

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 644 522

②1 N° d'enregistrement national :

89 03286

⑤1 Int Cl⁵ : F 04 B 43/08, 43/12.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 14 mars 1989.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 38 du 21 septembre 1990.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : MALBEC Edouard. — FR.

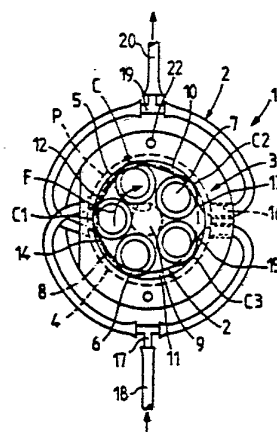
⑦2 Inventeur(s) : Edouard Malbec.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Peuscet.

⑤4 Pompe péristaltique.

⑤7 La pompe péristaltique 1 comprend un carter 3 muni intérieurement d'une gorge 4 recevant le tube déformable 2 et de chemins de roulement 5 entourant cette gorge contre lesquels peuvent s'appuyer et rouler des rouleaux 6 propres à écraser et à fermer la partie du tube situés dans la zone du contact des rouleaux avec les chemins de roulement. Elle comporte, à l'intérieur du carter 3, au moins deux arcs 10, 11 de tube déformable indépendants, s'étendant sur des plages angulaires différentes et disposés de manière que les fluctuations de débit pour chaque pompe élémentaire correspondant à un arc angulaire 10, 11 soient déphasées, les admissions 12, 15 et refoulements 13, 14 des arcs indépendants 10, 11 étant respectivement reliées de telle sorte que le débit total de la pompe formé par la somme des débits des arcs élémentaires présente des fluctuations réduites.



FR 2 644 522 - A1

D

POMPE PERISTALTIQUE.

L'invention est relative à une pompe péristaltique à tube déformable du genre de celles qui comprennent un carter muni intérieurement d'une gorge recevant le tube déformable et de chemins de roulements entourant cette gorge contre lesquels peuvent s'appuyer et rouler des rouleaux propres à écraser et à fermer la partie du tube située dans la zone du contact des rouleaux avec les chemins de roulement.

On sait que, dans une telle pompe, une extrémité du tube déformable constitue l'admission tandis que l'autre extrémité constitue le refoulement, selon le sens de rotation des rouleaux, ces derniers étant entraînés par des moyens moteurs appropriés. Le débit instantané d'une telle pompe n'est pas constant, pour une vitesse de rotation donnée des rouleaux ; on constate des fluctuations cycliques de ce débit sur une période correspondant au parcours complet des chemins de roulement par un rouleau.

De telles fluctuations du débit instantané sont gênantes, notamment lorsqu'il s'agit d'effectuer des dosages, ou lorsque l'on souhaite établir une relation aussi précise que possible entre le volume de liquide débité et une fraction de tour des moyens moteurs de la pompe.

Plus précisément, l'invention vise à réduire les fluctuations du débit instantané tout en conservant à la pompe un encombrement minimal.

Selon l'invention, une pompe péristaltique à tube déformable, du genre défini précédemment, est caractérisée par le fait qu'elle comporte, à l'intérieur du carter, au moins deux arcs de tube déformable indépendants, s'étendant sur des plages angulaires différentes et disposés de manière que les fluctuations de débit pour chaque pompe élémentaire correspondant à un arc indépendant soient déphasées,

les admissions et refoulements des arcs indépendants étant respectivement reliés de telle sorte que le débit total de la pompe formé par la somme des débits des arcs élémentaires présente des fluctuations
5 réduites.

De préférence, les arcs de tube déformable admettent un même plan moyen orthogonal à l'axe du carter ; le nombre de ces arcs indépendants peut être supérieur à deux. La combinaison des arcs de tube et
10 du nombre de rouleaux est telle qu'il existe toujours entre l'admission et le refoulement d'un arc de tube une zone écrasée fermée du tube correspondant à un point de contact d'un rouleau.

De préférence, la combinaison des arcs de
15 tube déformable et des rouleaux est telle que lorsqu'un rouleau est en contact dans une zone angulaire correspondant à l'admission de l'un des arcs, l'admission du ou des autres arcs se trouve située entre deux points de contact de rouleaux adjacents, un
20 agencement semblable étant prévu en ce qui concerne les extrémités de refoulement des arcs de tube déformable.

De préférence, lorsque le nombre des arcs de tube déformable est pair, en particulier égal à deux,
25 la disposition des arcs et des rouleaux est choisie de manière telle que lorsque l'admission de l'un des arcs est fermée, l'admission de l'autre arc est ouverte et se trouve sensiblement au milieu de l'étendue angulaire comprise entre deux points de contact de
30 rouleaux adjacents, une disposition semblable étant prévue pour les orifices de refoulement des arcs de tube déformable ; une telle disposition permet, à l'instant où le débit de la pompe élémentaire correspondait à l'un des arcs de tube déformable est
35 minimum, de le compenser par le débit de la pompe élémentaire correspondant à l'autre arc qui se trouve

3

alors à sa valeur maximale.

Dans le cas où la pompe comporte un nombre pair de rouleaux et deux arcs de tube déformable s'étendant sensiblement sur un demi-tour, l'admission d'un arc et le refoulement de l'autre arc occupent sensiblement la même position angulaire, tandis que le refoulement du premier arc et l'admission du deuxième arc sont espacées d'une distance angulaire sensiblement égale à celle qui sépare deux points de contact de rouleaux adjacents, et sont situées de part et d'autre et sensiblement à égale distance du point diamétralement opposé aux premières extrémités.

Dans le cas d'une pompe comportant un nombre impair de rouleaux et deux arcs de tube déformable s'étendant sensiblement sur un demi-tour, les deux extrémités d'un même arc sont sensiblement diamétralement opposées ; en effet, le point diamétralement opposé au point de contact d'un rouleau est constitué par le milieu de l'étendue angulaire entre deux points de contact de rouleaux adjacents. Une telle réalisation, avec nombre impair de rouleaux, notamment égal à cinq, est particulièrement intéressante.

Pour réunir les orifices d'admission et d'échappement des divers arcs de tube déformable, on peut prévoir un collecteur situé sur un flasque propre à fermer un côté du carter.

Dans le cas où la pompe comporte deux arcs de tube déformable, le collecteur peut comprendre deux éléments en T disposés en sens inverse, les deux extrémités de la branche transversale du T étant reliées aux extrémités respectives d'admission ou de refoulement, tandis que la branche médiane du T constitue l'admission ou le refoulement global de la pompe.

Le carter de la pompe est avantageusement

constitué par l'assemblage de deux flasques formant chacun une moitié du carter.

L'invention consiste, mises à part les dispositions exposées ci-dessus, en un certain nombre d'autres dispositions dont il sera plus explicitement question ci-après à propos de modes de réalisation décrits avec référence au dessin ci-annexé, mais qui ne sont nullement limitatifs.

La figure 1, de ce dessin, est une vue en élévation d'une pompe péristaltique conforme à l'invention.

La figure 2 est une vue en élévation d'une variante de réalisation de la pompe.

La figure 3 est une vue suivant la ligne III-III figure 2.

La figure 4, enfin, est une vue en élévation d'un collecteur.

En se reportant à la figure 1 du dessin, on peut voir une pompe péristaltique 1 à tube déformable 2, réalisé notamment en une matière plastique appropriée ou en élastomère. La pompe comporte un carter 3 muni intérieurement d'une gorge annulaire 4 recevant le tube déformable 2. Des chemins de roulement 5 sont prévus de part et d'autre de la gorge 4 ; des rouleaux 6 sont prévus pour s'appuyer et rouler contre ces chemins de roulement 5, de manière à écraser le tube 2 dans la zone C du contact d'un rouleau avec les chemins de roulement. La profondeur de la gorge 4, par rapport aux chemins de roulement 5, et l'épaisseur des parois du tube 2 sont choisies de manière telle que le tube 2 est fermé dans la zone C où il est écrasé par un rouleau. Ces rouleaux 6 peuvent être réalisés en une matière plastique relativement rigide, et présentant une certaine élasticité.

Le nombre et le diamètre des rouleaux 6 sont choisis de manière que ces rouleaux soient

5

sensiblement tangents entre eux à l'intérieur du carter 3. Les rouleaux 6 comportent des logements cylindriques internes 7 débouchant à chaque extrémité, tandis que le carter 3 comporte, sur une face transversale, une ouverture circulaire 8 d'un diamètre suffisant pour donner accès aux logements 7. Les rouleaux 6 sont entraînés en rotation, pour rouler contre les chemins 5, soit par un organe cylindrique central P (schématiquement représenté) engagé dans l'espace 9 compris intérieurement entre les rouleaux, cet organe cylindrique étant tangent extérieurement aux rouleaux 6 et les appliquant contre les chemins 5 ; soit par un plateau (non représenté) muni d'un nombre de planétaires égal au nombre de rouleaux 6 et écartés radialement de l'axe du carter 3, de manière à pénétrer à l'intérieur de chacun des logements 7 pour entraîner directement chaque rouleau.

La pompe péristaltique 1 comporte, à l'intérieur du carter 3, deux arcs de tube déformable indépendants 10, 11 qui s'étendent sur des plages angulaires différentes. Dans l'exemple considéré, les arcs 10 et 11 s'étendent chacun sensiblement sur un demi-tour ; l'arc 10 s'étend sur le demi-tour supérieur situé au-dessus du diamètre horizontal, tandis que l'arc 11 s'étend sur le demi-tour inférieur.

De préférence, ces arcs 10 et 11 admettent un même plan moyen orthogonal à l'axe du carter 3, d'une manière semblable à celle représentée sur la figure 3. Une telle disposition permet de réduire l'encombrement de la pompe 1 suivant une direction parallèle à celle de l'axe du carter 3.

Lorsque les centres des rouleaux 6 se déplacent en rotation suivant le sens d'horloge (flèche F), l'extrémité 12 de l'arc 10, située sur la gauche de la figure 1, constitue l'admission de cet

arc, tandis que l'autre extrémité 13 sensiblement diamétralement opposée constitue le refoulement. L'extrémité 14 de l'arc 11, située vers la gauche, constitue la sortie de refoulement pour la pompe
5 élémentaire correspondant à cet arc 11, tandis que l'autre extrémité 15 constitue l'admission. Les extrémités 12 et 14 ont sensiblement la même position angulaire.

Les arcs 10 et 11 se prolongent, à chaque
10 extrémité, de manière à traverser suivant une direction sensiblement radiale, des ouvertures telles que 16 prévues dans la paroi périphérique du carter 3, un tronçon se trouvant à l'extérieur de ce carter.

Les deux admissions élémentaires 12, 15 sont
15 reliées, par leurs prolongements, à un raccord en T 17 dont la branche centrale est reliée à une canalisation 18 d'arrivée du fluide.

De même les refoulements 13, 14 sont reliés, par leurs prolongements, à un raccord 19 comportant
20 une branche centrale dont part le conduit 20 de refoulement pour l'ensemble de la pompe 1.

Le débit instantané total de la pompe 1 qui circule à travers les canalisations 18 et 20 est formé par la somme des débits instantanés des arcs 10, 11
25 constituant des pompes élémentaires. Les arcs 10 et 11 sont disposés de manière que les fluctuations de débits instantanés pour chaque pompe élémentaire soit déphasées, de telle sorte que le débit total de la pompe présente des fluctuations réduites.

30 Selon la réalisation avantageuse de la figure 1, le nombre de rouleaux 6 est impair et est égal à cinq. Avec une telle disposition, le point E diamétralement opposé à la zone de contact C1 d'un rouleau avec les chemins de roulement 5 (au voisinage
35 de l'admission 12) est constitué par le milieu de l'étendue angulaire entre les deux points de contact

C2, C3 de rouleaux adjacents.

L'extrémité de refoulement 13 est sensiblement diamétralement opposée à l'extrémité d'admission 12, de même que l'extrémité de refoulement 14 vis-à-vis de l'extrémité d'admission 15. Ainsi, lorsque l'extrémité de refoulement 14 est fermée, c'est-à-dire que la zone de contact C1 d'un rouleau 6 se trouve à son voisinage, l'autre extrémité de refoulement 13 est située sensiblement au milieu du cycle de refoulement qui correspond à un débit instantané sensiblement maximal. Le débit au niveau de l'extrémité de refoulement 14 est sensiblement minimum. Le total de ces deux débits étant réalisé au niveau de la canalisation 20, il y a un phénomène de compensation des variations de chaque débit élémentaire.

Le déphasage correspondant au cas de la figure 1 est optimal dans le cas de deux arcs indépendants 10, 11. On pourrait prévoir plus de deux arcs de tube élémentaire, situés dans un même plan moyen et décalés angulairement de manière que les positions relatives des admissions de chaque arc, vis-à-vis des points de contact de rouleaux adjacents tels que C2, C3 soient différentes, un agencement semblable étant prévu au niveau des extrémités de refoulement de manière à obtenir, au niveau du débit total, une compensation des fluctuations.

La figure 2 représente une variante de réalisation de la pompe comportant un nombre pair de rouleaux, ce nombre étant égal à six. Les éléments identiques ou jouant des rôles analogues à des éléments déjà décrits à propos de la figure 1, sont désignés par des références numériques égales à la somme du nombre 100 et de la référence utilisée à propos de la figure 1, de sorte que la description de ces éléments n'est pas reprise.

La différence essentielle entre la figure 2

et la figure 1 provient du fait que le point diamétralement opposé à la zone de contact C1 d'un rouleau est constitué par un autre point de contact par exemple C2. De ce fait, pour obtenir le déphasage
5 souhaité entre les débits élémentaires, on prévoit un orifice d'admission 112 pour un arc et un orifice de refoulement 114 pour l'autre arc sensiblement à la même position angulaire, tandis que l'orifice de refoulement 113 du premier arc 110, et l'orifice
10 d'admission 115 du deuxième arc 111 sont espacés d'une distance angulaire moyenne a égale à celle qui sépare deux points de contact C2, C3 de rouleaux adjacents.

De préférence, les extrémités 113 et 115 sont situées de part et d'autre et sensiblement à
15 égale distance du point C2 sensiblement diamétralement opposé aux premières extrémités 112, 114. En outre, ces extrémités 113 et 115 sont situées respectivement avant et après le point C2, selon le sens de rotation représenté par la flèche F (sens d'horloge) des
20 rouleaux 106. Ainsi, les extrémités 113, 115 ne se croisent pas et les arcs 110 et 111 s'étendent sur un peu moins d'un demi-tour.

Dans le cas de la figure 2, comme déjà indiqué à propos de la figure 1, le nombre des arcs
25 élémentaires pourrait être supérieur à deux. Dans tous les cas, la combinaison des arcs de tube et du nombre de rouleaux doit être telle qu'il existe toujours entre l'admission et l'échappement d'un même arc de tube indépendant, une zone écrasée fermée du
30 tube correspondant à un point de contact d'un rouleau.

Sur la figure 3, on a représenté le carter 103 en cours d'assemblage, une partie 21 de ce carter étant écartée du noyau central N auquel elle peut être réunie par des vis telles que 22 (figure 2). Un chemin
35 de roulement 105 est prévu dans ce flasque 21 tandis que la gorge pour les arcs de tube 110, 111 est prévue

dans la partie centrale N.

Avantageusement, pour réunir les orifices d'admission et d'échappement des divers arcs de tube déformable, on peut prévoir, comme représenté sur la figure 4, un collecteur 23 situé sur un flasque 24 destiné à fermer un côté du carter. Dans le cas où la pompe comporte deux arcs de tube déformable, 210, 211 le collecteur 23 comprend deux éléments en T 25, 26 disposés en sens inverse, leur branche médiane étant orientée sensiblement suivant un diamètre du flasque 24. Les deux extrémités de la branche transversale du T 25 sont reliées aux extrémités respectives de refoulement 214, 213 des arcs indépendants, tandis que les deux extrémités de la branche transversale du T 26 sont reliées aux extrémités d'admission 212, 215 des arcs 210 et 211.

Le collecteur 23, fixé sur le flasque 24 est d'un encombrement réduit. Il peut être formé d'un socle, solidaire du flasque, comportant des moyens d'encliquetage pour recevoir les éléments 25, 26.

Une pompe conforme à l'invention permet d'obtenir un débit ou flux instantané de sortie constant, tout en ayant des arcs de tube souple dans un même plan, ce qui permet d'avoir un encombrement axial réduit. En pratique, la pompe comporte au moins trois roueaux 6.

REVENDICATIONS

1. Pompe péristaltique à tube déformable
comprenant un carter muni intérieurement d'une gorge
recevant le tube déformable, de chemins de roulement
5 entourant cette gorge contre lesquels peuvent
s'appuyer et rouler des rouleaux propres à écraser et
à fermer la partie du tube située dans la zone du con-
tact des rouleaux avec les chemins de roulement,
caractérisée par le fait qu'elle comporte, à
10 l'intérieur du carter (3), au moins deux arcs (10, 11)
de tube déformable indépendants, s'étendant sur des
plages angulaires différentes et disposés de manière
que les fluctuations de débit pour chaque pompe
élémentaire correspondant à un arc indépendant (10,
15 11) soient déphasées, les admissions (12, 15) et
refoulement (13, 14) des arcs indépendants (10, 11)
étant respectivement reliés de telle sorte que le
débit total de la pompe formé par la somme des débits
des arcs élémentaires présente des fluctuations
20 réduites.

2. Pompe selon la revendication 1,
caractérisée par le fait que les arcs (10, 11) de tube
déformable admettent un même plan moyen orthogonal à
l'axe du carter (3).

25 3. Pompe selon la revendication 1 ou 2,
caractérisée par le fait que la combinaison des arcs
(10, 11) de tube déformable et du nombre de rouleaux
(6) est telle qu'il existe toujours entre l'admission
(12, 15) et l'échappement (13, 14) d'un arc de tube
30 une zone écrasée fermée du tube correspondant à un
point de contact (C) d'un rouleau.

4. Pompe selon l'une des revendications
précédentes, caractérisée par le fait que la com-
binaison des arcs (10, 11) de tube déformable et des
35 rouleaux (6) est telle que lorsqu'un rouleau est en
contact dans une zone angulaire (C1) correspondant à

l'admission (12) de l'un des arcs, l'admission (15) du ou des autres arcs se trouve située entre deux points de contact (C2, C3) de rouleaux adjacents, un agencement semblable étant prévu en ce qui concerne les 5 extrémités de refoulement (13, 14) des arcs de tube déformable.

5. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que lorsque le nombre des arcs de tube déformable est 10 pair, en particulier égal à deux, la disposition des arcs et des rouleaux est choisie de manière telle que lorsque l'admission (12) de l'un des arcs est fermée, l'admission (15) de l'autre arc se trouve sensiblement au milieu de l'étendue anulaire comprise entre deux 15 points de contact (C2, C3) de rouleaux (6) adjacents, une disposition semblable étant prévue pour les orifices de refoulement (13, 14).

6. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle 20 comporte un nombre impair de rouleaux (6) et deux arcs (10, 11) de tube déformable s'étendant sensiblement sur un demi-tour, les deux extrémités (12, 13 ; 14, 15) d'un même arc étant sensiblement diamétralement opposées.

25 7. Pompe selon la revendication 5, caractérisée par le fait que le nombre de rouleaux (6) est égal à cinq.

8. Pompe selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait qu'elle com- 30 porte un nombre pair de rouleaux et deux arcs de tube déformable (110, 111), l'admission (112) d'un arc et le refoulement (114) de l'autre arc occupant sensiblement la même position angulaire tandis que le refoulement (113) du premier arc (110) et l'admission (15) du 35 deuxième arc (111) sont espacées d'une distance angulaire (a) sensiblement égale à celle qui sépare deux

points de contact (C2, C3) de rouleaux adjacents, et sont situées de part et d'autre et sensiblement à égale distance du point (C2) diamétralement opposé aux premières extrémités.

- 5 9. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle comporte un collecteur (23) situé sur un flasque (24) propre à fermer un côté du carter, ce collecteur (23) permettant de réunir les orifices d'admission (212,
10 215) et de refoulement (214, 215).

1/1

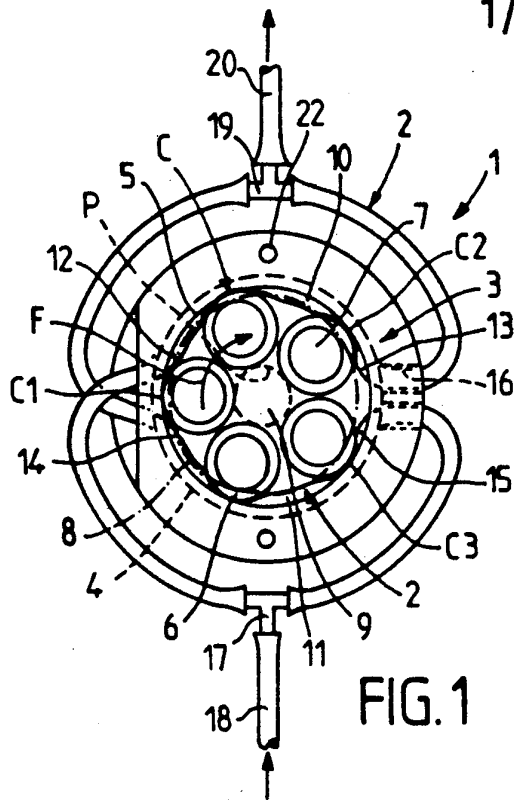


FIG. 1

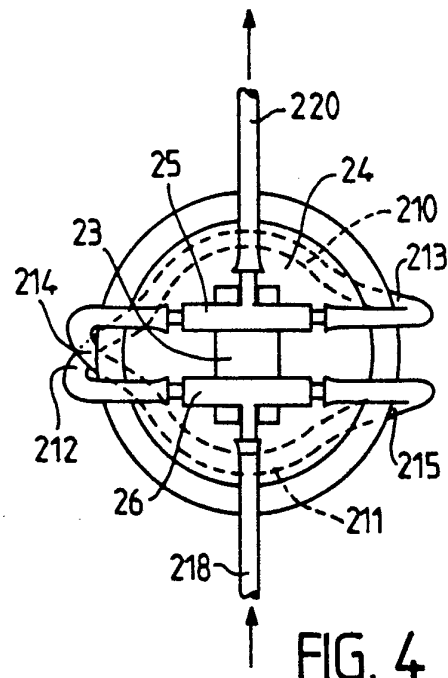


FIG. 4

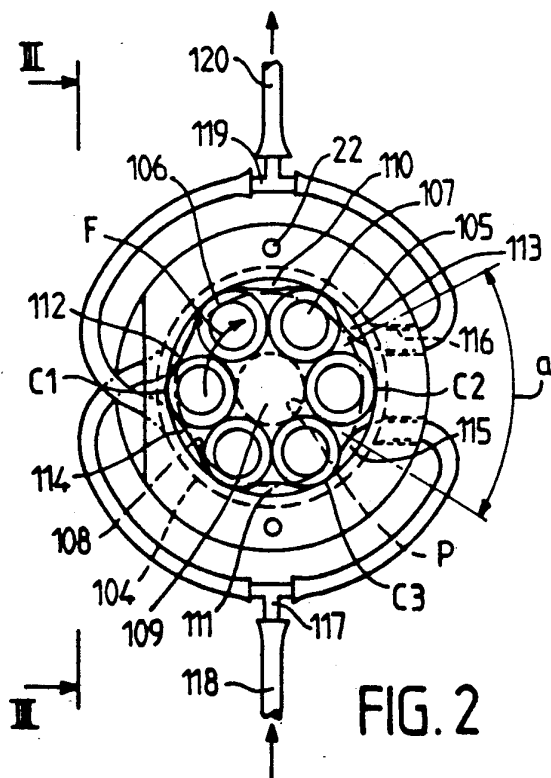


FIG. 2

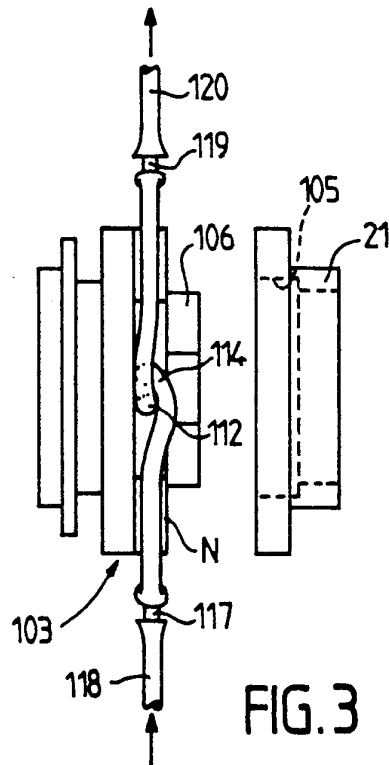


FIG. 3