

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

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

**3 148 533**

②1 N° d'enregistrement national : **23 04563**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **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 simplifiée à associé unique — FR.

⑦2 Inventeur(s) : DUDEK Bruno, GUICHARDON Stéphane et MERY Fabrice.

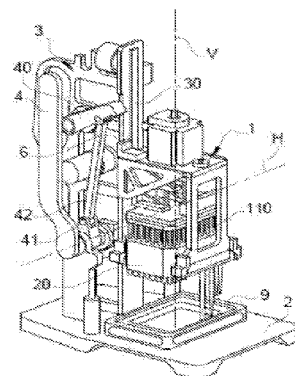
⑦3 Titulaire(s) : GILSON SAS Société par actions simplifiée à associé unique.

⑦4 Mandataire(s) : BREVALEX.

⑤4 SYSTEME DE PIPETAGE MULTICANAUX.

⑤7 L'invention concerne un système de pipetage comprenant :- un support (20) comprenant une pluralité de cônes de pipetage (12), ledit support (20) étant agencé sur une matrice rectangulaire de rangées et colonnes ; - une tête de pipetage (1) comportant un carter (10) logeant une pluralité de canaux de pipetage agencés sur une matrice rectangulaire de rangées et colonnes, chacun desdits canaux de pipetage étant muni d'un embout (11) destiné à coopérer avec un desdits cônes de pipetage (12) par emmanchement de sorte à recevoir ou distribuer du liquide, ladite tête de pipetage (1) étant mobile dans une plage de mouvement prédéfinie entre une position relevée dans laquelle lesdits embouts (11) sont à distance desdits cônes de pipetage (12) et une position engagée dans laquelle les cônes de pipetage (12) sont emmanchés sur lesdits embouts (11); - un levier d'actionnement (4) configuré pour entraîner en translation verticale ladite tête de pipetage (1) entre ladite position relevée et ladite position engagée en réponse à une force appliquée sur ledit levier d'actionnement (4), ledit levier d'actionnement (4) étant mobile en rotation entre au moins une position de repos et une position pivotée de sorte à faire passer ladite tête de pipetage (1) de ladite position relevée à ladite position engagée, caractérisé en ce

que ledit système de pipetage comprend en outre des moyens de contrôle d'un effort d'emmanchement axial selon ledit axe vertical (V) desdits cônes de pipetage (12) sur lesdits embouts (11) engendré par ladite rotation dudit levier d'actionnement (4) entre ladite position de repos et ladite position pivotée.



FR 3 148 533 - 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 multicanaux, tels que des pipettes de prélèvement multicanaux, 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 le long duquel la tête de pipetage peut être déplacée par un utilisateur selon un axe vertical par rapport au plateau.
- [0006] Classiquement, la tête de pipetage comporte une pluralité de canaux de pipetage agencés sur une matrice rectangulaire de rangées et 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] De sorte à emmancher chacun de ces cônes de pipetage sur son embout respectif, un utilisateur utilise, de manière classique, des moyens d'actionnement qui peuvent être manuels ou motorisés, de sorte à translater selon un axe vertical la tête de pipetage et à diriger les embouts vers les cônes de pipetage.
- [0008] Toutefois, un inconvénient des systèmes de pipetage existants, et principalement des systèmes manuels ou asservis, est qu'il n'est pas possible de s'assurer qu'un utilisateur réalise bien l'opération d'emmanchement des cônes de pipetage sur les embouts reliés à la tête de pipetage.
- [0009] Or, cette opération d'emmanchement s'avère relativement importante pour le bon

fonctionnement du système de pipetage de sorte à assurer la bonne tenue et la bonne étanchéité des cônes de pipetage tout en évitant d'enfoncer de manière trop importante ces cônes de pipetage ce qui aurait un impact sur l'effort d'éjection et donc potentiellement sur l'ergonomie, en cas d'éjection manuelle, ou sur le dimensionnement du moteur à mettre en œuvre pour cette éjection, en cas d'éjection motorisée.

[0010] Il existe donc un besoin d'améliorer l'existant, et notamment de mettre en œuvre un système de pipetage fiable, et qui permette de maîtriser l'effort d'emmanchement des cônes de pipetage sur les embouts de la tête 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 support comprenant une pluralité de cônes de pipetage, ledit support étant agencé sur une matrice rectangulaire de rangées et colonnes ;
- une tête de pipetage comportant un carter logeant une pluralité de canaux de pipetage agencés sur une matrice rectangulaire de rangées et colonnes, chacun desdits canaux de pipetage étant muni d'un embout destiné à coopérer avec un desdits cônes de pipetage par emmanchement de sorte à recevoir ou distribuer du liquide, ladite tête de pipetage étant mobile dans une plage de mouvement prédéfinie entre une position relevée dans laquelle lesdits embouts sont à distance desdits cônes de pipetage et une position engagée dans laquelle lesdits cônes de pipetage sont emmanchés sur lesdits embouts ;
- une base comprenant au moins un plateau destiné à venir en vis-à-vis de ladite tête de pipetage et configuré pour accueillir ledit support muni de cônes de pipetage ;
- une tour s'étendant depuis ladite base et comprenant un rail de guidage linéaire le long duquel la tête de pipetage peut être déplacée manuellement selon un axe vertical V par rapport à ladite base dans ladite au moins une plage de mouvement prédéfinie ;
- un levier d'actionnement monté mobile en rotation selon un axe horizontal H orthogonal audit axe vertical V par rapport à ladite base, ledit levier d'actionnement étant configuré pour entraîner en translation verticale ladite tête de pipetage entre ladite position relevée et ladite position engagée en réponse à une force appliquée sur ledit levier d'actionnement, ledit levier d'actionnement étant mobile en rotation entre au moins une position de repos et une position pivotée de sorte à faire passer ladite tête de pipetage de ladite position relevée à ladite position engagée.

- [0013] Selon l'invention ledit système de pipetage comprend en outre des moyens de contrôle d'un effort d'emmanchement axial selon ledit axe vertical V desdits cônes de pipetage sur lesdits embouts engendré par la rotation du levier d'actionnement entre la position de repos et la position pivotée.
- [0014] Ainsi, l'invention propose une approche nouvelle et inventive permettant de résoudre au moins en partie certains des inconvénients de l'art antérieur.
- [0015] Notamment, la mise en œuvre de moyens de contrôle d'un effort d'emmanchement axial permet d'améliorer la fiabilité du système de pipetage par la maîtrise de l'effort d'emmanchement des cônes de pipetage sur les embouts de la tête de pipetage.
- [0016] En effet, de tels moyens de contrôle d'un effort d'emmanchement permet de s'assurer qu'un utilisateur réalise bien l'opération d'emmanchement des cônes de pipetage sur les embouts reliés à la tête de pipetage en s'assurant que l'emmanchement est suffisamment effectué, mais pas de manière excessive, de sorte à ce que ces cônes tiennent au contact des embouts mais ne détériorent pas pour autant le système de pipetage.
- [0017] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, les moyens de contrôle d'un effort d'emmanchement axial selon ledit axe vertical V desdits cônes de pipetage sur lesdits embouts comprennent un capteur d'effort et une butée apte à venir au moins partiellement en appui sur ledit capteur d'effort en réponse à une rotation au moins partielle dudit levier d'actionnement depuis ladite position de repos vers ladite position pivotée. Cela permet de mettre en œuvre un système de pipetage qui soit mécaniquement simple et à la fois fiable.
- [0018] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, ladite tour comprend une tige de reprise de mouvement dudit levier d'actionnement, ladite tige étant reliée audit levier d'actionnement par le biais de moyens d'entraînement, ladite tige étant mobile en rotation autour dudit axe horizontal H et pivotant autour dudit axe horizontal H en réponse à une force appliquée sur ledit levier d'actionnement, de sorte qu'une rotation dudit levier d'actionnement depuis ladite position de repos vers ladite position pivotée entraîne une rotation de ladite tige et desdits moyens d'entraînement depuis une position escamotée vers une position dans laquelle ladite tige vient en appui axial contre ladite butée et exerce une force de poussée sur ladite butée vers ledit capteur d'effort.
- [0019] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, ledit capteur d'effort est verticalement espacé de ladite butée de sorte qu'une poussée exercée par ladite tige sur ladite butée est détectée à partir d'une valeur prédéterminée d'appui de ladite tige sur ladite butée.
- [0020] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, le système comprend en outre des moyens de rétractation destinés à écarter ladite tige de

ladite tête de pipetage, lorsque ladite tête de pipetage est positionnée en dehors de ladite plage de mouvement prédéfinie.

- [0021] Cela permet d'éviter que si la tête de pipetage n'est pas positionnée dans la plage de mouvement prédéfinie, les moyens de rétractation écartent la tige en arrière pour éviter qu'il puisse taper par exemple sur la tête de pipetage et qu'il puisse la détériorer. Ce n'est que quand la tête de pipetage est bien positionnée dans la plage de mouvement prédéfinie que ladite tige pourra venir en appui axial contre ladite butée.
- [0022] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, lesdits moyens de rétractation comprennent un ressort de rétractation configuré pour exercer un effort vers un pion de rotation matérialisant ledit axe horizontal H de sorte à écarter ladite tige de ladite tête de pipetage, lorsque ladite tête de pipetage est positionnée en dehors de ladite plage de mouvement prédéfinie.
- [0023] En d'autres termes, le ressort de rétractation exerce un effort contre un pion de rotation qui formalise l'axe de rotation, et empêche donc la rotation de la tige autour dudit axe horizontal H lorsque la tête de pipetage est positionnée en dehors de la plage de mouvement prédéfinie.
- [0024] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, le système de pipetage comprend en outre des moyens de surveillance, ménagés sur ladite tête de pipetage et destinés à être positionnés en regard dudit plateau.
- [0025] De tels moyens de surveillance peuvent par exemple comprendre une caméra CCD ou CMOS permettant de contrôler le nombre de lignes de cônes emmanchés, de contrôler si le consommable (qui peut être le support de cônes de pipetage, les cônes de pipetage, un réservoir, une plaque de microtitration) est présent ou absent du plateau, de contrôler la position du plateau dans le cas d'un plateau multi positions, 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 amovibles ou rotatifs.
- [0026] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, ladite butée est au moins partiellement réalisée à partir de plastique déformable ou de métal déformable.
- [0027] Cela permet ainsi de fournir une élasticité suffisante afin de permettre la déformation de la butée lorsque la tige exerce un effort axial.
- [0028] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, le système de pipetage comprend en outre un moteur de pipetage de sorte à recevoir ou distribuer du liquide dans lesdits récipients de prélèvement ou de réception de liquide disposés sur ledit plateau, et à éjecter des cônes de pipetage usagés.
- [0029] Cette éjection des cônes de pipetage peut être effectuée en déplaçant une plaque.
- [0030] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, le

système de pipetage comprend en outre des moyens de reconnaissance d'un support de cônes de pipetage.

- [0031] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, les moyens de reconnaissance comprennent un capteur de couleur ménagé sur la tour, en vis-à-vis du plateau.
- [0032] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, le système de pipetage comprend des moyens de suivi aptes à délivrer une information appartenant au groupe comprenant :
- 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 sur la présence d'un support sur ledit plateau ;
  - une information relative à une valeur représentative d'un effort d'emmanchement ;
  - une information de date ou d'heure de réalisation d'un emmanchement et/ou d'un pipetage ;
  - une date de maintenance prévue ;
  - une information d'identification de consommables présents sur le plateau ;
  - une information d'identification du système de pipetage.
- [0033] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, lesdits moyens de suivi comprennent un microcontrôleur et des moyens d'affichage.
- [0034] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation, le système de pipetage est un système de pipetage semi motorisé.
- [0035] L'invention concerne également un procédé d'emmanchement de cônes de pipetage sur un système de pipetage selon l'un des modes de réalisation précités, ledit procédé comprenant une étape de pivotement dudit levier d'actionnement depuis une position de repos vers une position pivotée de sorte à faire passer ladite tête de pipetage de ladite position relevée dans laquelle lesdits embouts sont à distance desdits cônes de pipetage à ladite position engagée dans laquelle lesdits cônes de pipetage sont emmanchés sur lesdits embouts, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une étape de contrôle d'un effort d'emmanchement axial selon ledit axe vertical desdits cônes de pipetage sur lesdits embouts.
- [0036] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation, l'étape de contrôle d'un effort d'emmanchement comprend une étape d'émission d'un signal lorsque l'effort d'emmanchement atteint un seuil prédéterminé.
- [0037] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, ce signal peut être un signal visuel, un signal sonore ou un signal haptique.
- [0038] Un tel signal peut être utile pour prévenir un utilisateur qu'il peut relâcher le levier.

- [0039] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation, l'étape de contrôle d'un effort d'emmanchement peut également comprendre une étape d'émission d'un signal lorsque le levier d'actionnement est relâché alors que l'effort d'emmanchement n'a pas atteint un seuil prédéterminé.
- [0040] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation de l'invention, ce signal peut être un signal visuel, un signal sonore ou un signal haptique.
- [0041] Un tel signal peut être utile pour éviter qu'un utilisateur relâche le levier trop tôt.
- [0042] Selon un aspect particulier d'au moins un mode de réalisation, l'étape de contrôle d'un effort d'emmanchement peut également comprendre une étape d'envoi d'une information au microcontrôleur de sorte à n'autoriser une opération de pipetage que si un seuil prédéterminé d'effort d'emmanchement a été atteint.

### **Présentation des figures**

- [0043] 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 d'un système de pipetage selon un mode de réalisation de l'invention, le levier d'actionnement étant en position de repos ;
  - [Fig.2] est une vue en perspective du système de pipetage de la [Fig.1], le levier d'actionnement étant en position pivotée ;
  - [Fig.3] est une vue en perspective du système de pipetage de la [Fig.1], sans le carter de la tête de pipetage ;
  - [Fig.4] est une vue en perspective du système de pipetage de la [Fig.2], sans le carter de la tête de pipetage ;
  - [Fig.5] est une vue en perspective d'une partie du système de pipetage de la [Fig.2] ;
  - [Fig.6] est une vue de côté de la [Fig.5] ;
  - [Fig.7a] est une vue en coupe en perspective du système de pipetage selon le mode de réalisation de la [Fig.1], le levier d'actionnement étant en position de repos ;
  - [Fig.7b] est une vue en perspective arrière du système de pipetage selon le mode de réalisation de la [Fig.7a] ;
  - [Fig.7c] est une vue détaillée d'une partie de la [Fig.7b] ;
  - [Fig.8a] est une vue en coupe en perspective du système de pipetage selon le mode de réalisation de la [Fig.1], le levier d'actionnement étant en position pivotée ;
  - [Fig.8b] est une vue en perspective arrière du système de pipetage selon le mode de réalisation de la [Fig.8a], et
  - [Fig.8c] est une vue détaillée d'une partie de la [Fig.8b].
- [0044] **Description détaillée d'un mode de réalisation de l'invention**
- [0045] Le principe général de l'invention repose sur la mise en œuvre de moyens de contrôle

d'un effort d'emmanchement axial vertical des cônes de pipetage sur les embouts de sorte à s'assurer de l'étanchéité de ces cônes par rapport à ces embouts, mais également de sorte à s'assurer qu'en étant emmanchés, les cônes ne détériorent pas les embouts par une mauvaise manipulation d'un utilisateur (effort d'emmanchement trop important par exemple). Ainsi la mise en œuvre de moyens de contrôle d'un effort d'emmanchement axial permet de mettre en œuvre un système de pipetage fiable qui permette de maîtriser l'effort d'emmanchement des cônes de pipetage sur les embouts de la tête de pipetage en s'assurant que l'emmanchement est suffisamment effectué, mais pas de manière excessive, de sorte à ce que les cônes de pipetage tiennent au contact des embouts mais ne détériorent pas pour autant le système de pipetage.

[0046] On présente maintenant, en relation avec les figures 1 à 8C, un mode de réalisation de l'invention pris à titre illustratif, mais non limitatif.

[0047] Comme illustré, le système de pipetage, qui est ici un système de pipetage semi motorisé, comprend :

- un support 20 muni d'une pluralité de cônes de pipetage 12, agencé sur une matrice rectangulaire de rangées et colonnes ;
- une tête de pipetage 1 ;
- une base 2 comprenant au moins un plateau 9 destiné à venir en vis-à-vis de la tête de pipetage 1 et configuré pour accueillir le support 20 muni de cônes de pipetage 12 ;
- une tour 3 s'étendant depuis la base 2 et comprenant un rail de guidage linéaire 30 le long duquel la tête de pipetage 1 peut être déplacée manuellement selon un axe vertical V par rapport à ladite base 2 ;
- un levier d'actionnement 4 monté mobile en rotation selon un axe horizontal H orthogonal à l'axe vertical V par rapport à la base 2.

[0048] La tête de pipetage 1 comporte, comme notamment visible en [Fig.7a], une pluralité de canaux de pipetage agencés sur une matrice rectangulaire de rangées et colonnes, chacun des canaux de pipetage étant muni d'un embout 11 destiné à coopérer avec un des cônes de pipetage 12 par emmanchement de sorte à recevoir ou distribuer du liquide par la suite dans des récipients prévus à cet effet.

[0049] Comme visible sur les figures 1 et 2, 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.

[0050] 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 coulissent dans les canaux de pipetage muni d'embouts.

- [0051] Selon l'invention, la tête de pipetage 1 est mobile dans une plage de mouvement prédéfinie entre une position relevée dans laquelle les embouts 11 sont à distance des cônes de pipetage 12 et une position engagée dans laquelle les cônes de pipetage 12 sont emmanchés sur lesdits embouts 11.
- [0052] En d'autres termes, la position relevée peut notamment correspondre à une position dans laquelle la tête de pipetage est positionnée au-dessus, voire presque au contact des cônes de pipetage 12, tandis que la position engagée peut correspondre à une position dans laquelle les cônes de pipetage 12 sont emmanchés sur les embouts 11.
- [0053] Cette plage de mouvement prédéfinie est, dans ce mode de réalisation, matérialisée par une fenêtre 16 formée dans le carter 10, plus précisément à l'arrière du carter.
- [0054] Dans la plage de mouvement prédéfinie, cette tête de pipetage 1 est mise en mouvement par l'intermédiaire du levier d'actionnement 4 qui est configuré pour entraîner en translation verticale la tête de pipetage 1 entre la position relevée et la position engagée en réponse à une force appliquée sur le levier d'actionnement 4, par exemple par le biais d'un utilisateur.
- [0055] Plus particulièrement, le levier d'actionnement 4 est mobile en rotation entre au moins une position de repos et une position pivotée de sorte à faire passer la tête de pipetage 1 de la position relevée à la position engagée, définies ci-dessus.
- [0056] Il est à noter que la tête de pipetage 1 peut être déplacée manuellement selon un axe vertical V par rapport à ladite base 2 le long du rail de guidage 30 de la tour 3 dans ladite au moins une plage de mouvement prédéfinie.
- [0057] Selon des modes de réalisation, la tête de pipetage peut également être déplacée manuellement selon un axe vertical V par rapport à ladite base le long du rail de guidage de la tour dans plusieurs plages de mouvement prédéfinies, consécutives ou au moins partiellement confondues.
- [0058] Selon l'invention, le système de pipetage comprend en outre des moyens de contrôle d'un effort d'emmanchement axial selon l'axe vertical V des cônes de pipetage 12 sur les embouts 11 engendré par la rotation du levier d'actionnement 4 entre la position de repos et la position pivotée.
- [0059] Plus particulièrement, dans ce mode de réalisation, les moyens de contrôle d'un effort d'emmanchement axial selon l'axe vertical V des cônes de pipetage 12 sur les embouts 11 comprennent un capteur d'effort 5 et une butée 6 apte à venir au moins partiellement en appui sur le capteur d'effort 5 en réponse à une rotation au moins partielle du levier d'actionnement 4 depuis la position de repos vers la position pivotée.
- [0060] En d'autres termes, au fur et à mesure du pivotement du levier d'actionnement depuis la position de repos vers la position pivotée, la butée 6 va venir appuyer sur le capteur d'effort de manière plus importante ce qui va permettre de contrôler l'effort

d'emmanchement axial selon l'axe vertical V des cônes de pipetage 12 sur les embouts 11.

- [0061] Plus particulièrement encore, dans ce mode de réalisation, et comme illustré sur les différentes figures, la tour 3 comprend une tige 40 de reprise de mouvement du levier d'actionnement 4, de sorte qu'une rotation du levier d'actionnement 4 depuis la position de repos vers ladite position pivotée entraîne une rotation de la tige 40 depuis une position escamotée vers une position dans laquelle cette tige 40 vient en appui axial contre la butée 6 et exerce une force de poussée sur la butée 6 vers le capteur d'effort 5. Pour ce faire, la tige 40 est mobile en rotation autour de l'axe horizontal H et pivote autour de l'axe horizontal H en réponse à une force appliquée sur le levier d'actionnement 4.
- [0062] Dans ce mode de réalisation, et comme plus particulièrement visible en [Fig.6], une extrémité 400 de la tige 40 est apte à venir en appui axial contre une portion 60 de ladite butée s'étendant en saillie au niveau d'une extrémité de la butée 6.
- [0063] Cette tige 40 est ici reliée au levier d'actionnement 4 par le biais de moyens d'entraînement 41, 42. de sorte qu'une rotation du levier d'actionnement 4 depuis la position de repos vers la position pivotée entraîne une rotation de la tige 40 et des moyens d'entraînement 41, 42 depuis une position escamotée vers une position dans laquelle la tige 40 vient en appui axial contre la butée 6 et exerce une force de poussée sur la butée 6 vers le capteur d'effort 5.
- [0064] Comme visible plus particulièrement en [Fig.6], dans ce mode de réalisation, le capteur d'effort 5 est verticalement espacé de la butée 6 de sorte qu'une poussée exercée par la tige 40 sur la butée 6 est détectée à partir d'une valeur prédéterminée d'appui de la tige 40 sur la butée 6.
- [0065] Par exemple, cette valeur prédéterminée peut être comprise entre 440N et 650 N.
- [0066] De sorte à permettre la déformation de la butée lors d'un appui par la tige 40, la butée 6 de ce mode de réalisation est au moins partiellement réalisée à partir de plastique déformable ou de métal déformable.
- [0067] Lorsque la tête de pipetage n'est pas positionnée dans la plage de mouvement prédéfinie, il peut s'avérer nécessaire, selon un mode de réalisation, de maintenir le levier d'actionnement en arrière pour éviter qu'il puisse taper par exemple sur la tête de pipetage et qu'il puisse la détériorer.
- [0068] De ce fait, et comme notamment visible sur les figures 7a à 8c, le système de pipetage comprend en outre des moyens de rétractation destinés à écarter la tige 40 lorsque la tête de pipetage 1 est positionnée en dehors de la plage de mouvement prédéfinie. Par exemple, la tête de pipetage peut être positionnée en dehors de la plage de mouvement prédéfinie lorsque le système de pipetage est en cours d'installation, de nettoyage ou de maintenance. Elle peut être également positionnée en dehors de la

plage de mouvement lorsque le système de pipetage est à l'arrêt ou en veille, ces moyens de blocage permettant alors d'éviter une fausse manipulation de la part d'une personne passant à côté du système de pipetage et appuyant par erreur sur le levier d'actionnement.

- [0069] Cette position en dehors de la plage de mouvement peut également servir à extraire les cônes de pipetage du support, ou à laisser une distance suffisante pour installer un autre consommable sur le plateau.
- [0070] Ainsi, ce n'est que quand la tête de pipetage est bien positionnée dans la plage de mouvement prédéfinie que la tige pourra venir en appui axial contre ladite butée lors de la rotation du levier d'actionnement de la position relevée à la position pivotée.
- [0071] Comme illustré sur les figures 7a à 8c, les moyens de blocage de ce mode de réalisation comprennent un ressort de rétractation 44 configuré pour exercer un effort vers un pion 45 de rotation matérialisant l'axe horizontal H de sorte à écarter la tige 40 de la tête de pipetage 1 lorsque la tête de pipetage 1 est positionnée en dehors de la plage de mouvement prédéfinie.
- [0072] Ce ressort de rétractation est ménagé selon un axe orthogonal à l'axe horizontal H de sorte qu'il produit un effort selon cet axe orthogonal à l'axe horizontal H. Il est positionné dans un logement creusé dans la tige 40.
- [0073] De cette manière, lorsque la tête de pipetage n'est pas positionnée dans la plage de mouvement prédéfinie, la tige est écartée et ne peut pas frotter sur le carter 10 dans l'hypothèse où le levier d'actionnement serait abaissé, ce qui aurait pour conséquence de détériorer le carter et la tête de pipetage.
- [0074] Lorsque la tête de pipetage est bien positionnée dans la plage de mouvement prédéfinie, la fenêtre 16 ménagée dans le carter 10 se retrouve en vis-à-vis de cette tige 40 de sorte que la butée 6 est accessible pour cette tige 40, cette tige 40 pouvant alors exercer une force de poussée sur la butée 6 vers le capteur d'effort 5.
- [0075] Le système de pipetage peut également permettre, outre le fait d'avoir un contrôle de l'effort d'emmanchement des cônes de pipetage sur les embouts de pipetage, d'effectuer un suivi plus global du système de pipetage et des différents protocoles en cours, de sorte par exemple à s'assurer de la bonne exécution du protocole.
- [0076] Par protocole, on peut notamment désigner des étapes comprenant des actions de déplacement d'un ou plusieurs éléments, de prélèvement, de distribution ou de mélange de liquides prélevés ou distribués, de prise ou d'éjection de cônes de pipetage.
- [0077] De ce fait, selon un mode de réalisation, le système de pipetage peut comprendre des moyens de suivi aptes à délivrer une information appartenant au groupe comprenant :
- 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 sur la présence d'un support sur ledit plateau ;
- une information relative à une valeur représentative d'un effort d'emmanchement ;
- une information de date ou d'heure de réalisation d'un emmanchement et/ou d'un pipetage ;
- une date de maintenance prévue ;
- une information d'identification de consommables présents sur le plateau ;
- une information d'identification du système de pipetage.

[0078] Pour faciliter cette exploitation du suivi, notamment par un utilisateur, le système de pipetage peut comprendre des moyens de suivi comprenant un microcontrôleur et des moyens d'affichage.

[0079] Ainsi, avec l'affichage d'une information de suivi, un utilisateur peut prendre des décisions en conséquence, effectuer des étapes requises, arrêter le procédé d'emmanchement des cônes si une valeur prédéfinie est affichée.

[0080] Avec cet affichage, il est également possible d'empêcher qu'une étape du protocole ne soit possible si la valeur prédéfinie d'emmanchement des cônes n'est pas atteinte. Un tel empêchement peut par exemple être effectué en bloquant le mouvement du moteur de pipetage.

[0081] Ces moyens de suivi peuvent également avoir pour utilité de s'assurer de la bonne exécution du protocole de pipetage.

[0082] Ainsi, ces moyens de suivi peuvent permettre d'engendrer une action.

[0083] 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.

[0084] Il est à noter que, selon une alternative, ces moyens de surveillance pourraient également être ménagés sur la tour.

[0085] Ces moyens de surveillance pourraient également être ménagés sur ou sous le plateau.

[0086] 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 amovibles ou rotatifs.

[0087] Les moyens de surveillance peuvent par exemple être également composés de LED.

[0088] 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. Cette détection du positionnement du plateau peut par

exemple permettre d'adapter une consigne d'effort d'emmanchement à atteindre selon qu'une seule ou plusieurs rangées de cônes sont positionnés sous la tête et sont à emmancher.

- [0089] Le système peut encore être muni de moyens de reconnaissance des supports 20 de cônes de pipetage 12. De tels moyens de reconnaissance peuvent notamment comprendre un capteur de couleur ménagé sur la tour 3, en vis-à-vis du plateau 9.
- [0090] Le système peut encore être muni de moyens de reconnaissance d'un liquide présent dans un récipient ménagé en vis-à-vis du plateau 9.
- [0091] L'invention concerne également un procédé d'emmanchement de cônes de pipetage 12 sur le système de pipetage selon l'invention.
- [0092] Ce procédé comprend une étape de pivotement du levier d'actionnement 4 depuis une position de repos vers une position pivotée de sorte à faire passer la tête de pipetage 1 de la position relevée dans laquelle les embouts 11 sont à distance des cônes de pipetage 12 à la position engagée dans laquelle les cônes de pipetage 12 sont emmanchés sur les embouts 11. Il comprend également une étape de contrôle d'un effort d'emmanchement axial selon l'axe vertical V des cônes de pipetage 12 sur les embouts 11.
- [0093] Il est à noter que, selon un mode de réalisation, l'étape de contrôle d'un effort d'emmanchement peut comprendre une étape d'émission d'un signal lorsque l'effort d'emmanchement atteint un seuil prédéterminé.
- [0094] Ce signal peut notamment être un signal visuel, tel que l'allumage d'une LED d'une certaine couleur ou d'un nombre de LED prédéfini, ou un signal sonore permettant d'alarmer sur l'atteinte d'un seuil prédéterminé de sorte à ne pas détériorer le système de pipetage.
- [0095] Ce signal peut également être un message s'affichant sur les moyens d'affichage.
- [0096] Un tel signal peut être utile pour prévenir un utilisateur qu'il peut relâcher le levier.
- [0097] Le procédé d'emmanchement peut également comprendre une étape ultérieure d'éjection des cônes de pipetage, une fois le pipetage réalisé. Une telle étape peut comprendre une translation de la tête selon l'axe vertical de sorte à s'écarter du plateau, ainsi qu'une étape de désemmanchement.
- [0098] Le procédé peut également comprendre une étape initiale de positionnement d'un support comprenant une pluralité de cônes de pipetages sur le plateau. Il peut également comprendre une étape initiale de saisie d'une donnée dans les moyens de suivi.
- [0099] Cette donnée saisie peut par exemple comprendre des paramètres telle qu'une valeur de consigne à atteindre pour assurer l'emmanchement correct des cônes de pipetage, selon le type de cônes qui a été choisi par un opérateur.
- [0100] Ces paramètres peuvent également comprendre des paramètres de pilotage du

système, pouvant par exemple permettre l'établissement d'un protocole de pipetage, de réglage d'un volume de liquide à prélever ou à distribuer, de réglage d'une vitesse de pipetage.

[0101] Il est à noter que cette étape initiale de saisie peut être manuelle par un opérateur via une interface graphique de pilotage du système de pipetage.

[0102] La saisie pourrait également être partiellement automatique, par exemple en prenant en compte différentes informations collectées par des capteurs du système de pipetage.

## Revendications

[Revendication 1]

Système de pipetage comprenant :

- un support (20) comprenant une pluralité de cônes de pipetage (12), ledit support (20) étant agencé sur une matrice rectangulaire de rangées et colonnes ;
- une tête de pipetage (1) comportant un carter (10) logeant une pluralité de canaux de pipetage agencés sur une matrice rectangulaire de rangées et colonnes, chacun desdits canaux de pipetage étant muni d'un embout (11) destiné à coopérer avec un desdits cônes de pipetage (12) par emmanchement de sorte à recevoir ou distribuer du liquide, ladite tête de pipetage (1) étant mobile dans une plage de mouvement prédéfinie entre une position relevée dans laquelle lesdits embouts (11) sont à distance desdits cônes de pipetage (12) et une position engagée dans laquelle les cônes de pipetage (12) sont emmanchés sur lesdits embouts (11) ;
- une base (2) comprenant au moins un plateau (9) destiné à venir en vis-à-vis de ladite tête de pipetage (1) et configuré pour accueillir ledit support (20) muni de cônes de pipetage (12) ;
- une tour (3) s'étendant depuis ladite base (2) et comprenant un rail de guidage linéaire (30) le long duquel la tête de pipetage (1) peut être déplacée manuellement selon un axe vertical (V) par rapport à ladite base (2) dans ladite au moins une plage de mouvement prédéfinie ;
- un levier d'actionnement (4) monté mobile en rotation selon un axe horizontal (H) orthogonal audit axe vertical (V) par rapport à ladite base (2), ledit levier d'actionnement (4) étant configuré pour entraîner en translation verticale ladite tête de pipetage (1) entre ladite position relevée et ladite position engagée en réponse à une force appliquée sur ledit levier d'actionnement (4), ledit levier d'actionnement (4) étant mobile en rotation entre au moins une position de repos et une position pivotée de sorte à faire passer ladite tête de pipetage (1) de ladite position relevée à ladite position engagée,

caractérisé en ce que ledit système de pipetage comprend en outre des moyens de contrôle d'un effort d'emmanchement axial selon ledit axe vertical (V) desdits cônes de pipetage (12) sur lesdits embouts (11) engendré par ladite rotation dudit levier d'actionnement (4) entre ladite position de repos et ladite position pivotée.

[Revendication 2]

Système de pipetage selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de contrôle d'un effort d'emmanchement axial selon ledit axe vertical (V) desdits cônes de pipetage (12) sur lesdits embouts (11) comprennent un capteur d'effort (5) et une butée (6) apte à venir au moins partiellement en appui sur ledit capteur d'effort (5) en réponse à une rotation au moins partielle dudit levier d'actionnement (4) depuis ladite position de repos vers ladite position pivotée.

[Revendication 3]

Système de pipetage selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ladite tour (3) comprend une tige (40) de reprise de mouvement dudit levier d'actionnement (4), ladite tige (40) étant reliée audit levier d'actionnement (4) par le biais de moyens d'entraînement (41, 42), ladite tige (40) étant mobile en rotation autour dudit axe horizontal (H) et pivotant autour dudit axe horizontal (H) en réponse à une force appliquée sur ledit levier d'actionnement (4), de sorte qu'une rotation dudit levier d'actionnement (4) depuis ladite position de repos vers ladite position pivotée entraîne une rotation de ladite tige (40) et desdits moyens d'entraînement (41, 42) depuis une position escamotée vers une position dans laquelle ladite tige (40) vient en appui axial contre ladite butée (6) et exerce une force de poussée sur ladite butée (6) vers ledit capteur d'effort (5).

[Revendication 4]

Système de pipetage selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit capteur d'effort (5) est verticalement espacé de ladite butée (6) de sorte qu'une poussée exercée par ladite tige (40) sur ladite butée (6) est détectée à partir d'une valeur prédéterminée d'appui de ladite tige (40) sur ladite butée (6).

[Revendication 5]

Système de pipetage selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens de rétractation destinés à écarter ladite tige (40) de ladite tête de pipetage (1), lorsque ladite tête de pipetage (1) est positionnée en dehors de ladite plage de mouvement prédéfinie.

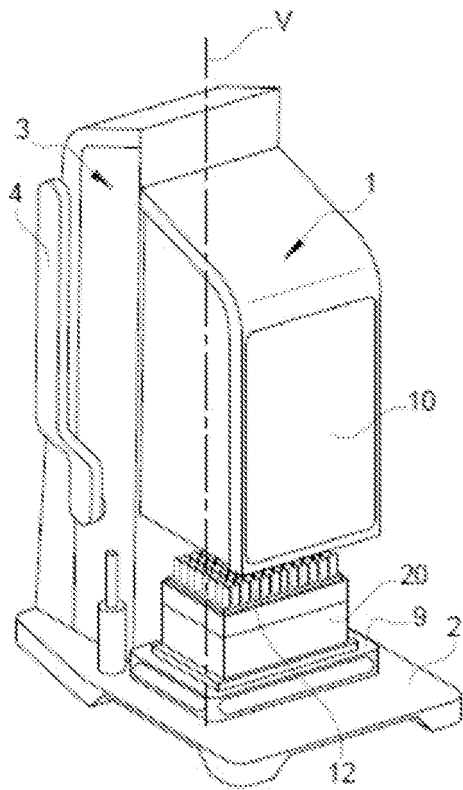
[Revendication 6]

Système de pipetage selon la revendication précédente, caractérisé en ce que lesdits moyens de rétractation comprennent un ressort de rétractation (44) configuré pour exercer un effort vers un pion (45) de

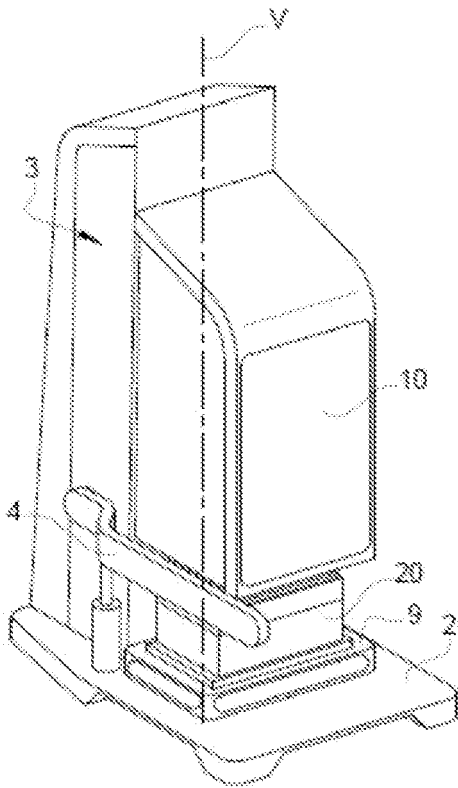
- rotation matérialisant ledit axe horizontal (H) de sorte à écarter ladite tige (40) de ladite tête de pipetage (1), lorsque ladite tête de pipetage (1) est positionnée en dehors de ladite plage de mouvement prédéfinie.
- [Revendication 7] Système de pipetage selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce 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 8] Système de pipetage selon l'une des revendications 2 à 7 caractérisé en ce que ladite butée (6) est au moins partiellement réalisée à partir de plastique déformable ou de métal déformable.
- [Revendication 9] Système de pipetage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un moteur de pipetage (100) de sorte à recevoir ou distribuer du liquide dans lesdits récipients de prélèvement ou de réception de liquide disposés sur ledit plateau (9), et à éjecter des cônes de pipetage (12) usagés.
- [Revendication 10] Système de pipetage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens de reconnaissance des supports (20) de cônes de pipetage (12).
- [Revendication 11] Système de pipetage selon la revendication 10, caractérisé en ce que lesdits moyens de reconnaissance comprennent un capteur de couleur ménagé sur ladite tour (3), en vis-à-vis dudit plateau (9).
- [Revendication 12] Système de pipetage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de suivi aptes à délivrer une information appartenant au groupe comprenant :
- 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 sur la présence d'un support sur ledit plateau ;
  - une information relative à une valeur représentative d'un effort d'emmanchement ;
  - une information de date ou d'heure de réalisation d'un emmanchement et/ou d'un pipetage ;
  - une date de maintenance prévue ;
  - une information d'identification de consommables présents sur le plateau ;
  - une information d'identification du système de pipetage.

- [Revendication 13] Système de pipetage selon la revendication précédente, caractérisé en ce que lesdits moyens de suivi comprennent un microcontrôleur et des moyens d'affichage.
- [Revendication 14] Procédé d'emmanchement de cônes de pipetage (12) sur un système de pipetage selon l'une des revendications 1 à 13, ledit procédé comprenant une étape de pivotement dudit levier d'actionnement (4) depuis une position de repos vers une position pivotée de sorte à faire passer ladite tête de pipetage (1) de ladite position relevée dans laquelle lesdits embouts (11) sont à distance desdits cônes de pipetage (12) à ladite position engagée dans laquelle lesdits cônes de pipetage (12) sont emmanchés sur lesdits embouts (11), caractérisé en ce qu'il comprend en outre une étape de contrôle d'un effort d'emmanchement axial selon ledit axe vertical (V) desdits cônes de pipetage (12) sur lesdits embouts (11).
- [Revendication 15] Procédé d'emmanchement de cônes de pipetage (12) selon la revendication précédente, l'étape de contrôle d'un effort d'emmanchement comprenant une étape d'émission d'un signal lorsque l'effort d'emmanchement atteint un seuil prédéterminé.

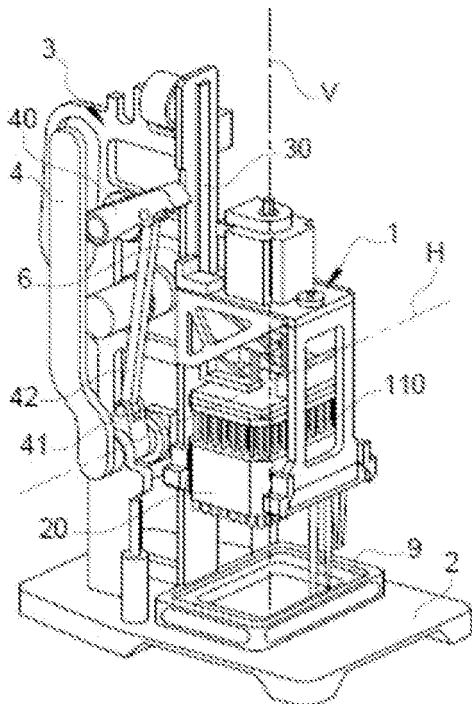
[Fig. 1]

**Fig. 1**

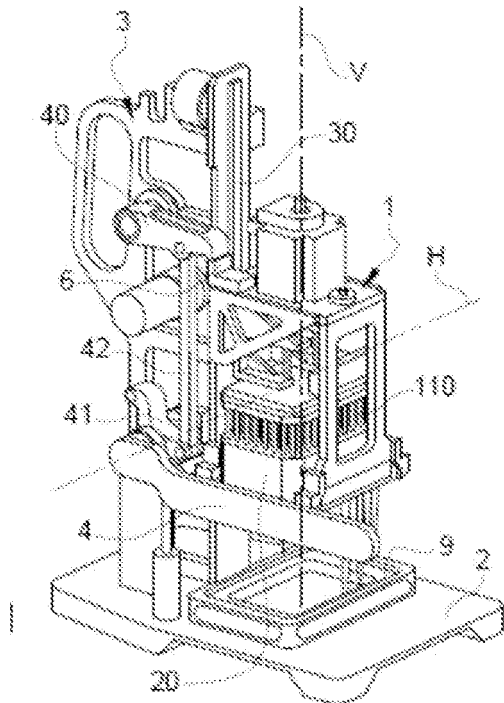
[Fig. 2]

**Fig. 2**

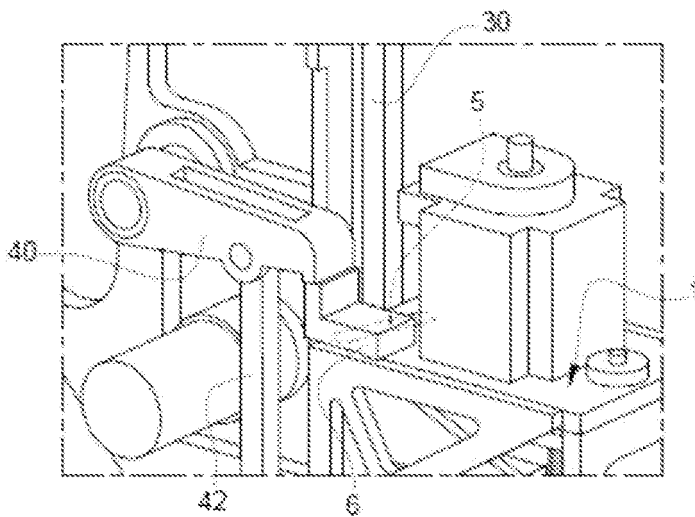
[Fig. 3]

**Fig. 3**

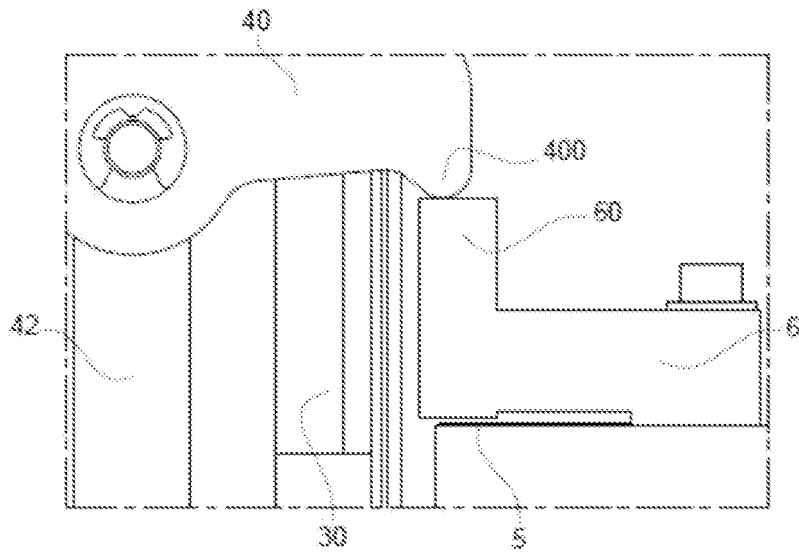
[Fig. 4]

**Fig. 4**

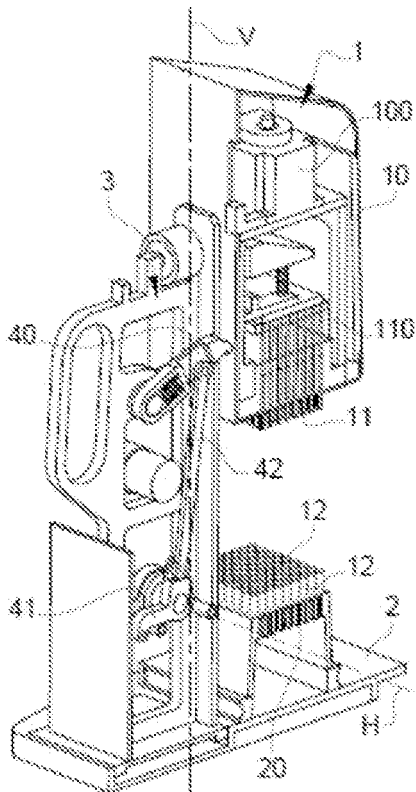
[Fig. 5]

**Fig. 5**

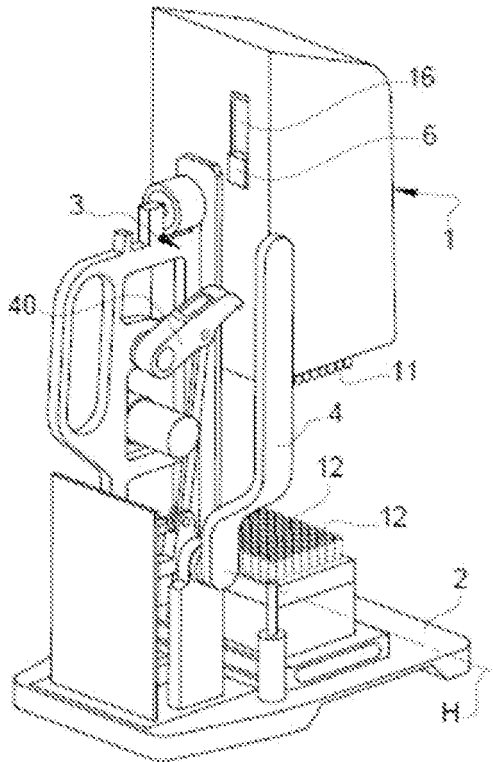
[Fig. 6]

**Fig. 6**

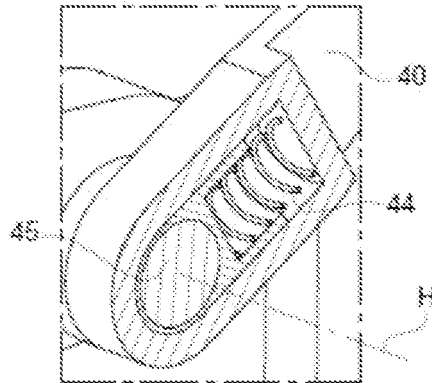
[Fig. 7a]

**Fig. 7a**

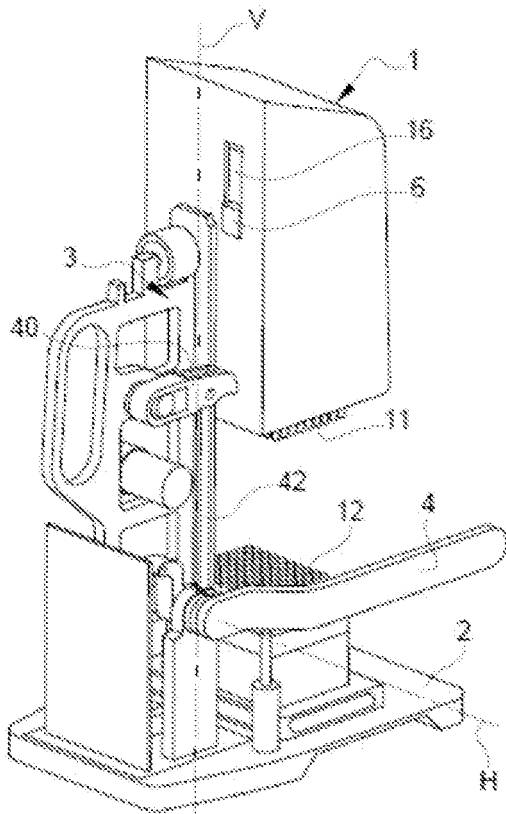
[Fig. 7b]

**Fig. 7b**

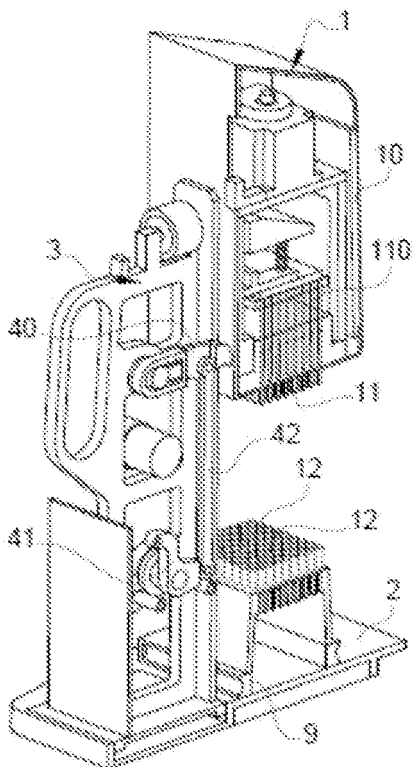
[Fig. 7c]

**Fig. 7c**

[Fig. 8a]

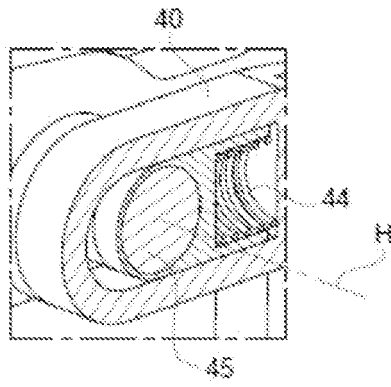
**Fig. 8a**

[Fig. 8b]

**Fig. 8b**

[Fig. 8c]

**Fig. 8c**



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

**FA 921095  
FR 2304563**

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	Gilson: "Gilson PLATEMASTER", , 18 juillet 2022 (2022-07-18), XP093115464, Extrait de l'Internet: URL:https://www.youtube.com/watch?v=RrBcBw UhIjQ [extrait le 2024-01-02]	1,9-15	B01L 3/02
A	* la vidéo entière, et en particulier : 0:47 - 0:53, "apply tips easily in a single motion" *	2-8	
X	Anonymous: "platemaster User's Guide", , 2022, pages 1-20, XP093115476, Extrait de l'Internet: URL:https://nl.gilson.com/NLSV/amfile/file /download/file/169/product/2483/ [extrait le 2024-01-02]	1,9-15	
A	* pages 6,8; figure 7 *	2-8	
X	US 8 899 118 B1 (SEGUIN DAN [US]) 2 décembre 2014 (2014-12-02)	1,9-15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	* ligne 12 - colonne 4, ligne 26; figures 1,19,22 *	2-8	G01N B01L
A	US 2011/296931 A1 (WARHURST JULIAN [US]) 8 décembre 2011 (2011-12-08) * alinéa [0021]; figure 1 *	1-15	
A	US 2007/221684 A1 (STEINBRENNER BERND [DE] ET AL) 27 septembre 2007 (2007-09-27) * alinéa [0044]; figure 2 *	1-15	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
<b>4 janvier 2024</b>		<b>Dekker, Derk</b>	
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 2304563 FA 921095**

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 **04-01-2024**  
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
<b>US 8899118</b>	<b>B1</b>	<b>US 8899118 B1</b>	<b>02-12-2014</b>
		<b>US 9360493 B1</b>	<b>07-06-2016</b>
-----			
<b>US 2011296931</b>	<b>A1</b>	<b>EP 2566619 A1</b>	<b>13-03-2013</b>
		<b>JP 5400251 B2</b>	<b>29-01-2014</b>
		<b>JP 2013531553 A</b>	<b>08-08-2013</b>
		<b>US 2011296931 A1</b>	<b>08-12-2011</b>
		<b>WO 2011140071 A1</b>	<b>10-11-2011</b>
-----			
<b>US 2007221684</b>	<b>A1</b>	<b>AT E388759 T1</b>	<b>15-03-2008</b>
		<b>DE 202005006970 U1</b>	<b>14-07-2005</b>
		<b>EP 1753536 A1</b>	<b>21-02-2007</b>
		<b>JP 4638909 B2</b>	<b>23-02-2011</b>
		<b>JP 2007537427 A</b>	<b>20-12-2007</b>
		<b>PL 1753536 T3</b>	<b>30-09-2008</b>
		<b>US 2007221684 A1</b>	<b>27-09-2007</b>
		<b>US 2010252579 A1</b>	<b>07-10-2010</b>
		<b>WO 2005113149 A1</b>	<b>01-12-2005</b>
-----			