

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

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

2 591 704

②1 N° d'enregistrement national :

85 18760

⑤1 Int Cl⁴ : F 16 J 15/42; F 04 D 29/10.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 18 décembre 1985.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 25 du 19 juin 1987.

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

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : *LEGOY S.A., société ano-
nyme.* — FR.

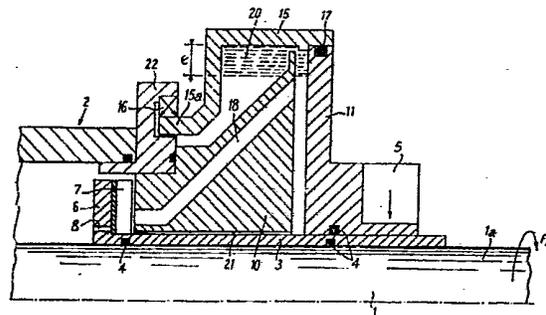
⑦2 Inventeur(s) : Jean-Pierre Ledru.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Madeuf.

⑤4 Garniture d'étanchéité autostable à dépression pour machines tournantes et en particulier pour pompes.

⑤7 Garniture d'étanchéité autostable à dépression pour machines tournantes et, en particulier, pour pompes caractérisée en ce que le manchon 3 forme une couronne 6 porteuse d'aubes ou d'ailettes 7 pour constituer une turbine créant une certaine dépression permettant d'aspirer à travers des canaux calibrés 8 puis un espace cylindrique annulaire 21 constituant le jeu normal de la machine entre le manchon cylindrique 3 et un bloc 10 solidaire d'une pièce d'adaptation 22 elle-même fixée sur le carter fixe 2 de la machine tournante, un liquide qui est projeté périphériquement dans l'intérieur d'une coupelle cylindrique 15 protégée par un flasque 11 tournant avec le manchon cylindrique 3 et l'arbre moteur créant ainsi un barrage liquide autostabilisé en conservant l'épaisseur d'un anneau liquide centrifugé de part et d'autre d'un disque solidaire du bloc 10 assurant avec rigueur l'étanchéité entre les parties internes et externes d'une machine tournante et plus particulièrement les pompes.



FR 2 591 704 - A1

D

La présente invention a pour objet une garniture autostable à dépression pour machines tournantes et en particulier pour pompes.

On connaît déjà de nombreuses solutions pour réaliser l'étanchéité au passage des arbres d'entraînement des machines tournantes et plus spécialement des pompes mais ces dispositifs n'ont pas permis de remédier aux inconvénients majeurs de fuites diverses qui se produisent régulièrement dans ce genre de matériel.

Certaines solutions, qui emploient des moyens très compliqués et donc coûteux, se sont révélées plus ou moins fiables avec des pertes de rendement par frottements et surtout des risques d'élévation de température inadmissibles dans le barrage de certains produits risquant ainsi des accidents graves par incendie ou explosion.

La présente invention a pour objet de réaliser, d'une manière simple, une garniture d'étanchéité autostable à dépression pour machines tournantes et plus spécialement pour pompes, cette garniture d'étanchéité pouvant être, dans certains cas, démontable pour faciliter le remplacement de certaines pièces pouvant s'user au cours du fonctionnement.

Conformément à l'invention, le manchon ou chemise d'arbre forme une couronne porteuse d'aubes ou d'ailettes pour constituer une turbine créant une certaine dépression permettant d'aspirer, à travers des canaux calibrés, l'excédent de la fuite normale s'écoulant entre pièces fixes et pièces mobiles formant le jeu mécanique indispensable au bon fonctionnement des machines tournantes et en particulier des pompes ; le liquide à barrer provenant de ce jeu est projeté périphériquement dans l'intérieur d'une coupelle cylindrique protégée par un flasque tournant avec le manchon cylindrique et l'arbre moteur en créant ainsi un anneau de liquide centrifugé à l'intérieur de la coupelle cylindrique assurant l'étanchéité entre le carter et à l'extérieur de la machine tournante soit

du côté moteur d'entraînement, soit du côté palier porteur pour les pompes à double sortie d'arbre ; l'excès de liquide étant, du fait de la dépression créée par la turbine, renvoyé à travers un ou des canaux percés dans le bloc fixe vers l'intérieur de la machine tournante, un joint d'étanchéité dynamique pouvant être rétracté pendant le fonctionnement de la machine tournante assurant l'étanchéité de la coupelle lors de l'arrêt de l'ensemble.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, les canaux débouchent sur une chicane.

Diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent d'ailleurs de la description détaillée qui suit.

Une forme de réalisation de l'objet de l'invention est représentée, à titre d'exemple non limitatif, au dessin annexé.

La fig. 1 est une coupe longitudinale de la moitié d'une garniture d'étanchéité autostable conforme à l'invention.

La fig. 2 est une coupe-élévation partielle montrant une légère variante de réalisation d'un des éléments.

La fig. 3 est une demi-coupe longitudinale montrant une autre variante de réalisation d'un élément démontable aisément.

La fig. 4 est une légère variante de réalisation de la fig. 3.

La fig. 5 est une variante de réalisation de la fig. 3.

La fig. 5a est une vue de face partielle de la turbine à ailettes.

La fig. 5b est une vue en plan de la partie supérieure de la fig. 5.

La fig. 6 est une coupe-élévation partielle d'un élément de la garniture d'étanchéité.

La fig. 7 est une variante de la fig. 6.

La fig. 8 est une variante de réalisation de la garniture d'étanchéité en particulier pour des compresseurs

ou surpresseurs de gaz.

A la fig. 1, on a représenté un arbre moteur 1 qui entraîne normalement par l'extrémité 1a les pièces mobiles d'une machine tournante pouvant être un rouet-
5 pompe placé à l'intérieur d'un carter fixe 2. Cette pompe est d'ailleurs souvent entraînée à ses deux extrémités, c'est pourquoi un autre passage d'arbre symétrique est généralement prévu pour être porté sur un palier
10 afin d'équilibrer les masses pendant l'entraînement mais, pour plus de simplicité, le dessin ne montre que la partie droite de la machine tournante et également on a supprimé volontairement la représentation du moteur entraînant l'arbre 1.

Comme on peut s'en rendre compte aisément sur
15 le dessin de la fig. 1, l'arbre 1 est entouré par un manchon cylindrique 3 qui est rendu solidaire de l'arbre 1 par divers moyens classiques d'entraînement 5, tel que frettes, vis de pression, clavetage, cannelurage, collage, etc. Un joint statique 4 assure une étanchéité parfaite
20 entre l'arbre 1 et le manchon 3, la partie gauche du manchon 3 porte une couronne 6, qui reçoit sur sa face interne des ailettes 7 convenablement disposées qui sont donc entraînées en rotation par l'arbre moteur 1 du fait de la liaison d'entraînement 5 du manchon cylindrique 3.
25 La base de la couronne 6 est percée de canaux calibrés 8 dont le rôle sera expliqué plus loin.

La partie centrale du manchon cylindrique 3 passe à travers un bloc 10 concentrique à l'arbre 1 et au manchon 3 de forme extérieure sensiblement tronconique qui est
30 solidaire, par tous moyens convenables, d'une pièce d'adaptation 22, elle-même fixée sur le carter 2 de la pompe.

Un flasque 11 est maintenu sur le manchon 3 par la liaison d'entraînement 5 au moyen de frettes, vis de pression, clavetage, cannelurage, collage, soudage, etc. Le flasque 11
35 supporte une coupelle cylindrique 15 entourant le bloc tronconique 10 et, à l'extrémité avant de petit diamètre 15a

de la coupelle 15, repose un joint 16 soit solidaire de la pièce d'adaptation 22 elle-même fixée sur le carter 2 de la machine tournante ou de la pompe faisant ainsi étanchéité et glissant sur la coupelle mobile 15_a, soit 5 solidaire de la coupelle 15_a et faisant étanchéité en glissant sur une face interne de la pièce fixe d'adaptation 22.

Il est à noter la présence, entre la périphérie extérieure du flasque 11 et le côté interne de la coupelle 10 cylindrique 15, d'un joint d'étanchéité torique 17, lorsque le flasque 11 est démontable de la coupelle 15. Si le flasque 11 est soudé ou collé sur la coupelle 15, ce joint n'existe pas.

Le bloc tronconique 10 est percé d'un ou de plusieurs 15 canaux 18 débouchant dans la zone des ailettes 7 et partant de la zone périphérique du flasque 11 dans la partie interne de grand diamètre de la coupelle cylindrique 15.

Comme on peut s'en rendre compte à la fig. 1, lorsque l'arbre moteur 1 tourne, par exemple dans le 20 sens des aiguilles d'une montre (flèche F_1), il entraîne le manchon cylindrique 3 et les ailettes 7 et en même temps le flasque 11 et la coupelle cylindrique 15.

Comme il se produit normalement dans la machine tournante des fuites de produits liquides, ces produits 25 sont attirés par succion dans les canaux calibrés 8 du fait de la dépression créée par l'aubage interne constitué par les ailettes tournant à la vitesse de la machine. En effet, ces machines tournent normalement entre 1500 et 3000 tours/minute et parfois plus mais aussi parfois 30 moins.

La dépression ainsi provoquée par cette forme de petite pompe laisse le liquide de fuite s'écouler au travers de l'espace cylindrique 21 ménagé entre la partie centrale du bloc tronconique 10 et la paroi exté- 35 rieure du manchon cylindrique 3, conséquence du jeu mécanique indispensable entre l'arbre 1 et les pièces fixes 10, puis le liquide passe entre le bloc 10 et le flasque 11 et

arrive dans la partie intérieure de la coupelle cylindrique 15 en créant ainsi un anneau de fluide 20 centrifugé. Ce liquide vient donc se "coller" dans la partie la plus extérieure de la coupelle cylindrique 15 en créant ainsi 5 l'étanchéité parfaite entre le carter 2 de la machine tournante et les zones extérieures placées à droite en bout de l'arbre 1 qui peut comporter le moteur ou un palier.

Lorsqu'il y a excès de liquide dans l'anneau de 10 fluide 20, ce liquide est récupéré du fait de la dépression créée par les ailettes 7 à travers le ou les canaux 18 et retourne vers l'intérieur de la machine tournante dans le carter 2 par effet de suction.

Il est donc à noter que l'espace cylindrique formant 15 le jeu mécanique de la machine 21 rempli de liquide crée ainsi un palier fluide facilitant la rotation du manchon cylindrique 3 dans le bloc tronconique 10 formant moyeu. L'anneau de fluide centrifugé 20 conserve une épaisseur constante désignée par e . Ce niveau e doit s'établir 20 aux environs de la tangente supérieure du forage de dépression constitué par le ou les canaux 18 et assure donc seul le passage possible du liquide entre le corps interne 2 de la machine tournante et l'intérieur de la cavité entre bloc écran 10 et le flasque 11.

Il est à remarquer que les canaux 18 assurent 25 une alimentation du bas des ailettes 7 afin que le phénomène de dépression, créé par ces ailettes et la rotation du manchon cylindrique 3 soit stable. La forme des ailettes ou aubes 7 est telle que, lors de la rotation, les matières 30 en suspension dans le liquide considéré, sont éjectées vers l'extérieur au-dessus des ailettes 7, ce qui a pour avantage de laisser pénétrer, dans l'espace cylindrique 21, un liquide pratiquement pur. Un joint d'étanchéité dynamique qui peut être au minimum un joint à lèvres 35 peut être solidaire de la pièce d'adaptation 22 et glisser en assurant l'étanchéité sur la partie cylindrique 15a

ou solidaire de la pièce tournante 15a et glissant sur la pièce d'adaptation fixe 22. Ce joint peut être inefficace pendant la rotation de la machine tournante ou de la pompe. Il est possible de prévoir en effet que, pendant
5 le fonctionnement de la machine tournante, le joint d'étanchéité dynamique 16 peut se débrayer sous l'effet de la force centrifuge provoquée par le prolongement circulaire 15a de la coupelle cylindrique 15 en éloignant ainsi la ou les lèvres de la partie cylindrique 22 pour
10 éviter l'usure du joint.

On peut également envisager que le joint d'étanchéité dynamique soit débrayable par commande impérative soit sous forme d'une commande hydraulique, soit sous forme d'une commande pneumatique, soit encore sous forme d'une
15 commande électronique et son pilotage peut être assuré par un mécanisme électromécanique, pneumatique ou hydraulique, suivant les exigences que doit remplir l'ensemble de cette machine.

Il y a lieu de noter que les canaux 8 sont des
20 canaux calibrés et que l'on peut, dans certains cas, afin d'améliorer la dépression aux abords des canaux 18, prévoir un organe de barrage au-dessus des canaux calibrés 8 pour améliorer la dépression du ou des canaux 18, cette amélioration est très importante pour des liqui-
25 des propres ou peu chargés en matières en suspension.

A la fig. 2, la couronne 6 présente un pied 6a qui prolonge les canaux calibrés 8 afin d'assurer justement une augmentation de la dépression à la base du ou des canaux 18 comme cela a été expliqué ci-dessus.

30 A la fig. 3, on a représenté une variante du bloc 10 qui, dans ce cas, porte la référence 100.

L'espace cylindrique 21 ainsi que la couronne 6 et les ailettes sont identiques à ceux du dispositif représenté à la fig.2, mais le bloc central 100 de forme circulaire
35 présente des disques 101, 102, 103 qui sont percés de canaux 118, 119 identiques aux canaux 18. Par contre,

la coupelle cylindrique 115 beaucoup réduite porte sur sa face périphérique avant, un joint d'étanchéité d'arrêt 120 du genre de celui décrit précédemment, c'est-à-dire un joint d'étanchéité dynamique qui peut être rétracté pendant le fonctionnement de la machine, joint qui est maintenu soit sur la pièce d'adaptation 122 elle-même fixée sur le carter 2 de la machine tournante par l'intermédiaire d'une couronne amovible 121 permettant ainsi le démontage de ces joints particuliers 120 dits joints d'arrêt, soit fixé sur l'extrémité 115 de la coupelle et assurant l'étanchéité tournante à l'intérieur de la pièce fixe 121, comme cela a déjà été expliqué ci-dessus.

Comme le montre la fig. 4, il est possible également, dans certains cas, de prévoir, pour alimenter l'espace cylindrique 21 ménagé entre le manchon 3 et le bloc 100, un canal 200, 201 percé, d'une part, dans la pièce d'adaptation 122 elle-même fixée sur le carter 2 de la machine tournante et, d'autre part, et dans le bloc 100 pour amener à partir d'une source extérieure non représentée une certaine quantité de liquide propre. Ainsi, ce liquide propre arrive près des ailettes 7 mais, à ce moment, les canaux calibrés 8 ne sont pas obligatoires.

A la fig. 5, l'écran 10 est à deux barrages. Le joint à l'arrêt 16 est placé dans une pièce massive 25. Dans ce cas, on constate que l'on a une libre rotation partielle sur la coupelle mobile 15 dont l'étanchéité diamétrale est assurée par un joint 24. Le déplacement en rotation de la pièce massive porte-joint 25 est limité, d'une part, par une rainure hélicoïdale dans laquelle est fichée une goupille 300 solidaire du flasque 11 et de la coupelle 15 et, d'autre part, par un ressort de compression 26 à spire hélicoïdale ou ondulée.

Lors du démarrage dans le sens de la flèche F_1 (fig. 5), la pièce massive porte-joint 25 décolle le joint 16 de sa face d'étanchéité 22 par l'action de la force d'inertie F_2 (fig. 5b).

Aussitôt l'arrêt de la machine et pendant la décélération le ressort 26 devient protagoniste et pousse de nouveau le joint 16 sur sa face d'étanchéité à l'arrêt de la garniture d'étanchéité autostable à dépression.

5 A la fig. 6, le porte-joint 27 fixé sur la pièce fixe 22 enferme un joint à lèvres 28 fixe en contact glissant avec la pièce tournante 15. Ce joint est toujours en contact avec les pièces tournantes même lorsque la machine est en fonction.

10 A la fig. 7, le principe de cette variante ne fonctionne que si la pression d'aspiration d'une pompe est inférieure à la pression atmosphérique qui s'exerce sur le joint creux 32 .

Lors de l'arrêt de la machine, le joint creux
15 32 est en contact avec la charge de la pompe qui applique le joint 32 sur la coupelle 15. De plus, un ressort interne à ce joint creux tente à forcer l'application des lèvres sur la coupelle 15. Dès la rotation de l'appareil, la pression d'aspiration devient inférieure à la pression
20 atmosphérique ; il y a alors rétraction du joint creux 32 de la pièce tournante 15.

A la fig. 8, les machines tournantes autres que pompes peuvent être des compresseurs rotatifs ou surpres-
seurs de gaz. Le principe déjà énoncé reste le même.
25 L'intérieur du flasque 11 et de la coupelle 15 tournant avec l'arbre 1 est mis en dépression par le conduit (53). Cette aspiration dans le sens du corps du compresseur ou surpresseur est due à la rotation des aubes 7 solidaires de la chemise 3 et de l'arbre 1.

30 Un liquide de barrage compatible avec le gaz à étancher provient d'une source extérieure. Ce liquide de barrage passe par le mano-détendeur 57 et peut être introduit dans la coupelle tournante de la garniture d'étanchéité autostable à dépression par les conduits 55_b, 55_a, 55 et
35 débouche par le canal 52 pour former l'anneau centrifugé 20 d'épaisseur "e". Afin de réguler cette épaisseur d'anneau "e", on dispose d'un distributeur à tiroir 58 commandé par une membrane 59 et un

ressort de rappel 60.

Ce distributeur à tiroir 58 sert de robinet d'introduction au liquide de barrage.

En fonctionnement, si l'anneau centrifugé 20 est
5 moins épais que l'épaisseur normale "e" les orifices
50 et 51 sont en dépression, ce qui a tendance à déplacer
la membrane dans le sens (FA), les tubes 55a, 55b sont
alors en communication et le liquide de barrage est intro-
duit dans l'anneau centrifugé 20 par l'orifice 52. Lorsque
10 l'anneau centrifugé atteint l'épaisseur "e", il obstrue
les trous 50 et 51 et la pression monte dans les conduits
56 et 56a, ce qui déplace le tiroir dans le sens (FD)
en empêchant l'introduction de liquide.

En principe, l'apport de liquide de barrage est
15 minime et l'opération d'appoint ne se fait qu'occasionnelle-
ment.

Bien entendu, les différentes pièces de cette
garniture d'étanchéité autostable peuvent être réalisées
dans une gamme importante de métaux ou de matières plas-
20 tiques synthétiques composites ou non judicieusement
choisies en fonction du liquide véhiculé par la machine
tournante ou la pompe. L'emploi des matières plastiques
synthétiques peut diminuer le prix de revient en conser-
vant la solidité et la fiabilité de l'ensemble dans cer-
25 tains cas bien définis au préalable.

Il est normalement prévu que les blocs 100, le
manchon cylindrique 3, la couronne 6, les ailettes 7,
le flasque 11, la coupelle cylindrique 5 soient réalisés
dans les matières définies en répondant aux caractéristi-
30 ques nécessaires pour une vie longue compte tenu des
fluides transportés.

REVENDICATIONS

1 - Garniture d'étanchéité autostable à dépression pour machines tournantes et en particulier pour pompes dans laquelle l'une des extrémités de l'arbre est moteur, caractérisée en ce que la machine tournante est reliée par l'arbre (1) à l'organe d'entraînement, cet arbre (1) est revêtu d'un manchon (3) convenablement relié en rotation sur l'arbre (1) puis l'extrémité interne du manchon (3) précité comporte un flasque formant une couronne (6) porteuse d'aubes ou d'ailettes (7) pour constituer une turbine créant une certaine dépression permettant d'aspirer, à travers des canaux calibrés (8) puis un espace cylindrique annulaire (21) formant le jeu mécanique inévitable entre le manchon cylindrique (3) et un bloc (10) solidaire de la pièce d'adaptation (22), elle-même fixée sur le carter fixe (2) de la machine tournante, un liquide qui est projeté périphériquement dans l'intérieur d'une coupelle cylindrique (15) assurant l'étanchéité entre l'intérieur du carter (2) de la machine tournante et l'extérieur notamment du côté moteur d'entraînement ou du côté palier s'il existe, ce liquide étant, du fait de la dépression créée par la turbine, renvoyé à travers un ou des canaux (18, 118, 119) percés dans le bloc fixe (100) vers la machine tournante, un joint (16) fixe ou tournant pouvant être rétracté pendant le fonctionnement de la machine assurant normalement l'étanchéité entre le carter fixe (2) de la machine tournante et la coupelle (15) lors de l'arrêt de l'ensemble.

2 - Garniture d'étanchéité suivant la revendication 1, caractérisée en ce que les canaux (18) débouchent sur une chicane pénétrant dans un anneau de liquide centrifugé créant aussi une étanchéité.

3 - Garniture d'étanchéité suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le joint d'étanchéité dynamique (16) rétractable ou non est démontable.

4 - Garniture d'étanchéité suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'apport de

liquide se fait par une source extérieure.

5 - Garniture d'étanchéité suivant l'une des revendications 1 à 4, fonctionnant sans frottement de pièces les unes sur les autres en évitant ainsi les élévations de température et les pertes de rendement.

2/4

Fig. 3

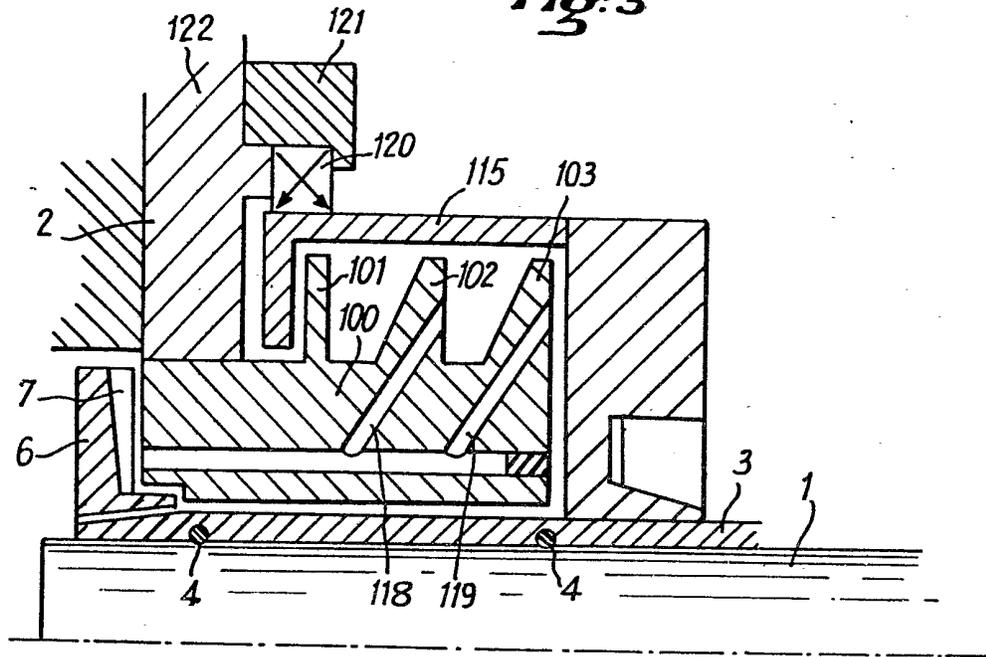
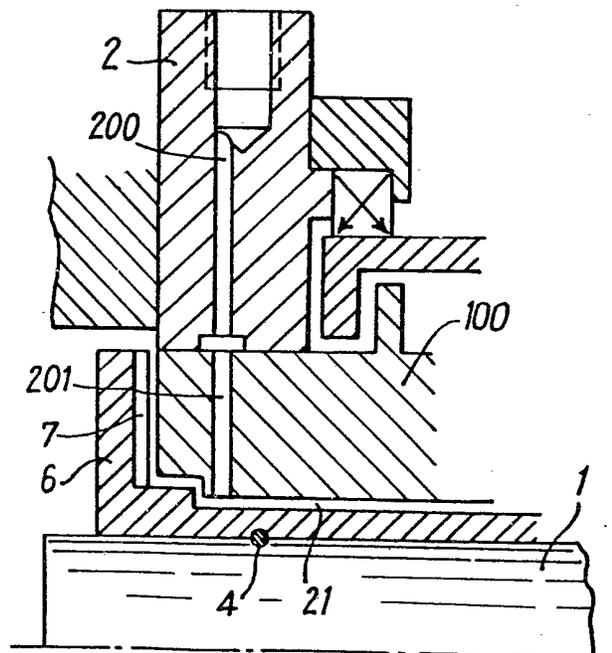


Fig. 4



3/4

Fig: 5

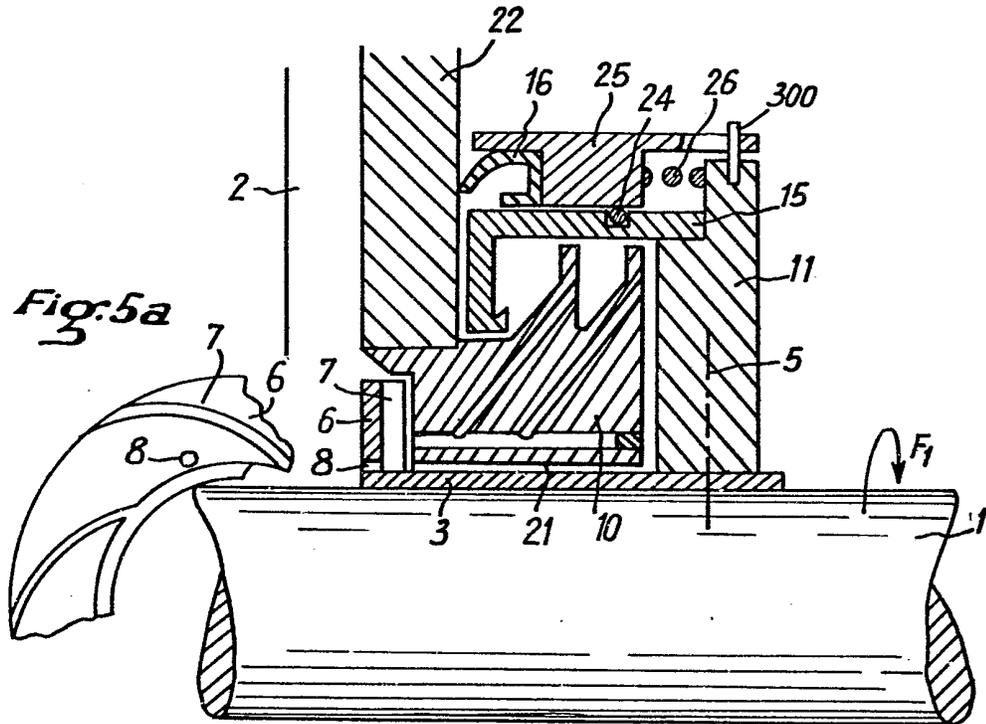


Fig: 5a

Fig: 5b

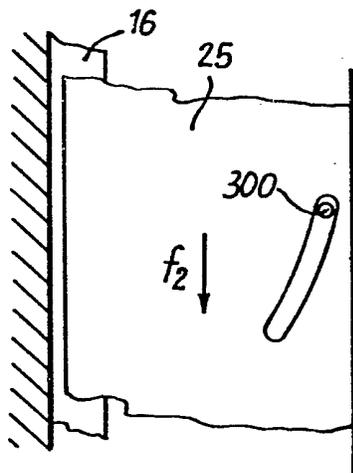


Fig: 6

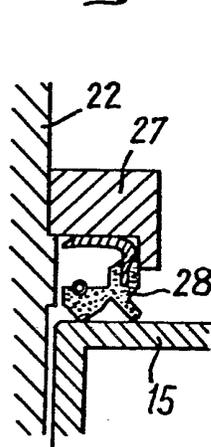


Fig: 7

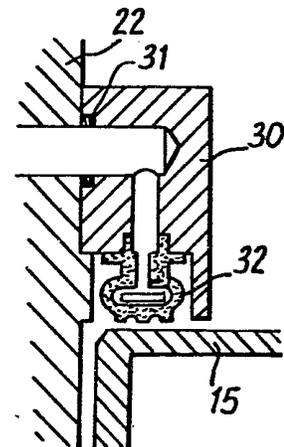


Fig. 8

