

(19)



(11)

**EP 2 232 075 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:

**18.04.2018 Bulletin 2018/16**

(51) Int Cl.:

**F04B 43/12** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: **09704673.4**

(86) Numéro de dépôt international:

**PCT/FR2009/050032**

(22) Date de dépôt: **09.01.2009**

(87) Numéro de publication internationale:

**WO 2009/092948 (30.07.2009 Gazette 2009/31)**

(54) **POMPE PÉRISTALTIQUE PERFECTIONNÉE**

**ERWEITERTE PERISTALTISCHE PUMPE**

**ADVANCED PERISTALTIC PUMP**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL  
PT RO SE SI SK TR**

(72) Inventeur: **Vidal, Lucien**

**33360 Latresne (FR)**

(30) Priorité: **11.01.2008 FR 0800173**

(74) Mandataire: **Ipside**

**7-9 Allées Haussmann**

**33300 Bordeaux Cedex (FR)**

(43) Date de publication de la demande:

**29.09.2010 Bulletin 2010/39**

(56) Documents cités:

**EP-A- 0 075 020**

**EP-A- 0 889 238**

**WO-A-2005/115884**

**DE-A1- 2 040 034**

**DE-C- 577 819**

(73) Titulaire: **Vidal, Lucien**

**33360 Latresne (FR)**

**EP 2 232 075 B1**

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

## Description

**[0001]** L'invention concerne une pompe péristaltique, et en particulier une pompe péristaltique à tuyau écrasé par au moins deux jeux d'éléments presseurs.

**[0002]** On connaît de telles pompes pour le pompage de produits liquides, visqueux et/ou granuleux, comme par exemple du béton.

**[0003]** Ces pompes comportent deux jeux de rouleaux radiaux et opposés par rapport au rotor supportant et entraînant en rotation ces jeux de rouleaux. Dans chaque jeu de rouleaux, deux rouleaux sont solidaires en étant espacés l'un de l'autre d'une largeur telle que les deux parois du tuyau sont en contact et suffisamment comprimées pour assurer l'étanchéité du tuyau lors du pompage.

**[0004]** Les pompes péristaltiques utilisent un tuyau en élastomère élastique d'un coût relativement élevé, dont il est important d'assurer une durée de vie maximale.

**[0005]** Les Figures 1 à 3 montrent une telle pompe péristaltique 1 de l'art antérieur. Cette pompe comprend un rotor 2 fixé sur un arbre d'entraînement 3. Sur ce rotor 2 sont fixés deux jeux 4, 5 symétriquement opposés de deux rouleaux 6, 7 mobiles en rotation autour de leur axe longitudinal 8.

**[0006]** Les deux rouleaux 6, 7 de chaque jeu 4, 5 sont placés de part et d'autre du tuyau 9 de la pompe 1 en étant espacés d'une largeur  $e$  sensiblement égale ou inférieure à la double épaisseur des parois 10, 11 du tuyau 9, de sorte à assurer l'étanchéité au droit de l'écrasement du tuyau 9.

**[0007]** Lors du déplacement des jeux 4, 5 de rouleaux de l'entrée 12 de la pompe 1 vers la sortie 13 de celle-ci, par rotation du rotor, la portion de tuyau 9 écrasée reprend sa forme cylindrique initiale après passage de ces jeux de rouleaux.

**[0008]** Par le déplacement, ou rotation, des jeux 4, 5 de rouleaux, le produit contenu dans le tuyau 9 est aspiré à l'entrée 12 de la pompe 1 et est refoulé à la sortie 13. La rotation continue du rotor 2 assure par conséquent un débit de pompage du produit aspiré à l'entrée 12, puis refoulé à la sortie 13.

**[0009]** Le débit de pompage est naturellement proportionnel à la vitesse de rotation du rotor 2 et à la section intérieure du tuyau 9. La rotation de l'axe d'entraînement 3 du rotor 2 de la pompe 1 est assurée par une motorisation non représentée.

**[0010]** Les rouleaux 6, 7 de chaque jeu 4, 5 sont cylindriques et des galets radiaux cylindriques 14 et des galets axiaux cylindriques 15 fixés sur le rotor 2 guident le tuyau 9 en le maintenant en position centrée sur le rotor 2.

**[0011]** Cependant, cette pompe 1 présente de nombreux inconvénients.

**[0012]** Tout d'abord, on observe que les galets cylindriques axiaux 15 ont tendance à s'encastrent latéralement en 16 dans le tuyau 9 sous la tension de celui-ci, puisque ces galets 15 ne portent qu'en un point. Ils dé-

forment, par conséquent, la cylindricité de ce tuyau 9 et réduisent sa capacité d'aspiration.

**[0013]** De plus, un châssis de rétention onéreux 17 est nécessaire pour éviter au tuyau 9 de s'échapper vers l'extérieur.

**[0014]** On observe, en effet, lors de la rotation de ces jeux 4, 5 de rouleaux, l'application d'un effort de traction sur la partie du tuyau 9 située en amont de ces jeux 4, 5 qui tend donc à s'allonger sous cet effort, provoquant ainsi un flambement de la partie du tuyau 9 située en aval de ces jeux 4, 5 qui doit donc être maintenue par ce châssis extérieur 17.

**[0015]** Par ailleurs, l'écrasement du tuyau 9 par des rouleaux cylindriques 6, 7 produit une vitesse linéaire variable  $V_1, V_2, V_3$  sur leur ligne de contact avec la paroi du tuyau 9, créant ainsi un glissement entre ce dernier et les rouleaux provoquant ainsi une usure de la paroi extérieure du tuyau ainsi qu'un échauffement de celui-ci préjudiciable à la durée de vie du tuyau 9.

**[0016]** Egalement, lorsque les jeux 4, 5 de rouleaux cylindriques se présentent devant le tuyau 9 pour l'écraser lors de la rotation du rotor, l'arête vive 18 située à l'extrémité de chaque rouleau 6, 7 attaque la paroi extérieure du tuyau 9 et l'endommagement réduisant ainsi également la durée de vie du tuyau 9.

**[0017]** En outre, lorsque la pompe 1 n'est pas mise en oeuvre, elle peut rester arrêtée pendant un temps variable allant de quelques heures à plusieurs mois. Le tuyau 9 reste alors écrasé par au moins un des deux jeux 4, 5 de rouleaux pendant toute la période de non utilisation de la pompe 1. Il s'ensuit alors une déformation permanente de l'élastomère du tuyau 9 réduisant ainsi très sensiblement la capacité d'aspiration de ce tuyau 9.

**[0018]** Il peut même en résulter une diminution de la capacité d'aspiration du tuyau telle que la pompe 1 n'est plus en état de pouvoir pomper et déplacer du produit.

**[0019]** De surcroît, l'effort d'écrasement du tuyau 9 par les rouleaux 6, 7 espacés de la largeur  $e$  doit être celui nécessaire à assurer l'étanchéité lors du pompage du produit à la pression maximale pouvant être utilisée. De ce fait, l'élastomère du tuyau 9 est toujours soumis à une déformation maximale, non nécessaire lorsque la pression de pompage est plus faible.

**[0020]** Enfin, lors de la rotation du rotor 2, lorsqu'un des jeux 4, 5 de rouleaux quitte le contact du tuyau 9 à proximité de la sortie 13 de la pompe 1, les deux rouleaux 6, 7 ne sont plus entraînés par leur frottement sur le tuyau 9 et ils s'arrêtent donc de tourner. Aussi, lorsque après une certaine rotation du rotor 2, ces rouleaux 6, 7 se présentent au niveau de l'entrée 12 de la pompe 1, ils entrent en contact avec la paroi extérieure du tuyau 9 avec une vitesse de rotation nulle et sont donc brutalement mis en rotation. Il en résulte un endommagement de la paroi extérieure du tuyau 9 au droit des deux impacts provoqués par les deux rouleaux 6, 7, diminuant ainsi la durée de la vie dudit tuyau 9.

**[0021]** Enfin, on connaît également du document DE 2 040 034 une transmission primaire pour pompes à

tuyau flexible afin de permettre l'utilisation de ces pompes comme pompes doseuses volumétriques.

**[0022]** Le document WO 2005/115884 divulgue également un procédé qui permet de transporter un produit entre un premier et un deuxième point d'une usine de production de purée ou de jus. Ce procédé fait intervenir une conduite dans laquelle coule le produit, cette conduite ayant une partie flexible pouvant être pressée afin d'ajuster le débit du produit dans cette conduite le long d'un sens prédéterminé.

**[0023]** L'objectif de la présente invention est donc de proposer une pompe péristaltique, simple dans sa conception et dans son mode opératoire, permettant de supprimer les inconvénients des pompes de l'état de l'art.

**[0024]** A cet effet, l'invention concerne une pompe péristaltique comprenant au moins un tuyau aplatisable élastiquement et au moins deux ensembles de deux éléments presseurs placés en vis-à-vis, chacun desdits ensembles étant destiné à écraser le tuyau en un point différent de la pompe.

**[0025]** Selon l'invention, les deux éléments presseurs d'un même ensemble étant placés de part et d'autre du tuyau, au moins un des éléments presseurs dudit même ensemble est mobile de sorte que la distance séparant les éléments presseurs de ce même ensemble est ajustable, quelque soit ledit point de la pompe où ledit ensemble d'éléments presseurs est destiné à écraser ledit tuyau, pour permettre de placer les éléments presseurs dans une position de repos dans laquelle le tuyau n'est pas écrasé par ces éléments presseurs ou de placer ces éléments presseurs dans une position d'écrasement dudit tuyau.

**[0026]** Dans différents modes de réalisation particuliers de cette pompe péristaltique, chacun ayant ses avantages particuliers et susceptibles de nombreuses combinaisons techniques possibles:

- au moins les éléments presseurs placés d'un même premier côté de ce tuyau sont commandés par au moins un actionneur apte à déplacer ces éléments presseurs entre une position de repos où les éléments presseurs sont placés en retrait des éléments presseurs placés de l'autre côté du tuyau sans presser ce dernier et une position dite d'écrasement du tuyau,
- ce ou ces actionneurs déplacent automatiquement les éléments presseurs vers la position d'écrasement du tuyau lors de la mise en route de la pompe péristaltique ou du pompage, et inversement vers la position de repos lors de l'arrêt de la pompe péristaltique ou du pompage afin de libérer ledit tuyau,

**[0027]** Dans une version particulière d'exécution de la pompe péristaltique celle-ci est munie d'un circuit d'alimentation hydraulique qui alimente le moteur d'entraînement du rotor.

**[0028]** Une dérivation de ce circuit hydraulique par un distributeur hydraulique spécifique permet de commander

le ou les actionneurs réalisés par un ou plusieurs vérins hydrauliques.

**[0029]** Lors de l'arrêt de la pompe péristaltique, et donc du circuit d'alimentation hydraulique, le ou les vérins ne sont plus en pression et le tuyau est libéré.

**[0030]** Lors de la mise en route de la pompe péristaltique, le circuit d'alimentation hydraulique est mis sous pression et le distributeur spécifique actionne le ou les vérins qui écrasent le tuyau.

**[0031]** Dans un mode de réalisation alternatif, le déplacement automatique du ou des actionneurs est seulement réalisé lors de la mise en route du pompage, c'est-à-dire lorsque l'opérateur décide de pomper effectivement le matériau par activation d'un moyen de commande qui met sous pression le circuit d'alimentation hydraulique actionnant simultanément le moteur d'entraînement du rotor et le ou les actionneurs, comme il a été décrit plus haut.

**[0032]** On évite ainsi d'endommager le tuyau lorsque la pompe n'est pas mise en service.

- au moins un des éléments presseurs placés d'un même côté du tuyau est mobile par rapport aux autres éléments presseurs placés du même côté du tuyau, Ledit au moins un élément presseur mobile par rapport aux autres permet, par exemple, un déplacement temporaire de cet élément presseur pour faciliter le passage dans le tuyau d'un élément matériel susceptible d'être bloqué autrement par des éléments presseurs fixes en position, bloquant de ce fait la rotation de la pompe péristaltique.

**[0033]** Ce déplacement peut être provoqué par un écartement temporaire des parois du tuyau au passage de cet élément matériel, l'élément presseur ne faisant que suivre le déplacement de la paroi du tuyau avec lequel il est en contact.

- l'effort d'écrasement appliqué par les éléments presseurs sur le tuyau en position d'écrasement est proportionnel à la pression de pompage de manière à adapter l'effort d'écrasement pour conserver l'étanchéité,

**[0034]** En d'autres termes, l'effort d'écrasement appliqué par les éléments presseurs sur le tuyau en position d'écrasement est proportionnel au couple d'entraînement du rotor portant les éléments presseurs et de l'arbre d'entraînement de ce rotor.

- le tuyau est maintenu en position et centré dans le corps de la pompe par des galets diabolos fixes ou mobiles, chacun de ces galets diabolos comprenant un logement apte à recevoir et guider ledit tuyau,

**[0035]** Ces galets diabolos ont un logement interne ayant un diamètre sensiblement égal au diamètre extérieur du tuyau. Les galets diabolos mobiles permettent

de suivre le tuyau lors son déplacement.

- au moins certains desdits éléments presseurs étant des rouleaux mobiles en rotation montés radialement sur un rotor et le tuyau formant sensiblement un U dans la pompe, la pompe comprend une entretoise d'épaisseur égale, ou sensiblement égale, à l'épaisseur du tuyau écrasé, cette entretoise étant placée entre les bras de ce U dans la pompe pour permettre auxdits rouleaux de continuer à être entraînés en rotation lorsque lesdits rouleaux ne sont plus en contact avec ledit tuyau lors de la rotation de ce rotor,

**[0036]** On entend par "tuyau formant sensiblement un U" que le tuyau à une forme semi-circulaire ou en C. L'entretoise est placée entre ces bras de manière à former une surface d'entraînement sensiblement continue pour les rouleaux afin de maintenir ceux-ci en rotation. On évite ainsi que les rouleaux n'attaquent le tuyau avec une vitesse de rotation nulle et ne butent sur le tuyau ce qui peut entraîner une fragilisation de ce dernier.

**[0037]** Les deux ensembles de rouleaux sont de préférence montés radialement à l'opposé l'un de l'autre afin de transporter une quantité maximale de matériau liquide ou à base de particules ou de grains tel que du béton.

- les éléments presseurs sont des rouleaux mobiles en rotation autour de leur axe longitudinal, ayant une forme conique,
- les rouleaux comportent une extrémité arrondie,

**[0038]** Alternativement, les éléments presseurs d'un même ensemble peuvent ne pas être identiques.

**[0039]** Ainsi, à titre purement illustratif, un seul élément presseur de cet ensemble pourrait être mobile de manière à permettre l'ajustement de la distance séparant ces éléments presseurs d'un même ensemble, l'autre élément presseur étant fixe et formé par une paroi fixe, de préférence plane.

**[0040]** Cette paroi fixe pourrait être formée par le châssis du corps de la pompe péristaltique par exemple.

**[0041]** Ainsi, lorsque la pompe péristaltique est en opération, l'élément presseur mobile, par exemple un rouleau, est déplacé pour venir écraser le tuyau contre la paroi fixe de manière à provoquer l'étanchéité.

**[0042]** Avantagusement la surface de cette paroi fixe destinée à recevoir le tuyau à écraser peut comporter de plus un revêtement adhérent pour empêcher tout glissement longitudinal de ce tuyau lors de son écrasement. Ce revêtement adhérent peut être formé par exemple par une bande en élastomère.

- le tuyau comprend dans son épaisseur au moins une nappe d'un ou plusieurs câbles placés sur le diamètre primitif d'enroulement.

**[0043]** Dans différents modes de réalisation possibles,

l'invention sera décrite plus en détail en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue partielle en coupe d'une pompe péristaltique de l'art antérieur ;
- la figure 2 est une représentation schématisée d'un jeu fixe de rouleaux pour écraser le tuyau de la pompe de la Figure 1 ;
- la figure 3 est une représentation schématisée des galets cylindriques de guidage du tuyau de la pompe de la Figure 1 ;
- la figure 4 représente schématiquement une vue de dessus partielle d'une pompe péristaltique selon un mode de réalisation particulier de l'invention ;
- la figure 5 représente schématiquement une vue partielle en coupe et de face de la pompe de la Figure 4, les ensembles d'éléments presseurs étant en position d'écrasement pour écraser le tuyau ;
- la figure 6 représente schématiquement une vue partielle en coupe et de face de la pompe de la Figure 4, les ensembles d'éléments presseurs étant en position de repos ;
- la figure 7 représente schématiquement une vue particulière d'un galet diabolos maintenant le tuyau de la pompe de la Figure 4 ;
- la figure 8 représente une vue en coupe du tuyau de la pompe de la Figure 4, ce tuyau étant renforcé par 2 nappes de plusieurs câbles ;
- la figure 9 représente le tuyau de la Figure 8 en position d'écrasement ;
- la figure 10 est une vue de dessus du tuyau de la Figure 8 ;
- la figure 11 représente schématiquement une vue en coupe et de face d'une pompe péristaltique selon un autre mode de réalisation de l'invention, avec paroi fixe ;

**[0044]** Les figures 4 à 7 représentent schématiquement une pompe péristaltique selon un mode de réalisation particulier de l'invention. Cette pompe 1 ayant été réalisée en adaptant conformément à l'invention une pompe de l'art antérieur telle que décrite aux figures 1 à 3, les éléments repérés sur les Figures 4 à 7 par les mêmes références que sur les Figures 1 à 3, représentent les mêmes objets.

**[0045]** Les deux jeux 4, 5 de rouleaux diamétralement opposés par rapport à l'axe de rotation du rotor comprennent chacun deux rouleaux 20, 20', 21, 21' ayant une forme conique d'angle approprié permettant de réduire, voir supprimer le glissement entre ces rouleaux et le tuyau, ce qui améliore la durée de vie de ce dernier.

**[0046]** Ces rouleaux coniques 20, 20', 21, 21' présentent chacun une extrémité arrondie 22, 23 de façon à ce qu'ils entrent progressivement en contact lors de leur arrivée en rotation sur la partie du tuyau placée à proximité de l'entrée 12, évitant ainsi un arrachement superficiel de la paroi extérieure du tuyau 9.

**[0047]** Le rotor 2 comporte d'une part un flasque fixe

24 entraîné par l'arbre d'entraînement 3, lui-même mis en rotation par une motorisation non représentée.

**[0048]** Ce rotor comporte d'autre part un flasque 25 susceptible de pivoter autour d'un axe 26, lui-même solidaire d'une bague coulissante 27 sur l'arbre d'entraînement 3 et entraînée en rotation par clavetage coulissant par ledit arbre 3.

**[0049]** Cette bague 27 comprend une chambre 28 de réception d'un fluide hydraulique et constitue avec le piston 29 lui-même solidaire de l'axe 3 un vérin actionneur.

**[0050]** Au repos, ce vérin actionneur est sollicité vers le bas par le ressort 30 s'appuyant sur le piston 29 lui-même solidaire de l'axe 3, et par conséquent, le flasque 25 solidaire de la bague 27 est donc sollicité vers le bas et le tuyau 9 n'est pas écrasé.

**[0051]** Si l'on introduit un fluide sous pression dans la chambre 28 par l'orifice 31 lui-même alimenté par un joint tournant 32, le vérin actionneur déplace en sens inverse, donc vers le haut, la bague coulissante 27 et, par conséquent, le flasque 25.

**[0052]** Par conséquent, si le fluide est sous pression, le flasque mobile 25 se déplace et les deux rouleaux 21, 21' reliés à ce flasque viennent écraser le tuyau 9 contre les rouleaux 20, 20' montés sur le flasque fixe 24. Le tuyau 9 est ainsi écrasé et l'étanchéité dudit tuyau est assurée.

**[0053]** L'effort d'écrasement du tuyau 9 sera proportionnel à la pression du fluide entrant dans la chambre 28.

**[0054]** Cette pression du fluide pourra être proportionnelle à la pression de pompage du produit et ainsi assurer l'étanchéité nécessaire correspondant à la pression de pompage. L'élastomère du tuyau 9 ne sera sollicité qu'autant que nécessaire, améliorant ainsi sa durée de vie.

**[0055]** La motorisation de l'arbre 3 et donc des deux flasques 24, 25 est réalisée par une transmission hydraulique. Le couple d'entraînement en rotation de l'arbre 3 est proportionnel à la pression de pompage du produit.

**[0056]** La pression du circuit hydraulique de motorisation sera elle-même proportionnelle au couple d'entraînement, donc à la pression de pompage du produit.

**[0057]** Donc si le vérin actionneur est alimenté par cette pression hydraulique, il exercera un effort d'écrasement du tuyau 9 proportionnellement à la pression de pompage.

**[0058]** Le flasque 25 étant mobile en pivotement autour de son axe 26, et coulissant sur l'arbre 3, l'un ou l'autre des rouleaux 21, 21' pourra se soulever indépendamment dans l'hypothèse où il rencontrerait un agrégat bloqué dans le tuyau 9, évitant ainsi que cet agrégat n'endommage ou ne perfore le tuyau 9.

**[0059]** On constate que si à la mise en marche de la motorisation de la pompe péristaltique ou lors du démarrage du pompage, on envoie du fluide sous pression dans la chambre 28, les deux rouleaux 21, 21' compriment le tuyau 9 et assurent ainsi l'étanchéité nécessaire au pompage du produit.

**[0060]** Inversement, à l'arrêt de la motorisation de la

pompe péristaltique ou lors de l'arrêt du pompage, on n'envoie plus de fluide sous pression dans la chambre 28, le ressort 30 entraînera en sens inverse le flasque mobile 25 et les deux rouleaux correspondant 21, 21' libéreront le tuyau 9 qui ne sera donc pas écrasé pendant l'arrêt de la pompe 1 évitant ainsi une déformation permanente de l'élastomère du tuyau 9. On améliore ainsi considérablement la durée de vie de ce tuyau, et sa capacité d'aspiration.

**[0061]** Si la pompe 1 est disposée en position sensiblement verticale comme représentée sur la figure 6, il apparaît que le ressort de rappel 30 peut être supprimé. En effet, le flasque mobile 25 peut descendre par effet de gravité, lorsque du fluide sous pression n'est pas injecté.

**[0062]** Sur les figures 4 et 6 et la vue en coupe de la figure 7, on voit que la partie du tuyau non écrasée 9 située entre les deux jeux 4, 5 de rouleaux est maintenue et centrée par des galets diabolos 33 tournant autour de leur axe 34, et positionnés sur le flasque fixe 24. Ces galets diabolos 33 peuvent aussi se mouvoir axialement le long de leur axe 34 pour suivre les mouvements axiaux du tuyau 9, lors du positionnement des jeux 4, 5 de rouleaux dans leur position de repos ou leur position d'écrasement.

**[0063]** Le diamètre intérieur de ces galets diabolos 33 est sensiblement égal à celui extérieur du tuyau 9 de façon à lui permettre de l'aider à retrouver, en sus de sa propre élasticité, sa forme cylindrique et favoriser ainsi son pouvoir d'aspiration.

**[0064]** A ce titre, les galets diabolos 33 remplacent avantageusement les galets axiaux 15 et les galets radiaux 14 d'une pompe de l'état de l'art (Figure 1).

**[0065]** Une entretoise 35 est fixée entre l'entrée 12 et la sortie 13 du tuyau 9, dans le plan de l'axe dudit tuyau. Elle est d'une épaisseur sensiblement égale à celle du tuyau écrasé 9 de manière à pouvoir entretenir en rotation les rouleaux sans avoir à déplacer le flasque mobile 25.

**[0066]** Ainsi, lorsque l'un des deux jeux 4, 5 de rouleaux quitte le tuyau 9 en sortie 13, les rouleaux 20, 20', 21, 21' continuent à s'appuyer sur cette entretoise 35 et continuent donc à être entraînés en rotation.

**[0067]** Aussi, lorsque lesdits rouleaux entrent en contact, sur l'entrée 12 du tuyau 9, ils sont déjà en rotation et n'altèrent pas la paroi extérieure dudit tuyau.

**[0068]** Un autre exemple de réalisation conforme à l'invention, mais non représenté, peut être constitué par deux ensembles symétriquement opposés de deux jeux de flasques mobiles 25 équipés chacun d'une chambre 28 et d'un piston 29 formant un vérin actionneur.

**[0069]** Un autre exemple de réalisation de l'invention, non représenté, peut être réalisé par plus de deux jeux 4, 5 de rouleaux.

**[0070]** D'autres exemples de réalisations conformes à l'invention, non représentés, peuvent être réalisés par l'utilisation de moyens électrique hydraulique ou pneumatique pouvant exercer un effort d'écrasement et de

retrait, en remplacement de la chambre 28 et du piston 29 formant un vérin actionneur.

[0071] Le tuyau 9 sera avantageusement renforcé par une nappe 40 constituée d'un ou plusieurs câbles 41, 42, 43 disposée sur le diamètre primitif d'enroulement dudit tuyau. Cette nappe 40 pourrait avant avantageusement être doublée par une seconde nappe 41, constituée elle-même d'un ou plusieurs câbles 41', 42', 43', et opposée symétriquement à ladite première nappe.

[0072] Cette nappes longitudinales permettent de conserver une longueur constante au tuyau 9, quelque soit l'effort de traction exercé par les jeux 4, 5 de rouleaux, et maintiennent ainsi le tuyau centré sur les jeux de rouleaux, ce qui permet de supprimer le carter onéreux 17 mis en oeuvre dans les pompes de l'état de l'art.

[0073] La figure 11 représente schématiquement une pompe péristaltique selon un autre mode de réalisation de l'invention. Les éléments de la figure 11 portant les mêmes références que les éléments de la Figure 6 représente les mêmes objets, lesquels ne seront par conséquent pas décrits de nouveau. La pompe péristaltique de la figure 11 se distingue de celle de la figure 6 en ce que les éléments presseurs 21, 21', 50 d'un même ensemble ne sont pas identiques.

[0074] L'élément presseur 21, 21' situé au-dessous du tuyau 9 dans chaque ensemble est un rouleau mobile tandis que les éléments presseurs placés au dessus de ce tuyau 9 sont constitués par une même paroi fixe 50 et plane.

[0075] Cette paroi fixe 50 comporte de plus un revêtement adhérent 51 destiné à recevoir le tuyau 9 pour empêcher tout glissement longitudinal de celui-ci lors de l'écrasement du tuyau par les ensembles d'éléments presseurs 21, 21', 50.

[0076] L'arbre d'entraînement 3 traverse la paroi fixe 50 en étant mobile en rotation par rapport à celle-ci. Une butée 52 reprend les efforts d'écrasement du tuyau 9.

[0077] Cette pompe péristaltique comporte par ailleurs une entretoise (non représentée) d'épaisseur égale, ou sensiblement égale, à l'épaisseur du tuyau 9 écrasé, cette entretoise étant placée entre les bras dudit U dans la pompe péristaltique pour permettre aux rouleaux 21, 21' placés sous le tuyau 9 de continuer à être entraînés en rotation lorsque ces rouleaux 21, 21' ne sont plus en contact avec ledit tuyau 9 lors de la rotation du rotor 2.

## Revendications

1. Pompe péristaltique comprenant au moins un tuyau (9) aplatissable élastiquement et au moins deux ensembles (4, 5) de deux éléments presseurs (20, 20', 21, 21', 50) placés en vis-à-vis, chacun desdits ensembles (4, 5) étant destiné à écraser ledit tuyau (9) en un point différent de ladite pompe, lesdits deux éléments presseurs (20, 20', 21, 21', 50) d'un même ensemble étant placés de part et d'autre dudit tuyau (9), au moins un des éléments presseurs (21, 21')

dudit même ensemble étant mobile, **caractérisée en ce que** ledit élément presseur est relié à un flasque mobile (25) susceptible d'être actionné par au moins un actionneur comprenant un vérin et apte à déplacer ledit flasque mobile, de sorte que la distance séparant lesdits éléments presseurs (20, 20', 21, 21', 50) dudit même ensemble est ajustable par déplacement vertical dudit flasque mobile, quelque soit ledit point de la pompe où ledit ensemble d'éléments presseurs est destiné à écraser ledit tuyau, pour permettre de placer lesdits éléments presseurs (20, 20', 21, 21', 50) dans une position de repos dans laquelle ledit tuyau (9) n'est pas écrasé par lesdits éléments presseurs (20, 20', 21, 21', 50) ou de placer lesdits éléments presseurs (20, 20', 21, 21', 50) dans une position d'écrasement dudit tuyau (9).

2. Pompe selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ledit actionneur déplace automatiquement lesdits éléments presseurs (20, 20', 21, 21', 50) vers ladite position d'écrasement du tuyau (9) lors de la mise en route de ladite pompe péristaltique ou du pompage, et inversement vers la position de repos lors de l'arrêt de ladite pompe péristaltique ou du pompage afin de libérer ledit tuyau (9).

3. Pompe selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisée en ce qu'**au moins un des éléments presseurs (20, 20', 21, 21', 50) placés d'un même côté dudit tuyau (9) est mobile par rapport aux autres éléments presseurs (20, 20', 21, 21', 50) placés du même côté dudit tuyau (9).

4. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'effort d'écrasement appliqué par lesdits éléments presseurs (20, 20', 21, 21', 50) sur ledit tuyau (9) en position d'écrasement est proportionnel à la pression de pompage de manière à adapter l'effort d'écrasement pour conserver l'étanchéité.

5. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** ledit tuyau (9) est maintenu en position et centré dans le corps de ladite pompe par des galets diabolos (33) fixes ou mobiles, chacun desdits galets diabolos (33) comprenant un logement apte à recevoir et guider ledit tuyau (9).

6. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins certains desdits éléments presseurs (20, 20', 21, 21', 50) étant des rouleaux mobiles en rotation montés radialement sur un rotor et le tuyau (9) formant sensiblement un U dans ladite pompe (1), elle comprend une entretoise (35) d'épaisseur égale, ou sensiblement égale, à l'épaisseur du tuyau (9) écrasé, cette entretoise (35) étant placée entre les bras dudit U

dans ladite pompe (1) pour permettre auxdits rouleaux de continuer à être entraînés en rotation lorsque lesdits rouleaux ne sont plus en contact avec ledit tuyau (9) lors de la rotation dudit rotor (2).

7. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdits éléments presseurs (20, 20', 21, 21', 50) sont des rouleaux mobiles en rotation autour de leur axe longitudinal, ayant une forme conique.
8. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** lesdits rouleaux comportent une extrémité (22, 23) arrondie.
9. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** ledit tuyau (9) comprend dans son épaisseur au moins une nappe (40) d'un ou plusieurs câbles (41, 42, 43) placés sur le diamètre primitif d'enroulement.

#### Patentansprüche

1. Schlauchpumpe bestehend aus mindestens einem Schlauch (9) der elastisch abgeflacht werden kann und aus zwei Sätzen (4, 5) zweier drückender Elementen (20, 20', 21, 21', 50) die einander gegenüber liegen besteht, jede der besagten Baugruppen (4, 5) ist dafür gedacht, besagten Schlauch (9) an verschiedenen Punkten besagter Pumpe zu quetschen, besagte zwei drückende Elemente (20, 20', 21, 21', 50) der gleichen Baugruppe sind auf jeder Seite des besagten Schlauch (9) platziert, mindestens eines der drückenden Elemente (21, 21') besagter Baugruppe ist beweglich und **dadurch gekennzeichnet, dass** besagtes drückendes Element mit einem beweglichen Flansch (25) verbunden ist, der mindestens von einem Stellantrieb betätigt werden kann, der aus einer Buchse besteht und besagten beweglichen Flansch bewegen kann, damit die Entfernung, die besagte drückenden Elemente (20, 20', 21, 21', 50) dieser selbigen Baugruppe trennt, durch eine vertikale Verschiebung des besagten beweglichen Flansches einstellbar ist, was auch immer der besagte Punkt der Pumpe oder der besagte Satz der drückenden Elemente in besagtem Schlauch quetschen soll, damit besagte drückende Elemente (20, 20', 21, 21', 50) in eine Ruhelage kommen, in der besagtes Schlauch (9) von den drückenden Elementen (20, 20', 21, 21', 50) nicht gequetscht wird oder besagte drückende Elemente (20, 20', 21, 21', 50) in eine Lage gebracht werden, besagten Schlauch zu quetschen (9).
2. Pumpe gemäß Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** besagter Stellantrieb besagte drückende Elemente (20, 20', 21, 21', 50) automatisch in be-

sagte quetschende Lage der Pumpe (9) zu Beginn des Betriebs besagter Schlauchpumpe bewegt, oder Pump und umgekehrt in Ruhelage, wenn besagte Schlauchpumpe oder Pump gestoppt wird um den besagten Schlauch (9) freizugeben.

3. Pumpe gemäß Anspruch 1 oder Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eines der drückenden Elemente (20, 20', 21, 21', 50), das auf der gleichen Seite des besagten Schlauch platziert ist (9) bezüglich der anderen drückenden Elemente (20, 20', 21, 21', 50) beweglich ist, die auf der gleichen Seite besagten Schlauch platziert sind (9).
4. Pumpe gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckkraft die auf besagte drückende Elemente 1 (20, 20', 21, 21', 50) auf besagtem Schlauch (9) in der quetschenden Lage aufgewendet wird, proportional zu dem Förderdruck ist, damit die Druckkraft so angepasst wird, dass die Dichtung fest verschlossen ist.
5. Pumpe gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** besagte Pumpe (9) in einer Lage gehalten und im Gehäuse besagter Pumpe durch Diabolo-Rollern (33) feststehend oder beweglich ist, jede der besagten Diabolo-Rollern (33) ist von einem Gehäuse umschlossen, das geeignet ist, besagten Schlauch (9) aufzunehmen und zu führen.
6. Pumpe gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eines der besagten drückenden Elemente (20, 20', 21, 21', 50) aus drehbaren Rollen besteht, die radial auf einem Rotor montiert sind und der Schlauch (9), der in besagter Pumpe (1) im Wesentlichen ein U formt, besteht aus einer gleichstarken Distanzscheibe (35) oder ist im Wesentlichen gleichstark wie der Schlauch (9) das gequetscht wird, diese Distanzscheibe (35) wird in dem U in besagter Pumpe (1) platziert, damit besagte Rollen gedreht werden, wenn besagte Rollen keinen Kontakt mehr zum Schlauch (9) während der Drehung des besagten Rotors (2) haben.
7. Pumpe gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** besagte drückenden Elemente (20, 20', 21, 21', 50) Rollen sind, die um ihre Längsachse drehbar und von konischer Form sind.
8. Pumpe gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rollen ein abgerundetes Ende beinhalten (22, 23).
9. Pumpe gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** besagte Pumpe

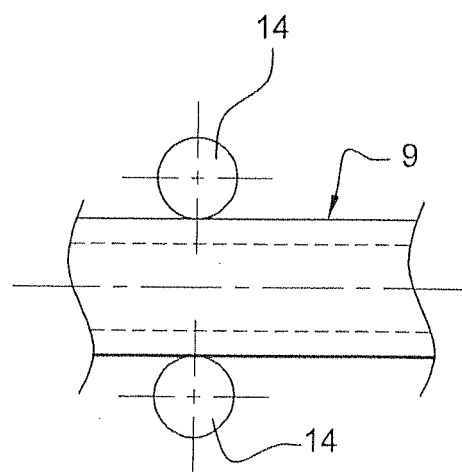
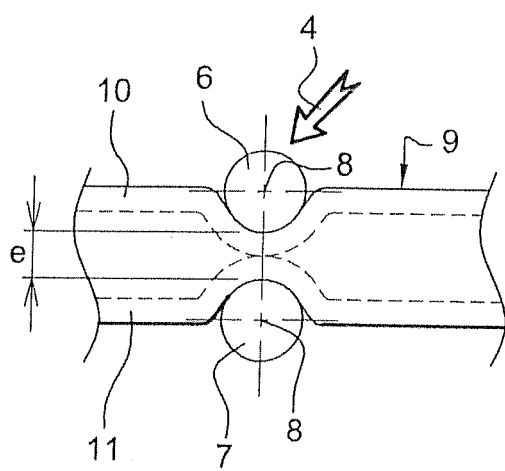
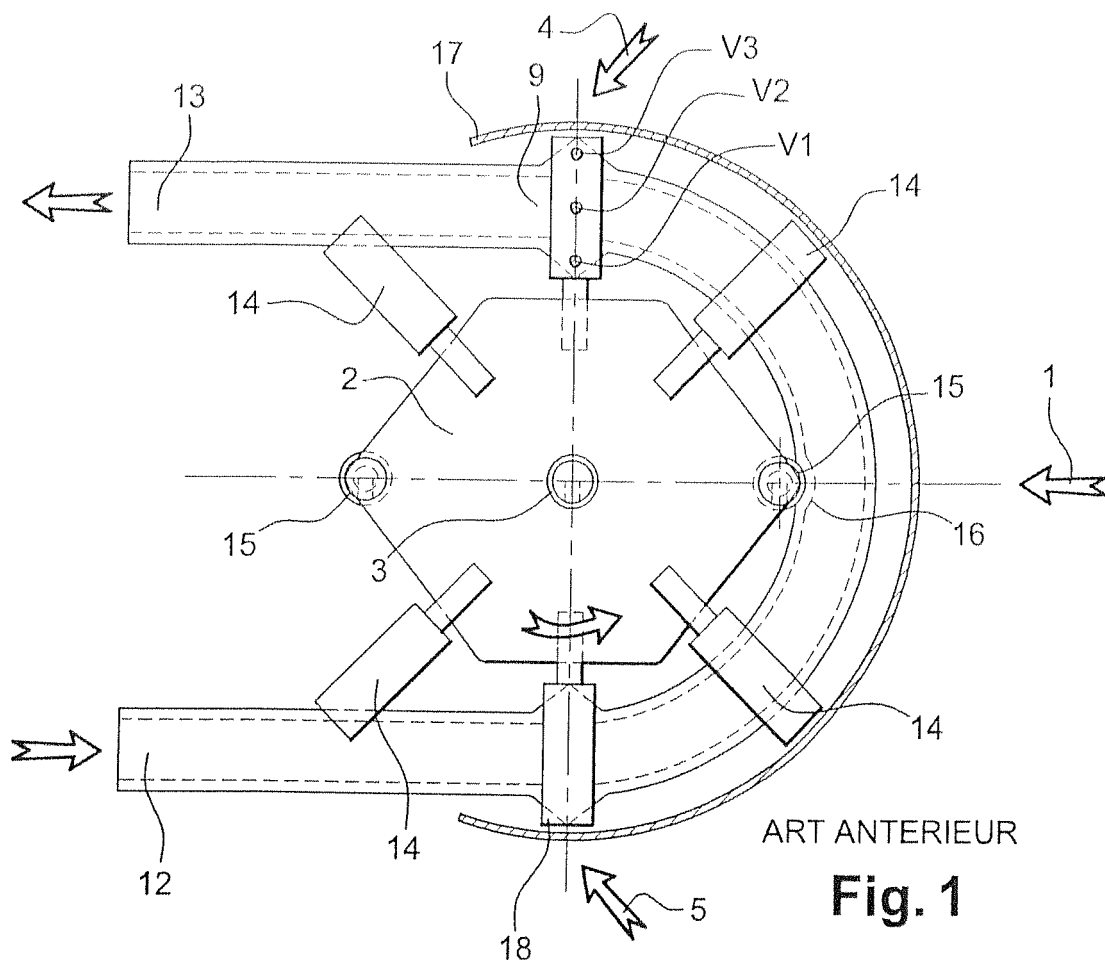
(9) in ihrer Stärke mindestens eine Schicht (40) eines oder mehrerer Kabel (41, 42, 43) enthält, die auf dem primären Winkeldurchmesser platziert ist/sind.

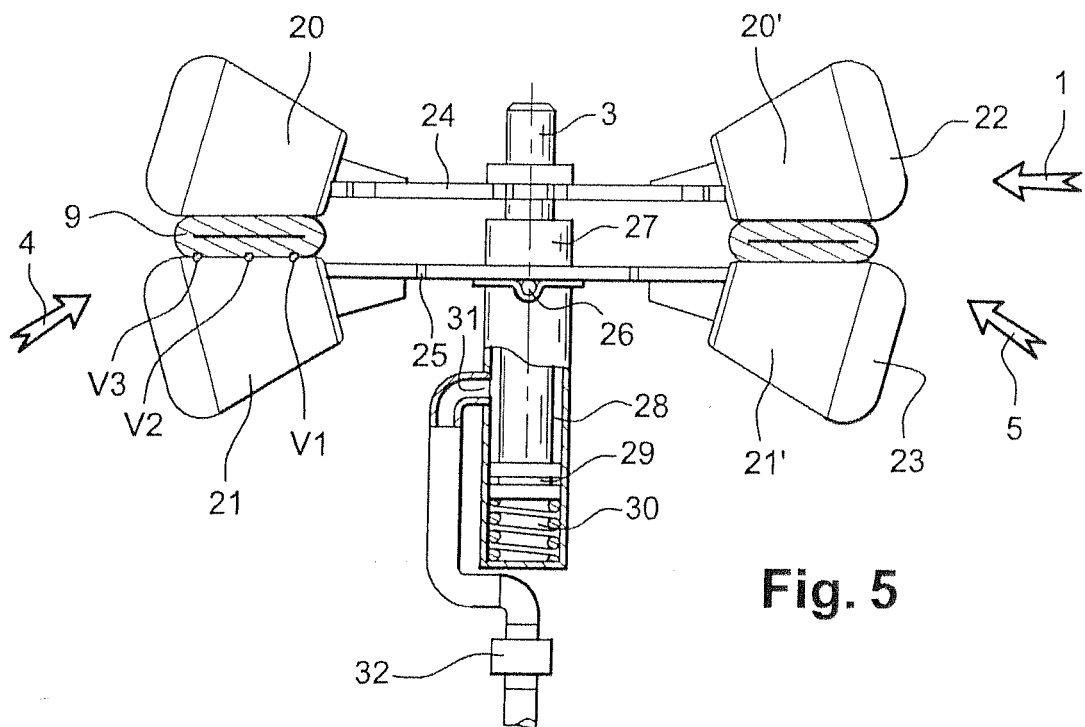
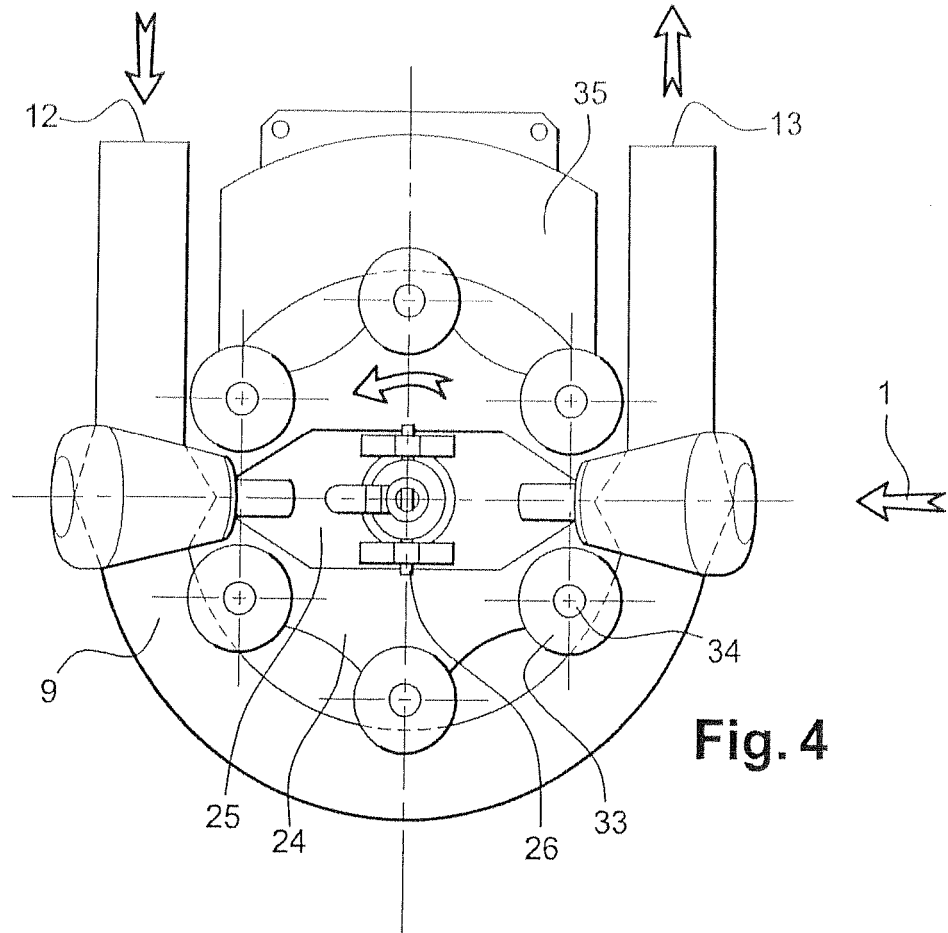
## Claims

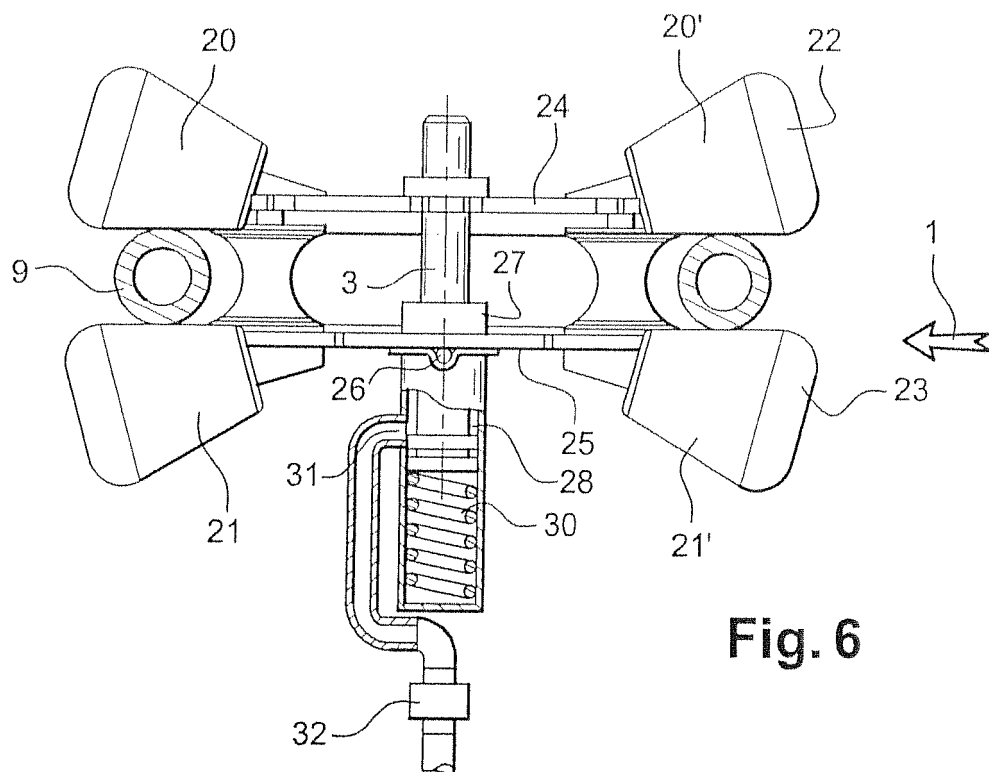
1. Peristaltic pump comprising at least one hose (9) which can be flattened elastically and at least two sets (4, 5) of two pressing elements (20, 20', 21, 21', 50) placed facing each other, each of said assemblies (4, 5) being intended to crush said pipe (9) at a different point from said pump, said two pressing elements (20, 20', 21, 21', 50) of the same assembly being placed on either side of said pipe (9), at least one of the pressing elements (21, 21') of said same assembly being movable, **characterized in that** said pressing element is connected to a movable flange (25) capable of being actuated by at least one actuator comprising a jack and being able to move said movable flange, so that the distance separating said pressing elements (20, 20', 21, 21', 50) of said same assembly is adjustable by vertical displacement of said mobile flange, whatever said point of the pump or said set of pressing elements is intended to crush said pipe, to allow placing said pressing elements (20, 20', 21, 21', 50) in a rest position in which said pipe (9) is not crushed by said pressing elements (20, 20', 21, 21', 50) or placing said pressing elements (20, 20', 21, 21', 50) in a position to crush said pipe (9).
2. Pump according to claim 1, **characterized in that** said actuator automatically moves said pressing elements (20, 20', 21, 21', 50) to said crushing position of the pipe (9) at the start of operation of said peristaltic pump or of the pumping, and conversely to the rest position when stopping said peristaltic pump or the pumping to release said pipe (9).
3. Pump according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** at least one of the pressing elements (20, 20', 21, 21', 50) placed on the same side of said pipe (9) is movable relative to the other pressing elements (20, 20', 21, 21', 50) placed on the same side of said pipe (9).
4. Pump according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the crushing force applied by said pressing elements 1 (20, 20', 21, 21', 50) on said pipe (9) in the crushing position is proportional to the pumping pressure so as to adapt the crushing force to maintain the seal.
5. Pump according to any one of the preceding claims, **characterized in that** said pipe (9) is held in position and centered in the body of said pump by fixed or movable diabolo rollers (33), each of said diabolo

rollers (33) comprising a housing adapted to receive and guide said pipe (9).

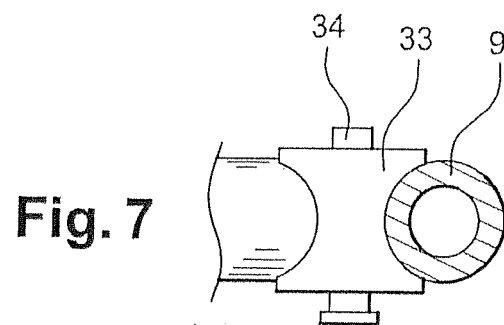
6. Pump according to any one of the preceding claims, **characterized in that**, at least some of said pressing elements (20, 20', 21, 21', 50) being rotatable rollers mounted radially on a rotor and the pipe (9) substantially forming a U in said pump (1), it comprises a spacer (35) of equal thickness, or substantially equal to the thickness of the pipe (9) to be crushed, this spacer (35) being placed between the arms of said U in said pump (1) to enable said rollers to be rotated when said rollers are no longer in contact with the pipe (9) during rotation of said rotor (2).
7. Pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** said pressing elements (20, 20', 21, 21', 50) are rollers rotatable about their longitudinal axis, having a conical shape.
8. Pump according to any one of the preceding claims, **characterized in that** said rollers comprise a rounded end (22, 23).
9. Pump according to any one of the preceding claims, **characterized in that** said pipe (9) comprises in its thickness at least one layer (40) of one or more cables (41, 42, 43) placed on the primary winding diameter.





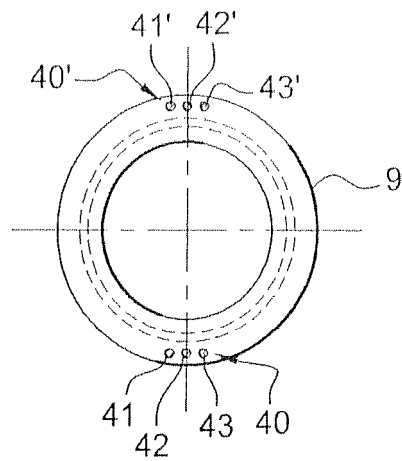


**Fig. 6**

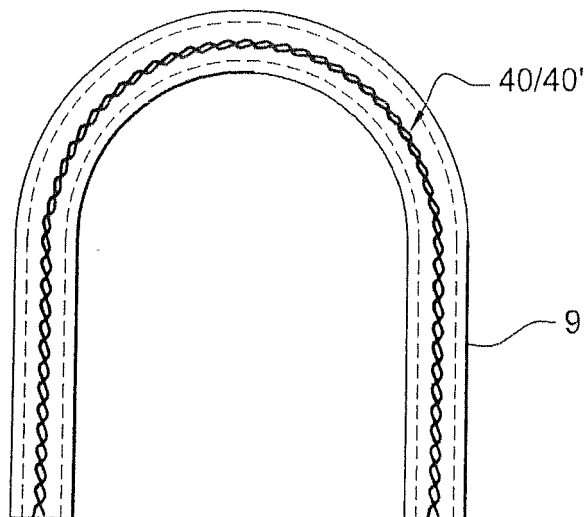
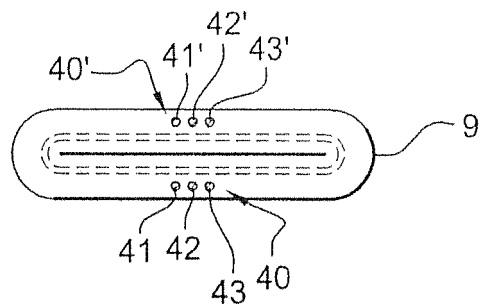


**Fig. 7**

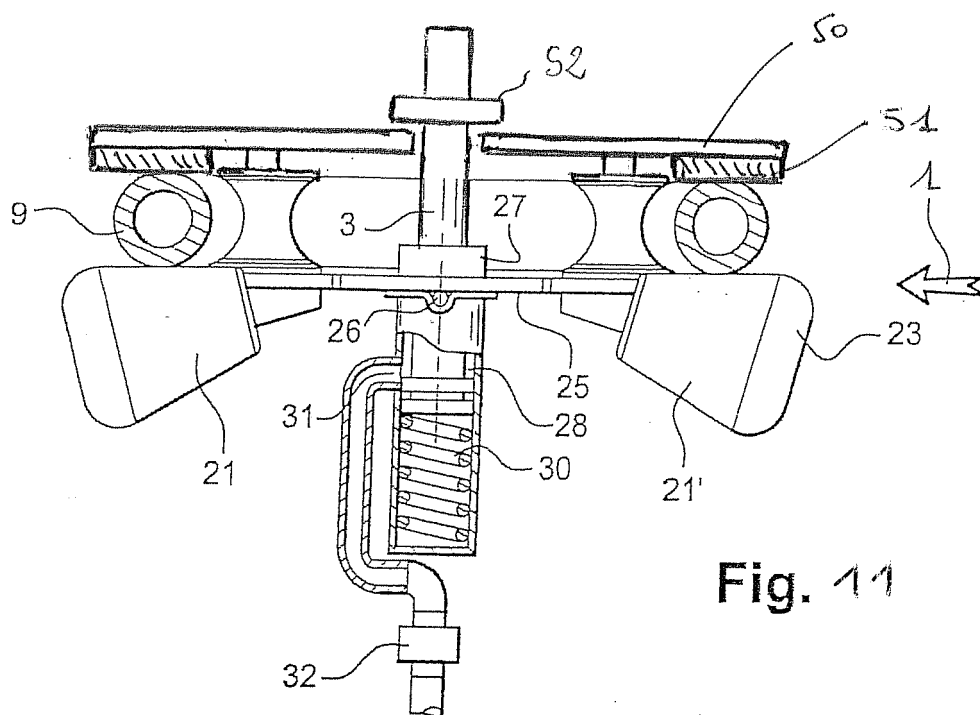
**Fig. 8**



**Fig. 9**



**Fig. 10**



**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

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

**Documents brevets cités dans la description**

- DE 2040034 [0021]
- WO 2005115884 A [0022]