



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
04.04.2012 Bulletin 2012/14

(51) Int Cl.:
F03C 1/06 (2006.01) **F04B 1/20** (2006.01)
F04B 1/32 (2006.01) **F01B 3/00** (2006.01)
F01B 3/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11177379.2**

(22) Date de dépôt: **12.08.2011**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(71) Demandeur: **Hydro Leduc**
54120 Azerailles (FR)

(72) Inventeur: **Porel, Louis-Claude**
88700 JEANMENIL (FR)

(74) Mandataire: **Loyer & Abello**
9, rue Anatole de la Forge
75017 Paris (FR)

(30) Priorité: **29.09.2010 FR 1057873**

(54) **Dispositif de distribution hydraulique au moyen d'une pompe à double sens et à débit variable**

(57) Pompe hydraulique à cylindrée variable et à double sens de rotation, dans laquelle la distribution est assurée par une glace de distribution (3) possédant deux lumières d'aspiration/refoulement (22,23), qui sont identiques. Ladite glace de distribution (3) comporte, entre

les extrémités des deux lumières d'aspiration/refoulement (22,23), deux paires de rainures (25,26) de compression/décompression, et que des moyens sont disposés pour décaler angulairement ladite glace (3) en fonction du sens de rotation de la pompe.

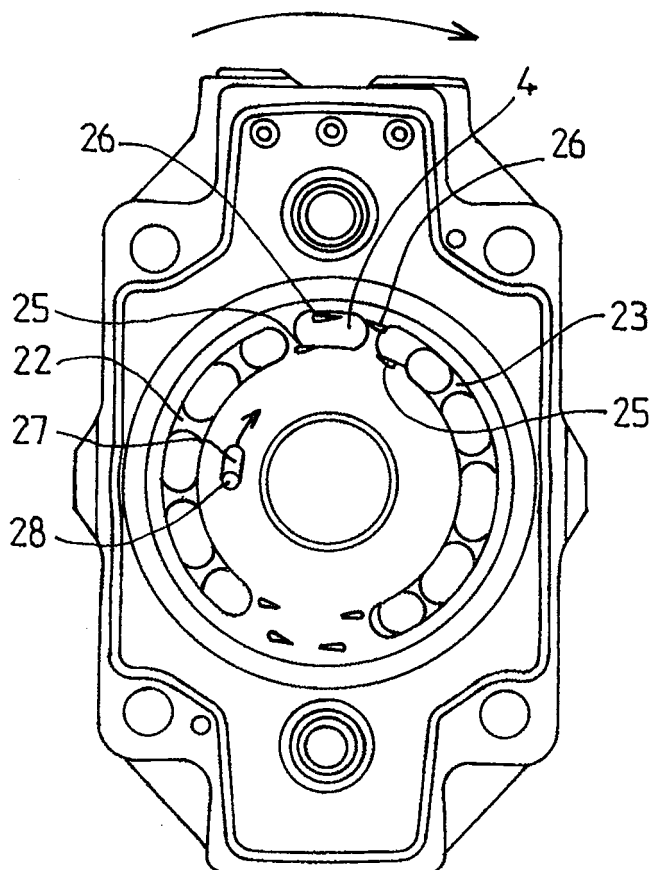


FIG.7

Description

[0001] La présente invention se rapporte d'une façon générale aux pompes hydrauliques à pistons axiaux prenant appui contre un plateau biais et à distribution par glace et de façon plus particulière à ce type de pompe munies de moyens permettant d'en faire varier la cylindrée par variation de l'inclinaison du plateau biais.

[0002] De manière connue les pompes à pistons axiaux et à distribution par glace comportent à l'arrière des pistons une surface plane, appelée glace, sur laquelle sont gravées deux lumières courbes destinées à assurer la distribution, l'une servant à l'aspiration, l'autre servant au refoulement.

[0003] Lorsque la pompe est conçue pour ne fonctionner que dans un seul sens de rotation, la lumière d'aspiration a une section plus grande que celle de la lumière de refoulement ; alors que si la pompe est conçue pour pouvoir fonctionner dans les deux sens de rotations les deux lumières sont identiques..

[0004] Il est également connu de réaliser des pompes à cylindrée variable et donc à débit variable en disposant des moyens permettant de faire varier l'inclinaison du plateau biais contre lequel prennent appui les pistons et donc la course de ces derniers.

[0005] Ces moyens sont constitués, par exemple, par deux pistons agissant sur le plateau biais de la pompe : un piston de faible section, qui est toujours en contact avec la pression de refoulement de la pompe ; et un deuxième piston, de plus forte section, qui sera relié à la pression de refoulement de la pompe ou à la pression de retour au réservoir, grâce à l'action d'un bloc d'asservissement, qui fait office de distributeur.

[0006] Ces pompes connues, qui sont « monosens », c'est-à-dire qu'elles ne fonctionnent que dans un seul sens, présentent l'inconvénient qu'à partir d'une certaine vitesse de rotation, elles génèrent un niveau sonore très élevé.

[0007] Ce bruit provient de ce que, lorsqu'un piston passe de la position contre la glace de distribution où il est en refoulement à la pression maximale à la position où commence l'aspiration, ce changement brutal de pression provoque un choc générateur de bruit.

[0008] Pour remédier à cela il est connu de disposer à la fin de la lumière de refoulement une rainure gravée sur la glace de distribution, appelée « moustache de décompression ».

[0009] Il est également connu de disposer une « moustache de compression » pour passer de la pression d'aspiration à celle de refoulement.

[0010] Lorsque la pompe est monosens, c'est-à-dire qu'elle ne peut fonctionner que dans un seul sens de rotation, rendre cette dernière à cylindrée variable en y incorporant les moyens faisant varier l'inclinaison du plateau biais, ne pose aucun problème.

[0011] En revanche, réaliser une pompe, qui soit, à la fois, à double sens de rotation et à cylindrée variable, pose de nombreux problèmes : tant en ce qui concerne

la position de la glace par rapport à la culasse du barillet tournant, portant les pistons ; qu'en ce qui concerne les moustaches de décompression et de compression ; ou encore en ce qui concerne le circuit hydraulique dans lequel est placée la pompe.

[0012] Comme la construction d'une pompe à distribution plane, par glace, impose de lumières identiques pour pouvoir être alternativement lumière d'aspiration ou lumière de refoulement selon le sens de rotation choisi par l'utilisateur, il est nécessaire, pour ne pas nuire aux performances de la pompe, de caler la position angulaire de ladite glace de distribution d'un angle X pour optimiser sa position angulaire ce qui nécessite des moyens permettant un décalage X dans les deux sens autour de son axe de rotation.

[0013] En ce qui concerne l'alimentation, il faut que les moyens qui commandent la variation de l'inclinaison du plateau biais soient : d'une part, pour le petit vérin, toujours en contact avec la pression de refoulement de la pompe ; d'autre part, pour le gros vérin, et par l'action de l'asservissement, en contact avec le circuit et la pression de refoulement ou avec le circuit de retour au réservoir de la pompe.

[0014] La présente a pour but de résoudre ces différents problèmes.

[0015] La pompe selon la présente invention est une pompe hydraulique à cylindrée variable et à double sens de rotation, comprenant des pistons axiaux prenant appui contre un plateau biais dont l'inclinaison peut-être modifiée à volonté, cette inclinaison étant commandée par deux vérins antagonistes, dont l'un, de faible section, est toujours en liaison avec la pression de refoulement de la pompe et dont l'autre, de section plus importante, est relié : soit à la pression de refoulement ; soit à la pression de retour au réservoir sous l'action d'un bloc d'asservissement, la distribution de cette pompe étant assurée par une glace de distribution possédant une lumière d'aspiration et une lumière de refoulement, qui sont identiques caractérisée par le fait que ladite glace de distribution comporte, entre les extrémités des deux lumières, une paire de moustaches de compression et une paire de moustaches de décompression, dont les dimensions sont déterminées de façon que les moustaches de décompression ne puissent pas communiquer avec la lumière d'aspiration, et que les moustaches de compression ne puissent pas communiquer avec la lumière d'aspiration.

[0016] Des modes de réalisation de la présente invention peuvent comprendre en outre tout ou partie des dispositions suivantes.

a) La dite glace de distribution est montée à pivotement autour de l'axe de rotation de la pompe, son mouvement de rotation étant limité par un doigt d'indexage traversant une rainure courbe ménagée dans ladite glace, définissant un angle de décalage X.

b) Le mouvement de rotation de la glace de distri-

bution est provoqué par le frottement du barillet contre la culasse de la pompe.

c) Le mouvement de rotation de la glace est commandé de façon positive par une rondelle portant un ergot pénétrant dans la rainure de la glace, la rotation de cette rondelle étant commandée par une vis.

d) Une canalisation d'aspiration et une canalisation de refoulement de la pompe sont respectivement reliées à une canalisation d'asservissement par deux clapets anti-retour, qui ont pour effet de toujours mettre : d'une part le petit vérin en liaison avec le circuit de refoulement et la pression de refoulement de la pompe et, d'autre part, le gros vérin, par l'action du bloc d'asservissement, en contact : soit avec le circuit de refoulement et la pression de refoulement de la pompe ; soit avec le circuit de retour et la pression de retour au réservoir ; ces deux clapets anti-retour étant reliés respectivement à la canalisation d'aspiration et à la canalisation de refoulement de la pompe.

e) La canalisation d'asservissement alimente en pression de refoulement : d'une part directement le petit vérin ; d'autre part le gros vérin, par l'intermédiaire d'un distributeur, commandé par le bloc d'asservissement, lequel est relié à ladite canalisation d'asservissement.

f) Le vérin de plus grande section est relié par l'intermédiaire du distributeur : soit à la canalisation d'asservissement véhiculant la pression de refoulement de la pompe, soit à une canalisation de retour au réservoir.

g) La canalisation de retour au réservoir est reliée à une cinquième canalisation, qui aboutit au carter de la pompe, lequel est relié par un orifice de drainage à une canalisation de drain, qui arrive au réservoir.

h) De préférence, le retour vers le réservoir du bloc d'asservissement se fait par le circuit retour de la pompe en empruntant le drainage du carter de la pompe.

[0017] L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description suivante de plusieurs modes de réalisation particuliers de l'invention, donnés uniquement à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés. Sur ces dessins :

La figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'une pompe à pistons axiaux à cylindrée variable et à distribution par glace de type connu.

Les figures 2 et 3 représentent la culasse d'une pompe connue ne pouvant tourner que dans un seul sens ; soit dans le sens horaire (fig 2) ; soit dans le sens inverse horaire (fig 3).

La figure 4 représente en coupe une moustache de décompression connue, telle que celles représentées aux figures 2 et 3.

La figure 5 est une vue en plan de la figure 4.

La figure 6 représente la moitié d'une culasse d'une pompe selon l'invention; pouvant tourner soit dans un sens soit dans l'autre, munie des moustaches selon l'invention.

La figure 7 représente la culasse de la figure 6 d'une pompe à double sens selon l'invention, indexée selon le sens horaire.

Les figures 8 à 11 sont des vues partielles illustrant quatre phases de la position relative par rapport à l'orifice de refoulement de la pompe, des lumières d'aspiration/refoulement avec leurs moustaches de décompression et de compression.

La figure 12 représente le mécanisme d'indexation de la glace de distribution de la pompe dans la position sens horaire.

La figure 13 correspond à la figure 12, la glace de distribution étant indexée dans la position inverse horaire.

La figure 14 est une vue en coupe partielle et en perspective, montrant la culasse de la pompe, la glace de distribution et le mécanisme d'indexation de l'une par rapport à l'autre.

La figure 15 est une vue en éclaté de la figure 14.

La figure 16 est une vue schématique du circuit hydraulique d'alimentation de la pompe, lorsque celle-ci tourne dans le sens inverse horaire.

La figure 17 est une vue du circuit de la figure 16, lorsque la pompe tourne dans le sens horaire.

[0018] En se reportant à la figure 1, qui représente une pompe à débit variable connue, on voit que les pistons 1 de la pompe prennent appui contre un plateau biais 2 dont l'inclinaison par rapport à l'axe de la pompe est variable et commandée par deux vérins 5 et 6, qui travaillent en opposition. Comme les pistons 1 de la pompe prennent appui contre le plateau biais 2, l'inclinaison de ce dernier détermine la course de ces pistons et donc la cylindrée de la pompe. On appelle ce type de pompe : pompe à débit variable ou pompe à cylindrée variable.

[0019] Chaque piston 1 coulisse dans un cylindre 1a, qui prend appui contre la glace de distribution 3

[0020] Les cylindres 1a sont portés par un barillet tournant 20, entraîné en rotation par un arbre 21

[0021] Chaque cylindre 1a est muni à sa base d'un orifice 4, qui, lorsque le barillet 20 tourne, passe successivement devant les lumières 22 et 23.

[0022] Les figures 2 et 3 représentent une pompe mono sens connue, celle de la figure tournant dans le sens horaire, indiqué par la flèche f1 et celle de la figure dans l'autre sens, flèche f2.

[0023] La lumière 22, qui traverse la glace de distribution 3 est la lumière d'aspiration et la lumière 23 la lumière de refoulement.

[0024] Comme cela est connu la lumière 20 a une section plus importante que celle de la lumière 23.

[0025] Lorsque le barillet 20 tourne, l'orifice 4 de chaque cylindre 1a passe sur la lumière 20 pendant la phase

d'aspiration et sur la lumière 23 pendant la phase de refoulement.

[0026] Les orifices 4 doivent avoir une section suffisante pour ne pas freiner l'écoulement du liquide hydraulique aussi bien à l'aspiration qu'au refoulement, ce qui implique de leur donner des dimensions relativement importantes. Dans la pratique on leur donne une forme allongée et courbe, analogue à celle d'un haricot.

[0027] Lorsqu'un orifice 4 passe de la lumière de refoulement 23 à la lumière d'aspiration 20, il y a un brutal changement de pression, de la pression maximum à la pression minimum, ce qui produit un choc mécanique, qui génère un bruit qui augmente avec la vitesse de rotation du barillet 20.

[0028] Pour atténuer ce bruit on dispose, entre les extrémités des lumières 22 et 23 une rainure 24 qui assure une progressivité des changements de pression.

[0029] Cette rainure 24 est représentée aux figures 4 et 5. Et ne sera pas décrite en détail ; parce qu'elle est connue.

[0030] Comme on le voit sur les figures 2 et 3, du fait que la pompe ne peut tourner que dans un seul sens, que ce soit le sens horaire ou le sens anti-horaire, les lumières 22 et 23 ne sont munies de moustaches 24 qu'à une seule de leurs deux extrémités ; mais cela n'est pas possible pour une pompe à double sens, c'est-à-dire une pompe pouvant être mise en place pour tourner soit dans un sens, soit dans l'autre aux choix de l'utilisateur.

[0031] La figure 7 représente la disposition de la glace de distribution 3 d'une pompe double sens selon l'invention et la figure 6 la moitié de cette glace 3 à échelle agrandie.

[0032] Comme la pompe doit pouvoir tourner dans un sens ou dans l'autre, il faut que les lumières 22 et 23 soient identiques, comme cela est représenté.

[0033] Mais il faut aussi qu'il y ait des moyens de décompression et de montée en pression aux deux extrémités desdites lumières 22 et 23.

[0034] Or il s'avère qu'il n'est pas possible de disposer à ces deux extrémités les mêmes moustaches que les moustaches 24 de la pompe mono sens, parce que la moustache de décompression communiquerait avec la lumière d'aspiration ou bien la moustache de mise en pression communiquerait avec la lumière d'aspiration par l'intermédiaire des orifices 4.

[0035] Pour pallier cet inconvénient la moustache 24 des figures 2 et 3 a été remplacée par deux demi-moustaches 25 et 26, qui non seulement ont une longueur moitié de la moustache 24 ; mais qui sont décalées longitudinalement de façon que l'extrémité de l'une soit au niveau du début de l'autre.

[0036] En se reportant aux figures 8 à 11 on voit que, au fur et à mesure de la rotation du barillet 20 de la pompe, il y a d'abord les demi-moustaches 25 et 26 de la lumière 23, qui sont actives (figure 8) ; puis les deux demi-moustaches 25 et 26 de la lumière 23 et la lumière 26 de la lumière 22 (figures 9 et 10) ; et, enfin, les deux demi-moustaches 25 et 26 de la lumière 23 (figure 11).

[0037] Mais cette disposition n'est pas suffisante pour obtenir un fonctionnement de la pompe double sens.

[0038] Il est connu, et cela est représenté aux figures 2 et 3, qu'il faut, pour avoir un bon fonctionnement de la pompe, qu'il y ait un décalage angulaire X entre l'extrémité de l'orifice 4 et le début de la lumière de refoulement 23.

[0039] Pour que la pompe puisse, au choix de l'utilisateur, être montée pour tourner soit dans un sens, soit dans l'autre, il faut disposer des moyens permettant d'inverser le décalage X.

[0040] Ces moyens sont représentés aux figures 12 à 15.

[0041] Comme on le voit sur ces figures, la glace de distribution 3 est montée librement à rotation autour de l'axe de l'arbre 21 de la pompe. Elle est traversée par une fenêtre 27 dans laquelle fait saillie un ergot 28, porté par la culasse de la pompe. Les deux extrémités de cette fenêtre 27 définissent les deux positions angulaires extrêmes de ladite glace 3.

[0042] Il est possible de laisser la glace libre de se déplacer d'une position à l'autre par entraînement provoqué par le frottement du barillet 20 sur ladite glace 3 ; mais il s'est avéré que cela n'était pas totalement fiable.

[0043] De préférence, comme cela est représenté aux figures 12 à 15, la rotation de la glace 3 est commandée par une rondelle 29, portant un ergot 30, la rondelle 29 étant montée à rotation sur la culasse de la pompe. L'ergot 30 pénètre dans une rainure 31, ménagée dans la glace 3. La rondelle 29 comporte une rainure diamétrale 32 dans laquelle est engagée une barrette 33 portée par une vis 34.

[0044] La rotation de la vis 33 provoque la rotation de la rondelle 29 dont l'ergot 30 entraîne en rotation la glace 3, jusqu'à ce qu'elle vienne en butée sur l'une ou l'autre des extrémités de la fenêtre 27.

[0045] Le vérin 5 (figures 16 et 17) est le petit vérin, qui doit être toujours en liaison avec la pression de refoulement ; tandis que le vérin 6, qui est de plus forte section, est relié soit à la pression de refoulement de la pompe, soit à celle de retour au réservoir 4.

[0046] L'alimentation du vérin 6 est commandée par le bloc d'asservissement 7.

[0047] La canalisation 2 alimente en pression de refoulement, dite aussi haute pression, à la fois le petit vérin 5 par la canalisation 8 et le distributeur 10 du bloc d'asservissement 7 par la canalisation 9.

[0048] La canalisation 3 est la canalisation d'aspiration, qui arrive directement à la pompe en provenance du réservoir 4.

[0049] Le vérin 6 est relié, par l'intermédiaire du distributeur 10 du bloc d'asservissement 7, soit à la canalisation 9, soit à la canalisation 11 de retour au réservoir 4.

[0050] De préférence, comme cela est représenté, la canalisation 11 est reliée à une canalisation 12, qui aboutit au carter de la pompe 1, lequel est relié par un orifice de drainage 13 à une canalisation 14, qui arrive au réservoir 4.

[0051] La canalisation 8, qui reçoit la pression de refoulement quelque soit le sens de rotation de la pompe 1 est reliée à celle-ci par deux canalisations 15 et 16, elles-mêmes reliées aux canalisations 2 et 3, qui sont les canalisations d'aspiration ou de refoulement suivant le choix de sens de rotation de la pompe 1 fait par l'utilisateur.

[0052] Chacune des canalisations 15 et 16 est munie d'un clapet anti-retour 17 et 18.

[0053] Lorsque la pompe 1 tourne dans le sens antihoraire (figure 1), le clapet 17 est ouvert et la canalisation 8 est alimentée en pression de refoulement, le clapet 18 étant fermé.

[0054] La pression de refoulement arrive au petit vérin 5 et au bloc d'asservissement 7 ; de sorte que, selon la position du distributeur 10, le grand vérin 6 sera soit alimenté en pression de refoulement, soit relié au réservoir 4.

[0055] Lorsque la pompe 1 tourne en sens horaire (figure 2), le clapet 18 est ouvert et la canalisation 8 est alimentée en pression de refoulement, le clapet 17 étant fermé.

[0056] Les vérins sont alimentés de la même façon que dans le cas de la figure 1.

[0057] Les pompes sont principalement destinées à être montées sur les prises de mouvement des camions. Suivant les types de camions, les sorties des prises de mouvement tournent à droite ou à gauche : il est donc indispensable de proposer aux utilisateurs une pompe pouvant tourner dans un sens ou dans l'autre afin qu'ils n'aient qu'un seul modèle en magasin. Lors de la manutention avec une grue hydraulique il faut pouvoir à la fois aller doucement, par exemple pour saisir un objet fragile, et aller rapidement pour amener cet objet à l'endroit voulu : pour cela il faut pouvoir modifier à volonté le débit de la pompe. Cela est rendu possible avec le dispositif selon la présente invention.

[0058] Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec plusieurs modes de réalisation particuliers, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

[0059] L'usage du verbe « comporter », « comprendre » ou « inclure » et de ses formes conjuguées n'exclut pas la présence d'autres éléments ou d'autres étapes que ceux énoncés dans une revendication. L'usage de l'article indéfini « un » pour un élément n'exclut pas, sauf mention contraire, la présence d'une pluralité de tels éléments.

[0060] Dans les revendications, tout signe de référence entre parenthèses ne saurait être interprété comme une limitation de la revendication.

Revendications

1. Pompe hydraulique à cylindrée variable et à double

sens de rotation, comprenant des pistons axiaux prenant appui contre un plateau biais (2) dont l'inclinaison peut-être modifiée à volonté, cette inclinaison étant commandée par deux vérins (5,6) antagonistes, dont l'un (5), de faible section, est toujours en liaison avec la pression de refoulement de la pompe et dont l'autre (6), de section plus importante, est relié : soit à la pression de refoulement ; soit à la pression de retour au réservoir sous l'action d'un bloc d'asservissement (7), la distribution de cette pompe étant assurée par une glace de distribution (3) possédant une lumière d'aspiration (22) et une lumière de refoulement (23), qui sont identiques, **caractérisée par le fait que** ladite glace de distribution (3) comporte, entre les extrémités des deux lumières (22,23), une paire de moustaches (25) de compression et une paire de moustaches de décompression (26), dont les dimensions sont déterminées de façon que les moustaches de décompression ne puissent pas communiquer avec la lumière d'aspiration, et que les moustaches de compression ne puissent pas communiquer avec la lumière d'aspiration.

2. Pompe hydraulique selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** ladite glace de distribution (3) est montée à pivotement autour de l'axe de rotation (21) de la pompe, son mouvement de rotation étant limité par un doigt d'indexage (28) traversant une rainure courbe (27) ménagée dans ladite glace (3), définissant un angle de décalage X.

3. Pompe hydraulique selon la revendication 2, dans laquelle le mouvement de rotation de la glace de distribution (3) est provoqué par le frottement du barillet (20) contre la culasse de la pompe.

4. Pompe hydraulique selon la revendication 2, dans laquelle le mouvement de rotation de la glace (3) est commandé de façon positive par une rondelle (30) portant un ergot (30a) pénétrant dans la rainure (27) de la glace (3), la rotation de cette rondelle étant commandée par une vis (34).

5. Pompe hydraulique selon la revendication 1, **caractérisée par le fait qu'**une canalisation d'aspiration et une canalisation de refoulement de la pompe sont respectivement reliées à une canalisation d'asservissement (8) par deux clapets anti-retour (17,18), qui ont pour effet de toujours mettre : d'une part le petit vérin (5) en liaison avec le circuit de refoulement et la pression de refoulement de la pompe (1) et, d'autre part, le gros vérin (6), par l'action du bloc d'asservissement (7), en contact : soit avec le circuit de refoulement et la pression de refoulement de la pompe (1) ; soit avec le circuit de retour et la pression de retour au réservoir (4) ; ces deux clapets anti-retour (17,18) étant reliés respectivement à la canalisation d'aspiration et à la canalisation de refoulement.

ment de la pompe.

6. Pompe hydraulique selon la revendication 5, **caractérisée par le fait que** la canalisation d'asservissement (8) alimente en pression de refoulement : d'une part directement le petit vérin (5) ; d'autre part le gros vérin (6), par l'intermédiaire d'un distributeur (10), commandé par le bloc d'asservissement (7), lequel est relié à ladite canalisation d'asservissement (8).
7. Pompe hydraulique selon la revendication 6, **caractérisée par le fait que** le vérin de plus grande section (6) est relié par l'intermédiaire du distributeur (10) : soit à la canalisation d'asservissement (8) véhiculant la pression de refoulement de la pompe, soit à une canalisation (11) de retour au réservoir (4).
8. Pompe hydraulique selon la revendication 7, **caractérisée par le fait que** la canalisation (11) de retour au réservoir est reliée à une cinquième canalisation (12), qui aboutit au carter de la pompe (1), lequel est relié par un orifice de drainage (13) à une canalisation de drain (14), qui arrive au réservoir (4).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

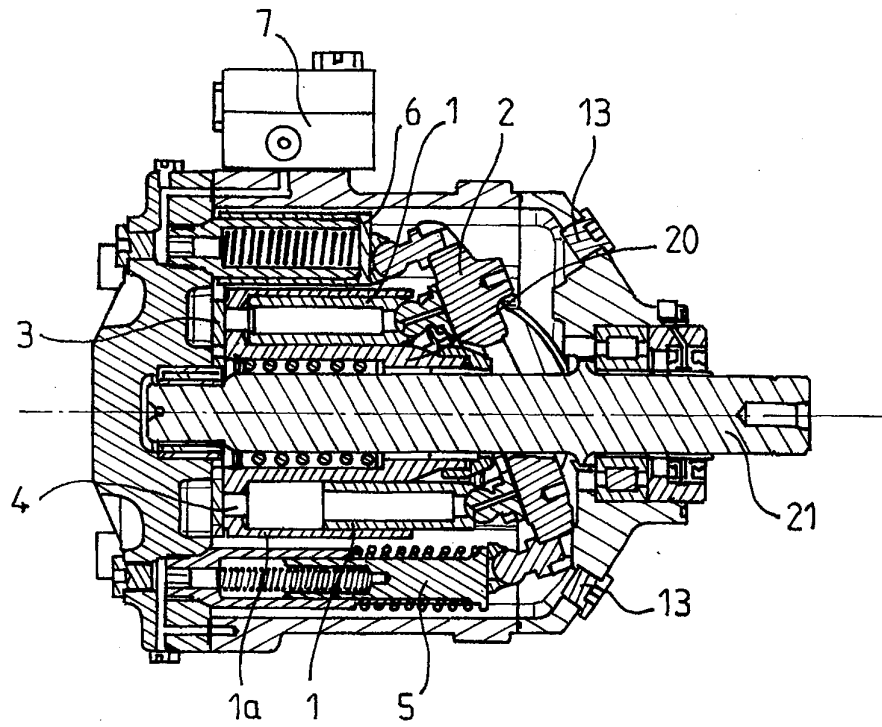


FIG.1

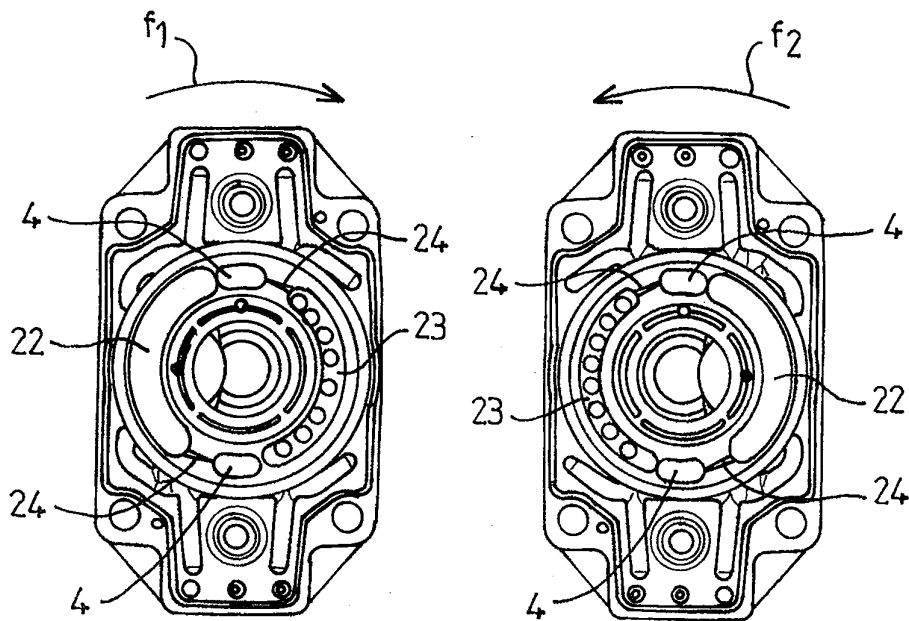


FIG.2

FIG.3

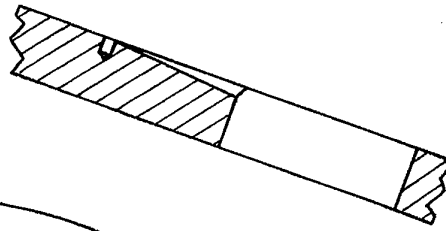


FIG. 4

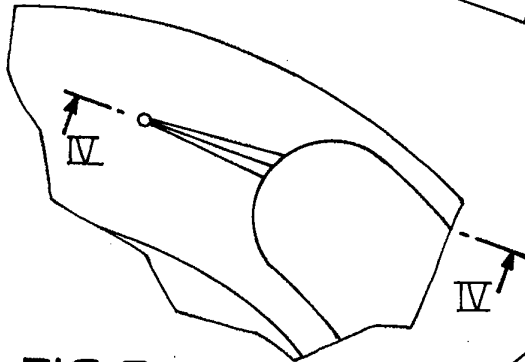


FIG. 5

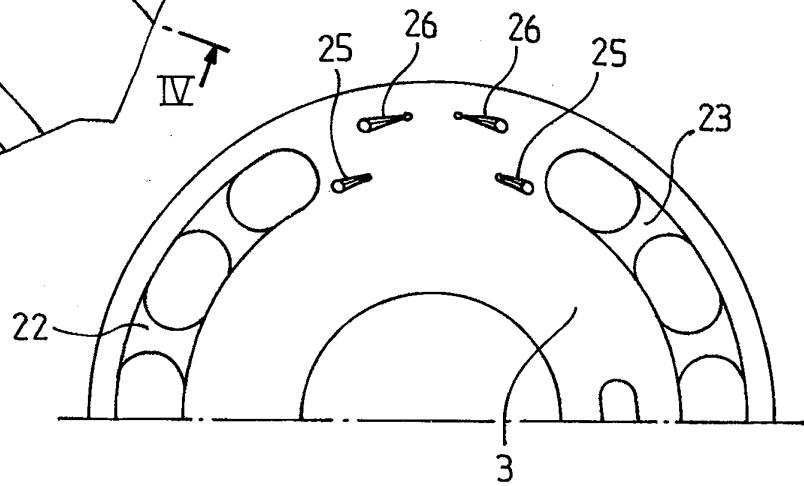


FIG. 6

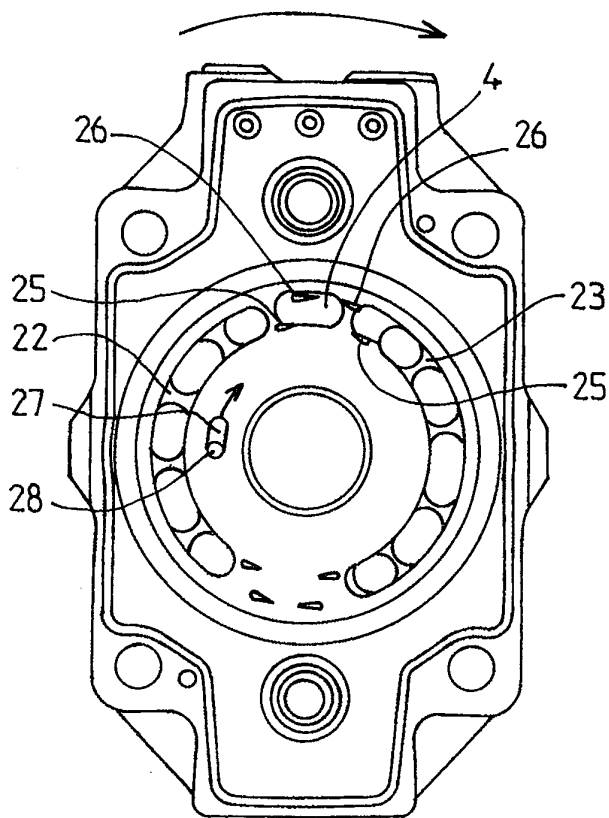


FIG. 7

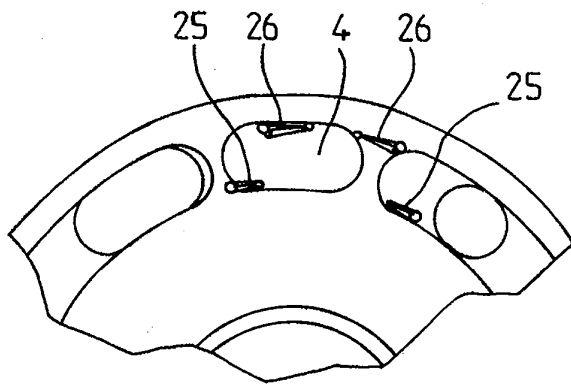


FIG. 8

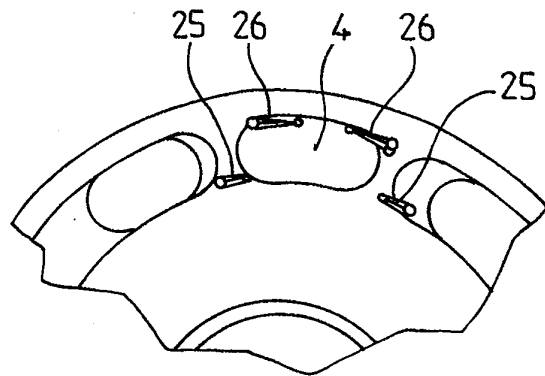


FIG. 9

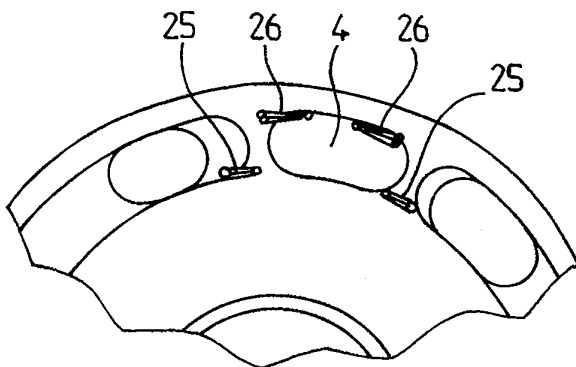


FIG. 10

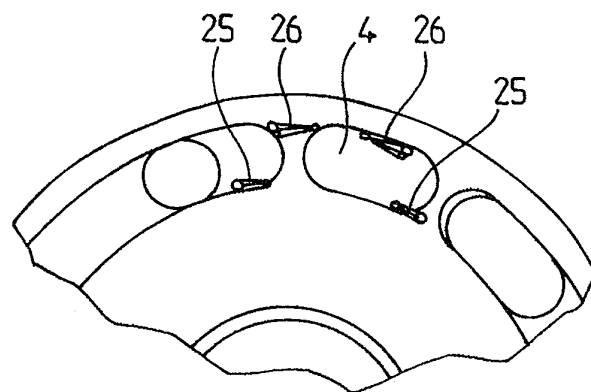


FIG. 11

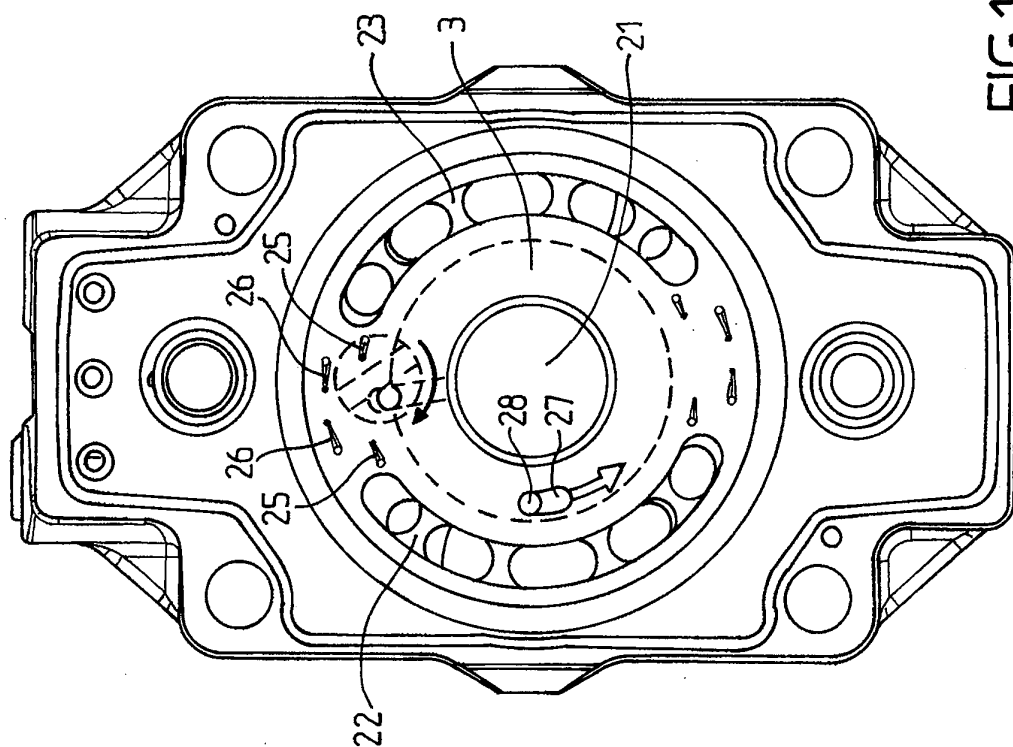


FIG.13

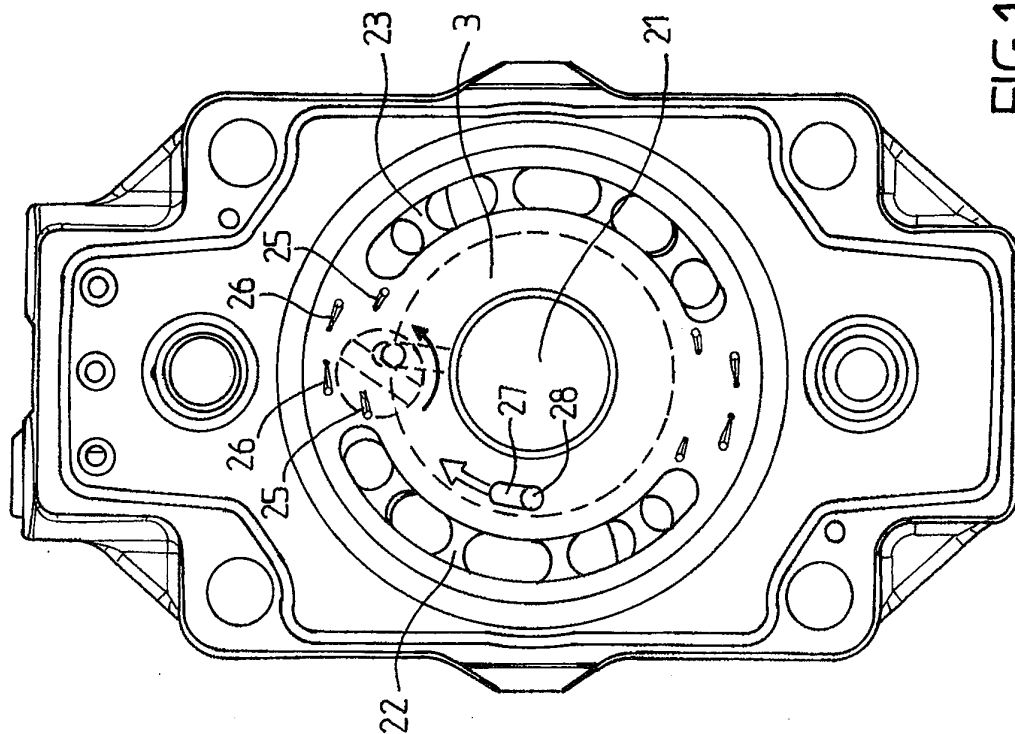


FIG.12

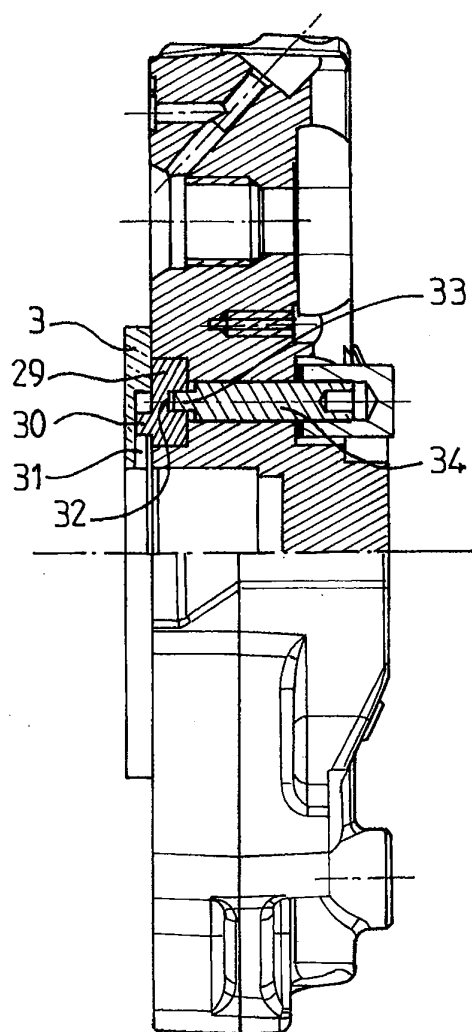


FIG.14

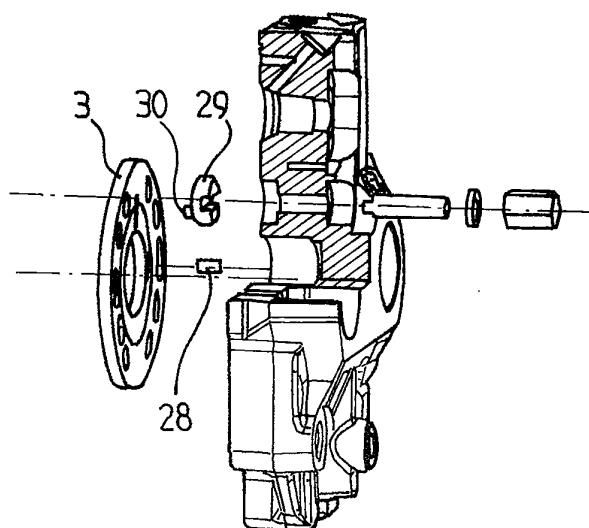


FIG.15

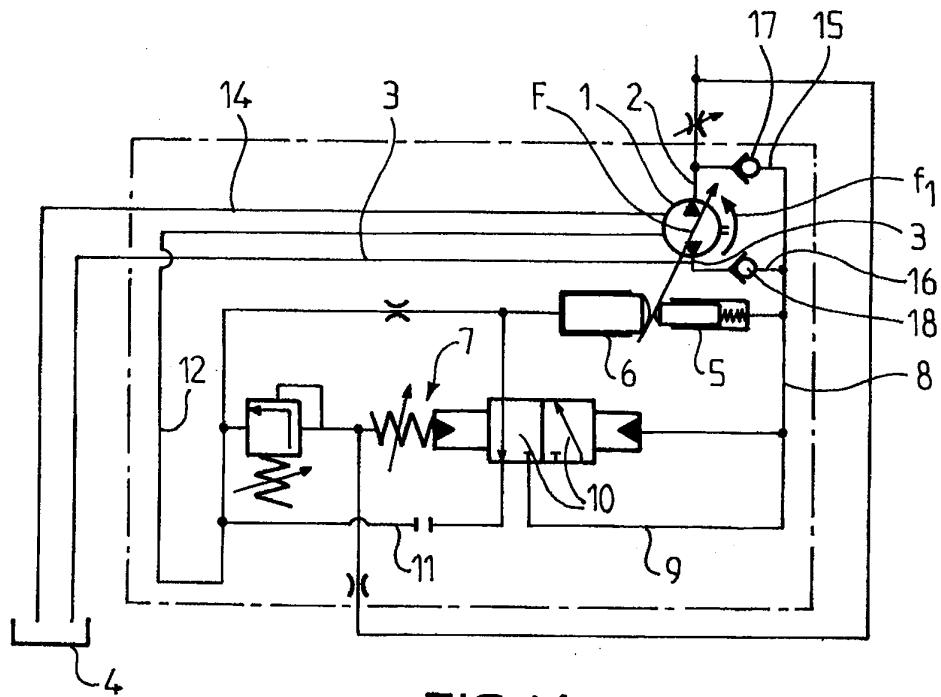


FIG.16

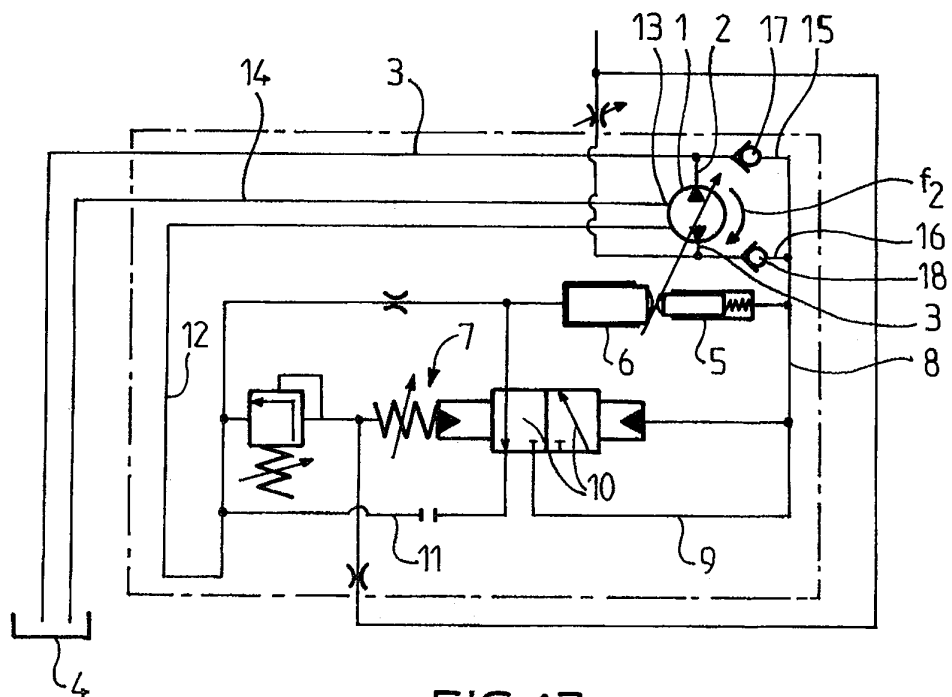


FIG.17



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 11 17 7379

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 4 907 408 A (BARKER BRIAN P [US]) 13 mars 1990 (1990-03-13) * abrégé; figure 2 *	1-8	INV. F03C1/06 F04B1/20 F04B1/32 F01B3/00 F01B3/10
A	US 6 086 336 A (WELSCHOF BERNWARD [DE] ET AL) 11 juillet 2000 (2000-07-11) * figure 1 *	1-8	
A	FR 1 288 771 A (COUNCIL SCIENT IND RES) 30 mars 1962 (1962-03-30) * figures 3,4 *	1-8	
A	US 3 585 901 A (MOON HARRY C JR ET AL) 22 juin 1971 (1971-06-22) * figures 1-6 *	1-8	
A	WO 2005/026542 A1 (HYDRO LEDUC [FR]; POREL LOUIS-CLAUDE [FR]; WITZ JOEEL [FR]; MUNIER THI) 24 mars 2005 (2005-03-24) * le document en entier *	1-8	
A	US 6 640 687 B1 (FRANTZ STEPHEN C [US] ET AL) 4 novembre 2003 (2003-11-04) * figures 5-10 *	1-8	
A	US 3 199 461 A (WOLF MARVIN LEROY [US]) 10 août 1965 (1965-08-10) * figures 4,5 *	1-8	F04B F01B F03C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 18 octobre 2011	Examineur Olona Laglera, 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 : arriere-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 : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 11 17 7379

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

18-10-2011

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4907408	A	13-03-1990	DE 68906711 D1 DE 68906711 T2 EP 0338247 A2	01-07-1993 16-09-1993 25-10-1989
US 6086336	A	11-07-2000	DE 19706114 A1 JP 4148329 B2 JP 10231778 A	20-08-1998 10-09-2008 02-09-1998
FR 1288771	A	30-03-1962	AUCUN	
US 3585901	A	22-06-1971	DE 1963288 A1 FR 2030906 A5 GB 1291984 A	27-08-1970 13-11-1970 04-10-1972
WO 2005026542	A1	24-03-2005	AUCUN	
US 6640687	B1	04-11-2003	CN 1488858 A JP 4174014 B2 JP 2004100692 A	14-04-2004 29-10-2008 02-04-2004
US 3199461	A	10-08-1965	GB 1074166 A	28-06-1967

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82