(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 648 512**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **90 07325**

(51) Int Cl⁵ : F 01 B 13/06, 31/00.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 13 juin 1990.

(30) **Priorité** : DE, 14 juin 1989, n° P.39 19456.6-15.

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande** : BOPI « Brevets » n° 51 du 21 décembre 1990.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

(71) **Demandeur(s)** : *Société dite : MANNESMANN REXROTH GmbH.* — DE.

(72) **Inventeur(s)** : Sinclair Cunningham ; Peter Wusthof.

(73) **Titulaire(s)** :

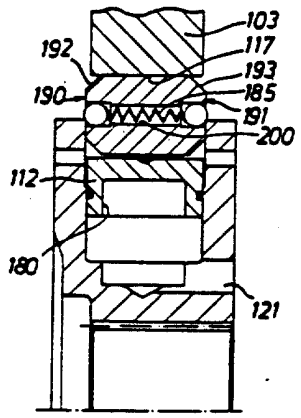
(74) **Mandataire(s)** : L.A. de Boisse et J.P. Colas, Cabinet de Boisse.

(54) Machine à pistons radiaux.

(57) L'invention concerne une machine à pistons radiaux.

Dans cette machine il est prévu un disque annulaire à cames 103 solidaire d'un carter, un bloc-cylindres monté de manière à pouvoir tourner autour d'un axe par rapport au disque à cames 103, une multiplicité d'alésages disposés radialement par rapport à l'axe de rotation du bloc-cylindres, des pistons 112 supportés de manière à être déplaçables à l'intérieur des alésages, et des rouleaux cylindriques destinés à supporter les pistons 112 en suivant la piste 117 des cames du disque à cames 103 et ayant chacun un axe parallèle à l'axe de rotation du bloc-cylindres, ainsi qu'un dispositif d'encliquetage, qui immobilise par encliquetage les pistons 112 à l'intérieur du bloc-cylindres.

Application notamment aux moteurs à pistons radiaux.



L'invention concerne une machine à pistons radiaux et notamment un moteur à pistons radiaux.

On utilise des machines à pistons radiaux dans de nombreux domaines de la technique. Par exemple, on les utilise sous la forme de moteurs à pistons radiaux comme dispositif d'entraînement de véhicules.

Dans la pratique il s'est avéré que, lorsqu'un véhicule équipé de tels moteurs à pistons radiaux doit être remorqué à grande vitesse, il est nécessaire que l'engrènement entre les pistons et la piste à cames soit interrompu et que les pistons soient bloqués dans leurs positions de point mort bas.

Pour maintenir les pistons dans leur position de point mort bas, on peut procéder de différentes manières.

Par exemple il est possible de soumettre le carter du moteur à pistons radiaux à une légère surpression (par exemple 10^5 Pa). Dans l'hypothèse où les déplacements aller et retour des pistons s'effectuent sans pression, les pistons sont repoussés vers l'intérieur par la surpression régnant dans le carter et s'écartent donc complètement de la piste à cames du disque à cames. L'arbre moteur et le bloc-cylindres, qui est fixé à cet arbre, ainsi que les pistons contenus dans le bloc moteur peuvent ainsi tourner librement, c'est-à-dire qu'ils ont un fonctionnement en roue libre. En général, pour l'obtention de la surpression dans le carter, il est nécessaire d'utiliser une pompe auxiliaire et un circuit à soupapes, ce qui entraîne souvent une dépense indésirable.

D'après le brevet US-A-4 469 012, il est déjà connu de relier entre eux les pistons à l'aide de ressorts, de manière que les forces des ressorts attirent les pistons dans la position de point mort bas. Dans cet agencement, le coût de construction ainsi que la place occupée par les ressorts logés à l'extérieur du bloc-cylindres sont des inconvénients. En outre, il est nécessaire d'avoir des forces

relativement intenses de précontrainte des ressorts pour maintenir les pistons dans la position la plus basse dans le bloc-cylindres.

L'invention a pour but d'agencer une machine à pistons radiaux et notamment un moteur à pistons radiaux de manière à pouvoir avoir un fonctionnement efficace en roue libre, moyennant de faibles surcoûts du point de vue construction et sans avoir un besoin supplémentaire en place. L'invention a en outre pour but d'agencer le moteur à pistons radiaux de manière qu'il fournisse une grande sécurité de fonctionnement.

Pour résoudre ce problème, dans le cas d'une machine à pistons radiaux et notamment d'un moteur à pistons radiaux, l'invention prévoit que les pistons peuvent être bloqués dans une position radiale désirée au moyen d'un dispositif d'encliquetage (moyens d'encliquetage). Conformément à un agencement préféré de l'invention, les moyens d'encliquetage agissent entre les rouleaux placés en contact avec les cylindres, et le bloc-cylindres.

Conformément à une modalité de réalisation préférée de l'invention, il est prévu que les moyens d'encliquetage sont disposés entre les faces frontales du rouleau et le bloc-cylindres.

Conformément à une autre modalité de réalisation préférée de l'invention, des billes chargées par des ressorts sont prévues sur le côté frontal des rouleaux des pistons. Ces billes d'encliquetage peuvent s'encliqueter dans les évidements correspondants ménagés dans le bloc-cylindres.

Les évidements sont formés de préférence par les alésages ménagés dans le bloc-cylindres.

Les alésages ou les évidements utilisés pour l'encliquetage des billes sont situés de préférence en un emplacement du bloc-cylindres, au niveau duquel les rouleaux prennent leur position de point mort bas.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description donnée ci-après prise en référence aux dessins annexés, sur lesquels:

- la figure 1 représente une coupe longitudinale axiale d'une machine à pistons radiaux conforme à DE-A-3531632;

- la figure 2 représente, dans sa moitié gauche, une coupe prise suivant la ligne IIa et, dans sa moitié droite, une coupe prise suivant la ligne IIb sur la figure 1;

- la figure 3 représente une vue du piston et d'un rouleau dans la direction de l'axe du rouleau, et une partie du rotor et du disque à cames de la figure 4;

- la figure 4 représente une coupe prise suivant la ligne IV-IV sur la figure 3;

- la figure 5 représente une vue en plan du piston muni du rouleau de la figure 3;

- la figure 6 représente un exemple de réalisation de l'invention dans une représentation semblable à celle de la figure 4, le piston et le rouleau étant dans la position de point mort haut; et

- la figure 7 montre une représentation analogue à celle de la figure 6, le piston et le rouleau étant dans la position de point mort bas et le rouleau étant verrouillé.

Avant de décrire l'invention en référence aux figures 6 et 7, on va donner des explications relatives à une machine à piston radiaux conforme à l'état de la technique, qui est notamment perfectionnée grâce à la présente invention.

Sur la figure 1, la référence 1 désigne une moitié et la référence 2 l'autre moitié d'un carter. Le disque à cames 3 est disposé entre les deux moitiés du carter. Les deux moitiés du carter sont réunies au disque à cames pour former une unité rigide à l'aide de vis de fixation 4.

L'arbre 5 est supporté dans la moitié 1 du carter au moyen de roulements à rouleaux 6,7. L'extrémité 8, située du côté du carter, de l'arbre est réalisée sous la forme d'un arbre cannelé à cannelures multiples et est liée au rotor 10 par l'intermédiaire d'un évidement 9 de forme correspondante. Le rotor 10 est réalisé sous la forme d'un bloc-cylindres et possède des alésages 11 répartis uniformément sur son pourtour (figure 2) et servant à loger les pistons 12. Les pistons 12 comportent, dans leur zone radialement extérieure, un évidement 12d servant à loger un coussinet de palier 13 et un rouleau cylindrique 14. Les rouleaux 14 prennent appui sur la piste à cames 17 du disque à cames 3. Dans la partie radialement inférieure ------ du piston, ce dernier porte, dans une gorge circonférentielle 12c, un segment de piston 20 constituant ---------- un élément d'étanchéité. Les chambres de piston formées par les alésages 11 sont reliées selon une liaison active, par l'intermédiaire d'alésages axiaux 21, à des alésages de commande également axiaux 22,23 d'un manchon fixe de commande 24 logé dans la moitié 2 du carter. Le manchon de commande 24 limite des espaces circonférentiels de commande 25,26, qui sont reliés aux raccords, non représentés de façon détaillée, prévus pour la source de fluide comprimé ou le réservoir. En fonction de la position des chambres 11 des pistons par rapport aux alésages de commande 22,23, ces derniers sont reliés soit à la source de fluide comprimé, soit au réservoir et appliquent par conséquent un couple au rotor 10, qui retransmet ce couple, par l'intermédiaire de la liaison à cannelures multiples, vers l'extérieur à l'arbre d'entraînement ou mené 5.

Conformément aux figures 3 à 5, les alésages 11 du rotor, qui logent les pistons 12, comportent quatre évidements 11a, qui s'étendent sur une distance supérieure au rayon et servent à loger la section de rouleaux 14a. Les évidements 11a sont formés par des gorges circonféren-

tielles 15 ménagées dans le rotor 10 et constituent par conséquent une partie de ces gorges 15. Les gorges sont dimensionnées de manière que leurs parois d'extrémité exterieures 15a procurent simultanément le guidage axial des surfaces latérales 14b des rouleaux. Les rouleaux peuvent en principe avoir une longueur quelconque. Plus les rouleaux sont longs, plus la largeur d'insertion dans les gorges, des deux côtés, est importante. On obtient un bon compromis du point de vue construction en choisissant la longueur l des rouleaux comprise entre environ 0,9 et 0,95 fois le diamètre des pistons. Dans ce cas, la durée de vie de la machine augmente encore de 50 à 60 % par rapport à l'état de la technique. On peut réduire la profondeur d'insertion des gorges circonférentielles 15 étant donné que le rouleau peut pénétrer partiellement dans l'alésage existant du piston.

Sur les figures 6 et 7, on a représenté la partie, ici intéressante, d'un exemple de réalisation d'une machine à pistons radiaux conforme à l'invention, notamment d'un moteur à pistons radiaux, qui possède la constitution de principe conforme aux figures 1-5.

Dans le cas de l'exemple de réalisation des figures 6 et 7, le bloc-cylindres (rotor) 110 comporte ---------- des alésages 111 servant à loger les pistons 112. En contact avec chaque piston il est prévu, moyennant l'interposition d'un coussinet de palier 113, un rouleau 114, qui prend appui d'autre part sur la piste à cames 117 du disque à cames 103. Chaque piston 112 comporte un segment 120. Le piston lui-même possède, dans sa partie inférieure (sur les figures 6 et 7), un évidement 180 et son alesage 111 est relié, de ce côté, à un alésage de raccordement 121

Conformément à l'invention il est prévu un dispositif d'encliquetage ---------- agencé de telle sorte que le piston 112 peut être immobilisé dans une position radiale déterminée, et notamment dans sa position

de point mort bas. Ceci est souhaitable afin d'interrompre l'engrènement entre le piston 112 et la piste à cames 117.

Les moyens d'encliquetage (dispositif d'encliquetage) conformes à l'invention sont prévus de préférence entre le rouleau (corps cylindrique) 114 associé au piston 112, et le rotor 110.

On pourrait également imaginer d'installer le dispositif d'encliquetage entre le piston 112 lui-même et le bloc-cylindres 110. Mais, pour des raisons techniques de fabrication, il est préférable de disposer le dispositif d'encliquetage entre le rouleau 110 et le bloc-cylindres 110.

Le dispositif d'encliquetage possède de préférence, pour chaque piston 114, des billes d'encliquetage 181,182, qui sont logées dans des évidements 183,184 du rouleau 114. Dans un alésage 200 reliant les évidements 183,184 est situé un élément de ressort 185, qui précontraint axialement vers l'extérieur les deux billes d'encliquetage 181,182, en direction de la paroi intérieure du rotor 110.

Au niveau des billes d'encliquetage 181,182, se trouvent ménagés, dans le rotor 110, des évidements d'encliquetage, qui sont formés, dans le cas représenté, par des alésages 188, 189 radiaux par rapport à l'alésage 111.

Les évidements 183,184 sont situés dans des faces frontales 190,191 du rouleau 114. Celles-ci présentent respectivement des biseaux 192, 193 situés radialement à l'extérieur.

Sur la figure 6, le piston 112 est situé, dans sa position normale de travail, le rouleau 114 étant en engagement avec la piste à cames 117 du disque à cames 103, tandis que, sur la figure 7, le piston 112 est encliqueté à l'intérieur du rotor ou du bloc-cylindres 110, le rouleau 114 étant situé dans sa position de point mort bas.

En ce qui concerne la position des alésages 188,

189 ou d'autres évidements coopérant avec les billes d'encliquetage 181 et 182, on peut prévoir ces encliquetages dans les parties du bloc-cylindres (rotor), qui sont utilisés pour le guidage des rouleaux 114. En ce qui concerne le guidage des rouleaux, on se réfèrera également aux figures 4 et 5 relatives à l'état de la technique.

C'est uniquement dans la position de point mort bas du piston 112 de la figure 7 que le piston 112 est dans une position encliquetée en raison de l'encliquetage des billes 181,182 dans les alésages 188,189 de la paroi du cylindre.

Dans toutes les autres positions y compris la position de point mort haut conformément à la figure 6, le piston 110 est dans une position non encliquetée. Cela signifie que, pendant le fonctionnement normal de la machine, il apparaît en permanence, dans la position de point mort bas, des encliquetages qui cependant sont sans effet pendant le fonctionnement normal.

REVENDICATIONS

1. Machine à pistons radiaux, notamment moteur à pistons radiaux, comprenant :
un disque annulaire à cames (103) solidaire d'un carter,
un bloc-cylindres (110) monté de manière à pouvoir tourner autour d'un axe par rapport au disque à cames (103),
une multiplicité d'alésages (111) disposés radialement par rapport à l'axe de rotation du bloc-cylindres,
des pistons (112) supportés de manière à être déplaçables à l'intérieur des alésages (111), et
des rouleaux cylindriques (114) destinés à supporter les pistons (112) sur la piste (117) des cames du disque à cames (103) et ayant un axe parallèle à l'axe de rotation du bloc-cylindres (110),
caractérisée en ce qu'il est prévu un dispositif d'encliquetage (181,182,188,189), qui fixe par encliquetage les pistons (112) à l'intérieur du bloc-cylindres (110).

2. Machine à pistons radiaux selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif d'encliquetage agit entre les rouleaux et le bloc-cylindres.

3. Machine à pistons radiaux selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le dispositif d'encliquetage agit entre les faces frontales (190,191) des rouleaux (114) et le bloc-cylindres.

4. Machine à pistons radiaux selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le dispositif d'encliquetage agit entre les faces frontales (190,191) du rouleau (114) et les parties du bloc-cylindres, prévues pour le guidage du rouleau (114).

5. Machine à pistons radiaux selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le dispositif d'encliquetage comporte des billes d'encliquetage chargées par des ressorts et disposées dans le rouleau (114), et en outre des alésages ou des évidements permettant l'insertion avec encliquetage de ces billes d'encli-

quetage dans les parties du bloc-cylindres, prévues pour le guidage du rouleau.

6. Machine à pistons radiaux selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les alésages ou évidements prévus pour l'encliquetage des billes d'encliquetage sont situés à l'endroit du bloc-cylindres (110), au niveau duquel les rouleaux (114) occupent leur position de point mort bas.

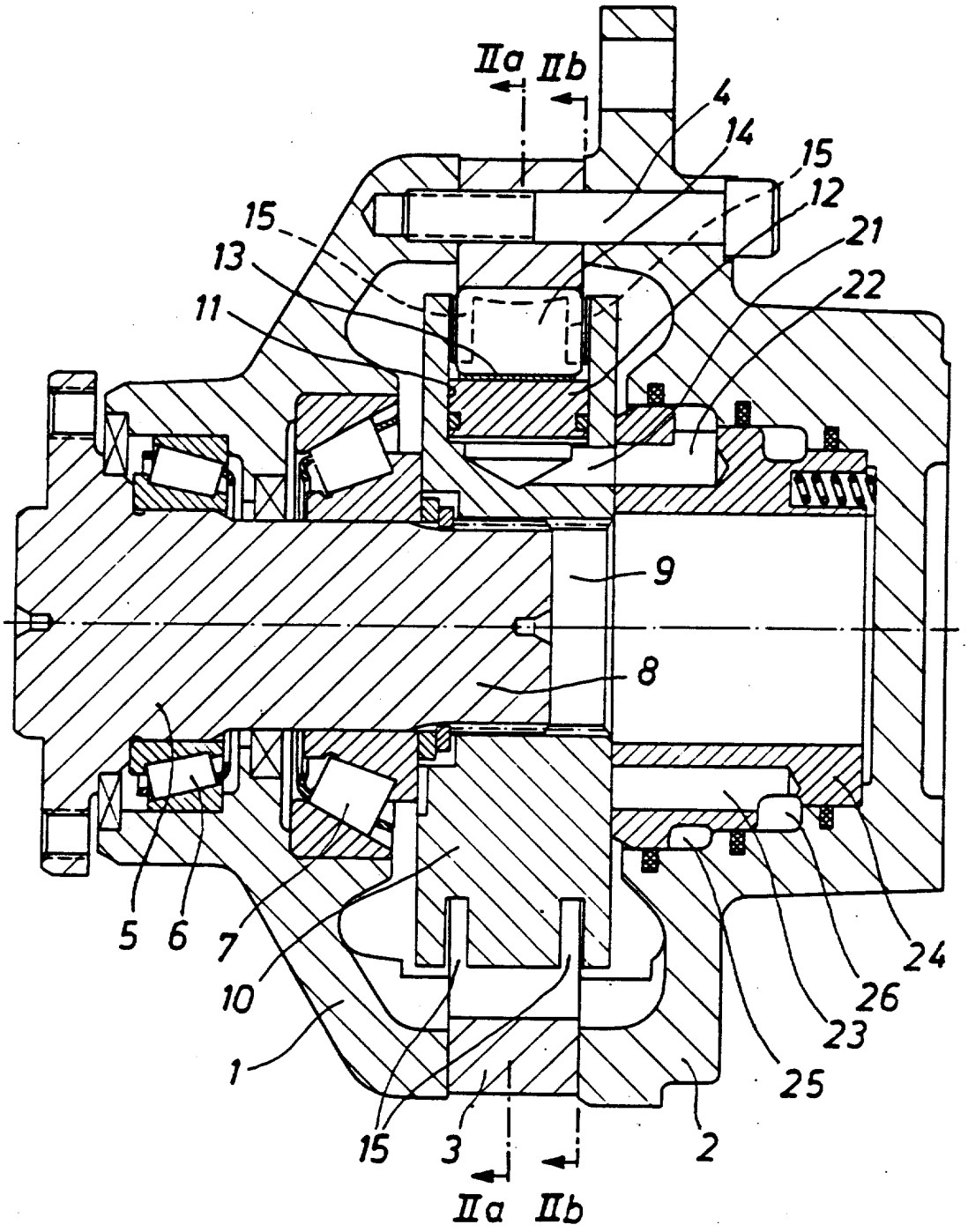


Fig.1

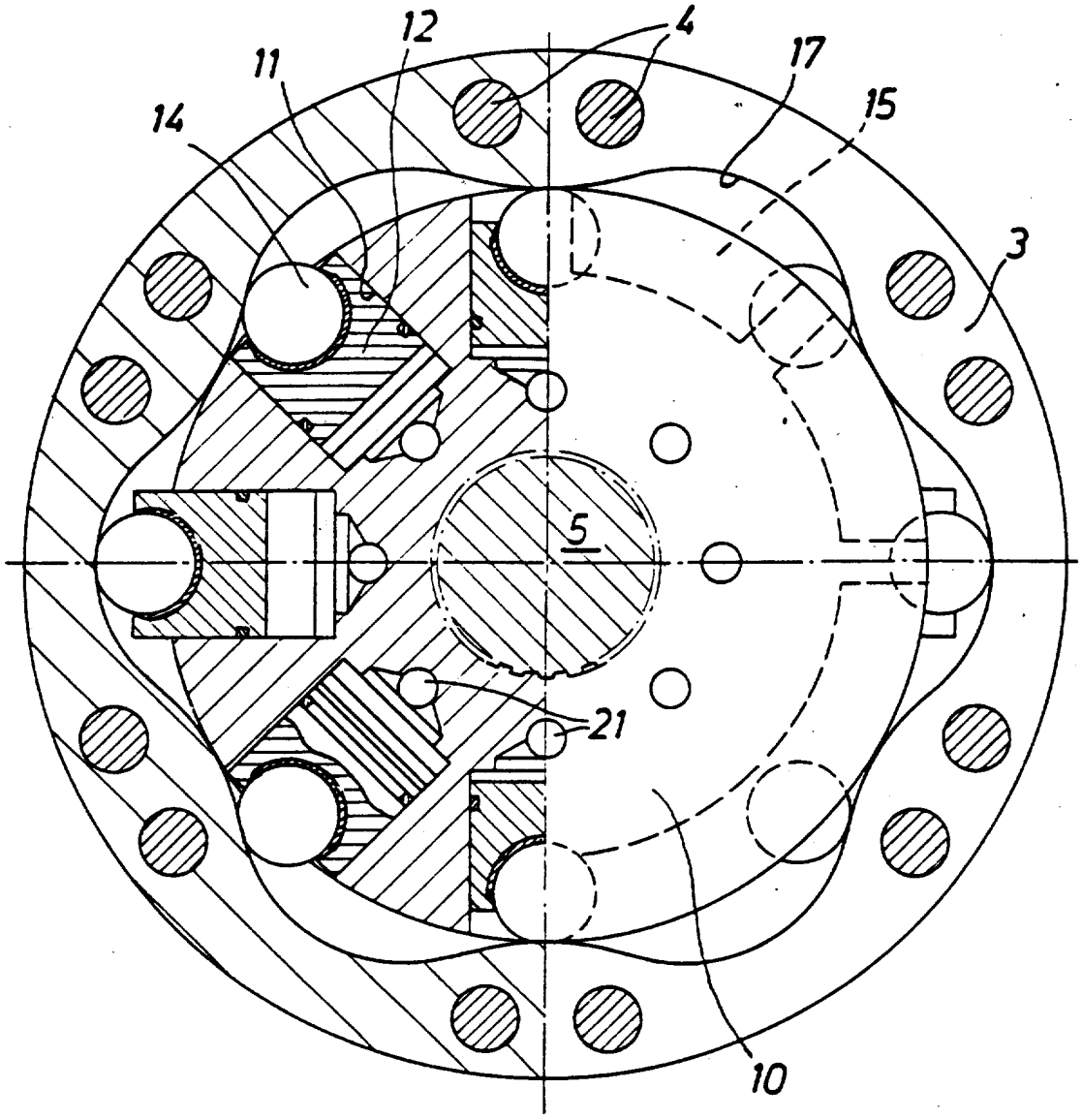


Fig.2

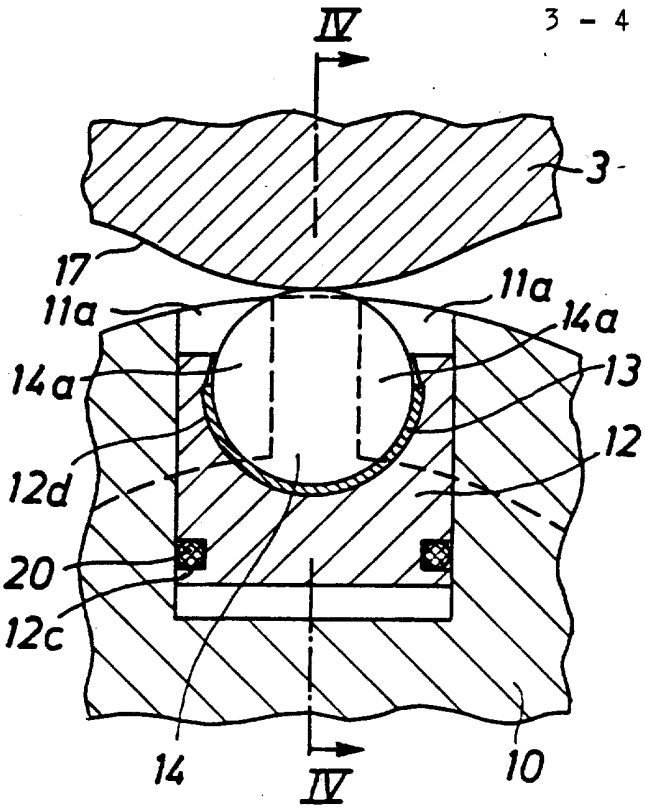


Fig.3

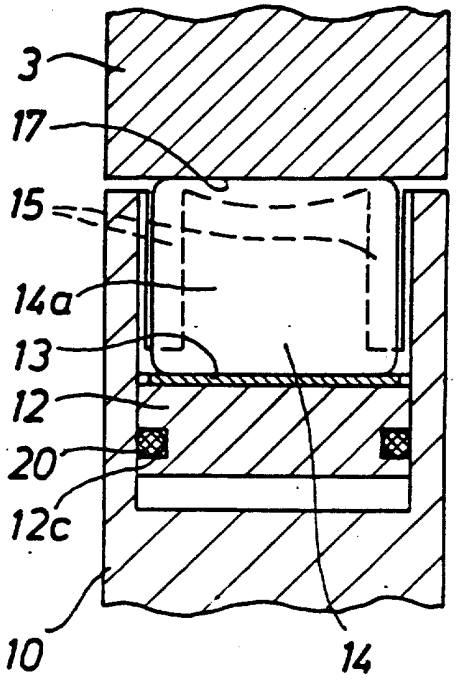


Fig.4

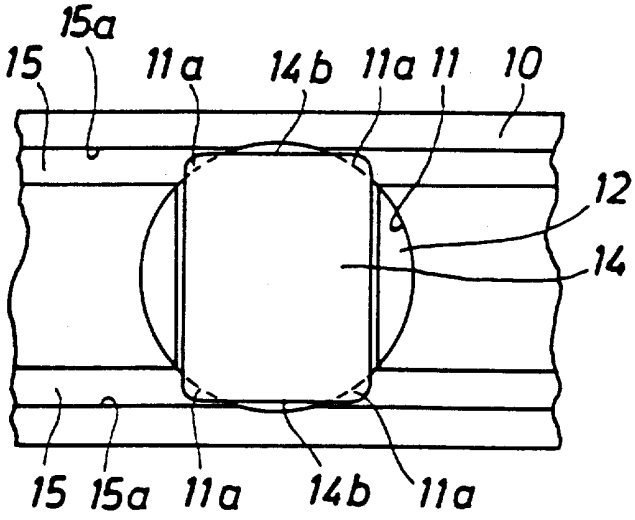


Fig.5

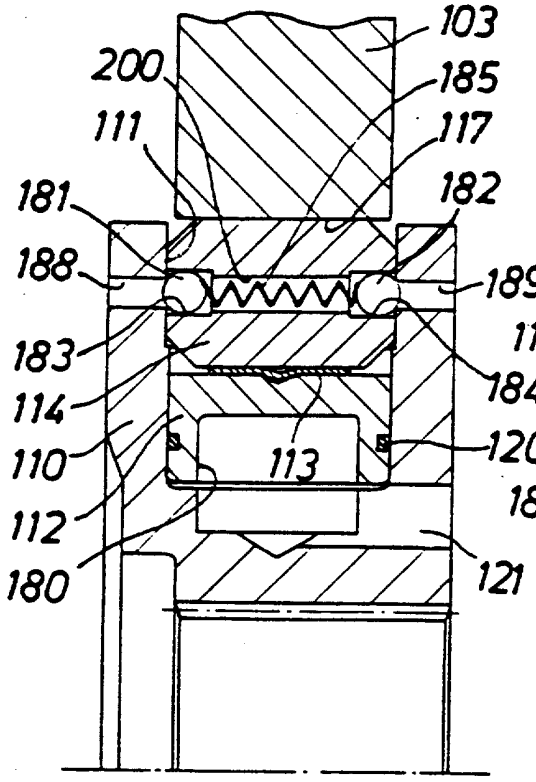

103
200
185
111
117
181
182
188
189
183
184
114
110
120
113
112
180
121

Fig.7

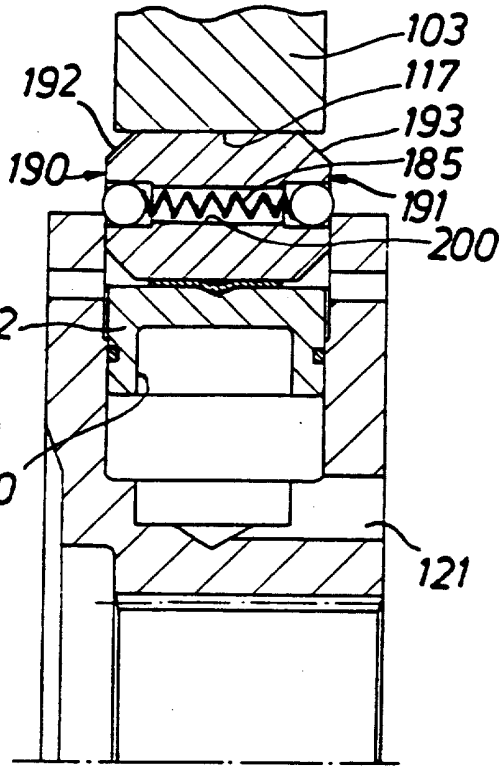

103
192
117
193
190
185
191
200
112
180
121

Fig.6