

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 83400547.2

(51) Int. Cl.³: **F 04 B 21/00**

(22) Date de dépôt: 16.03.83

(30) Priorité: 17.03.82 FR 8203819
11.03.83 FR 8304025

(43) Date de publication de la demande:
21.09.83 Bulletin 83/38

(84) Etats contractants désignés:
BE CH DE IT LI SE

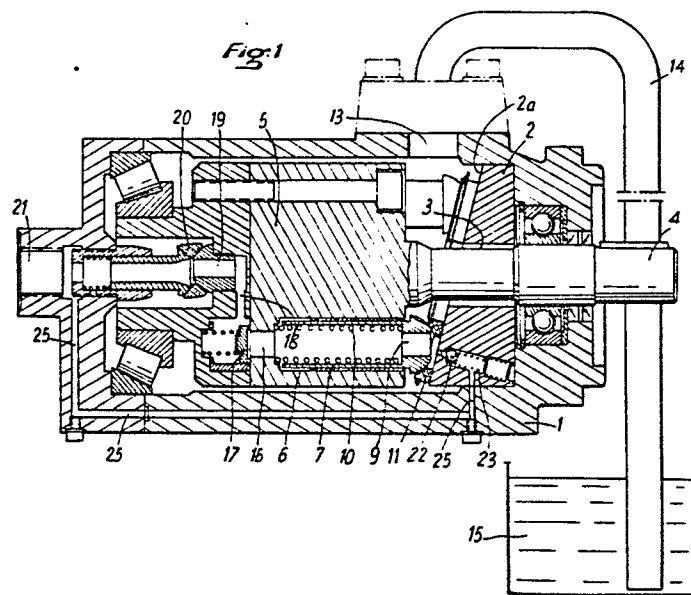
(71) Demandeur: **HYDRO RENE LEDUC (Société Anonyme)**
Allée René Leduc Azerailles
F-54120 Baccarat(FR)

(72) Inventeur: **Porel, Louis-Claude**
Rue de Moulins Jeanmenil
F-88700 Rambervillers(FR)

(74) Mandataire: **Loyer, Bertrand et al,**
Cabinet Pierre Loyer 18, rue de Mogador
F-75009 Paris(FR)

(54) **Pompe hydraulique à pistons axiaux commandés par un plateau biais, munis de moyens d'auto-amorçage.**

(57) Pompe hydraulique à plateau biais (2) dans laquelle les pistons (7) sont disposés parallèlement à l'axe de l'arbre moteur (4) de la pompe et sont animés d'un mouvement de va et vient par l'intermédiaire dudit plateau biais (2) sur la face (2a) duquel ils prennent appui chacun par l'intermédiaire d'un plot (11) qui chevauche une lunule (12) gravée sur ladite face (2a) pendant la phase d'admission du liquide, caractérisée par le fait que la face (2a) du plateau biais (2) est munie au voisinage immédiat de la ligne de plus grande pente (xy) d'un orifice de drainage (24) muni d'un clapet anti-retour (22) contretenue par un ressort (23) à faible tarage.



Pompe hydraulique à pistons axiaux commandés par un
plateau biais, munie de moyens d'auto-amorçage.

La présente invention concerne un perfectionnement aux
pompes hydrauliques à plateau biais dans lesquelles les
pistons sont disposés parallèlement à l'axe de la pompe et
sont animés d'un mouvement de va et vient par l'intermé-
5 diaire d'un plateau biais appelé également plateau oscil-
lant, les pistons étant creux et prenant appui contre la
face inclinée du plateau biais par l'intermédiaire de
plots qui, au cours du cycle, passe au-dessus d'une lunule
en arc-de-cercle, gravée sur ladite face du plateau biais,
10 l'alimentation se faisant par cette lunule et à travers les
plots jusque vers l'intérieur des pistons pendant le trajet
parcouru par lesdits plots sur la lunule.

Dans les pompes de ce type, il est connu de disposer des
15 clapets de refoulement qui sont contretenus par des ressorts
de rappel. Ces ressorts sont en général tarés de façon à
ne s'ouvrir que pour une pression de l'ordre de 1,5 bar et
au-dessus.

20 De ce fait, ces pompes présentent l'inconvénient de ne pas
pouvoir s'amorcer seules et doivent en conséquence avoir
une alimentation sous pression, ce qui s'obtient soit en
mettant le réservoir sous une pression d'air ou de gaz,
soit en disposant le réservoir au-dessus de la pompe. L'inca-
25 pacité de ces pompes à s'auto-amorcer provient de ce que le

rapport volumétrique entre les deux positions extrêmes des pistons n'est pas suffisant pour comprimer suffisamment l'air, quand la pompe est vide, pour avoir une pression assez forte pour soulever les clapets.

5

D'autre part, à des pressions très élevées, de l'ordre de 400 bars et plus, les fluides hydrauliques actuellement utilisés ne sont plus incompressibles : il s'ensuit qu'après que le plot, intercalé entre la face du plateau
10 biaï et la tête du piston, ait passé la ligne de plus grande pente du plateau (correspondant au point mort haut du piston), le liquide comprimé se détend. Pour éviter que le liquide qui se détend ne s'écoule à contre-courant de la circulation d'alimentation, on décale angulai-
15 rement le début de la lunule d'alimentation, gravée sur la face du plateau biaï ; de façon que le liquide soit complètement détendu quand le plot arrive sur la lunule. Ce décalage est déterminé en fonction de la pression maximum fournie par la pompe et la vitesse de rotation
20 de la pompe : il permet d'éviter les phénomènes de décompression du liquide dans le circuit d'alimentation ; mais présente l'inconvénient de diminuer le rendement volumétrique de la pompe, puisque la phase d'aspiration est réduite d'autant. En particulier lorsque le plateau biaï
25 est à inclinaison variable, ce qui permet de faire varier à volonté la course des pistons et donc le débit et la pression de la pompe, on peut obtenir au voisinage du débit nul des pressions très élevées et on est donc obligé de prévoir un décalage angulaire très important pour éviter
30 les phénomènes de décompression : le débit de la pompe est alors insuffisant pour les inclinaisons plus élevées du plateau.

En outre, dans le cas d'une pompe à débit variable, au
35 voisinage du débit nul, le débit de chaque piston est extrêmement faible ; il en résulte que le liquide se trouvant dans chaque cylindre est comprimé de façon répétitive sans être évacué dans le circuit : il se produit

alors une élévation continuelle de la température qui provoque soit une décomposition ou altération du fluide hydraulique, soit même une détérioration de la pompe.

- 5 La présente invention a pour objet un dispositif très simple qui permet à la fois : de permettre l'amorçage de la pompe lorsque le réservoir est situé à un niveau inférieur à celui de la pompe, celle-ci étant remplie d'air ; d'éviter les phénomènes de décompression du liquide avec
10 refoulement du liquide comprimé dans le circuit d'alimentation ; et d'assurer une circulation minima du fluide quelle que soit la valeur de l'angle du plateau biais, ce qui assure une évacuation des calories en excès.
- 15 La pompe selon la présente invention est caractérisée par le fait que le plateau biais comporte, un peu en aval de la ligne de plus grande pente, un orifice muni d'un clapet anti-retour faiblement taré communiquant avec le réservoir de telle sorte que, chaque piston se
20 purge au moment où son plot passe sur cet orifice, soit de l'air comprimé qu'il contient, soit d'une petite quantité de liquide à haute pression, ce qui a pour effet que lorsque la pompe est remplie d'air, elle s'amorce seule et que lorsqu'elle est en pression les pistons
25 soient au moins partiellement décomprimés et qu'une circulation minima de fluide hors de la pompe vers le réservoir soit assurée aux débits les plus faibles.

30 A titre d'exemple non limitatif et pour faciliter la compréhension de l'invention, on a représenté aux dessins annexés :

Figure 1, une vue schématique en coupe longitudinale d'un premier mode de réalisation d'une pompe selon l'invention;

35

Figure 2, une vue partielle illustrant la face avant du plateau biais de la figure 1 ;

Figure 3, une vue schématique en coupe longitudinale d'un deuxième mode de réalisation d'une pompe selon l'invention ;

- 5 Figure 4, une vue partielle illustrant la face avant du plateau biais de la figure 3 ;

- Figure 5, une vue schématique en coupe longitudinale d'une variante de réalisation de la pompe de la figure 1, le
10 plateau biais étant à inclinaison variable ;

Figure 6, une vue partielle montrant la face avant du plateau biais représenté à la figure 5.

- 15 La pompe représentée aux figures 1 et 2 est du type dit à plateau fixe et à barillet tournant. Elle est constituée par un carter 1 à l'intérieur duquel est disposé un plateau biais fixe 2 percé d'un alésage central 3, à travers lequel passe un arbre moteur 4 solidaire d'un barillet 5 dans
20 la masse duquel sont percés une pluralité d'alésages 6 dans lesquels se déplacent des pistons creux 7 contretenus par des ressorts 10. Chaque piston 7 est muni d'une tête sphérique 8 traversée par un canal 9, chaque tête sphérique 8 reposant sur un plot mobile 11, qui lui-même repose sur
25 la face avant 2a du plateau biais 2.

- Lorsque l'arbre 4 est mis en rotation, il entraîne le barillet 5 et donc les pistons 7 qui prennent appui contre la face 2a du plateau biais 2 par l'intermédiaire des plots
30 11 qui glissent sur cette face, selon la flèche f de la figure 2 : il en résulte que les pistons 7 sont animés d'un mouvement de va et vient dont le point mort haut et le point mort bas sont situés sur la ligne de plus grande pente xy du plateau biais (figure 2). A la figure 1, le piston
35 7 représenté est à son point mort haut et la position correspondante de son plot 11 est représentée par deux cercles concentriques, tiretés sur la figure 2.

Sur la face 2a du plateau biais 2 est creusée une rainure 12, appelée lunule.

La chambre 13 dans laquelle se trouve le plateau biais 2 est en fonctionnement normal remplie de liquide hydraulique.

Lorsque l'arbre 4 est mis en mouvement, chaque fois qu'un plot 11 chevauche la lunule 12, le liquide hydraulique se trouvant dans la chambre 13 pénètre par la lunule 12 à travers le plot 11 et à travers la tête 8 du piston creux 7, par le canal 9 à l'intérieur dudit piston ; lorsque le plot 11 n'est plus au-dessus de la lunule le liquide introduit dans le piston 8 ne peut plus refluer par le canal 9 et est chassé par le canal 16 situé à l'arrière du piston en soulevant le clapet de refoulement 17. Les débits de refoulement des divers pistons 7 sont collectés par des canalisations 18 vers un conduit de sortie 19, qui, au moyen d'un joint tournant 20, débite dans l'orifice de sortie 21 de la pompe.

Les pompes de ce genre sont connues. Cependant, lorsque les alésages 6 sont remplis d'air et que la chambre 13 communique par une canalisation 14 avec un réservoir 15 placé à un niveau inférieur à celui de la pompe, l'amorçage de la pompe ne peut pas se faire. En effet, la course des pistons 7 n'est pas suffisante pour comprimer l'air contenu dans les alésages 6 jusqu'à une pression suffisante pour soulever les clapets de refoulement 17.

On a déjà proposé de commander mécaniquement l'ouverture de ces clapets 17 pour qu'ils s'ouvrent même si la pression de l'air est insuffisante.

Une telle disposition comme par exemple celle décrite dans la demande de brevet 82.00573 au nom du même demandeur donne des résultats satisfaisants mais est de fabrication onéreuse.

Selon la présente invention, on dispose dans le plateau biais 2 un clapet anti-retour 22 dont le ressort de rappel 23 est faiblement taré, ce clapet 22 communiquant d'une part avec un orifice 24, placé sur le trajet, des plots 11 et d'autre part avec une canalisation 25 débouchant dans l'orifice de sortie 21. L'orifice 24 est placé de façon telle qu'il débouche à l'intérieur d'un plot 11 lorsque celui-ci se trouve exactement au point le plus haut de la ligne de plus grande pente xy de la face avant 2a du plateau biais 2. Comme on le voit sur la figure 2, cet orifice 24 se trouve décalé par rapport à la ligne xy d'une longueur égale au rayon de l'orifice interne du plot 11.

Ainsi, lorsque la pompe est pleine d'air et que l'arbre 4 est mis en mouvement, chaque piston 7 comprime de l'air; cet air se trouve à sa pression maximum lorsque le piston arrive à son point mort haut (figure 1) ; juste à ce moment, le plot 11 passe au-dessus de l'orifice 24 et l'air comprimé soulève le clapet 22 qui est contretenue par un ressort faible et cet air est évacué par la canalisation 25. L'air est ainsi peu à peu évacué et le liquide est aspiré dans la canalisation 14.

Il suffit donc d'un seul clapet anti-retour 22 placé au voisinage immédiat du point le plus haut de la ligne xy pour que tous les pistons viennent, l'un après l'autre, refouler l'air qu'ils ont comprimé.

On obtient ainsi un auto-amorçage de la pompe avec des moyens très simples donc peu onéreux et très fiables.

Les figures 3 et 4 représentent une variante de réalisation dans laquelle les mêmes éléments portent les mêmes références.

La différence entre la pompe des figures 1 et 2 et celle des figures 3 et 4 consiste en ce que dans ce deuxième cas, le plateau biais 2 est animé d'un mouvement de rotation

alors que les alésages 6 sont fixes. Dans ce cas, la pompe est en deux parties 26 et 27, la partie 26 portant l'arbre 4 solidaire du plateau biais 2 et la partie 27 fixe, comportant les alésages 6.

5

Dans ce cas, le clapet anti-retour 22 fait communiquer l'orifice 24 avec une canalisation 28 qui débouche dans une canalisation 29, coaxiale à l'arbre 4, cette canalisation 29 communiquant au moyen d'une canalisation 30 qui débouche dans un espace annulaire 31 délimité par deux joints tournants 32, avec un drain 33 qui aboutit au réservoir 15.

Le fonctionnement de ce deuxième mode de réalisation est analogue à celui du premier mode de réalisation, à la seule différence que l'air comprimé par les pistons 7 est refoulé par le drain 33 en direction du réservoir 15 afin de ne pas soumettre les joints tournants 32 à des pressions élevées. Dans le cas des figures 1 et 2, lorsque la pompe est amorcée et débite du liquide sous pression, la haute pression de sortie vient s'appliquer par la canalisation 25 à l'arrière du clapet 22 qui se trouve alors automatiquement en équipression chaque fois qu'un plot 11 passe au-dessus de l'orifice 24. Par contre, dans le cas des figures 3 et 4, lorsque la pompe est amorcée, chaque fois qu'un plot 11 passe au-dessus de l'orifice 24, un petit jet de liquide sous pression est dirigé vers le drain 33, de sorte que le rendement de la pompe est très faiblement diminué.

30

Les figures 5 et 6 représentent une variante de réalisation de la pompe de la figure 1, le plateau biais 2 étant fixe en rotation, mais porté par des moyens connus en eux-mêmes, permettant de faire varier l'inclinaison dudit plateau biais.

35

Le plateau biais 2 est en effet monté dans le carter 1 par l'intermédiaire d'un arbre 34 de façon à pouvoir

basculer sous l'action d'un poussoir 35. Cette disposition, connue en soi, permet de faire varier l'inclinaison du plateau biais 2.

- 5 Lorsque l'inclinaison du plateau biais diminue, la course des pistons diminue et au voisinage du débit nul, lorsque l'inclinaison du plateau biais est de 1 ou 2 degrés les pressions peuvent devenir très élevées.
- 10 Comme on le voit sur les figures 5 et 6, l'orifice 24 communique avec le réservoir par l'intermédiaire d'une canalisation 29 ménagée à l'intérieur de l'arbre 34 portant le plateau biais ; cette canalisation communique à l'extérieur de la pompe avec une canalisation 33 qui aboutit
- 15 au réservoir.

Ainsi, chaque fois qu'un plot 11 passe au-dessus de l'orifice 24 une petite quantité de liquide sous haute pression est drainée en direction du réservoir 15.

20

Ce drainage régulier a pour effet de décompresser les chambres des pistons ce qui évite tout refoulement par l'admission quand un plot 11 arrive sur la lunule 12.

- 25 De plus, ce drainage régulier entretient une circulation à faible débit qui est suffisante pour éliminer tout échauffement excessif de la pompe.

Revendications de brevet.

1. Pompe hydraulique à plateau biais (2) dans laquelle les pistons (7) sont disposés parallèlement à l'axe de l'arbre moteur (4) de la pompe et sont animés d'un mouvement de va et vient par l'intermédiaire dudit plateau biais (2) sur la face (2a) duquel ils prennent appui chacun par l'intermédiaire d'un plot (11) qui chevauche une lunule (12) gravée sur ladite face (2a) pendant la phase d'admission du liquide, caractérisée par le fait que la face (2a) du plateau biais (2) est munie au voisinage immédiat de la ligne de plus grande pente (xy) d'un orifice de drainage (24) muni d'un clapet anti-retour (22) contre tenu par un ressort (23) à faible tarage.

2. Pompe selon la revendication 1, caractérisée par le fait que l'orifice de drainage est placé à une distance de la ligne de plus grande pente (xy) telle qu'il débouche à l'intérieur d'un plot (11) lorsque ce dernier se trouve exactement à cheval sur ladite ligne de plus grande pente.

3. Pompe selon la revendication 2, dans laquelle ledit orifice (24) est décalé par rapport à ladite ligne de plus grande pente (xy) d'une longueur égale au rayon de l'ouverture interne d'un plot d'appui (11).

4. Pompe selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait qu'elle comporte un plateau biais (2) fixe, les pistons (7) étant portés par un barillet (5) rotatif, le clapet anti-retour (22) se déchargeant dans une canalisation (25) qui communique avec l'orifice de sortie (21) de la pompe.

5. Pompe selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait qu'elle comporte un plateau biais (2) tournant, les pistons (7) étant portés par un barillet (27) fixe, le clapet anti-retour (22) se déchargeant dans une canalisation (28, 29, 30) qui communique avec un drain

(33) aboutissant au réservoir (15).

6. Pompe selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait qu'elle comporte un plateau biais
- 5 (2) non rotatif, mais à inclinaison variable, les pistons (7) étant portés par un barillet (5) rotatif, le clapet anti-retour (22) se déchargeant dans le réservoir (15) par une canalisation de drainage (33).

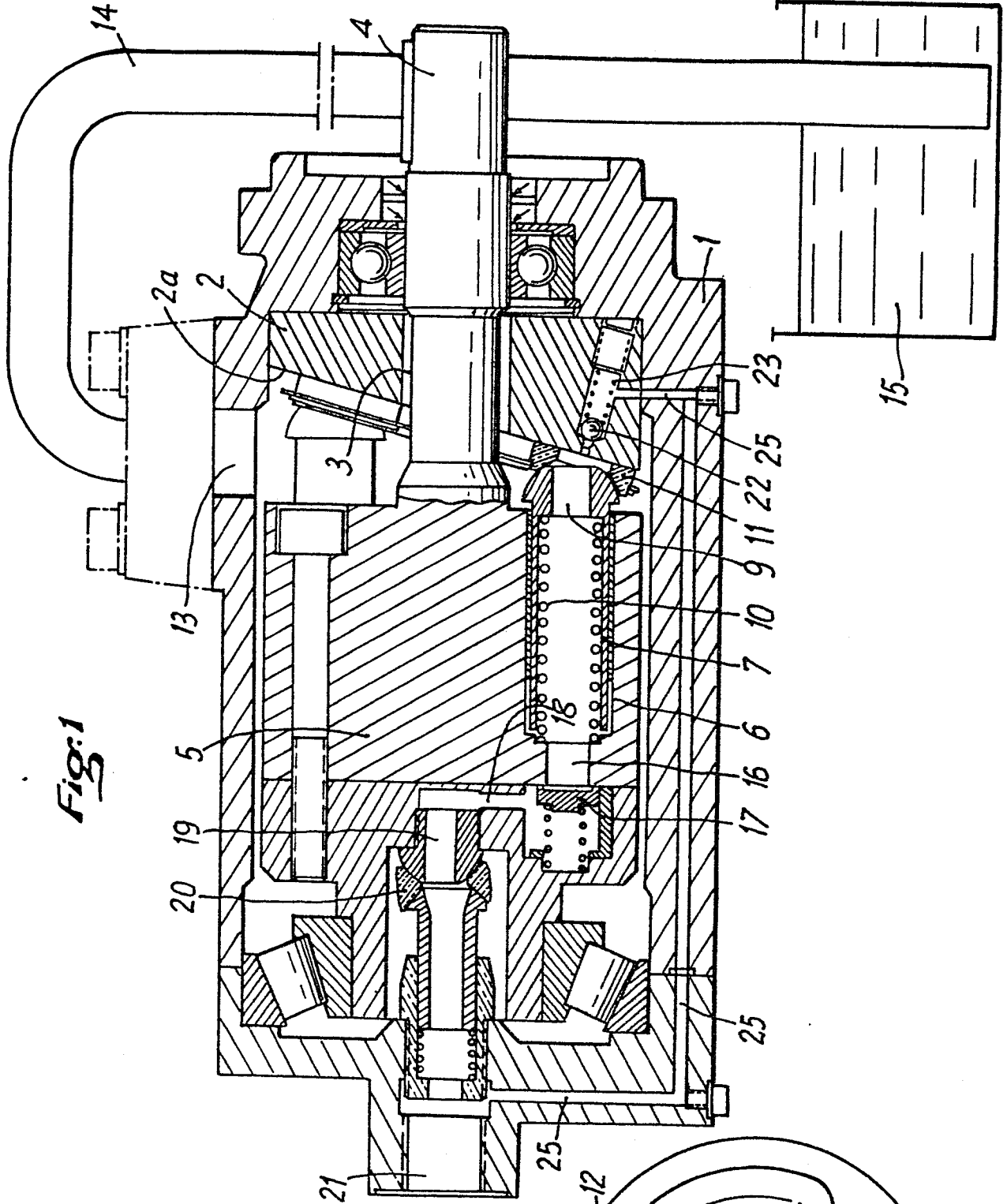


Fig. 1

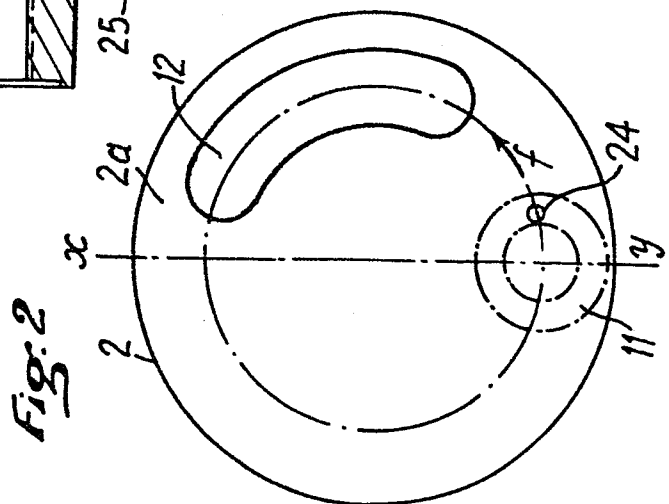


Fig. 2

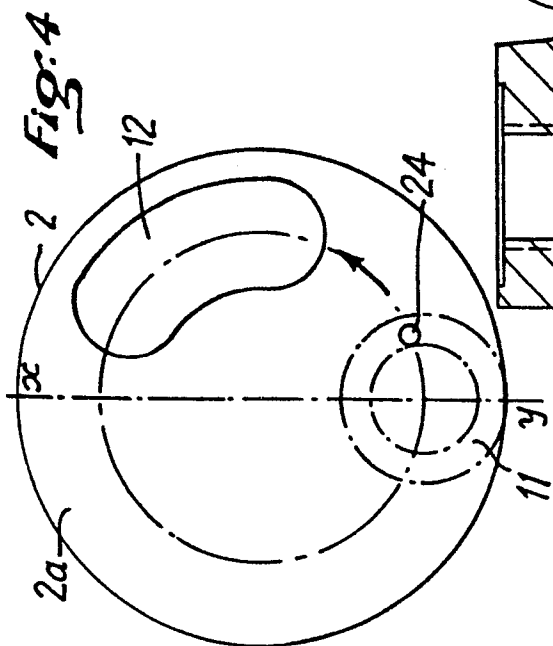
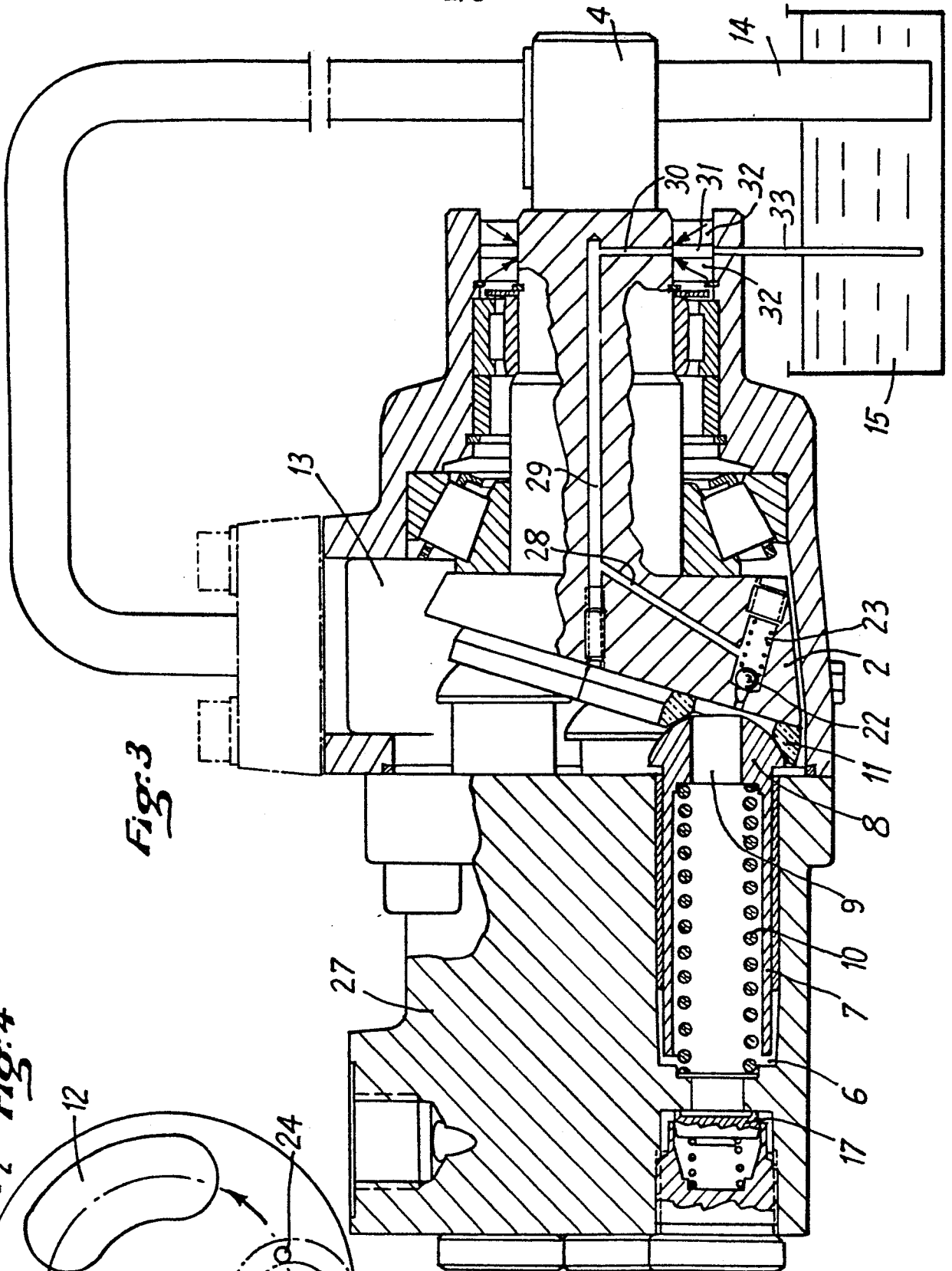
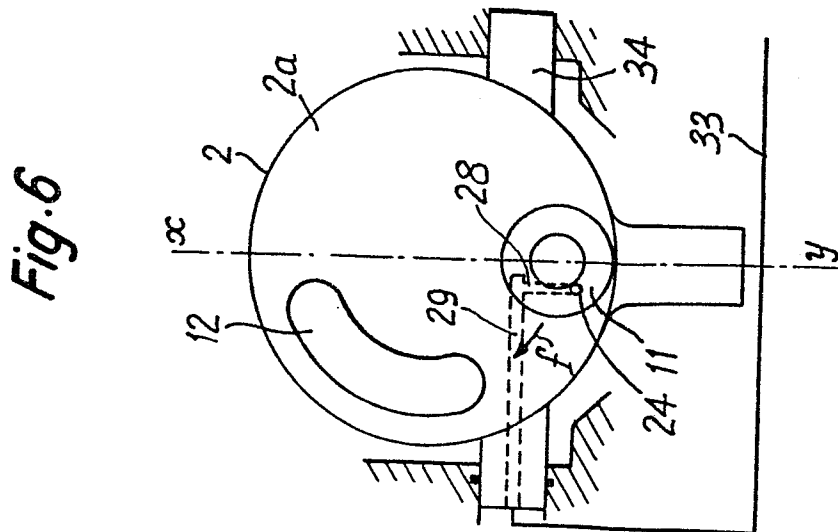
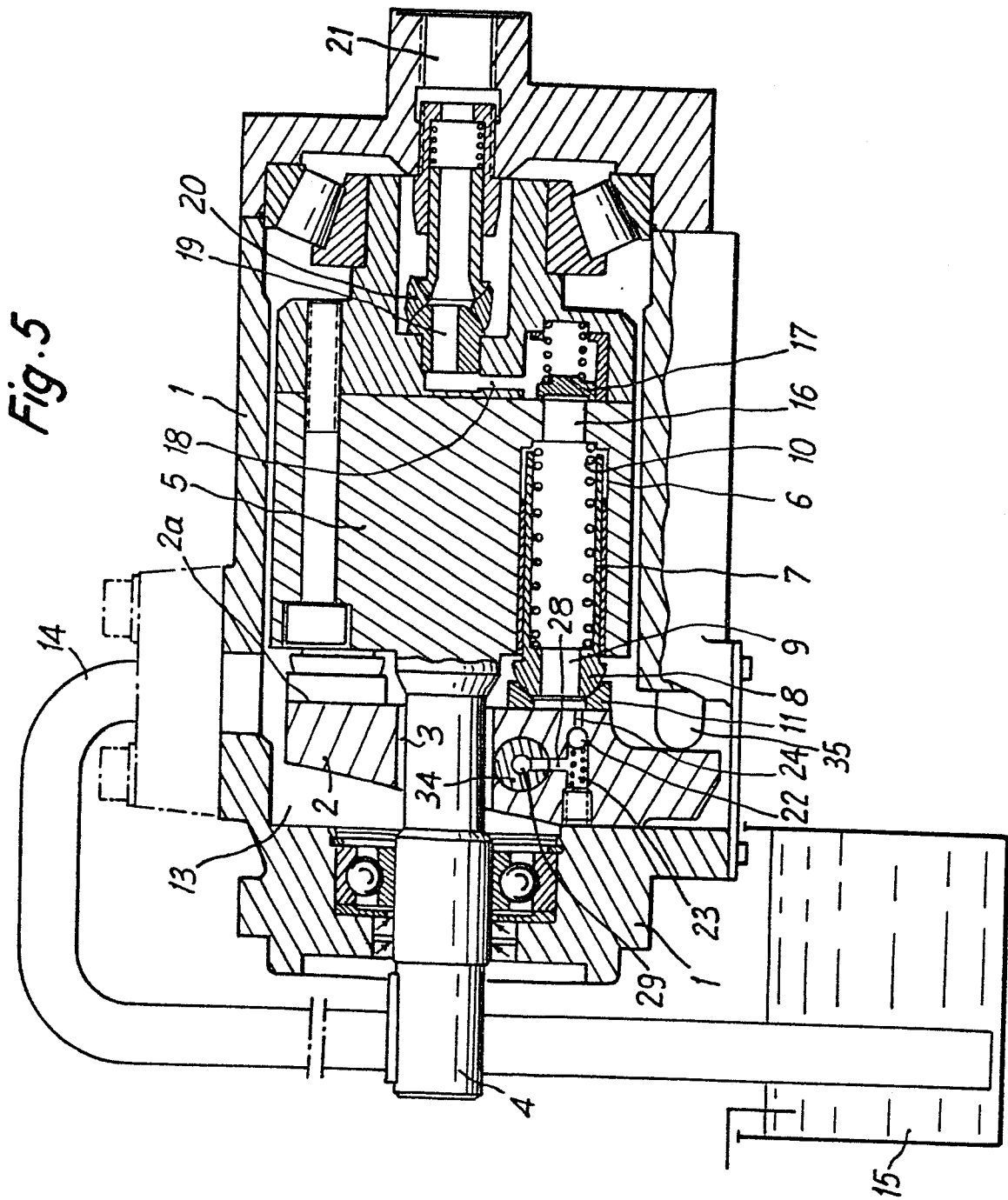


Fig: 3







DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Y	FR-A-1 184 849 (R.E.P) *En entier*	1, 2, 3, 5	F 04 B 21/00
Y	FR-A-1 591 836 (GLUTZ-BLOTZHEIM) *Page 2, lignes 17-29*	1	
A	FR-A-2 160 685 (FRIESEKE & HOEPFNER)		
A	FR-A-2 163 084 (LANGEN)		
A	DE-A-2 011 415 (LANGEN)		
A	US-A-2 744 469 (SCHAEFER)		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15-06-1983	Examineur BAATH C.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cite dans la demande L : cite pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	