

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 12 février 1988.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPi « Brevets » n° 33 du 18 août 1989.

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

71 Demandeur(s) : SOCIETE DE MECANIQUE MAGNE-
TIQUE S.A., Société Anonyme. — FR.

72 Inventeur(s) : Maurice Brunet.

73 Titulaire(s) :

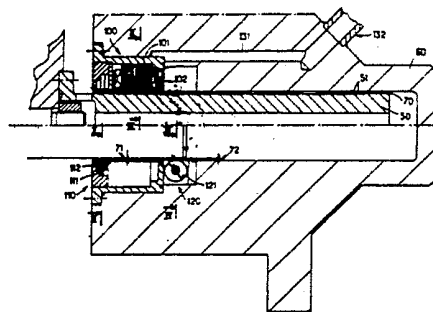
74 Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

54 Compresseur à piston horizontal muni de moyens complémentaires de support.

57 Compresseur à piston horizontal muni de moyens complé-
mentaires de support.

Dans un compresseur à piston horizontal une portion 50 de la tige de piston ou d'une tige annexe prolongeant la tige de piston est usinée dans un matériau ferromagnétique, un demi-palier magnétique actif radial est disposé en regard de la moitié supérieure de cette portion 50 ferromagnétique et un dispositif atterrisseur à galets 120 est disposé autour de la portion ferromagnétique 50 au voisinage du palier radial 100.

Le palier magnétique assure une décharge du piston coulissant qui réduit l'usure des joints de segment et simplifie les opérations de maintenance.



Compresseur à piston horizontal muni de moyens complémentaires de support.

05 La présente invention concerne un compresseur à piston horizontal comprenant au moins un cylindre, une chemise de cylindre, un piston, des segments de piston et une tige de piston dont l'extrémité est reliée à un coulisseau mis en mouvement, à l'aide d'une bielle motrice.

10 Dans le cas de compresseurs à piston horizontal, les segments d'étanchéité chargés par le poids du piston, qui est de l'ordre de quelques centaines de kilogrammes sont soumis à une usure rapide par frottement lors des déplacements du piston à l'intérieur du cylindre. Il est alors nécessaire de procéder régulièrement au changement de ces segments, ce qui pénalise l'utilisateur de la machine compte tenu notamment du temps nécessaire à cette opération, qui implique un arrêt de la machine.

15 La présente invention vise à remédier à l'inconvénient précité, à augmenter la durée de vie des segments d'étanchéité de piston dans les compresseurs et ainsi à accroître la souplesse d'utilisation de ces compresseurs en réduisant le coût et le temps nécessaires à la maintenance.

20 Ces buts sont atteints grâce à un compresseur à piston horizontal comprenant au moins un cylindre, une chemise de cylindre, un piston, des segments de piston et une tige de piston dont l'extrémité est reliée à un coulisseau mis en mouvement à l'aide d'une bielle motrice, caractérisé en ce qu'au moins une portion de la tige de piston ou d'une tige annexe prolongeant la tige de piston est usinée dans un matériau ferromagnétique, en ce qu'au moins un demi-palier magnétique actif radial est disposé en regard de la moitié supérieure de ladite portion de la tige de piston ou de la tige annexe usinée dans un matériau ferromagnétique et en ce qu'un dispositif atterrisseur à galets est disposé autour de ladite portion ferromagnétique au voisinage dudit palier magnétique radial.

30 Selon une caractéristique particulière, au moins un demi détecteur radial de type inductif est disposé au voisinage

dudit demi palier radial en regard de la moitié inférieure de ladite portion de la tige de piston ou de la tige annexe usinée dans un matériau ferromagnétique.

05 Avantageusement, la surface de la portion usinée dans un matériau ferromagnétique est munie de rainures au moins sur sa moitié inférieure coopérant avec un palier magnétique.

 Selon un mode particulier de réalisation la tige de piston annexe prolongeant la tige de piston est située par rapport au piston, du côté opposé à la tige de piston, et la tige de piston
10 annexe est située dans un petit cylindre annexe définissant un volume mort dans lequel règne la même pression qu'à l'intérieur du cylindre du côté opposé à la tige de piston.

 De cette manière, la longueur de la tige de piston proprement dite disposée entre le coulisseau et le piston n'est pas
15 augmentée par la présence du support complémentaire à palier magnétique, et l'adaptation à des machines existantes est facilitée. En effet, la fixation sur le piston d'une tige de piston annexe et la mise en place d'un petit cylindre annexe peuvent être effectués sans difficulté après démontage d'un flasque d'extrémité
20 du cylindre.

 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante d'un mode particulier de réalisation, donné à titre d'exemple en référence aux dessins annexés, sur lequel :

25 - la figure 1 est une vue en coupe axiale d'un palier magnétique actif radial de support annexe d'un piston horizontal de compresseur,

 - la figure 2 est une vue en coupe du palier magnétique actif de la figure 1 prise selon la ligne II-II de la figure 1,

30 - la figure 3 est une vue en coupe, selon la ligne III-III de la figure 1, d'un détecteur radial associé au palier magnétique de la figure 1,

 - la figure 4 est une vue en coupe selon la ligne IV-IV de la figure 1 d'un dispositif atterrisseur associé au palier
35 magnétique de la figure 1, et

- la figure 5 est une vue schématique en coupe axiale d'un compresseur alternatif à pistons horizontaux auquel est applicable l'invention.

05 La figure 1 montre une portion 50 de tige située dans le prolongement d'une tige de piston et montée coulissante dans un logement en forme de cylindre 60 en ménageant avec ce cylindre un espace libre 70 dans le sens radial.

10 La tige de piston est solidaire d'un piston dont la masse peut être de l'ordre de plusieurs centaines de kilogrammes. Comme cela a été indiqué dans la partie introductive de la description, les segments d'un tel piston sont soumis à une forte usure par frottement. Pour remédier à cela et augmenter la durée de vie des segments, conformément à l'invention, la portion 50 alignée avec la tige de piston est réalisée en un matériau ferromagnétique et
15 lors de la course du piston et de la tige de piston, une partie de cette portion 50 en matériau ferromagnétique se trouve toujours située en regard d'un palier magnétique radial actif 100 qui assure un rôle de décharge des segments. On notera ainsi que la partie coulissante 50 usinée dans un matériau ferromagnétique n'est pas
20 feuilletée mais est simplement avantageusement munie de rainures 51 à sa périphérie, afin de diminuer les pertes par effet Joule. Dans cette application particulière, la portion 50 de tige de piston ou de tige annexe servant d'armature mobile pour le palier magnétique 100 peut ne pas être feuilletée sans provoquer des
25 pertes par effet Joule importantes du fait que la vitesse de déplacement axial reste faible dans tous les cas. Sur la figure 1, les deux demi-vues montrent la portion 50 d'une tige de piston annexe dans les deux positions extrêmes de la course du piston.

30 Le palier magnétique actif 100 qui est représenté sur les figures 1 et 2 est de type radial et peut être constitué par un demi palier coopérant avec la moitié supérieure de la portion 50 de tige de piston ou de tige annexe. Le stator du palier magnétique 100 comprend une carcasse 101 en matériau ferromagnétique définissant des pôles autour desquels sont disposés des
35 enroulements 102 d'électroaimants. Selon une configuration

avantageuse, le stator du palier magnétique radial 100 peut comprendre deux électro-aimants en forme de U 103, 104 disposés à 45° de part et d'autre d'un plan vertical axial de la portion 50. L'entrefer 71 du palier magnétique radial 100 peut être compris
05 par exemple entre environ 8 et 12 dixièmes de millimètre.

Sur la figure 1, le conduit 131 terminé par une borne 132 sert de protection pour les fils de liaison entre d'une part le palier magnétique 100 et son détecteur associé 110 et d'autre part, des circuits électroniques d'asservissement du palier
10 magnétique actif 100 en fonction des signaux délivrés par le détecteur de position 110.

Le détecteur 110 de la position radiale de la portion 50 de tige de piston ou de tige annexe peut être de type inductif et comprend une culasse 111 définissant des pôles autour desquels
15 sont disposés des enroulements 112. Le détecteur 110 de type inductif peut comporter deux ensembles 113, 114 disposés à 45° de part et d'autre d'un plan vertical axial de la portion 50, en regard de la partie inférieure de cette portion de tige 50. Les deux sous-ensembles 113, 114 peuvent présenter la forme de
20 deux électro-aimants d'une façon classique pour les détecteurs de la position radiale d'une pièce cylindrique mobile.

Un dispositif atterrisseur 120 est prévu pour recevoir la portion 50 en matériau ferromagnétique en empêchant un contact entre le stator du palier magnétique 100 et le stator du détecteur
25 110 d'une part, et la portion 50 d'autre part, lorsque le palier magnétique 100 n'est pas en service ou présente une défaillance. Pour cela, le dispositif atterrisseur comprend un ensemble de quatre galets 121 disposés selon deux plans axiaux perpendiculaires entre eux de façon à pouvoir venir en contact
30 avec la portion 50 en quatre zones décalées de 90° .

Lorsque le palier magnétique est en service et que la portion 50 est suspendue dans une position d'équilibre, la surface de chaque galet 121 est écartée de la portion 50 d'une distance qui peut être comprise entre environ 5 et 6 dixièmes de millimètre
35 et correspond environ à la moitié de l'entrefer 71 du palier

magnétique radial 100.

La figure 5 représente en coupe axiale le schéma d'un compresseur alternatif à pistons horizontaux auxquels est applicable la présente invention. De façon classique, un tel compresseur comprend à l'intérieur d'un bâti 1, des bielles motrices 2, 12 dont les pieds de bielles sont articulés sur des coulisseaux 3, 13 pouvant se déplacer dans des guides de coulisseaux 4, 14. Des pistons 7, 17 sont déplacés axialement dans des cylindres 6, 16 définissant des chemises de cylindre 8, 18, grâce à des tiges de piston 5, 15 reliées aux coulisseaux 3, 13. Sur la figure 5, les éléments 9, 19 correspondent à des joints entre la tige de piston et le cylindre pour chacune des parties haute pression et basse pression. Dans la partie haute pression de la machine le fluide gazeux est introduit par l'ouverture 21 et évacué par la sortie 22. Dans la partie basse pression, le fluide gazeux est introduit par l'ouverture 31 et évacué par l'ouverture de sortie 32. Dans un compresseur tel que celui de la figure 5, chaque tige de piston 5, 15 peut coopérer avec des moyens de support complémentaires tels que ceux décrits en référence aux figures 1 à 4, disposés au voisinage des pistons correspondants 7, 17 afin de réduire les efforts exercés sur les segments de ces pistons 7, 17 lorsque le compresseur est en fonctionnement.

Selon un premier mode de réalisation possible, les moyens de support complémentaires sont disposés autour d'une portion 50 en matériau ferromagnétique qui fait partie intégrante de la tige de piston 5, 15. Ceci conduit toutefois dans de nombreux cas à augmenter la longueur de cette tige de piston 5, 15 ce qui augmente le porte-à-faux entre le coulisseau 4, 14 et le piston 7, 17. Par ailleurs, les moyens de support complémentaires doivent être installés dans une partie de compresseur dont l'accès n'est pas très commode ce qui rend difficile une adaptation à des machines existantes.

Selon un second mode de réalisation, qui correspond au cas des figures 1 et 5, les moyens de support complémentaires sont disposés autour d'une portion 50 en matériau ferromagnétique qui

constitue une tige de piston annexe 55, 155 prolongeant la tige de piston 5, 15 et située par rapport au piston 7, 17 du côté opposé à la tige de piston 5, 15. La tige de piston annexe 55, 155 est située dans un petit cylindre annexe 66, 166 définissant un volume mort dans lequel règne la même pression qu'à l'intérieur du cylindre 6, 16 du côté opposé à la tige de piston 5, 15 (Fig 5).

Ce second mode de réalisation est avantageux dans la mesure où il permet une modification aisée des machines existantes. Pour disposer des moyens de support complémentaires tels que ceux décrits en référence aux figures 1 à 4, il suffit en effet de démonter le flasque 80, 180 d'extrémité du cylindre 6, 16, par lequel on accède habituellement au piston pour procéder au changement des joints de segment, de fixer, par exemple par vissage une tige de piston annexe 55, 155 sur la face terminale du piston 7, 17 pour définir une portion 50 en matériau ferromagnétique, et d'adapter le flasque 80, 180 du cylindre 6, 16 pour disposer un petit cylindre annexe 66, 166 autour de la tige de piston annexe 55, 155 et réserver un logement 90, 190 pour le montage des moyens de support complémentaires décrits en référence aux figures 1 à 4. Outre sa facilité de mise en place, ce second mode de réalisation permet en outre de ne pas augmenter le couple exercé sur la tige de piston proprement dite 5, 15 entre le coulisseau 4, 14 et le piston 7, 17.

Bien entendu, dans la description qui précède, la tige de piston proprement dite 5, 15 et la tige annexe 55, 155 peuvent être constituées par une seule tige traversant le piston 7, 17 et débouchant de chaque côté de celui-ci.

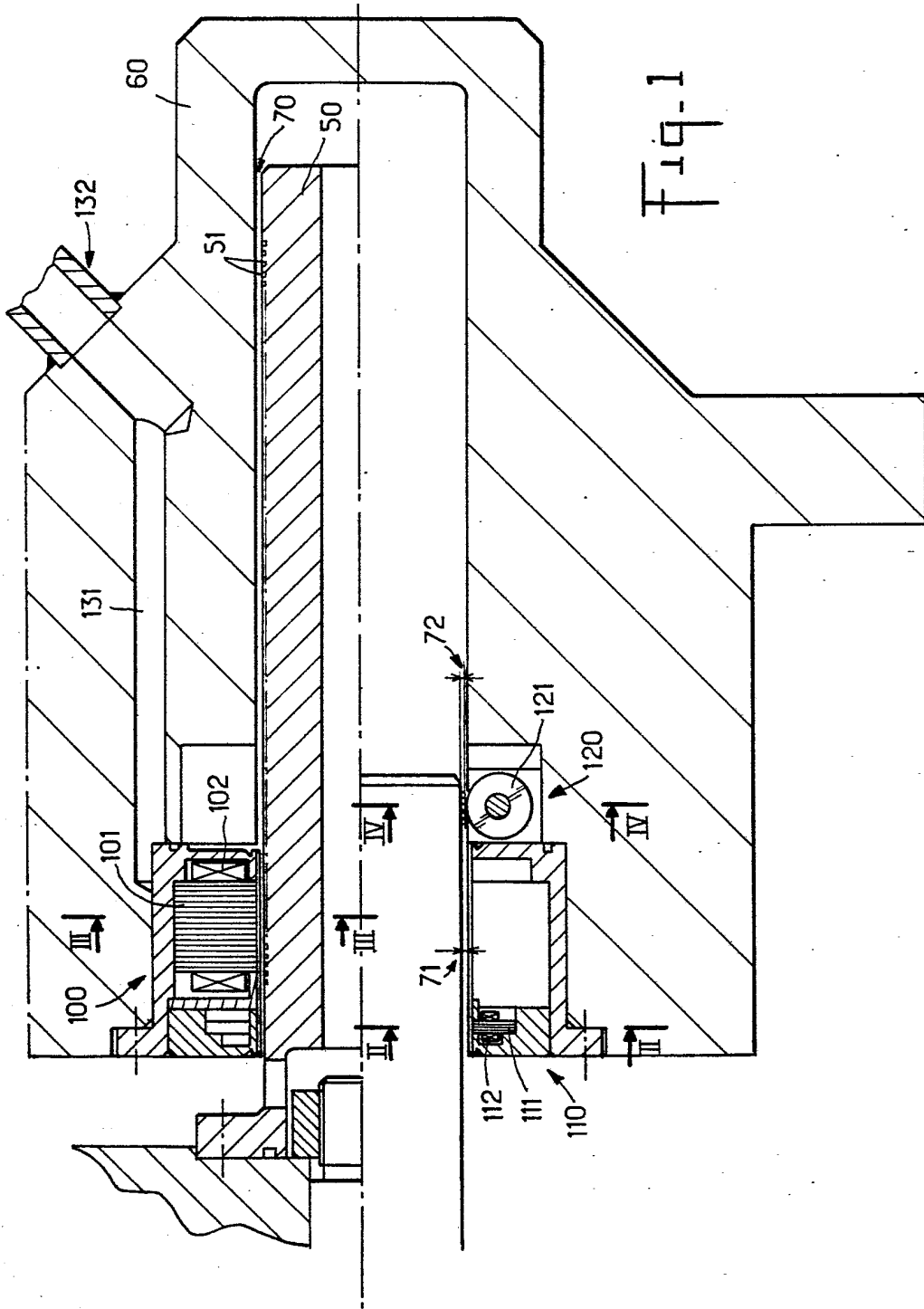
La présente invention est naturellement applicable à des compresseurs quel que soit le nombre de pistons (par exemple machines à deux ou quatre pistons), les mêmes moyens de support complémentaires visant à décharger le piston coulissant et à ménager les joints de segment pouvant être appliqués à chacun des pistons.

REVENDEICATIONS

1. Compresseur à piston horizontal comprenant au moins un cylindre (6, 16), une chemise de cylindre (8,18), un piston (7, 17), des segments de piston et une tige de piston (5,15) dont
05 l'extrémité est reliée à un coulisseau (3, 13) mis en mouvement à l'aide d'une bielle motrice (2, 12), caractérisé en ce qu'au moins une portion (50) de la tige de piston (5, 15) ou d'une tige annexe (55, 155) prolongeant la tige de piston (5, 15) est usinée dans un matériau ferromagnétique, en ce
10 qu'au moins un demi-palier magnétique actif radial (100) est disposé en regard de la moitié supérieure de ladite portion (50) de la tige de piston ou de la tige annexe usinée dans un matériau ferromagnétique et en ce qu'un dispositif atterrisseur à galets (120) est disposé autour de ladite portion ferromagnétique (50) au
15 voisinage dudit palier magnétique radial (100).
2. Compresseur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins un demi détecteur radial (110) de type inductif est disposé au voisinage dudit demi palier radial (100) en regard de la moitié inférieure de ladite portion (50) de la tige de piston
20 (5,15) ou de la tige annexe (55, 155) usinée dans un matériau ferromagnétique.
3. Compresseur selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que la surface de la portion (50) usinée dans un matériau ferromagnétique est munie de rainures (51) au moins sur sa moitié inférieure coopérant avec un
25 palier magnétique (100).
4. Compresseur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le demi palier radial actif (100) comprend deux électro-aimants (103, 104) disposés à environ 45° de part et
30 d'autre d'un plan axial vertical.
5. Compresseur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le dispositif atterrisseur (120) comprend quatre galets (121).
6. Compresseur selon l'une quelconque des revendications 1 à
35 5, caractérisé en ce que l'entrefer (71) du demi palier magnétique

(100) est de l'ordre de 8 à 12 dixièmes de millimètre tandis que la distance entre les galets (121) du dispositif atterrisseur (120) et la surface extérieure de la portion (50) de tige de piston ou de tige de piston annexe est de l'ordre de 5 à 6 dixièmes de millimètre.

05 7. Compresseur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la tige de piston annexe (55, 155) prolongeant la tige de piston (5, 15) est située par rapport au piston (7, 17) du côté opposé à la tige de piston (5, 15), et en ce
10 que la tige de piston annexe (55, 155) est située dans un petit cylindre annexe (66, 166) définissant un volume mort dans lequel règne la même pression qu'à l'intérieur du cylindre (6, 16) du côté opposé à la tige de piston (5, 15).



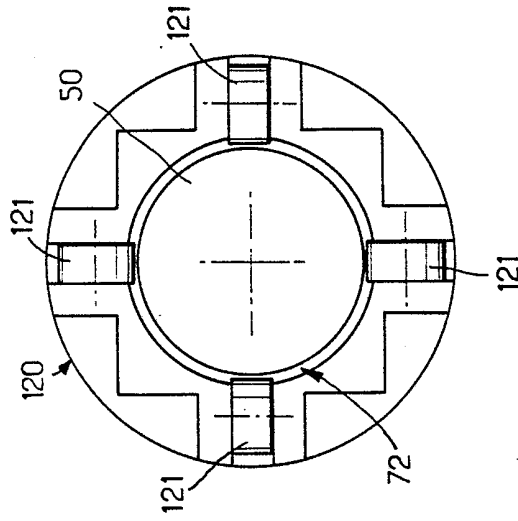


Fig. 4

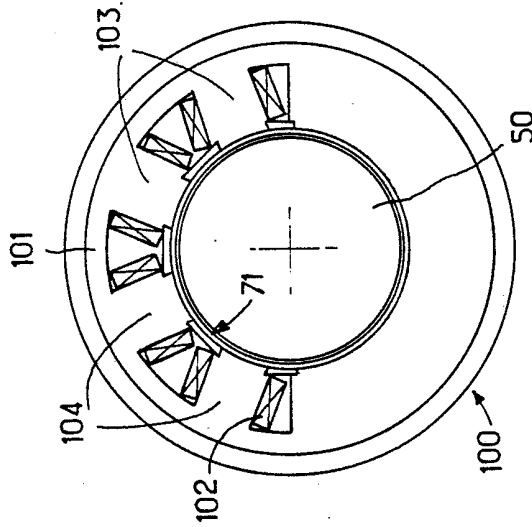


Fig. 3

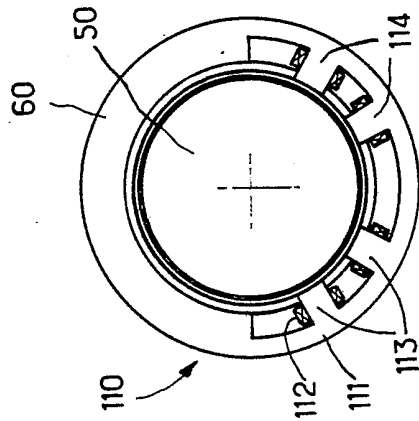


Fig. 2

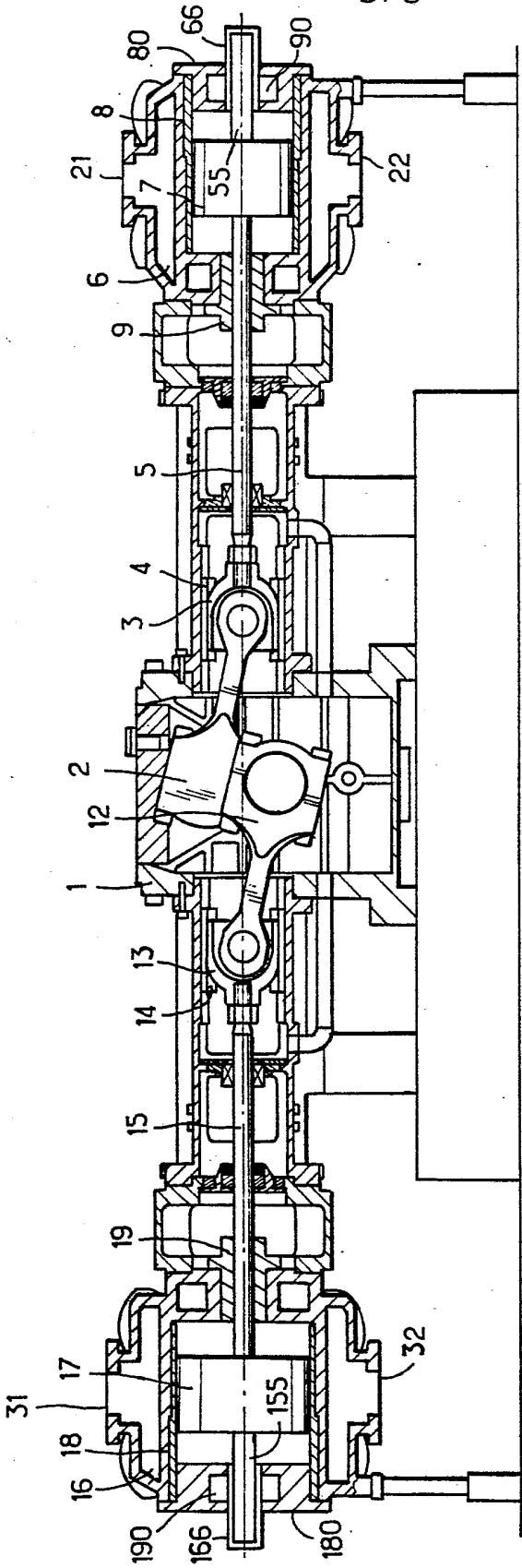


Fig. 5