



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 837 242 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**18.07.2001 Bulletin 2001/29**

(51) Int Cl.7: **F04B 43/12**

(21) Numéro de dépôt: **97402480.4**

(22) Date de dépôt: **20.10.1997**

(54) **Pompe péristaltique à galets débrayables**

Peristaltische Pumpe mit verschiebbaren Rollen

Peristaltic pump with disconnectable rollers

(84) Etats contractants désignés:  
**DE FR GB IT**

(30) Priorité: **21.10.1996 FR 9612766**

(43) Date de publication de la demande:  
**22.04.1998 Bulletin 1998/17**

(73) Titulaire: **Boisseau, René**  
**F-53940 Saint-Berthevin (FR)**

(72) Inventeur: **Boisseau, René**  
**F-53940 Saint-Berthevin (FR)**

(74) Mandataire: **CAPRI SARL**  
**94, avenue Mozart**  
**75016 Paris (FR)**

(56) Documents cités:  
**CH-A- 519 107**                      **DE-B- 1 140 820**  
**FR-A- 2 537 220**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 095, no. 004, 31 mai 1995 & JP 07 020009 A (SHIMADZU CORP), 24 janvier 1995,**

**EP 0 837 242 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** La présente invention concerne une pompe péristaltique comportant un stator qui supporte un conduit souple rectiligne écrasable et des moyens de compression pour générer un écrasement local se déplaçant le long dudit conduit souple de manière à produire des ondes péristaltiques faisant avancer le contenu du conduit souple.

**[0002]** Une telle pompe est notamment décrite dans le document FR-2 537 220. Les moyens de compression qui se présentent sous la forme d'un bloc de compression sont reliés au stator par l'intermédiaire de biellettes qui permettent un déplacement du bloc de compression par rapport au stator. Les biellettes au nombre de quatre permettent un déplacement du bloc de compression par rapport au stator entre une position de compression dans laquelle le conduit souple est aplati avec une certaine force et une position délogée dans laquelle le conduit est complètement libéré. Le déplacement du bloc de compression s'effectue à l'aide d'un volant central. Pour le blocage du bloc de compression en position de compression, ce document prévoit une goupille qui est engagée à travers une ouverture ménagée dans la biellette et insérée dans un logement prévu dans le stator.

**[0003]** Ce type de pompe souffre de deux inconvénients majeurs. Tout d'abord, il arrive parfois que des bouchons se forment dans le conduit souple suivant la nature du produit véhiculé. Ces bouchons peuvent avoir des effets très néfastes sur la pompe volumétrique lorsqu'elle continue à tourner. Dans le pire des cas, le conduit souple éclate en raison de la surpression qui règne dans le conduit du fait de la présence du bouchon. En effet, étant donné que le bloc de compression est bloqué par rapport au stator, le bloc de compression exerce sur le conduit souple une force dont la valeur maximale est déterminée par la rupture de la goupille de blocage par exemple. En d'autres termes, la force de compression avec laquelle le bloc de compression agit sur le conduit souple est difficilement déterminable en cas de présence d'un bouchon dans le conduit.

**[0004]** La présente invention a pour premier but de pallier cet inconvénient de l'art antérieur en définissant une pompe péristaltique dont le conduit souple est protégé contre tout endommagement dû à une surpression générée par les moyens de compression en cas de présence d'un obstacle dans le conduit.

**[0005]** Ensuite, ce type de pompe présente parfois un inconvénient selon lequel le bloc de compression n'assure pas un aplatissement centré du conduit de sorte que le conduit aplati présente un bourrelet unilatéral. Dans ce cas, l'efficacité de pompage est diminuée. Ce décentrage du bloc provient du fait que la commande de déplacement du bloc agit de manière centrale par l'intermédiaire du volant, les quatre biellettes ne remplissent qu'une fonction de liaison articulée et non de moyens de pression.

**[0006]** Un second but de la présente invention est de définir une pompe péristaltique dont le conduit souple rectiligne est aplati de manière parfaitement centrée.

**[0007]** Pour ce faire, la présente invention prévoit une pompe péristaltique comportant un stator qui supporte un conduit souple rectiligne écrasable et des moyens de compression pour générer un écrasement local se déplaçant le long dudit conduit souple, lesdits moyens de compression étant pourvus de moyens de déplacement pour les déplacer par rapport audit stator entre une position de compression dans laquelle le conduit est aplati avec une certaine force et une position délogée dans laquelle le conduit n'est soumis à aucune compression de la part desdits moyens de compression, les moyens de déplacement comprennent deux moyens d'actionnement montés pour agir de manière équilibrée sur les moyens de compression.

**[0008]** Il est d'une part possible d'aplatir le conduit souple rectiligne de manière centrée pour générer des ondes péristaltiques de bonne qualité, et d'autre part, il est possible de dégager partiellement et momentanément le conduit souple de son écrasement local généré par les moyens de compression dès que la pression à l'intérieur du conduit souple excède la force de compression avec laquelle les moyens de compression agissent sur le conduit souple. De même, lorsqu'un obstacle passe à travers le conduit souple, cela aura pour effet de soulever les moyens de compression, étant donné que la résistance de l'obstacle à l'intérieur du conduit est supérieure à la force de compression avec laquelle les moyens de compression agissent sur le conduit souple. Ainsi, le conduit souple est parfaitement aplati et protégé lors du passage éventuel d'un obstacle ou d'un bouchon à travers le conduit ainsi que lors d'une surpression à l'intérieur du produit du fait de la présence d'un obstacle ou d'un bouchon.

**[0009]** De préférence, les moyens d'actionnement comprennent au moins une paire de vérins.

**[0010]** Selon une forme de réalisation préférée, les vérins sont des vérins pneumatiques.

**[0011]** Avantageusement, les vérins sont reliés à une même source d'air comprimé

**[0012]** Dans une forme pratique, les moyens de compression se présentent sous la forme d'un bloc de compression monté sur le stator, les deux vérins étant respectivement montés de part et d'autre du bloc de compression.

**[0013]** Avantageusement, le ou les vérins sont des vérins à double effet.

**[0014]** L'utilisation de deux vérins pneumatiques reliés à une même source est particulièrement avantageuse car, d'une part, elle permet un équilibrage parfait de la force de compression et, d'autre part, il est extrêmement facile de régler la pression de l'air qui est appliquée aux vérins. Ainsi, en plus de l'avantage résidant dans le fait que les moyens de compression sont parfaitement équilibrés et facilement débrayables, c'est-à-dire facilement dégageables du conduit souple pour pouvoir par

exemple effectuer des opérations de nettoyage ou de remplacement, il est maintenant possible de régler avec précision la force avec laquelle les moyens de compression agissent sur le conduit souple écrasable en fonction de la nature du produit à véhiculer.

**[0015]** L'utilisation d'un vérin dans une pompe péristaltique est déjà connu, par exemple du document DE-11 40 820 et de l'abrégé de brevet japonais JP-07020009. Dans ces deux documents, il s'agit de pompe péristaltique circulaire, c'est-à-dire employant un conduit souple écrasable non pas rectiligne mais en arc de cercle. Un stator déplaçable est sollicité contre le conduit souple à l'aide d'un vérin et d'un amortisseur. Dans ce type de pompe "circulaire", un seul vérin suffit, car le problème du centrage de la force de compression n'apparaît pas en raison de la géométrie en arc de cercle du conduit qui élimine un degré de liberté. En effet, avec une pompe rectiligne, le conduit possède un degré de liberté supplémentaire, ce qui induit le problème du centrage de l'aplatissement. Ces documents ne divulguent donc l'utilisation que d'un seul vérin dans un but différent de celui de la présente invention.

**[0016]** L'invention sera maintenant décrite en référence aux dessins joints, donnant à titre d'exemple non limitatif un mode de réalisation de la présente invention.

**[0017]** Sur les dessins :

- la figure 1 représente une coupe transversale verticale à travers une pompe péristaltique selon la présente invention ; et
- la figure 2 représente une vue en section verticale longitudinale à travers la pompe péristaltique de la figure 1.

**[0018]** La pompe représentée sur les dessins comporte deux parties principales, à savoir un bloc de compression 1 et un stator 2 équipé d'un conduit souple 3. Ces deux éléments principaux qui forment les parties actives de la pompe sont montés dans un cadre métallique rigide 40 qui définit l'encombrement maximal de la pompe. Ce cadre est constitué de tubes métalliques soudés formant des montants, des traverses et des entretoises.

**[0019]** Le stator 2 comporte deux mâchoires 4 et 5 constituées par des pièces rectilignes ayant un profil de parallépipède rectangle qui sont serrées ensemble par des boulons 6. Lorsque ces pièces sont serrées l'une contre l'autre, elles réalisent l'ancrage entre elles de la nervure 3a qui est réalisée d'une pièce avec le conduit souple 3. Cette pièce peut être réalisée par exemple en caoutchouc ou en élastomère convenable. Dans son épaisseur, elle peut comporter une armature assurant son renforcement et la permanence de ses qualités de refoulement. On ne décrira pas ici la fabrication du conduit proprement dit. Il existe différentes formes d'exécution de cette pièce. Le brevet suisse 579 715, par exemple, décrit un mode de réalisation qui présente de nombreux avantages, bien que d'autres for-

mes de conduits puissent aussi être prévues dans la disposition décrite ici.

**[0020]** Il est essentiel pour le fonctionnement de la pompe que cette pièce soit montée de façon à pouvoir être remplacée facilement. A leurs deux extrémités, les pièces 4 et 5 sont surélevées de façon à enserrer la partie cylindrique du conduit 3 jusqu'à la hauteur de son axe. Ces parties surélevées supportent une pièce de fixation 7 qui enserre le conduit 3 et retient dans ce conduit un manchon de raccord 8. Dans leur partie centrale, la surface supérieure des mâchoires 4 et 5 est bordée par des rebords 5a et 4a qui donnent à la partie supérieure du stator la forme d'une cuvette à fond plat dans le centre de laquelle la nervure 3a est ancrée.

**[0021]** Les mâchoires 4 et 5 sont fixées sur un plaque de base 9 qui, à ses extrémités, porte des montants 10, sur lesquels sont articulées des biellettes 11 assurant la liaison entre le bloc de compression 1 et le stator 2. Il est prévu quatre biellettes 11 dont les extrémités supérieures sont articulées aux deux extrémités d'un corps 12 qui constitue la partie de support du bloc de compression. Ce corps 12 est constitué lui-même de deux patins longitudinaux 13 et 14 disposés horizontalement parallèlement l'un à l'autre et reliés de façon rigide par des entretoises 15. Les patins 13 et 14 portent à leurs extrémités des paliers assurant le pivotement de deux axes 16 portant des poulies 17 sur lesquelles sont montées deux chaînes 18. A ces chaînes sont accrochées les extrémités des arbres d'un certain nombre d'équipages mobiles 19. Ainsi, la pompe représentée sur les dessins peut comporter trois équipages mobiles dont deux sont visibles à la figure 1. Ils comportant chacun des galets d'appui 20 qui roulent sur les patins 13 et 14 et des galets de compression 21 qui compriment le conduit 3 cycliquement lorsque la pompe est en position de travail, c'est-à-dire dans la position représentée sur la figure 2. une poulie d'entraînement (non représentée) montée à l'extrémité d'un des arbres 16 et entraînée à partir d'un moteur par une courroie, actionne le bloc de compression en entraînant les chaînes 18 de telle sorte que les paires de galets 21 passent successivement et cycliquement sous les patins 13 et 14. Ceux-ci compriment alors par l'intermédiaire des galets 20, les galets 21 contre le conduit 3, ce qui produit le refoulement du liquide dans le sens de déplacement des galets.

**[0022]** Grâce à la disposition représentée sur le dessin, selon laquelle les mâchoires de stator 4 et 5 sont rectilignes, horizontales et disposées sous le mécanisme de refoulement, on a pu obtenir une augmentation significative de la durée de vie des conduits 3 sans que le service d'entretien de la pompe en soit affecté. En effet, comme il est possible, lorsque la pompe est en service, de maintenir en permanence une réserve d'un lubrifiant tel qu'une huile inerte et stable du genre huile silicone dans la cuvette formée à la partie supérieure du stator, les légers déplacements que la nervure 3a effectue entre les mâchoires 4 et 5 se font en permanence

en présence du lubrifiant, et de ce fait, on supprime une cause d'usure très importante. L'épaisseur de cette nappe de lubrifiant peut être de plusieurs millimètres . et même dans le cas d'un conduit 3 non pourvu d'une nervure longitudinale, l'effet de ce lubrifiant sur la durée de vie du conduit est remarquable.

**[0023]** Comme on peut le voir sur la figure 2, les biellettes 11 sont articulées autour des axes 23 sur les montants 10. Le corps 12 du bloc de compression peut donc se déplacer parallèlement à lui-même en faisant pivoter les biellettes 11 entre une position dégagée dans laquelle le conduit 3 est complètement libéré et une position de compression dans laquelle le conduit souple est écrasé. Ainsi, le démontage des mâchoires 4 et 5 devient une opération très aisée puisque les boulons 6 sont accessibles et que, d'autre part, l'ensemble du bloc de compression peut être écarté complètement du conduit grâce aux biellettes 11. Le déplacement du bloc de compression présente encore un autre avantage que celui de faciliter le démontage du stator et le remplacement des conduits. Ils permettent en effet de procéder en cas de besoin à un nettoyage complet du conduit au moyen de vapeur de produits désinfectants, ou même d'obus racleurs, ce qui est particulièrement important dans le cas de pompes pour produits alimentaires ou cosmétiques.

**[0024]** Ces divers aspects de l'invention contribuent à prolonger la durée de vie des conduits même dans le cas où les conditions de service sont difficiles, par exemple les pressions de refoulement élevées ou les liquides particulièrement agressifs.

**[0025]** Selon l'invention, la pompe est pourvue de deux vérins 30 qui relient au moins deux des quatre biellettes 11 (celles situées de manière symétriquement opposée) au cadre 40, ou plus précisément à une entretoise horizontale 41, comme on peut le voir sur la figure 1. Il est donc possible d'utiliser deux ou quatre vérins, de préférence pneumatiques, reliés à une même source d'air comprimé (non représentée). Une forme de réalisation mettant en oeuvre deux vérins a donné de bons résultats. L'utilisation d'un seul vérin peut également être envisagée si l'on arrive à surmonter ou à pallier les problèmes de symétrie et d'équilibrage qui sont totalement résolus par l'utilisation de deux ou quatre vérins.

**[0026]** Les vérins sont de préférence à double effet de sorte qu'ils peuvent solliciter le bloc de compression en position de compression ainsi qu'en position dégagée. Les vérins servent d'une part à actionner les biellettes pour écraser, respectivement dégager, le conduit souple, mais permet d'autre part un réglage aisé de la force avec laquelle le bloc de compression agit sur le conduit souple. En effet, il est facile de régler avec précision la pression de l'air comprimé qui est alimenté aux vérins par la source (non représentée). Si l'on règle par exemple cette pression à 3 bars, dès que la pression à l'intérieur du conduit excède cette valeur, le bloc de compression se soulève pour surmonter l'obstacle, ce qui assure une parfaite protection du conduit, qui, dans

les cas extrêmes avec des pompes classiques de l'art antérieur peut même éclater.

**[0027]** L'utilisation de vérins procure donc un triple avantage : un premier avantage en ce qu'ils permettent un actionnement aisé, rapide, techniquement simple et cependant automatisé du bloc de compression, un deuxième avantage en ce qu'ils permettent un réglage précis de la force de compression, et un troisième avantage en ce qu'ils assurent un aplatissage parfaitement centré et équilibré du conduit rectiligne.

**[0028]** A la place des vérins, on peut également envisager un système d'actionnement du bloc de compression utilisant un ou plusieurs ressorts de raideur calibrée, de manière à pouvoir déterminer et régler avec précision la force avec laquelle le bloc agit sur le conduit.

## Revendications

1. Pompe péristaltique comportant un stator (2) qui supporte un conduit souple rectiligne écrasable (3) et des moyens de compression (1) pour générer un écrasement local se déplaçant le long dudit conduit souple (3), lesdits moyens de compression (1) étant pourvus de moyens de déplacement (11) pour les déplacer par rapport audit stator (2) entre une position de compression dans laquelle le conduit (3) est aplati avec une certaine force et une position dégagée dans laquelle le conduit (3) n'est soumis à aucune compression de la part desdits moyens de compression (1), caractérisée en ce que les moyens de déplacement comprennent deux moyens d'actionnement (30) montés pour agir de manière équilibrée sur les moyens de compression (1).
2. Pompe péristaltique selon la revendication 1, dans laquelle les moyens d'actionnement comprennent au moins une paire de vérins (30).
3. Pompe péristaltique selon la revendication 2, dans laquelle les vérins sont des vérins pneumatiques.
4. Pompe péristaltique selon la revendication 2, dans laquelle les vérins (30) sont reliés à une même source d'air comprimé
5. Pompe péristaltique selon la revendication 2, 3 ou 4, dans laquelle les moyens de compression se présentent sous la forme d'un bloc de compression (1) monté sur le stator (2), les deux vérins (30) étant respectivement montés de part et d'autre du bloc de compression.
6. Pompe péristaltique selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, dans laquelle les vérins (30) sont des vérins à double effet.

**Patentansprüche**

1. Peristaltische Pumpe, aufweisend einen Stator (2),  
der ein eindrückbares, biegsames, geradliniges  
Rohr (3) sowie Zusammendrückmittel (1) umfasst,  
um eine lokale Eindrückung zu erzeugen, die sich  
entlang dem biegsamen Rohr (3) verschiebt, wobei  
die Zusammendrückmittel (1) mit Mittel zur Ver-  
schiebung versehen sind, um sie in Bezug auf den  
Stator (2) zwischen einer Zusammendrückposition,  
in welcher das Rohr (3) mit einer bestimmten Kraft  
flachgedrückt ist, und einer abgerückten Position zu  
verschieben, in welcher das Rohr (3) keinerlei Zu-  
sammendrücken von Seiten der Zusammendrück-  
mittel (1) unterliegt, dadurch gekennzeichnet, dass  
die Verschiebungsmittel zwei Betätigungsmittel  
(30) umfassen, die so angebracht sind, dass sie in  
ausgeglichenener Weise auf die Zusammendruckmit-  
tel (1) einwirken. 5
2. Peristaltische Pumpe nach Anspruch 1, wobei die  
Betätigungsmittel zumindest ein Paar von Stellan-  
trieben (30) umfassen. 10
3. Peristaltische Pumpe nach Anspruch 2, wobei die  
Stellantriebe Pneumatikzylinder sind. 15
4. Peristaltische Pumpe nach Anspruch 2, wobei die  
Stellantriebe (30) mit ein und derselben Druckluft-  
quelle verbunden sind. 20
5. Peristaltische Pumpe nach Anspruch 2, 3 oder 4,  
wobei die Zusammendrückmittel in Form eines  
Druckblocks (1) gebildet sind, der auf dem Stator  
(2) angebracht ist, wobei die beiden Stellantriebe  
(30) jeweils beiderseits des Druckblocks ange-  
bracht sind. 25
6. Peristaltische Pumpe nach einem der Ansprüche 2  
bis 5, wobei die Stellantriebe (30) doppelwirkende  
Stellantriebe sind. 30

on the compression means (1).

2. Peristaltic pump according to claim 1, in which the  
activation means comprise at least one pair of jacks  
(30). 35
3. Peristaltic pump according to claim 2, in which the  
jacks are pneumatic jacks. 40
4. Peristaltic pump according to claim 2, in which the  
jacks (30) are connected to the same compressed  
air source. 45
5. Peristaltic pump according to claim 2, 3 or 4 in which  
the compression means are in the form of a com-  
pression block (1) installed on the stator (2), the two  
jacks (30) being installed on each side of the com-  
pression block. 50
6. Peristaltic pump according to any one of claims 2  
to 5, in which the jacks (30) are double acting jacks. 55

**Claims**

1. Peristaltic pump comprising a stator (2) that sup-  
ports a straight compressible flexible pipe (3) and  
compression means (1) for generating a local com-  
pression moving along the said flexible pipe (3), the  
said compression means (1) being provided with  
displacement means (11) for moving them with re-  
spect to the said stator (2) between a compression  
position in which the pipe (3) is flattened with a given  
force and a released position in which the pipe (3)  
is no longer subjected to compression by the said  
compression means (1), characterized in that the  
said displacement means comprise two activation  
means (30) installed to act in a balanced manner 45

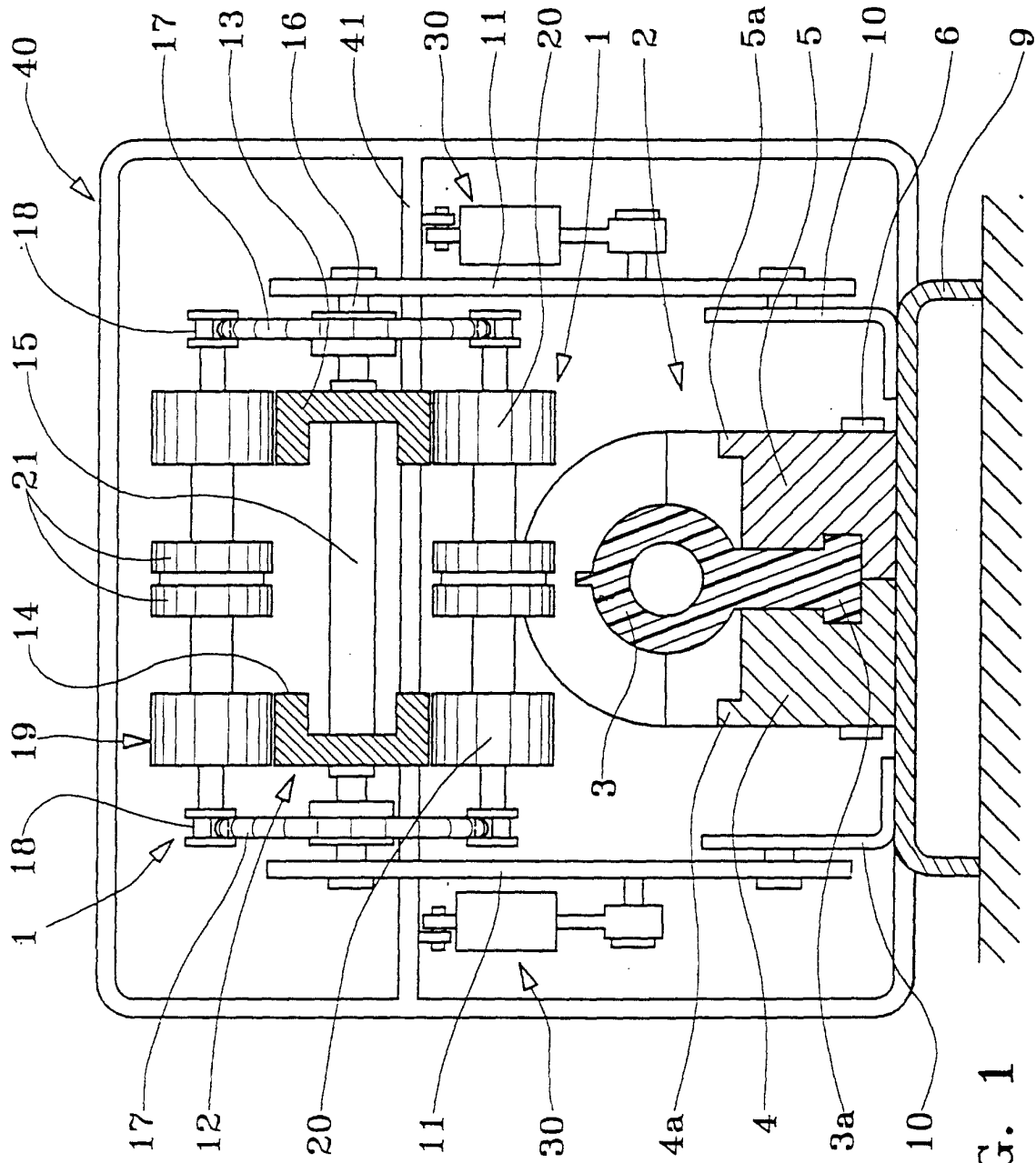


FIG. 1

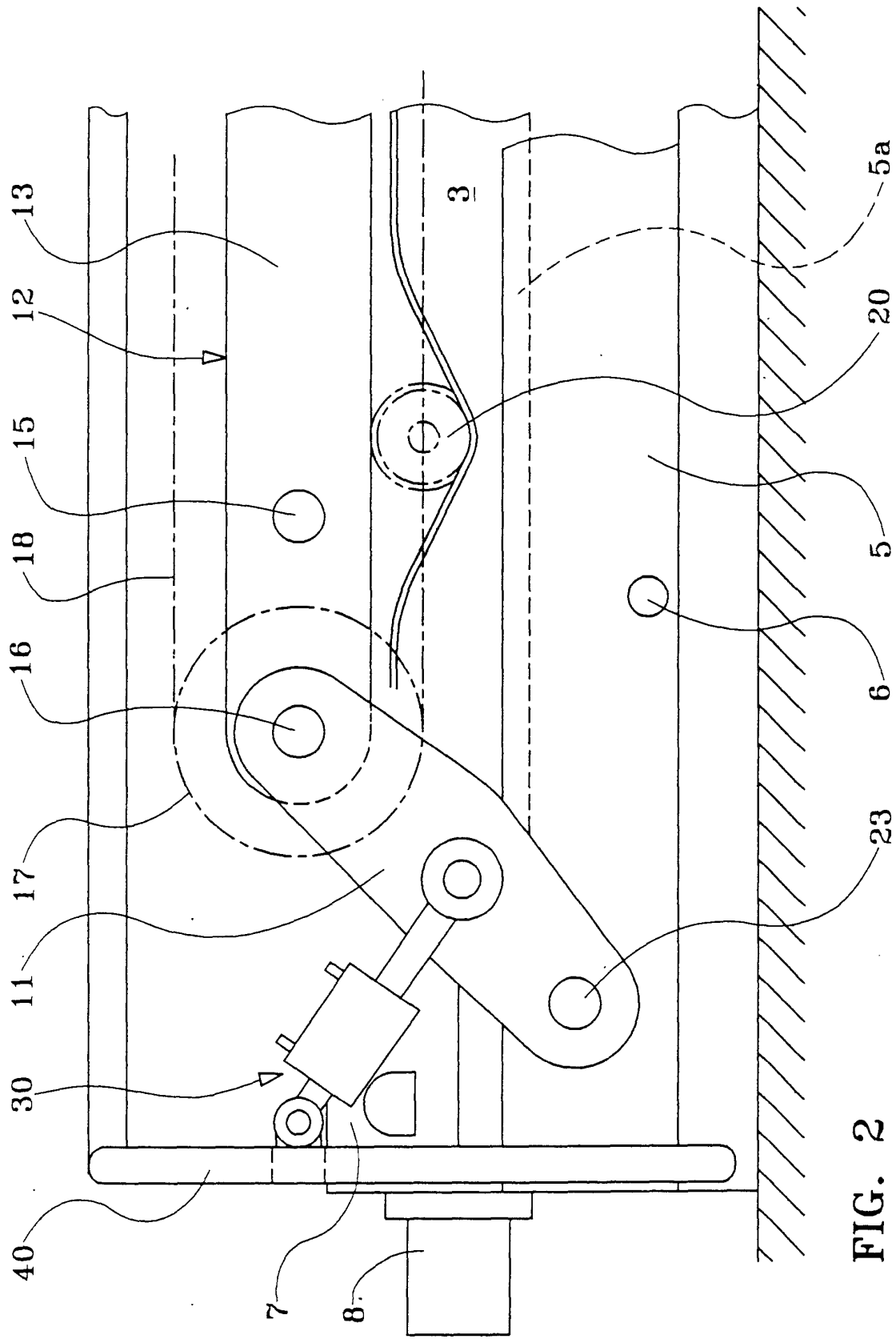


FIG. 2