

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 546 574

②1 N° d'enregistrement national : 84 08130

⑤1 Int Cl³ : F 04 C 18/34, 2/34.

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 24 mai 1984.

③0 Priorité : JP, 24 mai 1983, n° 90 993/83.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 48 du 30 novembre 1984.

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

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : SANDEN CORPORATION.
— JP.

⑦2 Inventeur(s) : Tadashi Sato et Kiyoshi Terauchi.

⑦3 Titulaire(s) :

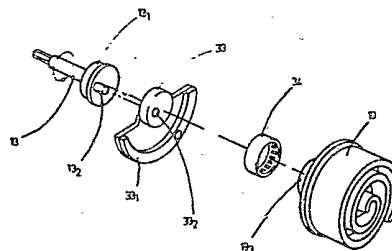
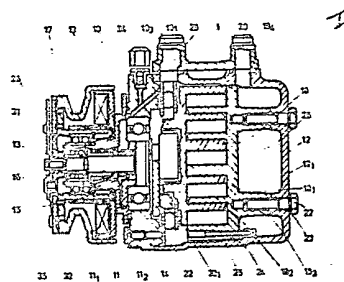
⑦4 Mandataire(s) : Bert, de Keravenant et Herrburger.

⑤4 Appareil de déplacement de fluide de type à rouleaux en spirale.

⑤7 a. Appareil de déplacement de fluide de type à rouleaux
en spirale.

b. Appareil de déplacement de fluide caractérisé en ce que
le coussinet 33 comporte un premier poids d'équilibrage 331
produisant une force centrifuge légèrement supérieure à la
force centrifuge produite par le mouvement orbital du rouleau
en spirale 19 et des parties de l'appareil qui tournent
avec ce rouleau orbital, de manière à réduire l'usure des
enroulements en spirale 182, 192 provoquée par un contact
trop serré de ces enroulements.

c. L'invention s'applique notamment aux pompes ou com-
presseurs de réfrigération.



FR 2 546 574 - A1

"Appareil de déplacement de fluide de type à rouleaux en spirale".

L'invention concerne un appareil de déplacement de fluide de type à rouleaux en spirale.

5 Les appareils de déplacement de fluide de type à rouleaux en spirale sont bien connus de l'art antérieur. Par exemple, le brevet U.S.A. N° 801 182 décrit un dispositif à deux éléments de rouleaux en spirale comportant chacun une plaque d'extrémité circulaire et un élément
10 spiroïdal ou en spirale développée. Ces rouleaux en spirale sont maintenus décalés angulairement et radialement de façon que les deux éléments en spirale s'emboîtent pour former un certain nombre de lignes de contact entre leurs surfaces courbées en spirale, de manière à définir et enfermer ainsi
15 au moins une paire de poches à fluide étanches. Le mouvement orbital relatif des deux rouleaux en spirale déplace la ligne de contact le long des surfaces courbes en spirale, ce qui a pour résultat de modifier le volume des poches à fluide. Comme le volume des poches à fluide augmente ou
20 diminue suivant le sens du mouvement orbital, l'appareil de déplacement de fluide de type à rouleaux en spirale peut servir à comprimer, à détendre ou à pomper des fluides.

Comparativement aux compresseurs classiques de type à pistons, un compresseur de type à rouleaux en spirale
25 présente un certain nombre d'avantages tels qu'un plus petit nombre d'éléments et une compression continue du fluide. Cependant, un certain nombre de problèmes se posent, liés

essentiellement à l'étanchéité des poches à fluide et à l'usure des éléments en spirale. En particulier, il est souhaitable que la force d'étanchéité agissant à l'endroit de la ligne de contact, soit maintenue à une intensité
5 suffisante dans un compresseur de type à rouleaux en spirale, car les poches à fluide sont définies par les lignes de contact entre deux éléments en spirale emboîtés l'un dans l'autre, et les lignes de contact se déplacent le long de la surface des éléments en spirale, vers le centre de
10 ceux-ci, sous l'effet du mouvement orbital des éléments de spirale, de manière à entraîner ainsi les poches à fluide vers le centre des éléments en spirale, avec la réduction de volume correspondante entraînant la compression du fluide dans les poches. D'autre part, si la force de contact
15 entre les éléments en spirale devient trop importante, pour maintenir l'étanchéité à l'endroit des lignes de contact, l'usure augmente à la surface des éléments en spirale.

En particulier, si le compresseur de type à rouleaux en spirale est entraîné à grande vitesse, l'élément
20 en spirale qui tourne est fortement poussé contre l'autre élément en spirale, ce qui augmente la force d'entraînement du compresseur et provoque des poussières d'abrasion. Ces poussières d'abrasion ont un effet désastreux sur le compresseur ou sur le système de refroidissement dans lequel il
25 est monté. De plus, ces poussières d'abrasion réduisent le rendement mécanique du compresseur.

L'invention a pour but de pallier les inconvénients ci-dessus en créant un appareil perfectionné de déplacement de fluide de type à rouleaux en spirale, permettant d'obtenir une excellente étanchéité des poches à
30 fluide et un excellent effet anti-usure des surfaces des éléments en spirale lorsque ces éléments sont entraînés à grande vitesse.

L'invention a également pour but de créer un
35 appareil de déplacement de fluide de type à spirale qui

permette de maintenir un équilibrage dynamique en empêchant ainsi les vibrations de l'appareil.

Enfin, l'invention doit permettre d'atteindre les buts ci-dessus au moyen d'un appareil de construction simple, facile à fabriquer.

A cet effet, l'invention concerne un appareil de déplacement de fluide du type à rouleaux en spirale comprenant un carter muni d'un orifice d'entrée de fluide et d'un orifice de sortie de fluide, un rouleau en spirale fixe monté de façon fixe par rapport au carter et comprenant une première plaque d'extrémité de laquelle part un premier enroulement en spirale, un rouleau en spirale orbital comportant une seconde plaque d'extrémité de laquelle part un second enroulement en spirale, ces premier et second enroulements en spirale s'emboîtant l'un dans l'autre avec un décalage angulaire de manière à former un certain nombre de lignes de contact définissant au moins une paire de poches à fluide étanches, un mécanisme d'entraînement comprenant un arbre d'entraînement monté en rotation dans le carter et une broche d'entraînement partant excentriquement de l'extrémité intérieure de l'arbre d'entraînement, la seconde plaque d'extrémité du rouleau en spirale orbital présentant un bossage sur l'une de ses surfaces latérales, un coussinet étant supporté en rotation par ce bossage, le coussinet présentant un trou excentré par rapport au centre de celui-ci et la broche d'entraînement venant se monter en rotation dans le trou excentrique du coussinet de façon que le rouleau en spirale orbital soit entraîné dans un mouvement orbital par la rotation de l'arbre d'entraînement tandis que la rotation sur lui-même de ce rouleau est empêchée par des moyens anti-rotation, appareil de déplacement de fluide caractérisé en ce que le coussinet comporte un premier point d'équilibrage produisant une force centrifuge légèrement supérieure à la force centrifuge produite par le mouvement orbital du rouleau en spirale orbital et des parties de

l'appareil qui tournent avec ce rouleau orbital, de manière à réduire l'usure des enroulements en spirale provoquée par un contact trop serré de ces enroulements.

- L'invention sera décrite en détail en se référant aux dessins ci-joints dans lesquels :
- 5 - la figure 1 représente une vue en coupe verticale d'un bloc de compresseur de type à rouleaux en spirale selon l'invention ;
 - la figure 2 est une vue éclatée, en perspective, du mécanisme d'entraînement de la forme de réalisation de la figure 1 ;
 - la figure 3 est un schéma du mouvement du coussinet de la forme de réalisation de la figure 1 ;
 - la figure 4 est une vue schématique, en coupe, 15 illustrant l'analyse des forces agissant sur l'élément en spirale orbital tournant ;
 - la figure 5 est une vue explicative du coussinet, illustrant l'analyse des forces agissant sur celui-ci ;
 - la figure 6 est un schéma du mouvement du 20 mécanisme anti-rotation de la forme de réalisation de la figure 1 ;
 - la figure 7 est une vue de côté d'une variante du mécanisme d'entraînement ;
 - la figure 8 est un schéma de l'équilibrage 25 dynamique obtenu dans la forme de réalisation de la figure 1 ;
 - la figure 9 est une vue schématique, en coupe, illustrant les éléments en spirale des rouleaux en spirale fixe et tournant.

La figure 1 représente une forme de réalisation 30 d'un appareil de déplacement de fluide selon l'invention, constitué plus précisément par un bloc de compresseur de réfrigérant 1. Ce bloc de compresseur 1 comprend un carter de compresseur 10 muni d'une plaque d'extrémité avant 11 et d'un boîtier en forme de coupelle 12 fixé sur une face 35 latérale de la plaque d'extrémité avant 11. Une ouverture 111

est formée au centre de la plaque d'extrémité avant 11 pour permettre le passage d'un arbre d'entraînement 13. Une projection annulaire 112, concentrique avec l'ouverture 111, est formée sur la surface intérieure de la plaque d'extrémité avant 11 et fait saillie vers le boîtier en forme de coupelle 12. La surface périphérique extérieure de la projection 112 vient en contact avec la surface de paroi intérieure du boîtier en forme de coupelle 12. La partie ouverte du boîtier en forme de coupelle 12 se trouve ainsi recouverte et fermée par la plaque d'extrémité avant 11. Un élément de joint torique 14 est monté entre la surface périphérique extérieure de la plaque d'extrémité avant 11 et la surface de paroi intérieure du boîtier en forme de coupelle 12, de manière à former un joint étanche entre les surfaces correspondantes de la plaque d'extrémité avant 11 et du boîtier en forme de coupelle 12.

La plaque d'extrémité avant 11 comporte une partie de manchon annulaire 15 faisant saillie vers l'extérieur à partir de sa surface avant ou extérieure. Le manchon 15 entoure l'arbre d'entraînement 13 et définit une cavité d'étanchéité d'arbre. Un ensemble d'étanchéité d'arbre 16 est fixé sur l'arbre d'entraînement 13 à l'intérieur de la cavité d'étanchéité d'arbre de la plaque d'extrémité avant. Dans la forme de réalisation représentée sur la figure 1, la partie de manchon 15 est fixée à la plaque d'extrémité avant 11 par des moyens de fixation tels que des vis (non représentées). En variante, la partie de manchon 15 peut faire corps avec la plaque d'extrémité avant 11.

L'arbre d'entraînement 13 est couplé à un embrayage électromagnétique 17 placé sur la partie extérieure du manchon 15. Ainsi, l'arbre d'entraînement 13 est entraîné par une source de puissance extérieure telle que, par exemple, un moteur de véhicule, par l'intermédiaire de moyens de transmission de force de rotation constitués par

exemple par un embrayage électromagnétique.

Un rouleau en spirale fixe 18, un rouleau en spirale orbital 19, un mécanisme d'entraînement du rouleau en spirale orbital 19, et des moyens anti-rotation/palier de butée 22 destinés au rouleau en spirale orbital 19, sont montés dans la chambre intérieure du boîtier en forme de coupelle 12. La chambre intérieure est formée entre la paroi intérieure du boîtier en forme de coupelle 12 et la plaque d'extrémité avant 11.

Le rouleau en spirale fixe 18 comporte une plaque d'extrémité circulaire 181 et un élément enroulé ou élément en spirale 182 fixé à une face latérale principale de la plaque d'extrémité circulaire 181 ou faisant saillie sur celle-ci. La plaque d'extrémité circulaire 181 du rouleau en spirale fixe 18 est munie d'un certain nombre de pieds 183 faisant saillie axialement sur son autre face latérale principale, comme indiqué sur la figure 1.

Une surface d'extrémité axiale de chaque pied 183 s'adapte contre la surface intérieure d'une partie de plaque de fond 121 du boîtier en forme de coupelle, et se fixe par des vis 22 se vissant dans les pieds 183 par l'extérieur de la partie de plaque de fond 122. Un premier élément d'étanchéité 23 est disposé entre la surface extérieure de la partie de plaque de fond 121 et la partie de tête de la vis 22, pour empêcher ainsi les fuites de fluide le long des vis 22. Une rainure 184 est formée sur la surface périphérique extérieure de la plaque d'extrémité circulaire 181 et un second élément d'étanchéité annulaire 24 vient se placer dans cette rainure pour former un joint étanche entre la surface intérieure du boîtier en forme de coupelle 12 et la surface périphérique extérieure de la plaque d'extrémité circulaire 181. Ainsi, la chambre intérieure du boîtier en forme de coupelle 12 est partagée en deux chambres par la plaque d'extrémité circulaire 181, à savoir une chambre arrière ou chambre d'échappement 26 dans laquelle sont

placés les pieds 183, et une chambre avant ou chambre d'aspiration 25 dans laquelle se place l'élément en spirale 182 du rouleau en spirale fixe 18.

5 Le rouleau en spirale orbital 19 est placé dans la chambre avant 25. Ce rouleau en spirale orbital 19 comporte également une plaque d'extrémité circulaire 191 et un élément enroulé ou spiralé 192 fixé sur une face latérale de la plaque d'extrémité circulaire 191 ou faisant saillie sur celle-ci. Les deux éléments en spirale 182 et 192 s'em-
10 boitent avec un décalage angulaire de 180° et un décalage radial prédéterminé. Une paire de poches à fluide sont ainsi définies entre les éléments en spirale 182 et 192. Le rouleau en spirale orbital 19 relié à un mécanisme d'entraînement et à un dispositif anti-rotation/palier de butée 22, est
15 entraîné dans un mouvement orbital de rotation de rayon R_0 lorsque l'arbre d'entraînement 13 tourne, de manière à comprimer ainsi le fluide passant dans les poches à fluide du compresseur.

D'une façon générale, le rayon R_0 du mouvement orbital est donné par :

20 (pas de l'élément en spirale) - 2 (épaisseur de paroi de l'élément en sp

2

Comme on peut le voir sur la figure 9, le pas (p) des éléments en spirale peut se définir par $2 r_g$ où r_g est le rayon générateur circulaire de la spirale. Le rayon R_0 du mouvement orbital est également illustré sur la figure 9 comme le lie
25 d'un point arbitraire Q sur le rouleau en spirale orbital 19. Le centre O' de l'élément en spirale 192 est décalé radialement par rapport au centre de développement O de l'élément en spirale 182 du rouleau en spirale fixe 18, la distance de ce décalage étant égale à R_0 . De cette façon, le rouleau en spirale orbital 19 est entraîné dans un mouvement orbital de rayon R_0 par la rotation de l'arbre d'entraînement 13.
30 Lorsque le rouleau en spirale orbital 19 tourne, les lignes de contact entre les deux éléments en spirale 182 et 192 se
35

déplacent vers le centre de ces éléments en spirale, le long de la surface de ceux-ci. Les poches à fluide définies entre les deux éléments en spirale 182 et 192 se déplacent vers le centre avec une réduction correspondante de volume, de manière à comprimer ainsi le fluide contenu dans ces poches.

La plaque d'extrémité circulaire 184 du rouleau en spirale fixe 18 comporte un trou ou orifice d'échappement (non représenté) situé dans une position voisine du centre de l'élément en spirale 182, de manière à relier la chambre d'échappement 26 à la poche à fluide. Par suite, le fluide ou gaz réfrigérant, provenant d'un circuit de fluide extérieur, qu'on introduit dans la chambre d'aspiration 25 par l'orifice d'entrée 29 ménagé sur le boîtier en forme de coupelle 12, est enfermé dans les poches à fluide formées entre les deux éléments en spirale 182 et 192. Lorsque le rouleau en spirale orbital 19 tourne, le fluide contenu dans les poches à fluide est comprimé, et ce fluide comprimé est envoyé dans la chambre d'échappement 26 en sortant des poches à fluide par l'orifice d'échappement situé au centre des éléments en spirale, puis se trouve ensuite évacué par un orifice de sortie 30 formé sur le boîtier en forme de coupelle, vers un circuit de fluide extérieur constitué, par exemple, par un circuit de refroidissement.

On décrira maintenant sur les figures 1 et 2 le mécanisme d'entraînement du rouleau en spirale orbital 19. L'arbre d'entraînement 13 monté en rotation sur la partie de manchon 15 par un roulement à billes 31, est muni d'une partie de disque 131. Cette partie de disque 131 est supportée en rotation par une plaque d'extrémité avant 11, par l'intermédiaire d'un roulement à billes 32 placé à l'intérieur d'une ouverture 111 de la plaque d'extrémité avant 11.

Une broche de manivelle ou broche d'entraînement 132 fait saillie axialement vers l'intérieur à partir d'une face d'extrémité de la partie de disque 131, et se trouve

décalée radialement par rapport au centre de l'arbre d'entraînement 13. La plaque d'extrémité circulaire 191 du rouleau en spirale orbital 19 est munie d'un bossage tubulaire 193 faisant saillie axialement vers l'extérieur de la face d'extrémité opposée à celle sur laquelle se trouve l'élément en spirale 192. Un petit disque ou coussinet axial de courte longueur 33 s'adapte dans le bossage 193 et se monte en rotation dans celui-ci par un support tel qu'un roulement à aiguilles 34. Le coussinet 33 comporte un poids d'équilibrage 331 en forme de portion de disque ou d'anneau partant radialement du coussinet 33 le long d'une face avant de celui-ci. Un trou excentré 332 est percé dans le coussinet 33 en un point décalé radialement par rapport au centre du coussinet 33. La broche d'entraînement 132 s'adapte dans le trou excentré 332 à l'intérieur duquel peut se monter un roulement (non représenté). Le coussinet 33 se trouve ainsi entraîné en rotation sur une trajectoire orbitale par les révolutions de la broche d'entraînement 132 et peut tourner à l'intérieur du roulement à aiguilles 34.

Les positions respectives du centre S de l'arbre d'entraînement 13, du centre B du coussinet 33 et du centre D du trou 332, et par conséquent de la broche d'entraînement 132, sont représentées sur la figure 3. Dans la position représentée sur la figure 3, la distance comprise entre S et B est le rayon R_0 du mouvement orbital. Quand la broche d'entraînement 132 s'adapte dans le trou excentrique 332, le centre D de la broche d'entraînement 132 vient se placer, par rapport à S, de l'autre côté d'une droite L_1 passant par le centre B du coussinet, perpendiculairement à une droite L_2 passant par S et B et vient également au-delà de la droite passant par B et S, dans le sens de rotation A de l'arbre d'entraînement 13. Cette relation entre le centre D et les points S et B se conserve pour toutes les positions de rotation de l'arbre d'entraînement 13. Comme on peut le voir sur la figure 3, le centre D en ce point

particulier du mouvement, se situe dans le quadrant supérieur gauche défini par les droites L_1 et L_2 .

Dans cette construction du mécanisme d'entraînement, le centre B du coussinet 33 peut osciller autour du centre D de la broche d'entraînement 132, à un rayon égal à \overline{BD} . Ce mouvement de balancement du centre B permet au rouleau en spirale orbital 19 de compenser son mouvement pour des variations de R_o dues à l'usure des éléments en spirale 182, 192, ou à d'autres imprécisions de dimensions des éléments en spirale. Quand l'arbre d'entraînement 13 tourne, la force d'entraînement s'exerce au centre de la broche d'entraînement et la force de réaction due à la compression du gaz apparaît au centre du coussinet, ces deux forces étant parallèles à la droite L_1 . Par suite, le bras B-D peut pivoter vers l'extérieur sous l'effet du moment produit par les deux forces. Ainsi, l'élément en spirale 192 du rouleau en spirale orbital 19, se trouve poussé contre l'élément en spirale 182 du rouleau en spirale fixe 18, et le rouleau en spirale orbital 19 tourne, avec le rayon R_o , autour du centre S de l'arbre d'entraînement 13. La rotation sur lui-même du rouleau en spirale tournant 19 est empêchée par le dispositif anti-rotation 22, de sorte que le rouleau orbital 19 tourne en orbite tout en conservant sa position angulaire relative.

On fera, sur les figures 4 et 5, l'analyse des forces s'exerçant sur le coussinet. Comme indiqué sur la figure 4, les lignes de contact S_1, S_2, S_3, S_4 entre les éléments en spirale 182 et 192, définissant les poches à fluide étanches, sont décalées des deux côtés de l'axe du rouleau en spirale du fait qu'on produit des développantes. Par suite, la composante radiale F_x de la force de compression du gaz se présente et agit dans la zone définie par $2.rg.H$ où H est la hauteur de l'élément en spirale et rg le rayon du cercle de formation des développantes. La composante de force radiale F_x est ainsi donnée par la

formule suivante :

$$F_x = 2.r.g.H(P_2 - P_1) + 2.r.g.H. (P_1 - P_0) \\ = 2.r.g.H(P_2 - P_0)$$

5 où P₂ est la pression de la poche à fluide centrale, P₀ la pression de la chambre d'aspiration, et P₁ la pression des poches à fluide intermédiaires.

La composante de force tangentielle F_y est une force résultant du couple de compression de gaz T de l'arbre d'entraînement 13, de sorte que cette force tangentielle est définie par F_y = T/R₀. Lorsque le rouleau en spirale 19 tourne en orbite, la force de réaction f_y de la composante de force tangentielle apparaît au centre B du coussinet 33, comme indiqué sur la figure 5. Comme le coussinet 33 peut tourner sur la broche d'entraînement 132, ce coussinet 33 est soumis à un moment de rotation produit par la force tangentielle F_y autour du centre D de la broche d'entraînement 132. Ce moment de rotation est défini par F_y.L.Sinα où α est l'angle compris entre la droite D-S et la droite L₁, et où L est la distance entre le centre D de la broche d'entraînement 132 et le centre B du coussinet 33. Le rouleau en spirale tournant 19, supporté par le coussinet 33, est également soumis au moment de rotation de rayon L autour du centre D de la broche d'entraînement 132, de sorte que le moment de rotation est également transmis à l'élément en spirale 192 du rouleau en spirale tournant 19. Ce moment pousse l'élément en spirale 192 contre l'élément en spirale 182 avec une force de poussée f_x. Cette force de poussée f_x est également définie de la manière suivante :

$$f_x . L . \cos \alpha = F_y . L . \sin \alpha \\ f_x = F_y . \operatorname{tg} \alpha$$

30 En se référant à la figure 6, la composante de force tangentielle F_y apparaît au point milieu de la distar S-B et la force d'entraînement s'exerce au centre B du coussinet, par suite le moment de rotation M_s est produit par le décalage des points d'action de la force de pressior

du gaz et de la force d'entraînement. Le mécanisme anti-rotation est soumis au moment de rotation M_s , de sorte qu'une force de réaction $-F_B$ apparaît à l'endroit du coussinet.

5 Comme indiqué sur la figure 5, le coussinet 33 est également soumis à la force centrifuge F_s produite par le mouvement orbital du rouleau en spirale tournant 19, du roulement 34 et d'une partie du coussinet 33, et à la force centrifuge F_c produite par la rotation du contrepoids 331
 10 du coussinet SS. La somme totale ΣX_F de ces composantes radiales, définie par $\Sigma X_F = f_x - F_B + F_s - F_c - F_x$, agit ainsi sur l'élément en spirale 192 du rouleau en spirale 19. Par suite, si cette somme ΣX_F est réglée à une valeur supérieure à zéro ($\Sigma X_F > 0$), l'élément en spirale 192 du
 15 rouleau en spirale orbital 19 est poussé contre l'élément en spirale 182 du rouleau en spirale fixe 18. Les appareils selon l'art antérieur sont généralement réglés dans cette condition. Au contraire, l'invention permet de régler la force centrifuge F_c du contrepoids 331 de manière à obtenir
 20 $\Sigma X_F = 0$ ou $\Sigma X_F < 0$ à la vitesse de rotation maximum de l'appareil. Ainsi, le problème de l'usure des éléments en spirale par suite d'un contact trop serré entre les deux éléments en spirale, se trouve résolu.

Il est préférable que le coussinet 33 puisse
 25 tourner librement sur la broche d'entraînement 132 de façon que le coussinet 33 se déplace verticalement pour s'adapter aux erreurs de cotes des éléments en spirale. Cependant, si le coussinet 33 pouvait tourner complètement librement autour de la broche d'entraînement 132, la force
 30 de poussée de l'élément en spirale diminuerait aux grandes vitesses d'entraînement du compresseur, ce qui conduirait à une augmentation de l'intervalle entre les éléments en spirale 182, 192 et, par conséquent, à une réduction du rendement du compresseur. Par suite, pour limiter le
 35 mouvement de rotation du coussinet 33 autour de la broche

d'entraînement 132, le bloc de compresseur est muni d'un mécanisme de limitation d'angle de pivotement représenté sur la figure 7.

Le mécanisme de limitation d'angle de pivotement est constitué par une projection telle qu'une broche 333 formée sur l'un ou l'autre du coussinet 33 ou du disque 131, et par une ouverture 133 de réception de cette projection, formée sur l'autre élément que celui portant la projection 333. Dans cette forme de réalisation, le coussinet 33 est muni d'une broche d'accouplement 333 sur sa face d'extrémité, et la partie de disque 131 comporte, sur sa face d'extrémité, une encoche circulaire 133 destinée à recevoir la broche 333 avec l'intervalle prévu. La broche d'accouplement 333 venant se loger dans l'encoche circulaire 133 limite l'amplitude de balancement du coussinet 33 à une valeur prédéterminée.

Comme indiqué ci-dessus, l'amplitude de la force centrifuge F_c produite par le mouvement orbital du poids d'équilibrage 331 est légèrement supérieure à la force centrifuge F_s produite par le mouvement orbital du rouleau en spirale orbital 19, du roulement 34 et de la partie du coussinet 33 ne comprenant pas le poids d'équilibrage 331, de manière à empêcher des contacts trop serrés entre les éléments en spirale, aux vitesses d'entraînement élevées. Par suite, la différence des forces centrifuges F_c et F_s peut conduire à des déséquilibres et à des vibrations de l'appareil.

Pour empêcher les vibrations dues au déséquilibre dynamique provoqué par la différence d'amplitude entre les forces centrifuges, le bloc de compresseur est muni d'un mécanisme d'annulation représenté sur la figure 1. L'arbre d'entraînement 13 est muni d'une paire de poids d'équilibrage 35, 36. Le poids d'équilibrage 35 est placé sur l'arbre d'entraînement 13 au voisinage ou juste à côté du poids d'équilibrage 331 pour produire une force centrifuge de même sens que la force centrifuge du poids d'équilibrage

331. Le poids d'équilibrage 36 est placé sur l'arbre d'entraînement 13 du côté radialement opposé au poids d'équilibrage 35 et du côté axialement opposé au poids d'équilibrage 331. Le poids d'équilibrage 36 produit une force centrifuge F_a dirigée en sens inverse de la force centrifuge F_b du poids d'équilibrage 35.

Plus précisément, comme indiqué sur la figure 1, le poids d'équilibrage 35 est fixé à la face d'extrémité avant de la partie de disque 131, et le poids d'équilibrage 36 est fixé à des parties de l'embrayage électromagnétique 17, ou fait corps avec celles-ci.

Les forces centrifuges des poids d'équilibrage 35 et 36 sont respectivement appelées F_b et F_a , et la relation entre les forces centrifuges F_a , F_b , F_c , F_s est représentée sur la figure 8. Dans ce type de construction, l'équilibrage dynamique total est lié aux conditions suivantes :

$$F_a - F_b - F_c + F_s = 0$$

$$F_b \cdot l_3 + F_c (l_2 + l_3) - F_s (l_1 + l_2 + l_3) = 0$$

où l_1 est la distance entre le barycentre G_s du rouleau en spirale orbital 19, du coussinet 33 et du roulement 34, et le barycentre G_c du contrepoids 331 le long de l'axe d'entraînement 13, l_2 étant la distance entre le barycentre G_c du contrepoids 331 et le barycentre du poids d'équilibrage 35 le long de l'axe de l'arbre d'entraînement 13, et l_3 étant la distance entre le barycentre G_b du poids d'équilibrage 35 et le barycentre G_a du poids d'équilibrage 36 le long de l'axe de l'arbre d'entraînement 13.

R E V E N D I C A T I O N S

1°) Appareil de déplacement de fluide
du type à rouleaux en spirale comprenant un carter (10)
muni d'un orifice d'entrée de fluide et d'un orifice de
5 sortie de fluide, un rouleau en spirale fixe (18) monté
de façon fixe par rapport au carter (10) et comprenant
une première plaque d'extrémité (181) de laquelle part
un premier enroulement en spirale (182), un rouleau en
10 spirale orbital (19) comportant une seconde plaque d'ex-
trémité (191) de laquelle part un second enroulement en
spirale (192), ces premier et second enroulement en spi-
rale (182) (192) s'emboîtant l'un dans l'autre avec un
décalage angulaire de manière à former un certain nombre
15 de lignes de contact définissant au moins une paire de
poches à fluide étanches, un mécanisme d'entraînement
comprenant un arbre d'entraînement (13) monté en rota-
tion dans le carter (10) et une broche d'entraînement
(132) partant excentriquement de l'extrémité intérieure
(131) de l'arbre d'entraînement (13), la seconde plaque
20 d'extrémité (191) du rouleau en spirale orbital présen-
tant un bossage (193) sur l'une de ses surfaces latérales,
un coussinet (33) étant supporté en rotation par ce
bossage (193), le coussinet présentant un trou (332)
excentré par rapport au centre de celui-ci, et la broche
25 d'entraînement (132) venant se monter en rotation dans
le trou excentrique (332) du coussinet (33) de façon que
le rouleau en spirale orbital (19) soit entraîné dans
un mouvement orbital par la rotation de l'arbre d'en-
traînement (13) tandis que la rotation sur lui-même de
30 ce rouleau (19) est empêchée par des moyens anti-rotation
(22), appareil de déplacement de fluide caractérisé en
ce que le coussinet (33) comporte un premier poids d'é-
quilibrage (331) produisant une force centrifuge légè-
rement supérieure à la force centrifuge produite par
35 le mouvement orbital du rouleau en spirale orbital (19)
et des parties de l'appareil qui tournent avec ce rouleau

orbital, de manière à réduire l'usure des enroulements en spirale (182) (192) provoquée par un contact trop serré de ces enroulements.

2°) Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'arbre d'entraînement (13) comporte un second poids d'équilibrage (35) destiné à produire une force centrifuge agissant dans le même sens que la force centrifuge du premier poids d'équilibrage (331), et un troisième poids d'équilibrage (36) destiné à annuler le moment produit par l'interaction de la force centrifuge du rouleau en spirale orbital (19) et des parties tournant en orbite, avec la force centrifuge du premier poids d'équilibrage (331), grâce à un moment créé par l'interaction des forces centrifuges des second et troisième poids d'équilibrage (35) (36).

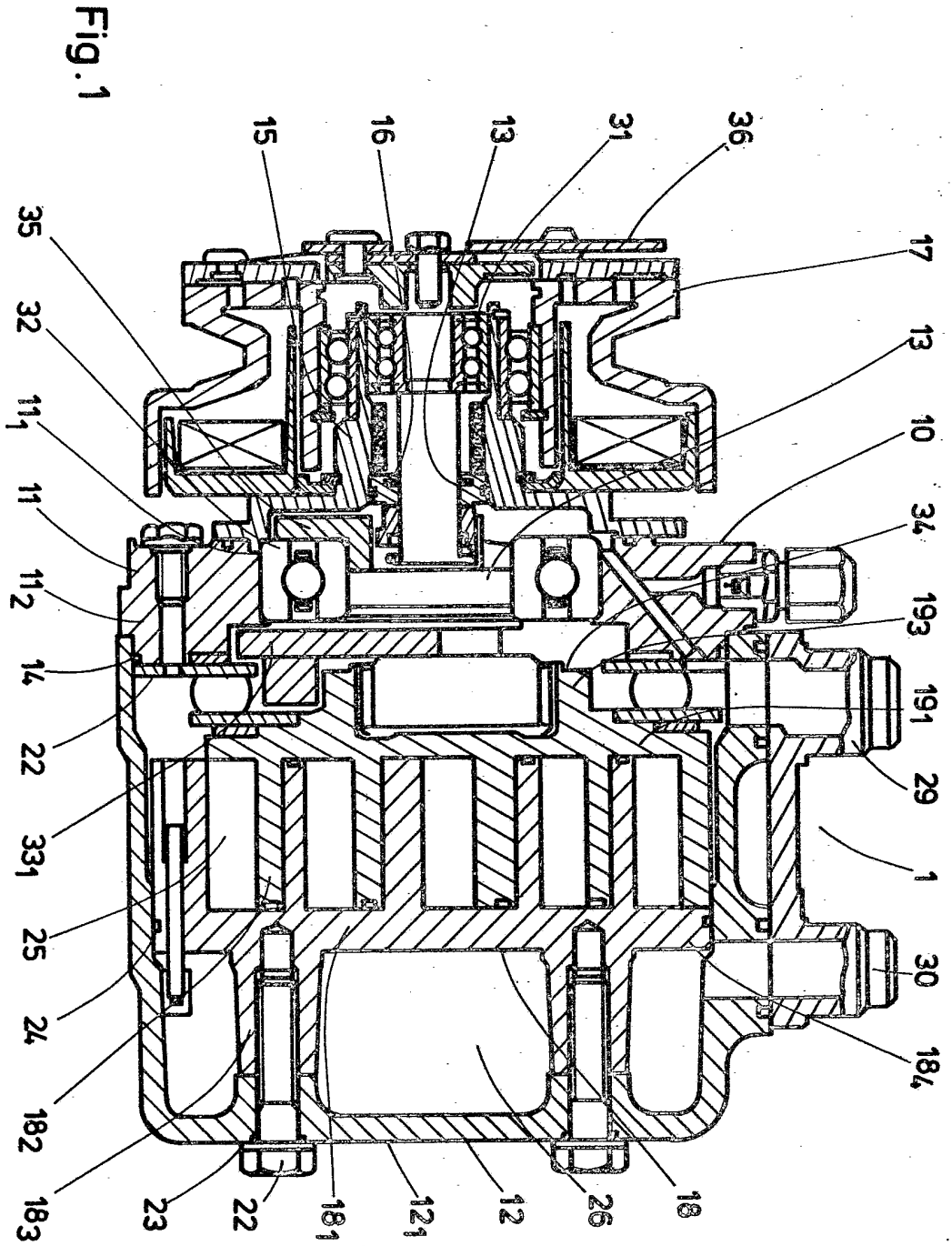
3°) Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'arbre d'entraînement (13) et le coussinet (33) comportent un dispositif de limitation d'angle de balancement (133, 333) destiné à limiter l'angle de balancement du coussinet.

4°) Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le dispositif de limitation d'angle de balancement est constitué par une projection (333) partant de l'un ou l'autre du coussinet (33) ou de l'extrémité intérieure (131) de l'arbre d'entraînement (13), et d'une ouverture de réception (133) formée dans celui des éléments ci-dessus qui ne porte pas la projection (333), de manière à recevoir celle-ci.

5°) Appareil de déplacement de fluide selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend un orifice d'entrée de fluide et un orifice de sortie de fluide, un rouleau en spirale fixe (18) monté de façon fixe par rapport au carter (10) et comportant une première plaque d'extrémité (181) de

laquelle part un premier enroulement en spirale (192) ;
un rouleau en spirale orbital (19) monté de façon mobile
dans le carter (10) et comportant une seconde plaque
d'extrémité (191) de laquelle part un second enroulement
5 en spirale (192), et un bossage (193) partant de la face
opposée de la seconde plaque d'extrémité (191), les pre-
mier et second enroulements en spirale (182) (192) s'em-
boîtant l'un dans l'autre avec un décalage angulaire de
manière à former un certain nombre de lignes de contact
10 définissant au moins une poche à fluide étanche ; un
arbre d'entraînement (13) monté en rotation dans le
carter (10), cet arbre d'entraînement (13) comportant
un disque (131) à son extrémité intérieure et un dis-
positif d'embrayage couplé à son extrémité opposée pour
15 relier sélectivement l'arbre d'entraînement (13) à une
source de puissance ; un coussinet (33), percé d'un
trou excentrique (332), monté en rotation dans le
bossage (193) au moyen d'un roulement (34) ; une broche
d'entraînement (132) partant du disque (131) vers le
20 coussinet (33) en un point espacé de l'axe de rotation
de l'arbre d'entraînement (13), cette broche d'entraî-
nement (132) venant se monter en rotation dans le trou
excentrique (332) du coussinet (33), et le centre du
coussinet (33) étant écarté du centre de l'arbre d'en-
25 traînement (13) d'une distance égale à un rayon du mou-
vement orbital du rouleau en spirale orbital (19) ; le
centre de la broche d'entraînement (132) étant placé
du côté opposé au centre du coussinet (33), perpendicu-
lairement à une droite de liaison passant par le centre
30 de l'arbre d'entraînement (13) et le centre du coussinet
(33), le centre de la broche d'entraînement (132) étant
également situé au-delà de la droite de liaison, dans le
sens de rotation de l'arbre d'entraînement (13) ; un
poids d'équilibrage (331) partant radialement du coussinet
35 (33), ce poids d'équilibrage présentant une masse et une

disposition permettant de produire une force centrifuge de sens opposé et de valeur légèrement supérieure à la force centrifuge du rouleau en spirale orbital (19) et des parties de l'appareil qui tournent en orbite avec
5 celui-ci ; et un second et troisième poids d'équilibrage (35) (36) couplés à l'arbre d'entraînement (13) pour annuler le moment créé par l'interaction de la force centrifuge du rouleau en spirale orbital (19) et des
10 parties associées, avec la force centrifuge du poids d'équilibrage, grâce à un moment créé par l'interaction des forces centrifuges des second et troisième poids d'équilibrage (35) (36).



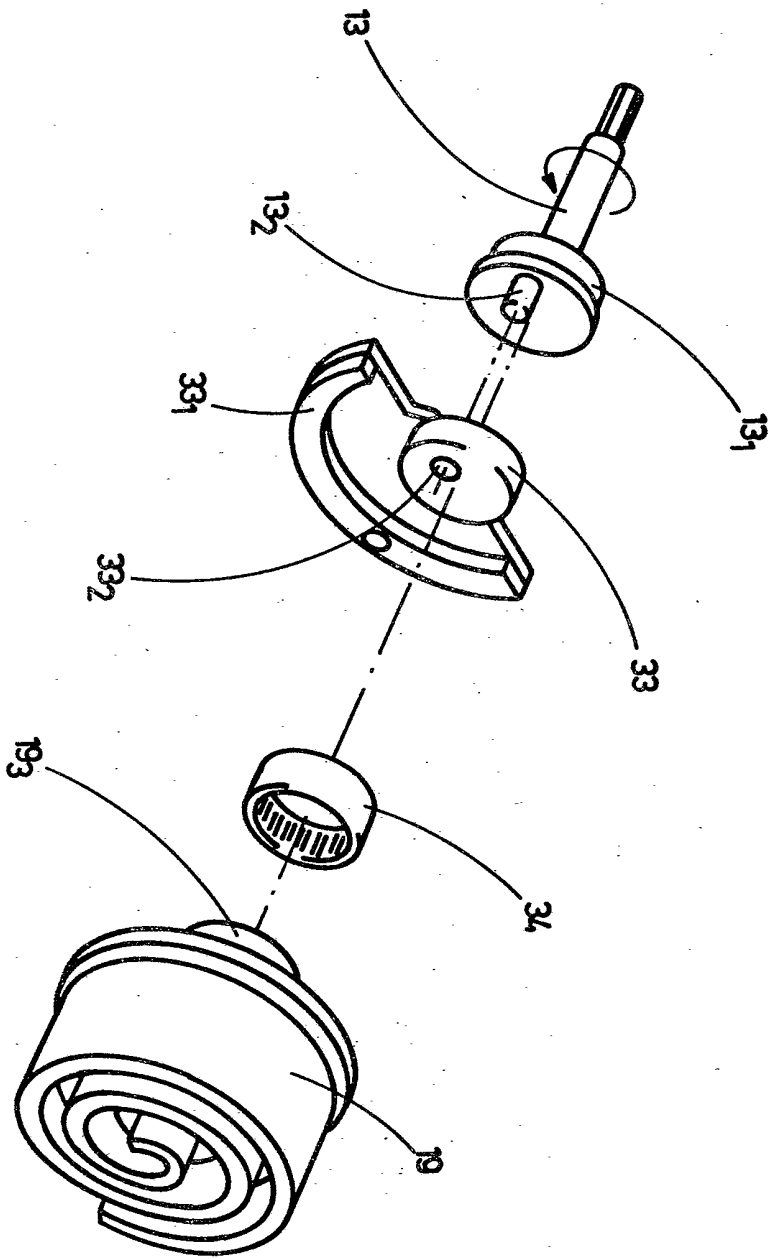


Fig. 2

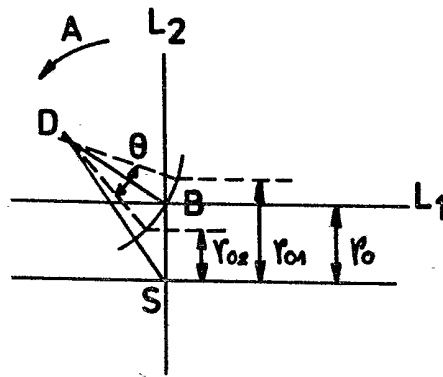


Fig. 3

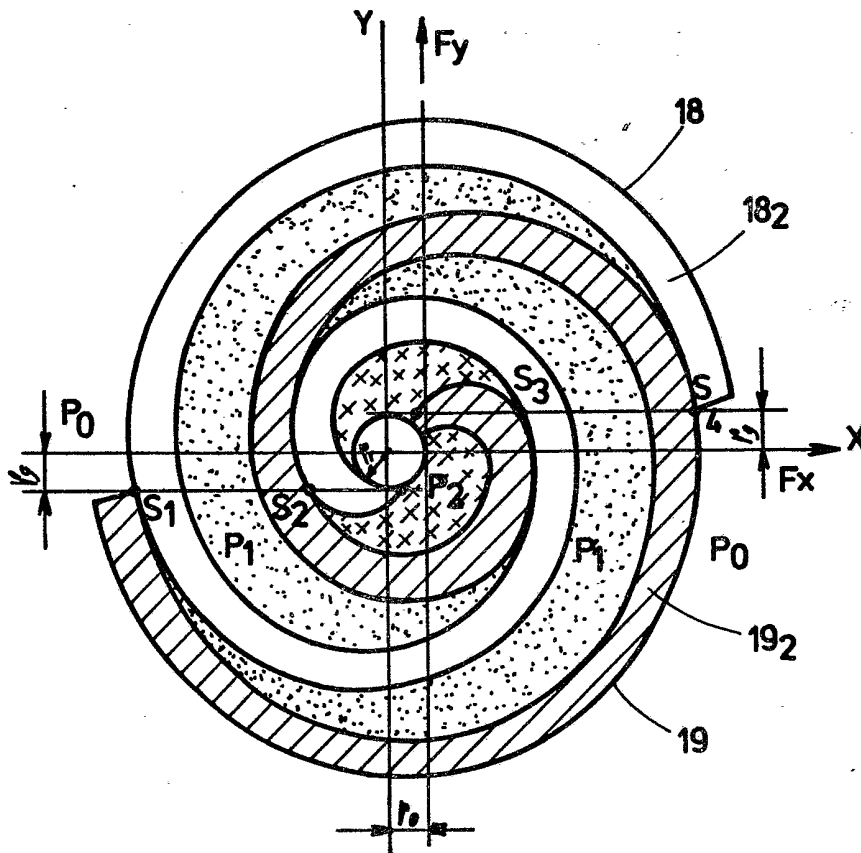


Fig. 4

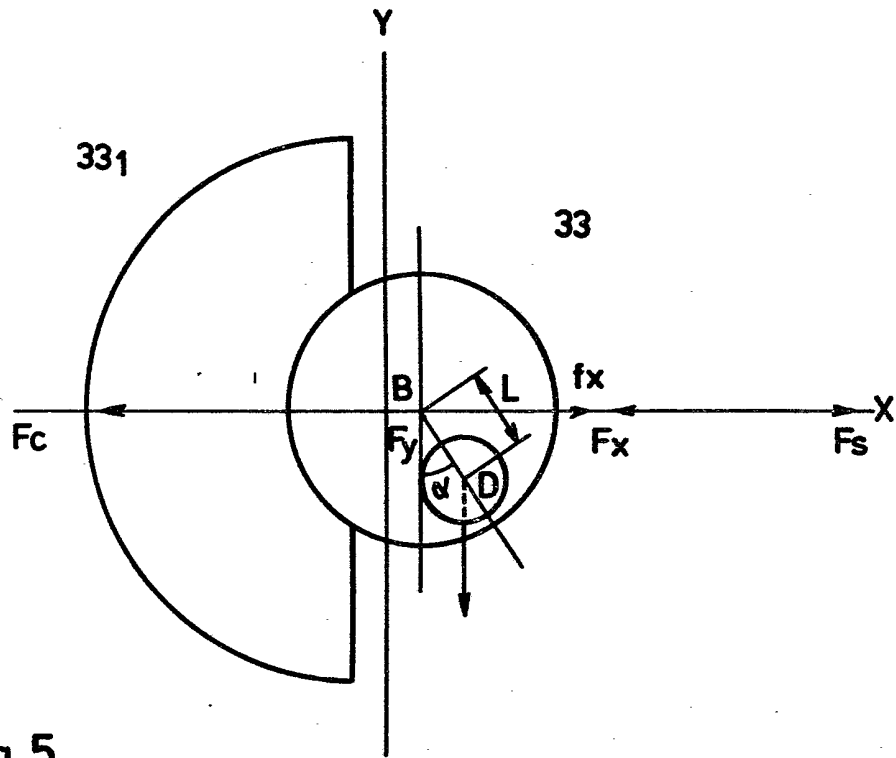


Fig. 5

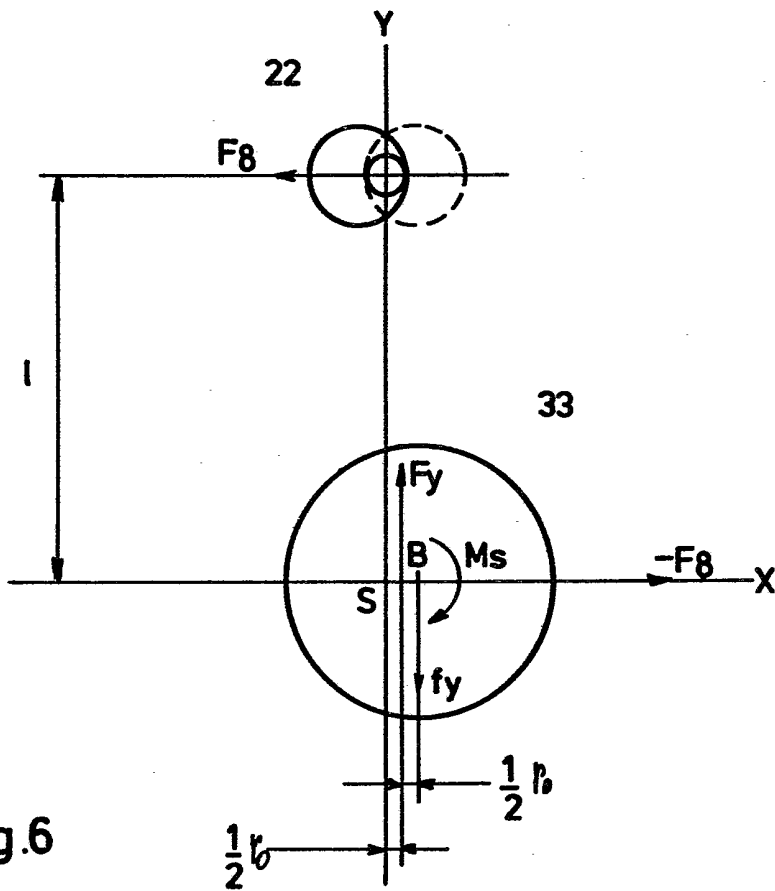


Fig. 6

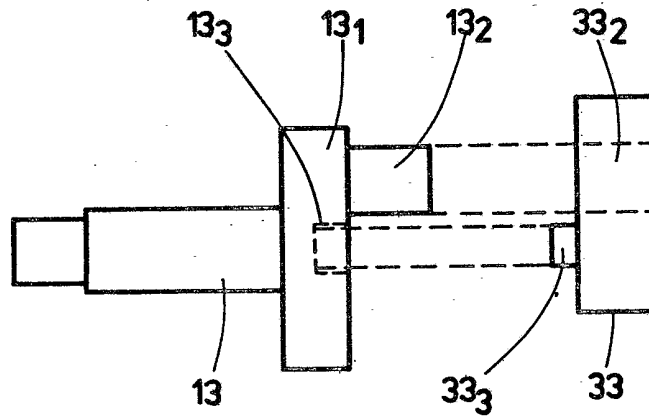


Fig.7

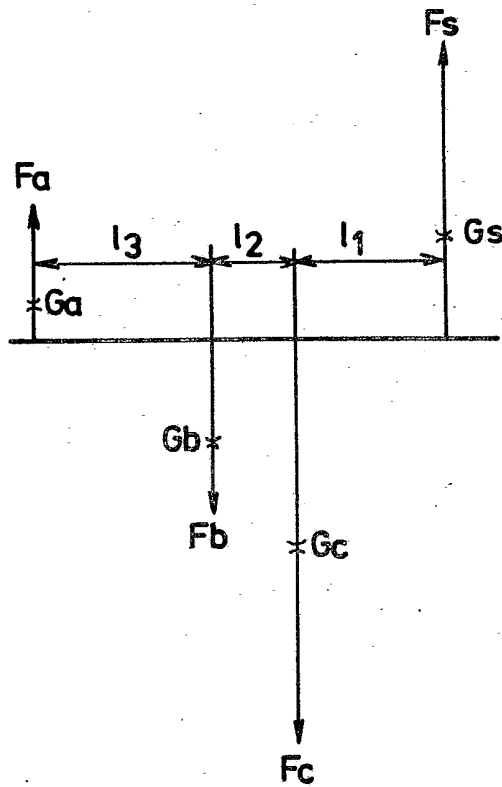


Fig.8

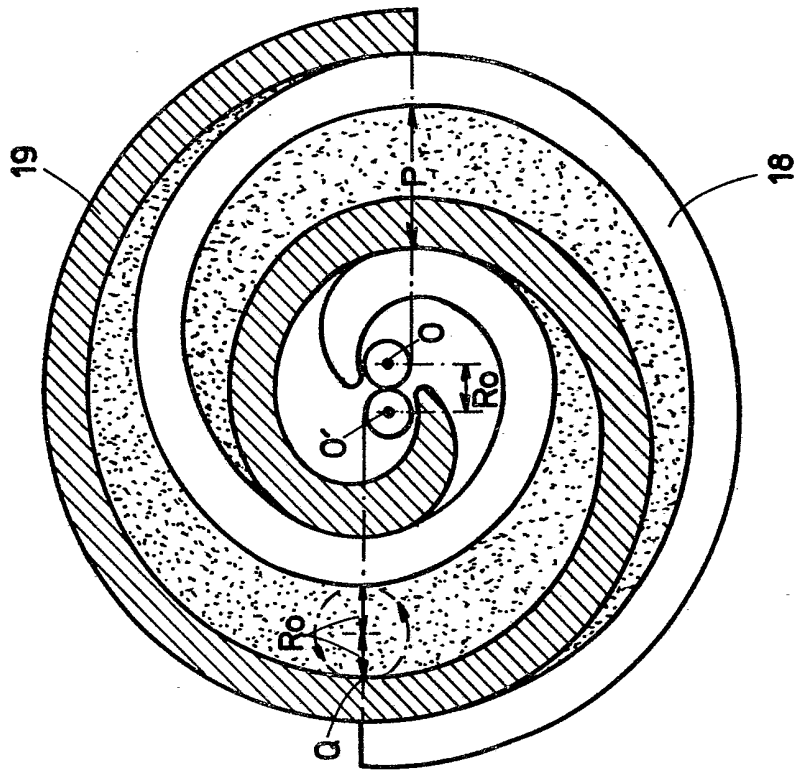


Fig.9