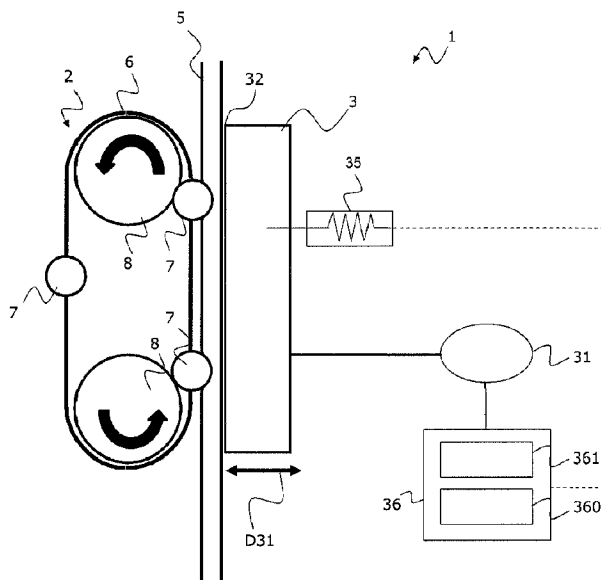




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2013/05/21
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2013/11/28
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2019/12/31
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2014/11/05
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2013/051100
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2013/175115
(30) Priorité/Priority: 2012/05/23 (FR1254691)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F04B 43/12* (2006.01),
A61M 5/142 (2006.01), *F04B 43/00* (2006.01)
(72) Inventeurs/Inventors:
FERME, PHILIPPE, FR;
MARINE, JULIEN, FR;
VINCENT, ERIC, FR
(73) Propriétaire/Owner:
PHYSIDIA, FR
(74) Agent: LAVERY, DE BILLY, LLP

(54) Titre : POMPE PERISTALTIQUE LINEAIRE
(54) Title: LINEAR PERISTALTIC PUMP



(57) Abrégé/Abstract:

Pompe (1) péristaltique comprenant, d'une part, un plateau, appelé corps de pompe (3), qui comprend une surface sensiblement plane (32) contre laquelle est destiné à être positionné un tube souple (5) de passage de fluide, et, d'autre part, un système (2) d'application d'effort comprenant une pluralité d'organes d'appui (7), tels que des galets, et des moyens d'entraînement en déplacement desdits d'organes d'appui (7) permettant de déplacer lesdits organes d'appui contre le tube pour le déformer contre ledit corps de pompe (3). Ledit corps de pompe (3) est monté mobile par rapport au système (2) d'application d'effort entre une position écartée dudit système (2) d'application d'effort, et une position rapprochée dudit système (2) d'application d'effort. Ladite pompe (1) comprend aussi des moyens de pilotage (36) du déplacement du corps de pompe (3) par rapport au système (2) en fonction d'une grandeur déterminée correspondant à l'effort appliqué sur le tube.

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
28 novembre 2013 (28.11.2013)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/175115 A1(51) Classification internationale des brevets :
F04B 43/12 (2006.01) A61M 5/142 (2006.01)
F04B 43/00 (2006.01)(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2013/051100(22) Date de dépôt international :
21 mai 2013 (21.05.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1254691 23 mai 2012 (23.05.2012) FR

(71) Déposant : PHYSIDIA [FR/FR]; 39 Boulevard de la Romanerie, F-49124 Saint-Barthélemy-d'Anjou (FR).

(72) Inventeurs : FERME, Philippe; 4 rue des Cerisiers, F-49124 Le Plessis Grammoire (FR). MARINE, Julien; 50 rue Eblé, F-49000 Angers (FR). VINCENT, Eric; 8 rue des Chaffauds, F-49000 Angers (FR).

(74) Mandataires : DUTREIX, Hugues et al.; Ipsilon Brema-Loyer, 3, rue Edouard Nignon, F-44300 Nantes (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

(54) Title : LINEAR PERISTALTIC PUMP

(54) Titre : POMPE PERISTALTIQUE LINEAIRE

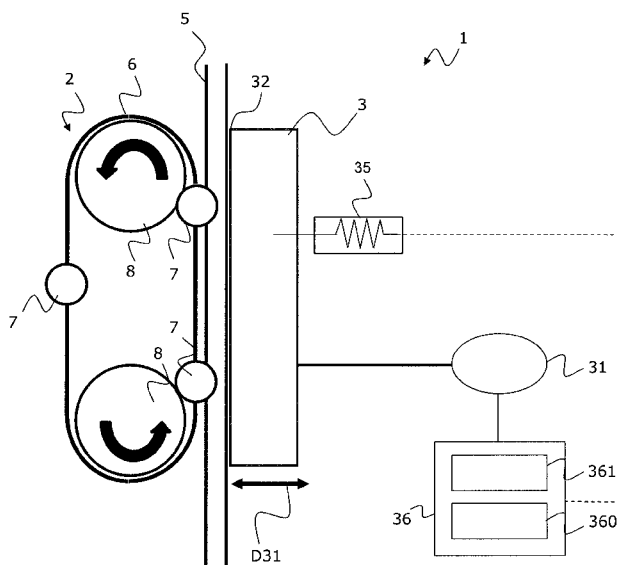


FIG. 1

(57) Abstract : A peristaltic pump (1) comprising a tray, referred to as a pump body (3), which comprises a substantially planar surface (32) against which a flexible tube (5) for the passage of fluid is intended to be positioned, and a system (2) for applying force comprising a plurality of support members (7), such as rollers, and drive means for moving said support members (7) in order to move said support members (7) against the tube in order to deform it against said pump body (3). Said pump body (3) is movably mounted relative to the system (2) for applying force between a position spaced apart from said system (2) for applying force, and a position adjacent to said system (2) for applying force. Said pump (1) also comprises means (36) for controlling the movement of the pump body (3) relative to the system (2) on the basis of a predetermined magnitude corresponding to the force applied to the tube.

(57) Abrégé : Pompe (1) péristaltique comprenant, d'une part, un plateau, appelé corps de pompe (3), qui comprend une surface sensiblement plane (32) contre laquelle est destiné à être positionné un tube souple (5) de passage de fluide, et, d'autre part, un système (2) d'application d'effort comprenant une pluralité d'organes d'appui (7), tels que des galets, et des moyens d'entraînement en déplacement desdits d'organes d'appui (7) permettant de déplacer lesdits organes d'appui

[Suite sur la page suivante]

WO 2013/175115 A1

contre le tube pour le déformer contre ledit corps de pompe (3). Ledit corps de pompe (3) est monté mobile par rapport au système (2) d'application d'effort entre une position écartée dudit système (2) d'application d'effort, et une position rapprochée dudit système (2) d'application d'effort. Ladite pompe (1) comprend aussi des moyens de pilotage (36) du déplacement du corps de pompe (3) par rapport au système (2) en fonction d'une grandeur déterminée correspondant à l'effort appliqué sur le tube.

POMPE PERISTALTIQUE LINEAIRE

La présente invention concerne de manière générale les pompes péristaltiques.

L'invention concerne plus particulièrement une pompe péristaltique, par exemple pour machine de dialyse, comprenant, d'une part, un plateau, appelé corps de pompe, qui comprend une surface sensiblement plane contre laquelle est destiné à être positionné un tube souple de passage de fluide, et, d'autre part, un système d'application d'effort comprenant une pluralité d'organes d'appui, tels que des galets, et des moyens d'entraînement en déplacement desdits organes d'appui permettant de déplacer lesdits organes d'appui contre le tube pour le déformer contre ledit corps de pompe.

On constate qu'avec certaines pompes péristaltiques, le tube souple peut ne pas être suffisamment serré entre le corps de pompe et le système d'application d'effort, ce qui ne permet pas de faire circuler le fluide à travers le tube avec un débit et/ou une régularité suffisante. Inversement, avec d'autres pompes, le tube souple se retrouve serré de manière trop importante entre le corps de pompe et le système d'application d'effort, ce qui peut aussi gêner la circulation du fluide et dégrader le tube.

On connaît aussi des documents GB 2.230.301, GB 953.579, BE 685.301 et EP 0.837.242, des pompes comprenant une partie support de tube de passage de fluide déplaçable par rapport à un système d'application d'effort. Le déplacement autorisé entre la partie support de tube de passage de fluide et le système d'application d'effort sert à libérer un passage pour l'introduction du tube ou pour diminuer ou augmenter la surface de contact entre le système d'application d'effort et le tube afin de réduire ou d'augmenter le débit de fluide à travers le tube. Cependant, le positionnement relatif entre le corps de pompe et le système d'application d'effort reste difficile à réaliser de manière fiable,

précise et répétable. En outre, de telles pompes n'empêchent pas que le positionnement relatif entre le corps de pompe et le système d'application ne soit pas adapté au tube, entraînant ainsi un risque de dégradation du tube. Le document FR 2.594.496 concerne un conduit de transfert de fluides présentant une partie intermédiaire comportant une section plus large et une paroi d'épaisseur notablement plus faible et une résistance sensiblement plus faible à la déformation, que celle des autres parties dudit conduit.

La présente invention a pour but de proposer une pompe péristaltique permettant de résoudre les problèmes énoncés ci-dessus.

A cet effet, l'invention a pour objet une pompe péristaltique, par exemple pour machine de dialyse, comprenant, d'une part, un plateau, appelé corps de pompe, qui comprend une surface sensiblement plane contre laquelle est destiné à être positionné un tube souple de passage de fluide, et, d'autre part, un système d'application d'effort comprenant une pluralité d'organes d'appui, tels que des galets, et des moyens d'entraînement en déplacement desdits organes d'appui permettant de déplacer lesdits organes d'appui contre le tube pour le déformer contre ledit corps de pompe, ledit corps de pompe étant monté mobile par rapport au système d'application d'effort entre une position écartée dudit système d'application d'effort, et une position rapprochée dudit système d'application d'effort,

caractérisée en ce que ladite pompe comprend des moyens de détermination d'une grandeur représentative de l'effort appliqué sur le tube, à l'état positionné dudit tube entre le système d'application d'effort et le corps de pompe,

et en ce que ladite pompe comprend aussi des moyens de pilotage du déplacement du corps de pompe par rapport au système en fonction de ladite grandeur déterminée.

Ledit effort déterminé correspond à l'effort de serrage que subit le tube pris entre le système d'application d'effort et ledit corps de pompe au cours du

rapprochement de l'un vers l'autre. La prise en compte de cet effort appliqué sur le tube pour piloter le déplacement du corps de pompe relativement au système d'application d'effort, permet au corps de pompe de passer d'une position écartée du système d'application d'effort dans laquelle le tube souple peut être positionné librement afin de l'introduire aisément dans la pompe, à une position rapprochée dans laquelle le tube est maintenu serré avec un effort de serrage adapté automatiquement grâce à la mesure de l'effort appliqué au tube, pour que ledit effort de serrage soit suffisant afin de permettre au système d'application d'effort de le déformer, et ainsi de faire circuler efficacement le fluide, tout en étant limité pour ne pas dégrader le tube. Ledit effort mesuré est principalement transversal, de préférence orthogonal, à l'axe du tube. Avantageusement, cette mesure d'effort est réalisée en l'absence de circulation de fluide à travers le conduit, c'est-à-dire à l'arrêt (les uns par rapport aux autres) des éléments, par exemple des rouleaux, du système d'application d'effort qui servent à faire circuler le fluide.

Ledit effort est mesuré à une fréquence donnée jusqu'à atteindre la valeur de consigne, ou une valeur contenue dans une plage donnée autour de la valeur de consigne, pour pouvoir piloter le déplacement relatif du corps de pompe par rapport au système d'application d'effort sensiblement en temps réel.

Le choix de la mesure de l'effort de serrage pour piloter le déplacement du corps de pompe par rapport au système d'application d'effort est particulièrement intéressant pour s'assurer d'un débit de fluide suffisant à travers le tube, tout en réduisant le risque de dégradation du tube, puisque grâce à ce paramètre d'effort appliqué, un même serrage peut être précisément, de manière fiable et répétable, obtenu pour différent diamètre ou matière de tube.

En particulier, le pilotage du déplacement du corps de pompe en fonction de l'effort de serrage appliqué au tube permet d'adapter automatiquement l'effort de serrage du tube pour atteindre une valeur de consigne afin que ledit effort

soit suffisant pour permettre au système d'application d'effort de déformer le tube, et ainsi de faire circuler efficacement le fluide, tout en étant limité pour ne pas dégrader le tube et permettre une circulation efficace du fluide.

Une telle conception de la pompe facilite la mise en place du tube, par exemple une ligne à sang à usage unique, dans le corps de pompe.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, ledit corps de pompe est monté mobile en translation suivant une direction transversale, de préférence orthogonale, à ladite surface plane du corps de pompe.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, ladite pompe comprend des moyens moteurs d'entraînement en déplacement dudit corps de pompe entre ladite position rapprochée et ladite position écartée.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, lesdits moyens de pilotage comprennent des moyens de définition d'une valeur de consigne de ladite grandeur, et des moyens de régulation configurés pour réguler le déplacement du corps de pompe dans le sens d'un rapprochement ou d'un écartement du système d'application d'effort en fonction de la valeur déterminée de ladite grandeur pour atteindre ladite valeur de consigne.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, lesdits moyens de détermination d'une grandeur représentative de l'effort appliqué sur le tube, comprennent au moins une jauge de contrainte, de préférence une pluralité de jauges de contrainte.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, lesdits moyens d'entraînement en déplacement des organes d'appui comprennent un élément en boucle qui relie entre eux les organes d'appui, et deux rouleaux rotatifs, positionnés à l'intérieur et aux extrémités opposées dudit élément en boucle, au moins l'un des rouleaux étant motorisé pour entraîner en déplacement

l'élément en boucle autour desdits rouleaux.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, ladite pompe comprend un bâti dans lequel sont logés le système et le corps de pompe, et le corps de pompe est monté mobile par rapport audit bâti.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, ladite pompe comprend un bâti dans lequel sont logés le système et le corps de pompe et ladite pompe comprend une membrane qui, à l'état inséré du tube entre le système d'application d'effort et le corps de pompe, s'étend autour de la paroi périphérique dudit tube pour former en coopération avec une paroi du bâti une enveloppe de protection autour dudit tube.

La membrane souple étanche permet d'isoler l'intérieur de la pompe vis-à-vis du tube, ce qui permet d'éviter de souiller l'intérieur de la machine en cas de fuite. En outre, la membrane souple étanche améliore aussi l'isolation phonique de la pompe.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, ladite membrane est réalisée en un matériau souple étanche aux liquides.

L'invention sera bien comprise à la lecture de la description suivante d'exemples de réalisation, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'une pompe péristaltique linéaire selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue en perspective de l'intérieur d'une partie de la pompe de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue en perspective d'une membrane étanche destinée à entourer le tube introduit dans la pompe de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue en perspective du corps de pompe et du système d'application d'effort de la pompe de la figure 1 en position écartée l'un de l'autre pour l'insertion dudit tube ;

- la figure 5 est une vue en perspective du corps de pompe et du système d'application d'effort de la pompe de la figure 1 en position rapprochée l'un de l'autre.

En référence aux figures et comme rappelé ci-dessus, l'invention concerne une pompe 1 péristaltique linéaire pour machine de dialyse. Ladite pompe 1 péristaltique comporte un plateau, appelé corps de pompe 3, qui comprend une surface sensiblement plane 32 contre laquelle est destiné à être positionné un tube souple 5 de passage de fluide. Ladite surface 32 est considérée comme plane, ou plate, c'est-à-dire droite, par opposition aux surfaces de contact avec le tube des corps de pompes péristaltiques dites rotatives qui présentent une forme en arc de cercle.

La pompe 1 péristaltique comporte aussi un système 2 d'application d'effort muni d'une pluralité d'organes d'appui 7 et des moyens d'entraînement en déplacement desdits d'organes d'appui 7 permettant de déplacer lesdits organes d'appui contre le tube pour le déformer contre ledit corps de pompe 3.

Ledit corps de pompe 3 et ledit système 2 sont agencés l'un par rapport à l'autre pour permettre le positionnement d'un tube souple 5 de passage de fluide, entre la surface plane 32 du corps de pompe 3 et le système 2. Le déplacement desdits d'organes d'appui 7 s'effectue suivant un chemin en boucle fermée comme détaillé ci-après. Ce chemin en boucle fermée comprend une portion orientée du côté du corps de pompe 3 qui permet aux organes d'appui 7 parcourant cette portion de presser le conduit contre la surface plane 32 du corps de pompe 3.

Préférentiellement, ladite pompe est utilisée en tant que pompe à sang d'une machine de dialyse. Dans ce cas, ledit tube 5 forme une ligne de sang.

Ladite surface plane 32 est orientée vers ledit système 2 d'application d'effort pour permettre à ce dernier d'appliquer un effort de pression sur la paroi

périphérique dudit tube souple 5 positionné contre le corps de pompe 3.

Ledit corps de pompe 3 est monté mobile par rapport au système 2 d'application d'effort entre une position écartée dudit système 2 d'application d'effort (voir figure 4), et une position rapprochée dudit système 2 d'application d'effort (voir figure 5). Ledit corps de pompe 3 et le système 2 d'application définissent ainsi entre eux un espace d'insertion du tube souple sensiblement droit puisqu'il s'étend le long de la surface plane 32 du corps de pompe.

En position écartée dudit système 2 d'application d'effort par rapport au corps de pompe, l'espace laissé libre entre le système 2 d'application d'effort et le corps de pompe est suffisant pour introduire librement le tube 5 entre le système 2 d'application d'effort et le corps de pompe 3. Une fois le tube 5 positionné contre la face plane 32 du corps de pompe 3, le corps de pompe 3 et le système 2 sont amenés en position rapprochée pour permettre au système 2 d'appliquer un effort sur la paroi périphérique du tube 5 depuis une extrémité de l'espace d'insertion du tube vers l'autre extrémité.

L'application d'un effort sur la paroi périphérique du tube 5 est réalisée par appui desdits organes d'appui 7 sur la paroi périphérique dudit tube pour la déformer progressivement le long de sa portion en appui sur la face plane 32 du corps de pompe 3 et ainsi faire circuler le fluide contenu dans le tube 5 depuis une extrémité de la surface 32 vers son autre extrémité. Ledit corps de pompe 3 est monté mobile en translation suivant une direction D31 transversale, de préférence orthogonale, à ladite surface plane 32 du corps de pompe 3.

Ladite pompe 1 comprend des moyens moteurs 31 d'entraînement en déplacement dudit corps de pompe 3 entre ladite position rapprochée et ladite position écartée.

Ladite pompe 1 comprend aussi des moyens 35 de détermination d'une

grandeur représentative de l'effort appliqué sur la paroi périphérique du tube 5, à l'état positionné dudit tube 5 entre le système d'application d'effort 2 et le corps de pompe 3. Lesdits moyens 35 de détermination d'une grandeur représentative de l'effort appliqué sur le tube 5, comprennent au moins une jauge de contrainte. Avantageusement, ladite au moins une jauge de contrainte est positionnée sur une plaque agencée de manière à se déformer en fonction de la position relative entre le système 2 et ledit corps de pompe 3. Préférentiellement, lesdits moyens 35 comprennent deux ou quatre jauges de contrainte.

Ladite pompe 1 comprend aussi des moyens de pilotage 36 du déplacement du corps de pompe 3 par rapport au système 2 en fonction de ladite grandeur déterminée.

Lesdits moyens de pilotage sont formés par une unité électronique et informatique de traitement et de calcul. Ladite unité peut être réalisée sous la forme d'un circuit électronique muni d'un microcontrôleur ou d'un microprocesseur associé à une mémoire de stockage de données. Ainsi, lorsque, dans la suite de la description, il est précisé que des moyens donnés sont configurés pour réaliser une opération donnée, cela signifie que le système électronique et informatique qui forme lesdits moyens, comprend des instructions informatiques permettant de réaliser ladite opération.

Lesdits moyens de pilotage 36 comprennent des moyens de définition 360 d'une valeur de consigne de ladite grandeur. Cette valeur de consigne correspond à l'effort de serrage souhaité du tube 5 entre le système 2 et le corps de pompe 3. Lesdits moyens de pilotage 36 comprennent aussi des moyens de régulation 361 configurés pour réguler le déplacement du corps de pompe 3 dans le sens d'un rapprochement ou d'un écartement du système d'application d'effort 2 en fonction de la valeur déterminée de ladite grandeur pour atteindre ladite valeur de consigne.

Ainsi, lesdits moyens de régulation 36 sont configurés pour acquérir par l'intermédiaire des moyens 35 de détermination, la valeur de ladite grandeur représentative de l'effort appliqué sur la paroi périphérique du tube 5, et pour comparer cette valeur acquise à la valeur de consigne mémorisée. En fonction du résultat de cette comparaison les moyens de pilotage 36 commandent le moteur 31 pour qu'il déplace le corps de pompe 3 par rapport au système 2 dans le sens d'un rapprochement ou d'un écartement jusqu'à atteindre une valeur proche de la consigne ou située dans une plage donnée par rapport à la valeur de consigne.

Lesdits moyens d'entraînement en déplacement des organes d'appui 7 comprennent un élément en boucle 6 qui relie entre eux les organes d'appui 7, et deux rouleaux 8 rotatifs, positionnés à l'intérieur et aux extrémités opposées dudit élément en boucle 6. Au moins l'un des rouleaux 8 est motorisé pour entraîner en déplacement l'élément en boucle 6 autour desdits rouleaux 8. Avantageusement, les organes d'appui 7 sont des galets.

L'élément en boucle 6 comprend une courroie de transmission agencée en boucle autour des rouleaux 8. L'un des rouleaux 8 est animé par un moteur 81 de sorte que ledit rouleau forme une roue menante apte à mener l'entraînement de la courroie autour desdits rouleaux. L'autre rouleau forme un support de guidage du déplacement de la courroie.

Les galets 7 sont montés solidaires en déplacement de la courroie 6 et font saillie de la face externe de ladite courroie pour permettre de presser le tube lors du déplacement desdits galets le long du tube.

Comme expliqué ci-dessus, l'élément en boucle comprend au moins une portion sensiblement droite qui s'étend sensiblement parallèlement à la surface plane 32 du corps de pompe 3, de sorte que les galets qui sont déplacés le long cette portion droite pressent le tube depuis une extrémité de cette portion vers l'autre extrémité.

Ladite pompe comprend un bâti 10 dans lequel sont logés le système 2 et le corps de pompe 3. Ledit corps de pompe 3 est monté mobile par rapport audit bâti 10.

Comme illustré plus particulièrement à la figure 3, ladite pompe 1 comprend aussi une membrane 9 qui, à l'état inséré du tube 5 entre le système 2 d'application d'effort et le corps de pompe 3, s'étend autour de la paroi périphérique dudit tube 5 pour former en coopération avec une paroi du bâti 10, opposée au fond de la membrane, une enveloppe de protection autour dudit tube 5.

Ladite membrane 9 est réalisée en un matériau souple étanche aux liquides.

Avantageusement, on peut prévoir que l'espace laissé libre entre le système 2 et le corps de pompe 3 soit situé en partie supérieure de la pompe pour pouvoir être aisément accessible par l'opérateur.

La présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, mais l'homme du métier saura y apporter toute variante conforme à son esprit.

REVENDEICATIONS

1. Pompe (1) péristaltique comprenant, d'une part, un plateau, appelé corps de pompe (3), qui comprend une surface sensiblement plane (32) contre laquelle est destiné à être positionné un tube souple (5) de passage de fluide, et, d'autre part, un système (2) d'application d'effort comprenant une pluralité d'organes d'appui (7), et des moyens d'entraînement en déplacement desdits d'organes d'appui (7) permettant de déplacer lesdits organes d'appui contre le tube pour le déformer contre ledit corps de pompe (3),

ledit corps de pompe (3) étant monté mobile par rapport au système (2) d'application d'effort entre une position écartée dudit système (2) d'application d'effort, et une position rapprochée dudit système (2) d'application d'effort,

ladite pompe (1) comprend des moyens (35) de détermination d'une grandeur représentative de l'effort appliqué sur le tube (5), à l'état positionné dudit tube (5) entre le système d'application d'effort (2) et le corps de pompe (3),

ladite pompe (1) comprend aussi des moyens de pilotage (36) du déplacement du corps de pompe (3) par rapport au système (2) en fonction de ladite grandeur déterminée, et

lesdits moyens de pilotage (36) comprennent des moyens de définition (360) d'une valeur de consigne de ladite grandeur, et des moyens de régulation (361) configurés pour réguler le déplacement du corps de pompe (3) dans le sens d'un rapprochement ou d'un écartement du système d'application d'effort (2) en fonction de la valeur déterminée de ladite grandeur pour atteindre ladite valeur de consigne.
2. Pompe (1) selon la revendication 1, dans laquelle ledit corps de pompe (3) est monté mobile en translation suivant une direction transversale à ladite surface plane (32) du corps de pompe (3).
3. Pompe (1) selon la revendication 1 ou 2, comprenant des moyens moteurs (31) d'entraînement en déplacement dudit corps de pompe (3) entre ladite position rapprochée et ladite position écartée.

4. Pompe (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle lesdits moyens (35) de détermination d'une grandeur représentative de l'effort appliqué sur le tube (5), comprennent au moins une jauge de contrainte.

5

5. Pompe (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle lesdits moyens d'entraînement en déplacement des organes d'appui (7) comprennent un élément en boucle (6) qui relie entre eux les organes d'appui (7), et deux rouleaux (8) rotatifs, positionnés à l'intérieur et aux extrémités opposées dudit élément en boucle (6), au moins l'un des rouleaux (8) étant
10 motorisé pour entraîner en déplacement l'élément en boucle (6) autour desdits rouleaux (8).

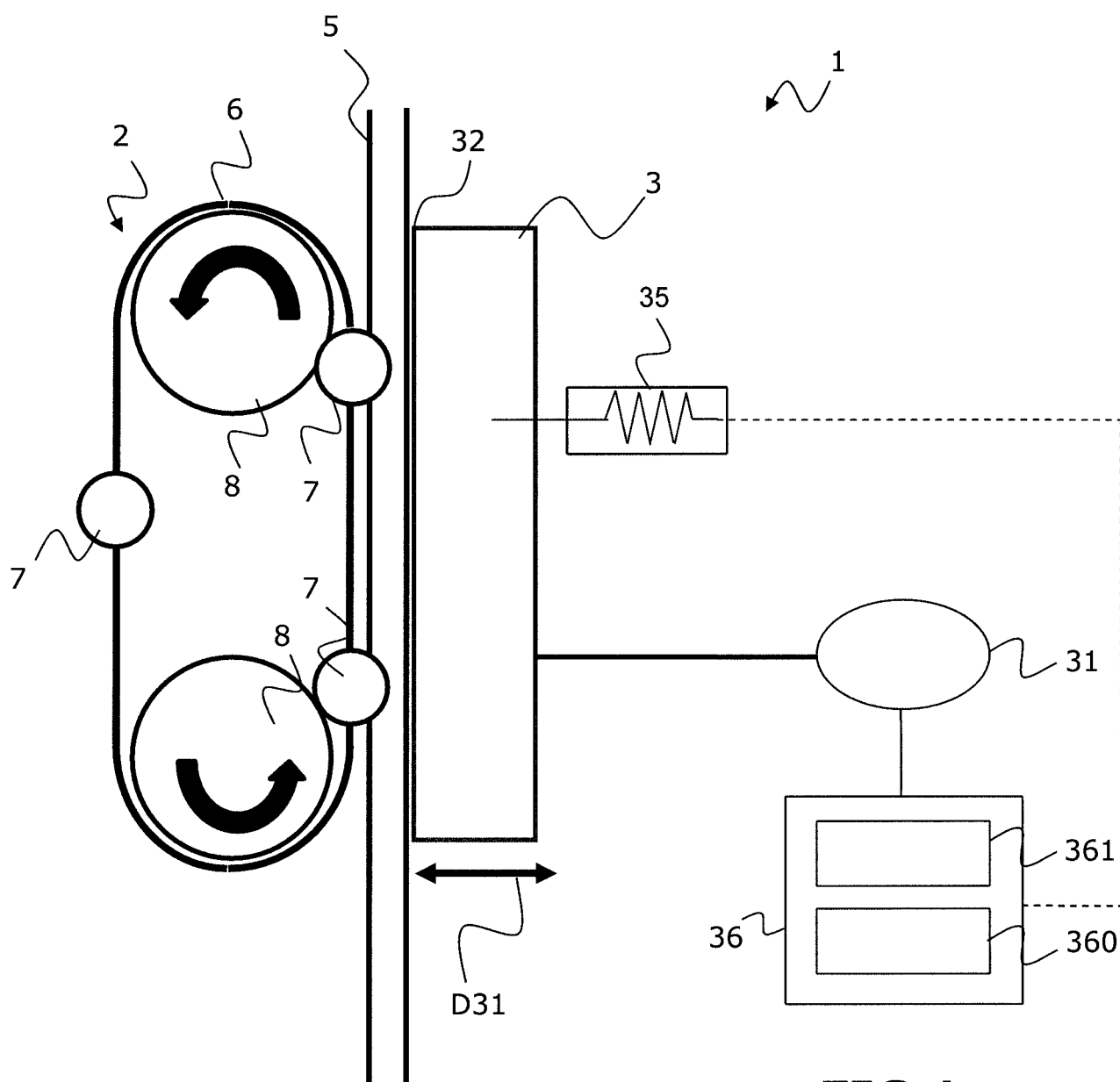
6. Pompe (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, comprenant un
15 bâti (10) dans lequel sont logés le système (2) et le corps de pompe (3), et dans laquelle le corps de pompe (3) est monté mobile par rapport audit bâti (10).

7. Pompe (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, comprenant un
20 bâti (10) dans lequel sont logés le système (2) et le corps de pompe (3), et ladite pompe (1) comprend une membrane (9) qui, à l'état inséré du tube (5) entre le système (2) d'application d'effort et le corps de pompe (3), s'étend autour de la paroi périphérique dudit tube (5) pour former en coopération avec une paroi du bâti (10) une enveloppe de protection autour dudit tube (5).

25

8. Pompe (1) selon la revendication 6, comprenant une membrane (9) qui, à l'état inséré du tube (5) entre le système (2) d'application d'effort et le corps de pompe (3), s'étend autour de la paroi périphérique dudit tube (5) pour former en coopération avec une paroi du bâti (10) une enveloppe de protection autour
30 dudit tube (5).

9. Pompe (1) selon la revendication 7 ou 8, dans laquelle ladite membrane (9) est réalisée en un matériau souple étanche aux liquides.

1/4**FIG.1**

2/4

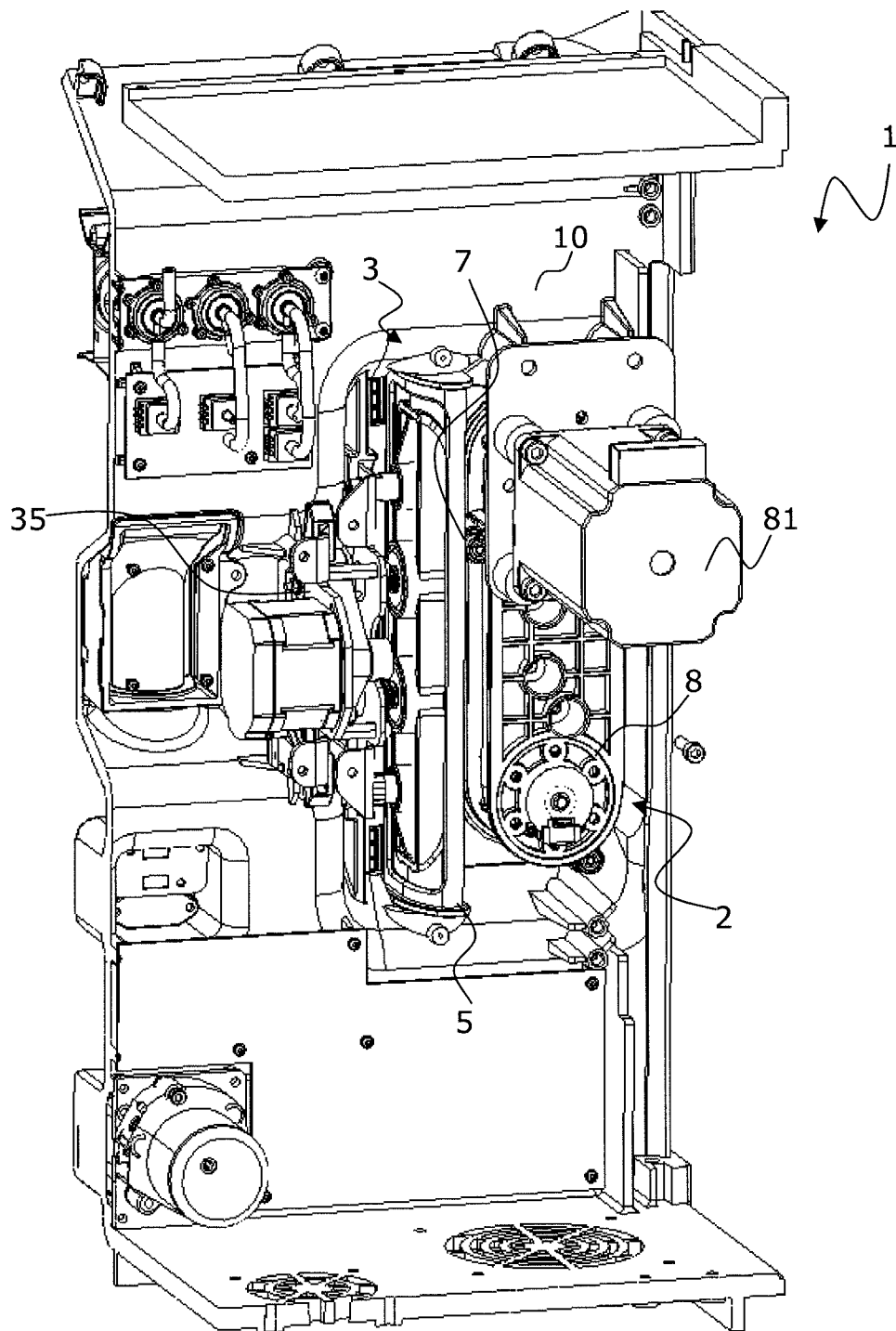
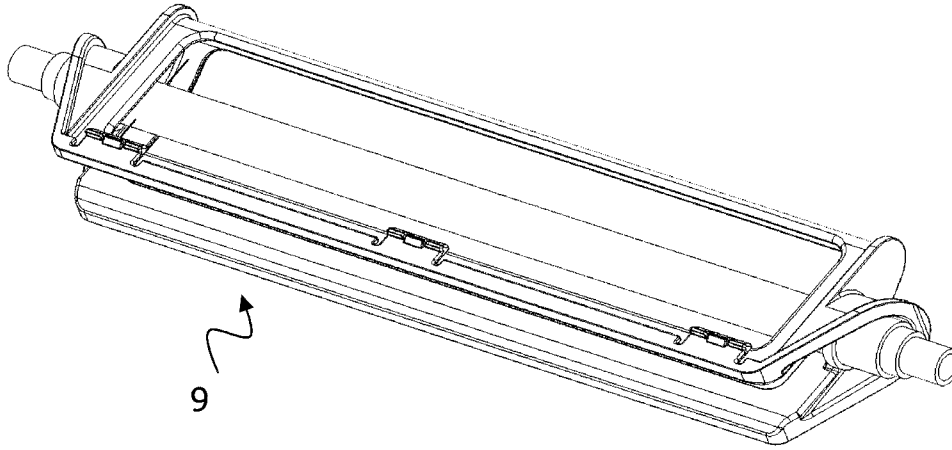
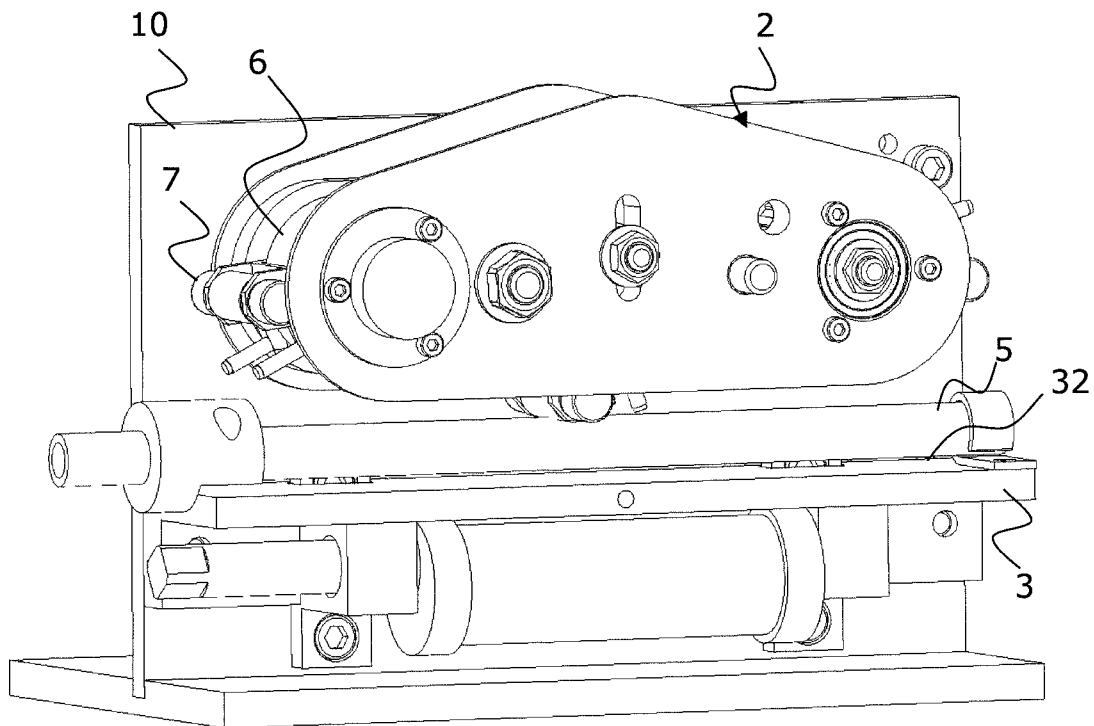
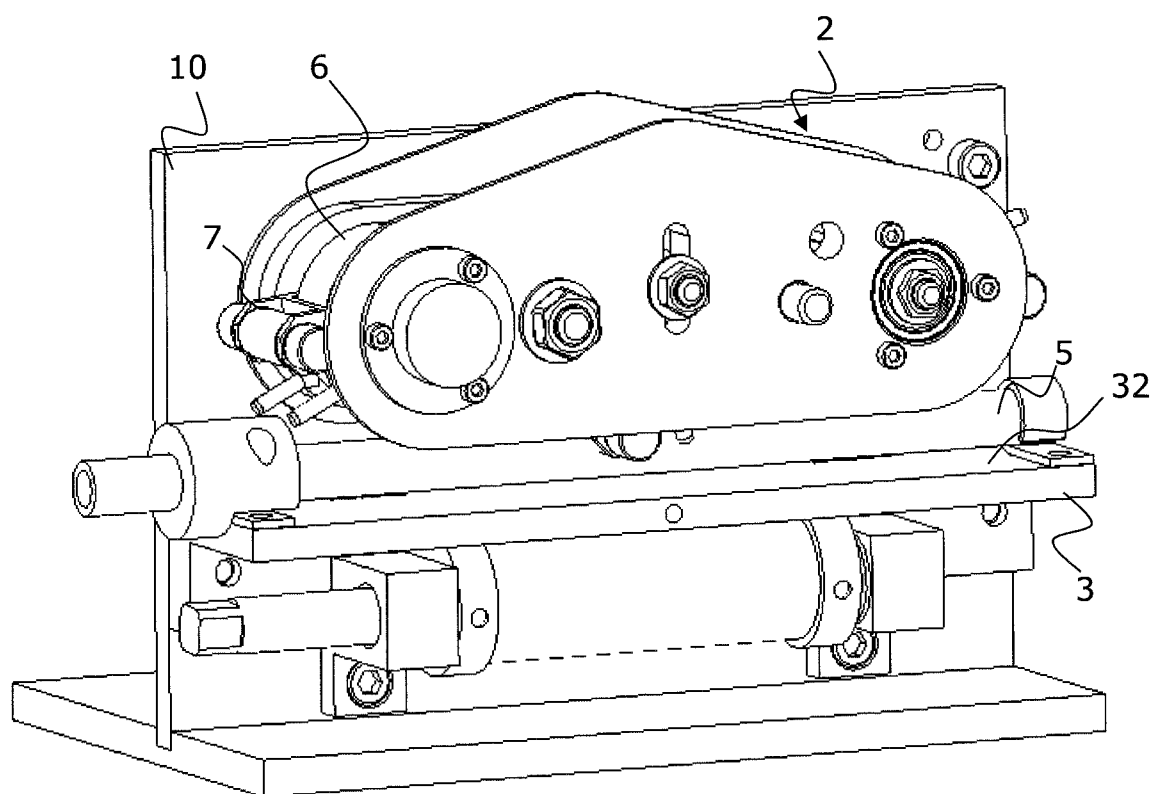


FIG.2

3/4**FIG.3****FIG.4**

4/4**FIG.5**

