[Fig. 7]

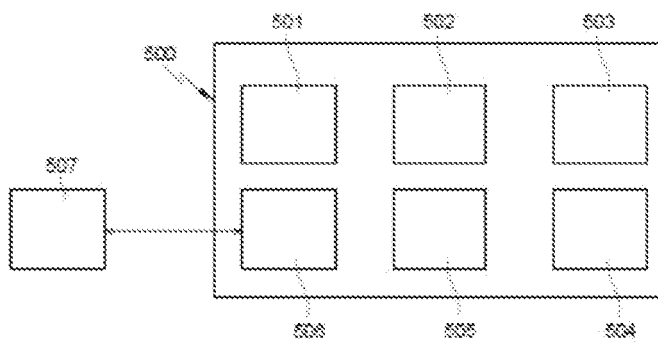


Fig. 7

[Fig. 8]

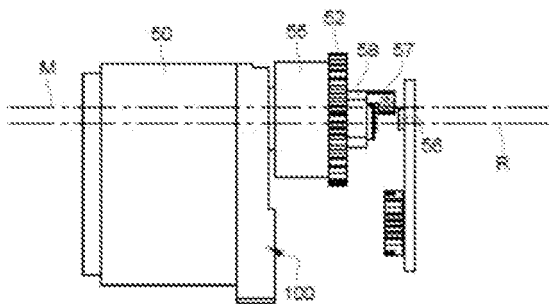
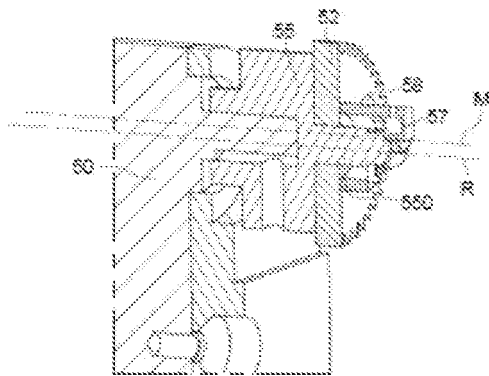
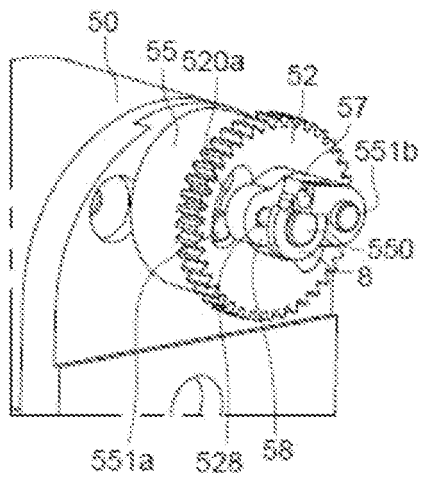


Fig. 8

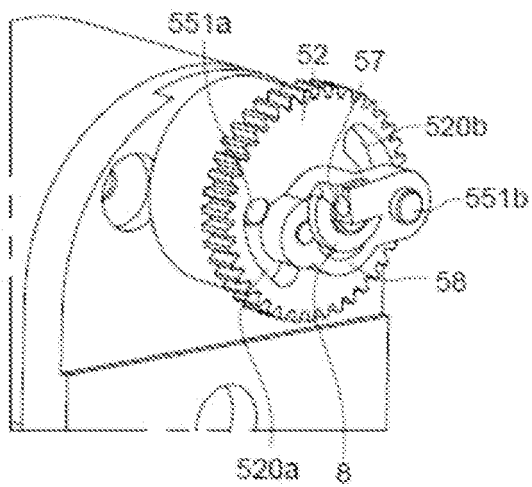
[Fig. 9]

**Fig. 9**

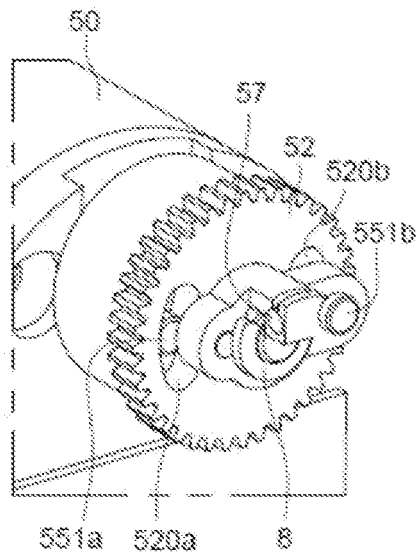
[Fig. 10]

**Fig. 10**

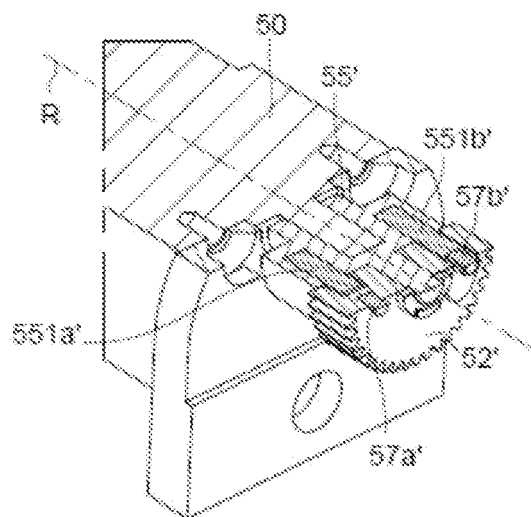
[Fig. 11]

**Fig. 11**

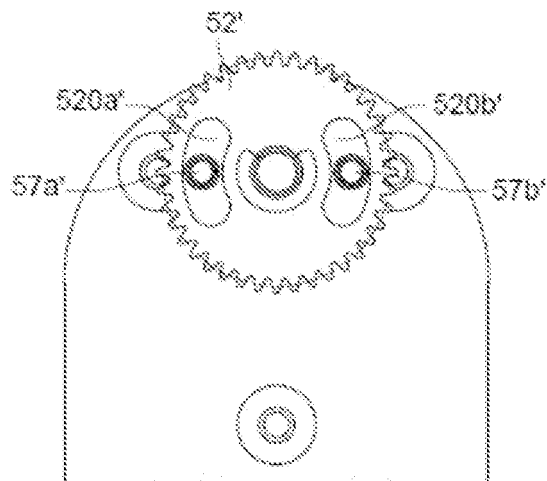
[Fig. 12]

**Fig. 12**

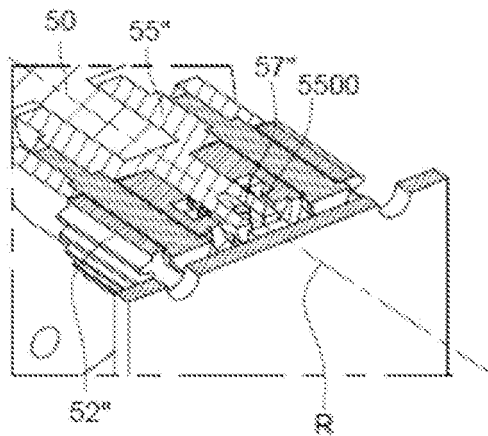
[Fig. 13]

**Fig. 13**

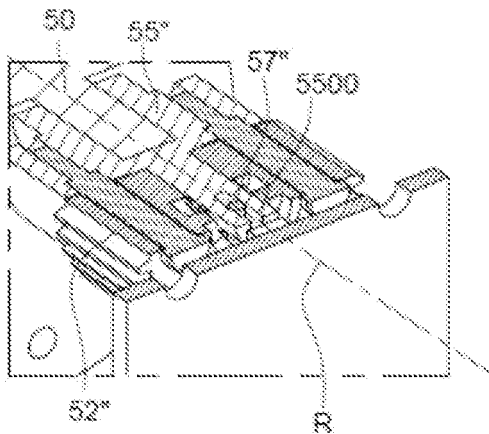
[Fig. 14]

**Fig. 14**

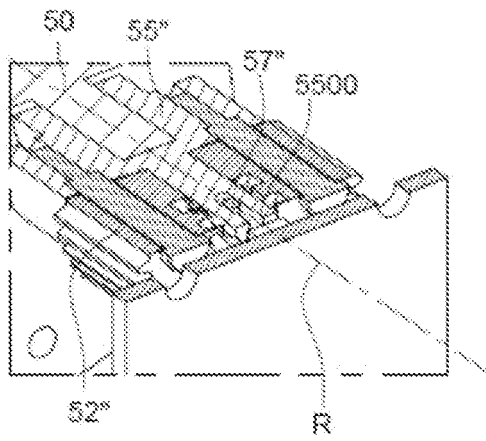
[Fig. 15]

**Fig. 15**

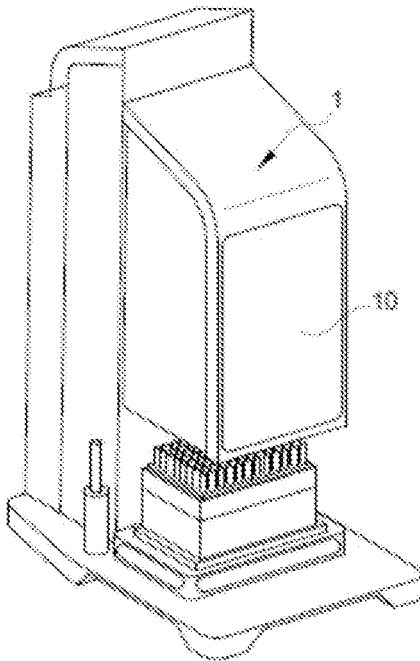
[Fig. 16]

**Fig. 16**

[Fig. 17]

**Fig. 17**

[Fig. 18]

**Fig. 18**

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 919042
FR 2304564

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 4 478 094 A (SALOMAA KARI [US] ET AL) 23 octobre 1984 (1984-10-23)	1,2,10, 12-17,20	B01L 3/02
Y	* colonne 5, lignes 19-58; figures 1-3 *	11	
A	-----	3-9,18, 19	
Y	----- US 9 821 306 B2 (ZUCCHELLI PIERO [FR]; HORAK GIORGIO [CH] ET AL.) 21 novembre 2017 (2017-11-21) * figure 1 * -----	11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B01L G01N
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
24 octobre 2023		Campbell, Paul	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2304564 FA 919042**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **24-10-2023**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 4478094	A	23-10-1984	AT	E46971 T1		15-10-1989
			AU	556726 B2		13-11-1986
			CA	1183816 A		12-03-1985
			DE	114686 T1		20-12-1984
			DK	20084 A		22-07-1984
			EP	0114686 A2		01-08-1984
			FI	840233 A		22-07-1984
			NO	162637 B		16-10-1989
			NZ	206913 A		08-10-1986
			US	4478094 A		23-10-1984

US 9821306	B2	21-11-2017	CN	103282781 A		04-09-2013
			CN	105203780 A		30-12-2015
			CN	108761108 A		06-11-2018
			EP	2643701 A1		02-10-2013
			EP	3660517 A1		03-06-2020
			HK	1188828 A1		16-05-2014
			HK	1219538 A1		07-04-2017
			JP	6104810 B2		29-03-2017
			JP	6585109 B2		02-10-2019
			JP	2013543984 A		09-12-2013
			JP	2017161517 A		14-09-2017
			JP	2019219418 A		26-12-2019
			KR	20130119455 A		31-10-2013
			KR	20190014572 A		12-02-2019
			US	2013280143 A1		24-10-2013
			US	2018056286 A1		01-03-2018
			US	2020406251 A1		31-12-2020
			WO	2012069925 A1		31-05-2012
