

(19)



(11)

EP 4 341 551 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

09.04.2025 Bulletin 2025/15

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):

F03C 1/047 ^(2006.01) **F04B 1/047** ^(2020.01)

F03C 1/04 ^(2006.01) **F04B 1/0443** ^(2020.01)

F04B 53/08 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **22727374.5**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):

F04B 1/047; F03C 1/0431; F03C 1/047;

F04B 1/0443; F04B 53/08

(22) Date de dépôt: **09.05.2022**

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/FR2022/050885

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2022/214772 (13.10.2022 Gazette 2022/41)

(54) **CIRCUIT DE BALAYAGE AMELIORE POUR MACHINE HYDRAULIQUE**

VERBESSERTER SPÜLKREISLAUF FÜR EINE HYDRAULISCHE MASCHINE

IMPROVED FLUSHING CIRCUIT FOR A HYDRAULIC MACHINE

(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**

(72) Inventeurs:

- **GONZALEZ, Sébastien**
60410 VERBERIE (FR)
- **ENGRAND, Julien**
60410 VERBERIE (FR)
- **BONNARD, Loic**
60410 VERBERIE (FR)

(30) Priorité: **19.05.2021 FR 2105228**

(43) Date de publication de la demande:

27.03.2024 Bulletin 2024/13

(74) Mandataire: **Cabinet Beau de Loménie**

**158, rue de l'Université
75340 Paris Cedex 07 (FR)**

(73) Titulaire: **Poclain Hydraulics Industrie**
60410 Verberie (FR)

(56) Documents cités:

EP-A1- 3 480 458 WO-A1-2007/048979
FR-A1- 3 014 940 FR-A1- 3 037 354

EP 4 341 551 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Domaine Technique

[0001] Le présent exposé concerne une machine hydraulique comprenant un système de balayage amélioré.

Technique antérieure

[0002] On représente schématiquement sur la figure 1 un exemple de structure de machine hydraulique, par exemple une pompe hydraulique ou un moteur hydraulique.

[0003] La machine hydraulique 100 telle que schématisée présente un arbre 102 s'étendant selon un axe principal X-X. De manière schématique, on peut définir plusieurs portions pour la machine hydraulique 100 : une portion proximale 110, une portion médiane 120 et une portion distale 130, les désignations proximales et distales étant définies arbitrairement par rapport à l'axe principal X-X, et étant employées dans le texte pour repérer la position de différents éléments.

[0004] La portion proximale 110 a une fonction d'alimentation de distribution. Elle comprend un distributeur 112, et plus généralement les moyens assurant une alimentation et un refoulement de fluide, typiquement deux conduits définissant un conduit que l'on qualifie de haute pression (HP) et un conduit que l'on qualifie de basse pression (BP)

[0005] La portion médiane 120 définit l'hydrocouple de la machine hydraulique 100. Elle comprend un bloc cylindres 122 comprenant une pluralité de logements dans lesquels des pistons 124 sont montés coulissant, lesdits pistons 124 venant au contact d'une came multilobes 126.

[0006] La portion distale 130 comprend typiquement le palier de la machine hydraulique 100. Dans l'exemple représenté, la portion distale comprend deux roulements à rouleaux coniques 132 formant un palier de roulement assurant le mouvement relatif en rotation de la machine hydraulique. La portion distale 130 peut également comprendre d'autres éléments, par exemple un dispositif de freinage.

[0007] On représente schématiquement sur la figure 1 un exemple de circuit en boucle fermée de la machine hydraulique 100, comprenant une pompe hydraulique 10 couplée à un moteur primaire M qui en assure l'entraînement en rotation. La pompe hydraulique 10 présente deux orifices définissant une admission et un refoulement, qui sont reliés respectivement à un refoulement et à une admission formés dans la portion proximale 110 de la machine hydraulique 100, de manière à former un circuit hydraulique fermé présentant deux branches que l'on désigne arbitrairement comme branche haute pression HP et branche basse pression BP.

[0008] Ainsi dans la machine hydraulique 100, le circuit en boucle fermée correspond au circuit dans lequel circule le fluide de travail de la machine hydraulique

100, typiquement de l'huile, lié au mouvement de rotation de la machine hydraulique 100. Le circuit en boucle fermée comprend également une pompe de gavage 12, qui peut être couplée à ce même moteur primaire M ou entraînée par un autre élément. La pompe de gavage 12 est reliée aux conduits du circuit hydraulique via des clapets anti retour 14 de manière à assurer un gavage du circuit hydraulique.

[0009] Dans une telle machine hydraulique 100, on distingue le circuit en boucle fermée de la machine hydraulique 100 par rapport à son volume interne. On schématise sur la figure 1 le circuit en boucle fermée par des pointillés, et le volume interne par des hachures.

[0010] Le volume interne de la machine hydraulique 100 est ici défini comme étant l'espace à l'intérieur de la machine hydraulique qui ne fait pas partie de la boucle fermée, et qui est typiquement à une pression interne très nettement inférieure à la pression du fluide de travail de la machine hydraulique, par exemple à pression proche de la pression atmosphérique ou ambiante. Le circuit en boucle fermée est typiquement étanche et isolé du volume interne au moyen d'éléments d'étanchéité adaptés.

[0011] Le fluide de travail circulant dans le circuit en boucle fermée et qui parcourt les différents organes d'un circuit hydraulique tels que les pompes, moteurs, conduits et divers organes de régulation a tendance à s'échauffer, notamment en raison des frottements entre les différents éléments internes de la machine hydraulique 100 et des pertes de charges.

[0012] Pour refroidir le fluide circulant dans le circuit en boucle fermée, il est connu de prévoir une fonction d'échange ; on prélève de l'huile que l'on qualifie de « chaude » de la boucle fermée sur la ligne de plus basse pression grâce à une valve d'échange 16 pour la remplacer par le même volume d'huile qui vient d'un réservoir R grâce à la pompe de gavage 12 et aux éléments de circuit associés au gavage, cette huile étant à une température plus faible et ayant typiquement été filtrée. Une telle fonction permet ainsi d'abaisser la température de l'huile circulant dans la boucle fermée.

[0013] Or, comme indiqué précédemment, le volume interne de la machine hydraulique 100 est dissocié de la boucle fermée de manière étanche, en conséquence, l'échange ne refroidit pas l'huile contenue dans le volume interne de la machine hydraulique 100.

[0014] Pour refroidir le volume interne, il est donc connu de réaliser un balayage du volume interne de la machine hydraulique 100 au moyen d'un fluide que l'on introduit dans le volume interne (par exemple prélevé dans une branche basse pression du circuit hydraulique grâce à la valve d'échange ou directement issu de la pompe de gavage) puis de faire ressortir cette même quantité de fluide par un drain.

[0015] Toutefois, les solutions proposées actuellement ne permettent pas de réaliser un balayage de l'ensemble du volume interne, ou requièrent de définir des flux de balayage dédiés ayant des conduites d'admission et de refoulement réparties dans les différentes portions de la

machine hydraulique 100, par exemple dans la portion proximale 110 et la portion distale 130 ce qui est contraignant en termes d'implantation et de maintenance. L'ajout de conduites additionnelles pose en effet des problématiques supplémentaires en termes d'accès et augmente les risques d'arrachage des conduites.

[0016] Une autre solution connue consiste à utiliser les fuites depuis la boucle fermée vers le volume interne de la machine hydraulique 100 en association avec un drain ajouté sur le carter de la machine hydraulique 100 pour réaliser un balayage du volume interne. Néanmoins, il s'avère qu'une telle solution conduit à un balayage insuffisant ne permettant pas de refroidir l'intégralité du volume interne et notamment les parties les plus éloignées des zones dans lesquelles se produisent les fuites et du drain.

[0017] Quelle que soit la structure proposée, lorsque le volume interne du moteur n'est pas suffisamment balayé, l'huile présente dans le volume interne peut s'échauffer, notamment du fait des frottements des différentes pièces mobiles ou pertes de charges, et devenir plus chaude que l'huile échangée, en particulier dans des zones du volume interne éloignées de l'arrivée du fluide de balayage ou de sa sortie. Le document EP3480458 présente un autre exemple de structure connue de machine hydraulique.

[0018] Le présent exposé vise à répondre au moins partiellement à ces problématiques.

Exposé de l'invention

[0019] Afin de répondre au moins partiellement à ces problématiques, la présente invention concerne un ensemble comprenant une machine hydraulique comprenant un premier ensemble et un second ensemble mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre selon un axe principal, le premier ensemble comprenant un arbre (102) et le second ensemble comprenant un carter ladite machine hydraulique présentant trois portions s'étendant successivement depuis une extrémité proximale vers une extrémité distale selon l'axe principal,

- une portion proximale, comprenant un distributeur et des conduites d'alimentation et de refoulement de fluide,
- une portion médiane, comprenant un bloc cylindres et une came,
- une portion distale, comprenant des roulements,

ladite machine hydraulique présentant un volume interne et comprenant un circuit de balayage du volume interne, ledit circuit de balayage présentant un orifice d'entrée de fluide dans la portion proximale, un orifice de sortie (220) de fluide dans la portion proximale, ledit circuit de balayage étant configuré de manière à former un flux primaire de balayage circulant depuis l'orifice d'entrée successivement dans la portion

proximale, dans la portion médiane et dans la portion distale de la machine hydraulique, puis dans la portion médiane et dans la portion proximale jusqu'à l'orifice de sortie.

[0020] Selon un exemple, le circuit de balayage définit deux flux dans le volume interne de la machine hydraulique :

- le flux primaire, et
- un flux secondaire,

le flux primaire et le flux secondaire étant injectés dans la machine hydraulique par l'orifice d'entrée de fluide, et ressortant de la machine hydraulique par l'orifice de sortie de fluide.

[0021] Selon un exemple, le flux secondaire définit une circulation de fluide au sein de la portion proximale, entre l'orifice d'entrée de fluide et l'orifice de sortie de fluide.

[0022] Selon un exemple, le flux primaire et le flux secondaire sont calibrés au moyen de restrictions définissant le débit maximal de fluide pour chacun desdits flux.

[0023] Selon un exemple, la portion distale de la machine hydraulique comprend un dispositif de freinage.

[0024] Selon un exemple, ledit ensemble comprend une valve d'échange, adaptée pour prélever du fluide hydraulique depuis la conduite ayant la pression la plus faible parmi la conduite d'admission et la conduite de refoulement de la machine hydraulique ; et à l'injecter dans l'orifice d'entrée de fluide du circuit de balayage.

[0025] Selon un exemple, ladite valve d'échange est intégrée à un couvercle de distribution de la machine hydraulique.

[0026] Selon un exemple, ledit ensemble comprend une valve de balayage, adaptée pour prélever du fluide hydraulique dans un circuit de gavage associé à la machine hydraulique ou dans un circuit de pilotage associé à la machine hydraulique.

[0027] Selon un exemple, le circuit de balayage comprend des conduits formés dans le distributeur et/ou l'arbre et/ou le bloc cylindres de la machine hydraulique, de manière à acheminer le fluide de balayage depuis l'orifice d'entrée jusqu'à la portion distale de la machine hydraulique, et à injecter le fluide de balayage dans un volume interne de la portion distale de la machine hydraulique.

[0028] La portion distale comprend alors typiquement un manchon positionné autour de l'arbre, en appui contre le bloc cylindres, ledit appui du manchon contre le bloc cylindres étant muni d'un élément d'étanchéité, ledit manchon étant configuré de manière à définir un passage de fluide le long de l'arbre, jusqu'à une extrémité distale du volume interne de la portion distale de la machine hydraulique.

Brève description des dessins

[0029] L'invention et ses avantages seront mieux compris à la lecture de la description détaillée faite ci-après de différents modes de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs.

[Fig. 1] La figure 1 décrite précédemment représente schématiquement un exemple de machine hydraulique.

[Fig. 2] La figure 2 représente un exemple de machine hydraulique selon un aspect de l'invention.

[Fig. 3] La figure 3 représente un exemple de machine hydraulique selon un aspect de l'invention.

[Fig. 4] La figure 4 représente un exemple de machine hydraulique selon un aspect de l'invention.

[Fig. 5] La figure 5 représente un exemple de machine hydraulique selon un aspect de l'invention.

[0030] Sur l'ensemble des figures, les éléments en commun sont repérés par des références numériques identiques.

Description des modes de réalisation

[0031] La figure 2 présente un exemple de machine hydraulique selon un aspect de l'invention. On retrouve sur cette figure les différents éléments déjà décrits en référence à la figure 1. La machine hydraulique 100 telle que schématisée présente ainsi un arbre 102 s'étendant selon un axe principal X-X. De manière schématique, on peut définir plusieurs portions pour la machine hydraulique 100 : une portion proximale 110, une portion médiane 120 et une portion distale 130, les désignations proximales et distales étant définies arbitrairement par rapport à l'axe principal X-X.

[0032] La portion proximale 110 a une fonction d'alimentation de distribution. Elle comprend un distributeur 112 entouré d'un couvercle de distribution 113, et plus généralement les moyens assurant une alimentation et un refoulement de fluide, typiquement deux conduits 114 définissant un conduit que l'on qualifie de haute pression et un conduit que l'on qualifie de basse pression, qui sont ici formés dans le couvercle de distribution 113.

[0033] La portion médiane 120 définit une portion généralement qualifiée comme étant l'hydrocouple de la machine hydraulique 100. Elle comprend un bloc cylindres 122 comprenant une pluralité de logements dans lesquels des pistons 124 sont montés coulissant, lesdits pistons 124 venant au contact d'une came multilobes 126.

[0034] La portion distale 130 comprend typiquement le palier de la machine hydraulique 100. Dans l'exemple représenté, la portion distale comprend deux roulements

à rouleaux coniques 132 formant un palier de roulement assurant le mouvement relatif en rotation de la machine hydraulique 100, ainsi qu'un dispositif de freinage 134 adapté pour sélectivement appliquer un effort de frottement s'opposant au mouvement de rotation de la machine hydraulique 100, et des joints dynamiques. Le dispositif de freinage 134 tel que représenté comprend des empilements de disques 135 et un actionneur 137, adapté pour sélectivement engager ou désengager lesdits empilements de disques 135 et ainsi appliquer ou non un effort résistant s'opposant au mouvement de rotation de la machine hydraulique 100.

[0035] Comme indiqué en préambule, en considérant que les connectiques hydrauliques sont localisées dans la portion proximale 110, une problématique concerne le balayage en fluide du volume interne de la portion médiane 120 et de la portion distale 130. Par volume interne de la machine hydraulique 100, on entend un volume interne au carter de la machine hydraulique 100, mais distinct des conduites dans lesquelles circule le fluide hydraulique de travail de la machine hydraulique 100.

[0036] On définit pour la machine hydraulique 100 un premier ensemble et un second ensemble qui sont montés mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre autour de l'axe principal X-X via les roulements 132. L'un parmi le premier ensemble et le second ensemble est typiquement fixe et forme un stator de la machine hydraulique 100, tandis que l'autre parmi le premier ensemble et le second ensemble est mobile et forme un rotor de la machine hydraulique 100.

[0037] Dans l'exemple illustré, l'arbre 102 et le bloc cylindres 122 forment un premier ensemble, tandis que la came 126, le couvercle de distribution 113 et plus généralement le carter de la machine hydraulique 100 forment un second ensemble, le premier ensemble étant mobile en rotation par rapport au second ensemble selon l'axe principal X-X.

[0038] Avantageusement, mais facultativement, la machine hydraulique 100 selon l'invention peut comprendre l'une des caractéristiques suivantes, prise seule ou selon une quelconque combinaison : la machine hydraulique 100 est un moteur hydraulique ; la machine hydraulique 100 est à pistons radiaux ; la machine hydraulique 100 comprend une came munie de plusieurs lobes ; la machine hydraulique 100 comprend un carter formé de deux éléments de carter latéraux encadrant un élément de carter annulaire central, une came comprenant une came lobée formée sur une surface radialement interne de l'élément de carter central, un bloc cylindres monté à rotation relative dans le carter autour d'un axe X-X, en regard de la came, un arbre lié à rotation avec le bloc cylindres, des pistons guidés à coulissement radial dans des cylindres respectifs du bloc cylindres et prenant appui sur les lobes de la came par l'intermédiaire de galets, un distributeur plan adapté pour assurer une liaison fluide avec les cylindres du bloc cylindres, de sorte que l'appui successif des pistons sur les lobes de la came entraîne la rotation relative du bloc cylindres

et des éléments qui lui sont liés par rapport au carter.

[0039] La machine hydraulique 100 telle que proposée comprend ici des moyens définissant un circuit de balayage que l'on désigne généralement par la référence numérique 200, adapté pour assurer un balayage du volume interne de la portion proximale 110, de la portion médiane 120 et de la portion distale 130 tout en ne présentant des orifices d'entrée et de sortie de fluide uniquement dans la portion proximale 110.

[0040] Plus précisément, la machine hydraulique 100 comprend un orifice d'entrée 210 et un orifice de sortie 220 entre lesquels est formé un circuit de balayage 200. Dans l'exemple illustré, l'orifice d'entrée 210 et l'orifice de sortie 220 sont formés dans le couvercle de distribution 113.

[0041] Selon un exemple, l'orifice d'entrée 210 est relié à une valve d'échange 240, adaptée pour prélever un débit de fluide du circuit hydraulique associé à la machine hydraulique, et pour acheminer ce débit ainsi prélevé vers l'orifice d'entrée 210. Ladite valve d'échange 240 peut être intégrée ou non à la machine hydraulique 100. Elle peut être rapportée sur la machine hydraulique 100, par exemple positionnée dans un flasque fixé sur la machine hydraulique 100. On représente schématiquement la valve d'échange 240 sur les figures, reliée à des conduites hydrauliques assurant la circulation de fluide hydraulique de travail de la machine hydraulique 100.

[0042] La valve d'échange 240 est ainsi typiquement configurée de manière à prélever du fluide sur le conduit basse pression relié à la machine hydraulique 100, typiquement le refoulement dans le cas d'un moteur hydraulique, ou l'admission dans le cas d'une pompe hydraulique.

[0043] En variante le balayage peut se faire en parallèle du circuit d'échange.

[0044] En variante le fluide de balayage qui arrive à l'orifice d'entrée 210 peut provenir de la pompe de gavage 12. En variante, le fluide de balayage peut provenir d'un circuit de pilotage associé à la machine hydraulique 100. En variante, le fluide de balayage peut provenir d'un conduit haute pression relié à la machine hydraulique 100 ; il peut alors être amené dans le circuit de balayage par l'intermédiaire d'un réducteur de pression. En variante, le fluide de balayage peut provenir d'un conduit haute pression interne à la machine hydraulique 100. On comprend que ces modes de réalisations ne sont pas limitatifs, et que le fluide de balayage peut être prélevé dans toute source de fluide appropriée. Le fluide est typiquement de l'huile.

[0045] L'orifice de sortie 220 est typiquement relié à un réservoir R typiquement à pression ambiante du circuit hydraulique associé à la machine hydraulique 100, typiquement via un filtre et/ou un échangeur thermique.

[0046] Le fluide employé pour réaliser le balayage au sein du volume interne de la machine hydraulique 100 est ainsi typiquement le même fluide que celui employé pour l'actionnement de la machine hydraulique 100. On comprend cependant que le fluide réalisant le balayage

dans le volume interne de la machine hydraulique est à une pression nettement inférieure à la pression du fluide dans les conduits d'admission et de refoulement de la machine hydraulique 100 ; le fluide réalisant le balayage étant à la pression interne au sein du volume interne du carter de la machine hydraulique 100, par opposition au fluide qui circule dans les conduites hydrauliques de la machine hydraulique en liaison avec le mouvement des pistons et que l'on qualifie de fluide de travail.

[0047] Le circuit de balayage 200 tel que présenté définit un flux primaire F1 et un flux secondaire F2 circulant dans le volume interne de la machine hydraulique 100.

[0048] La répartition du fluide entre le flux primaire F1 et le flux secondaire F2 est par exemple réalisée par calibrage de sections, typiquement en aval de l'orifice d'entrée 210, ou par tout autre moyen adapté permettant de répartir un flux de fluide en deux flux. On définit ainsi par exemple un débit maximal pouvant être acheminé vers le flux secondaire F2, le débit restant étant alors acheminé vers le flux primaire F1, ou inversement. On peut également définir un débit maximal pouvant être acheminé vers le flux primaire F1 et un débit maximal étant acheminé vers le flux secondaire F2.

[0049] Dans l'exemple illustré, on définit un flux primaire F1 et un flux secondaire F2 de balayage, schématisés par des flèches respectivement F1 et F2. Le flux primaire F1 et le flux secondaire F2 sont ici schématisés comme étant séparés dès l'orifice d'entrée 210. On comprend toutefois que ce mode de réalisation n'est pas limitatif, et que la séparation en deux flux peut être réalisée en tout point en aval de l'orifice d'entrée 210.

[0050] Dans l'exemple illustré sur la figure 2, le flux primaire F1 emprunte le parcours suivant, depuis l'orifice d'entrée 210 jusqu'à l'orifice de sortie 220 :

- Le fluide entre dans la machine hydraulique 100 via l'orifice d'entrée 210 formé dans le couvercle de distribution 113.
- Le fluide emprunte un conduit formé dans le couvercle de distribution 113 jusqu'à une interface avec le distributeur 112.
- Le fluide traverse le distributeur 112 jusqu'à une interface avec le bloc cylindres 122 via un conduit formé dans le distributeur 112. Cette interface est typiquement une gorge circulaire formée dans le distributeur 112 ou dans le bloc cylindres 122.
- Le fluide traverse le bloc cylindres 122 via un conduit aménagé dans le bloc cylindres 122, puis débouche dans un volume de la portion distale 130, entre l'arbre 102 et un manchon 136, et va jusqu'à l'extrémité distale du volume interne. Le manchon 136 est typiquement monté en appui contre le bloc cylindres 122, l'interface entre ces éléments étant munie d'un élément d'étanchéité de sorte que le fluide soit guidé dans le passage entre l'arbre 102 et le manchon 130.
- Le fluide traverse ensuite les différents éléments de

la portion distale 130 de la machine hydraulique 100, ici le dispositif de freinage 134 et les roulements 132.

- Le fluide rejoint ensuite le volume interne de la portion médiane 120, ici via un perçage formé dans le manchon 136.
- Le fluide traverse la portion médiane 120, par exemple en contournant le bloc cylindres 122 via un passage radialement à l'extérieur par rapport à l'axe principal X-X, et rejoint la portion proximale 110, d'où il s'échappe via l'orifice de sortie 220.

[0051] Le flux secondaire F2 emprunte quant à lui le parcours suivant :

- le fluide entre dans la machine hydraulique 100 via l'orifice d'entrée 210 formé dans le couvercle de distribution 113 ;
- le fluide emprunte un conduit formé dans le couvercle de distribution 113, qui débouche dans un volume interne de la machine hydraulique entre le bloc cylindres 122 et le couvercle de distribution 113 ;
- le fluide s'échappe via l'orifice de sortie 220.

[0052] L'association du flux primaire F1 et du flux secondaire F2 permet ainsi d'assurer un balayage de fluide dans le volume interne des différentes portions de la machine hydraulique 100, et ainsi d'assurer un refroidissement et une lubrification des différentes portions de la machine hydraulique 100 tout en conservant des conduites d'alimentation en fluide regroupées dans la portion proximale 110 de la machine hydraulique 100.

[0053] On comprend toutefois que le mode de réalisation représenté sur la figure 2 n'est pas limitatif.

[0054] On présente sur les figures suivantes différents autres modes de réalisation. On ne décrit par la suite que les différences par rapport au mode de réalisation déjà décrit en référence à la figure 2.

[0055] Dans l'exemple représenté sur la figure 3, la portion distale 130 ne comprend pas de dispositif de freinage 134 : uniquement les roulements 132 définissant le palier de roulement pour la machine hydraulique 100.

[0056] Dans ce mode de réalisation, le flux primaire F1 emprunte le parcours suivant, depuis l'orifice d'entrée 210 jusqu'à l'orifice de sortie 220 :

- le fluide entre dans la machine hydraulique 100 via l'orifice d'entrée 210 formé dans le couvercle de distribution 113 ;
- le fluide emprunte un conduit formé par un jeu radial entre le distributeur 112 et l'arbre 102 ;
- le fluide emprunte un conduit formé par des perçages dans l'arbre 102, et ressort à l'extrémité distale de la portion distale 130 de la machine hydraulique 100 ;
- le fluide traverse ensuite les différents éléments de la portion distale 130 de la machine hydraulique 100, ici les roulements 132 ;

- le fluide rejoint ensuite le volume interne de la portion médiane 120 ;
- le fluide traverse la portion médiane 120, par exemple en contournant le bloc cylindres 122 via un passage radialement à l'extérieur par rapport à l'axe principal X-X, et rejoint la portion proximale 110, d'où il s'échappe via l'orifice de sortie 220.

[0057] On retrouve donc dans ce mode de réalisation un circuit de balayage permettant d'assurer un balayage de fluide dans le volume interne des différentes portions de la machine hydraulique 100, et ainsi d'assurer un refroidissement et une lubrification des différentes portions de la machine hydraulique 100 tout en conservant des conduites d'alimentation en fluide regroupées dans la portion proximale 110 de la machine hydraulique 100.

[0058] La figure 4 présente un autre mode de réalisation.

[0059] Dans cet exemple, le flux primaire F1 est acheminé depuis l'orifice d'entrée 210 jusqu'à la portion distale 130 via des conduits aménagés dans le couvercle de distributeur 113, dans la came multilobes 126 et dans un couvercle distal 138, c'est-à-dire généralement dans le carter de la machine hydraulique 100.

[0060] Le flux primaire F1 est ainsi réinjecté à l'extrémité distale du volume interne de la portion distale 130. Le flux primaire F1 traverse ensuite le volume interne de la portion distale 130, puis la portion médiane 120, par exemple en contournant le bloc cylindres 122 via un passage radialement à l'extérieur par rapport à l'axe principal X-X, et rejoint la portion proximale 110 pour atteindre l'orifice de sortie 220.

[0061] La figure 5 présente un autre mode de réalisation.

[0062] Ce mode de réalisation est une variante de la figure 3 décrite précédemment, dans laquelle le conduit formé par des perçages dans l'arbre 102 a été remplacé par des perçages formés dans le bloc cylindres 122 et dans une bague interne de l'un des roulements 132.

[0063] Le flux primaire F1 débouche ainsi dans la portion distale 130, entre les deux roulements 132, puis rejoint la portion médiane en traversant l'un des roulements 132, traverse la portion médiane 120 et rejoint la portion proximale 110 pour atteindre l'orifice de sortie 220.

[0064] Au vu des différents modes de réalisation, on comprend ainsi que de manière générale, l'invention propose de définir un flux primaire F1 de balayage dans le volume interne de la machine hydraulique 100, qui entre et sort de la machine hydraulique par la portion proximale de la machine hydraulique 100, et qui assure une circulation de fluide dans les différentes portions de la machine hydraulique 100, à savoir une circulation du fluide de balayage qui traverse successivement la portion proximale 110, la portion médiane 120 et la portion distale 130, puis repasse par la portion médiane 120 et la portion proximale 110 avant de ressortir de la machine hydraulique 100.

[0065] Ce flux primaire F1 de fluide de balayage assure ainsi une lubrification et un refroidissement des différentes portions de la machine hydraulique 100. Un flux secondaire F2 de fluide de balayage assure typiquement en parallèle un flux de fluide de balayage dans la portion proximale 110 et la portion médiane 120 de la machine hydraulique 100, pour assurer une lubrification et un refroidissement des organes de distribution et des éléments associés au bloc cylindres 122 de la machine hydraulique 100.

[0066] Le flux primaire F1 et le flux secondaire F2 sont ainsi calibrés par exemple via des sections définissant un débit maximum pour l'un et/ou l'autre de ces flux. Le flux primaire F1 et le flux secondaire F2 se rejoignent typiquement dans la portion médiane 120 ou dans la portion proximale 110 de la machine hydraulique 100 avant d'atteindre l'orifice de sortie 220.

[0067] Ainsi, au moins une partie du fluide de balayage circule dans l'ensemble du volume interne de la machine hydraulique 100, et atteint les composants positionnés dans les portions de la machine hydraulique 100 les plus éloignées de l'orifice d'entrée 210 et l'orifice de sortie 220 sans pour autant requérir que l'un de ces orifices soient dans une portion médiane ou distale et/ou sans requérir un ajout d'autres orifices d'entrée ou de sortie du fluide de balayage.

[0068] L'invention telle que proposée permet ainsi de proposer une machine hydraulique 100 ne présentant des conduits d'admission et de refoulement en fluide que dans une portion proximale de la machine hydraulique 100, ce qui permet ainsi de conserver un encombrement minimisé et une intégration simplifiée pour la machine hydraulique 100 par rapport à une structure de machine hydraulique dans laquelle des conduites hydrauliques additionnelles sont ajoutées afin de définir des flux additionnels de balayage au sein de la machine hydraulique 100.

[0069] Assurer un balayage de fluide permet d'éviter une élévation de la température et/ou une usure prématurée dans les différentes portions de la machine hydraulique 100.

[0070] L'ensemble selon l'invention peut être appliqué à une machine hydraulique 100 associée à un circuit hydraulique en boucle fermée ou à un circuit hydraulique en boucle ouverte.

[0071] Bien que la présente invention ait été décrite en se référant à des exemples de réalisation spécifiques, il est évident que des modifications et des changements peuvent être effectués sur ces exemples sans sortir de la portée générale de l'invention telle que définie par les revendications. En particulier, des caractéristiques individuelles des différents modes de réalisation illustrés/mentionnés peuvent être combinées dans des modes de réalisation additionnels. Par conséquent, la description et les dessins doivent être considérés dans un sens illustratif plutôt que restrictif.

[0072] Il est également évident que toutes les caractéristiques décrites en référence à un procédé sont trans-

posables, seules ou en combinaison, à un dispositif, et inversement, toutes les caractéristiques décrites en référence à un dispositif sont transposables, seules ou en combinaison, à un procédé.

Revendications

1. Ensemble comprenant

une machine hydraulique (100) comprenant un premier ensemble et un second ensemble mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre selon un axe principal (X-X), le premier ensemble comprenant un arbre (102) et le second ensemble comprenant un carter, ladite machine hydraulique (100) présentant trois portions s'étendant successivement depuis une extrémité proximale vers une extrémité distale selon l'axe principal (X-X),

- une portion proximale (110), comprenant un distributeur (112) et des conduites d'alimentation et de refoulement de fluide,
- une portion médiane (120), comprenant un bloc cylindres (122) et une came (126),
- une portion distale (130), comprenant des roulements (132),

ladite machine hydraulique (100) présentant un volume interne et comprenant un circuit de balayage (200) du volume interne,

caractérisé en ce que ledit circuit de balayage (200) présente un orifice d'entrée (210) de fluide dans la portion proximale (110), un orifice de sortie (220) de fluide dans la portion proximale (110),

ledit circuit de balayage (200) étant configuré de manière à former un flux primaire (F1) de balayage circulant depuis l'orifice d'entrée (210) successivement dans la portion proximale (110), dans la portion médiane (120) et dans la portion distale (130) de la machine hydraulique (100), puis dans la portion médiane (120) et dans la portion proximale (110) jusqu'à l'orifice de sortie (220).

2. Ensemble selon la revendication 1, dans lequel le circuit de balayage (200) définit deux flux dans le volume interne de la machine hydraulique (100) :

- le flux primaire (F1), et
- un flux secondaire (F2),

le flux primaire (F1) et le flux secondaire (F2) étant injectés dans la machine hydraulique (100) par l'orifice d'entrée (210) de fluide, et ressortant de la machine hydraulique par l'orifice de sortie (220) de

fluide.

3. Ensemble selon la revendication 2, dans lequel le flux secondaire (F2) définit une circulation de fluide au sein de la portion proximale (110), entre l'orifice d'entrée (210) de fluide et l'orifice de sortie (220) de fluide. 5
4. Ensemble selon l'une des revendications 2 à 3, dans lequel le flux primaire (F1) et le flux secondaire (F2) sont calibrés au moyen de restrictions définissant le débit maximal de fluide pour chacun desdits flux (F1, F2). 10
5. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel la portion distale (130) de la machine hydraulique (100) comprend un dispositif de freinage (134). 15
6. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 5, comprenant une valve d'échange (240), adaptée pour prélever du fluide hydraulique depuis la conduite ayant la pression la plus faible parmi la conduite d'admission et la conduite de refoulement de la machine hydraulique ; et à l'injecter dans l'orifice d'entrée (210) de fluide du circuit de balayage (200). 20 25
7. Ensemble selon la revendication 6, dans lequel ladite valve d'échange (240) est intégrée à un couvercle de distribution (113) de la machine hydraulique (100). 30
8. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le circuit de balayage est alimenté à partir du circuit de gavage associé à la machine hydraulique (100) ou à partir d'un circuit de pilotage associé à la machine hydraulique (100). 35
9. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel le circuit de balayage (200) comprend des conduits formés dans le distributeur (112) et/ou l'arbre (102) et/ou le bloc cylindres (122) de la machine hydraulique (100), de manière à acheminer le fluide de balayage depuis l'orifice d'entrée (210) jusqu'à la portion distale (130) de la machine hydraulique (100), et à injecter le fluide de balayage dans un volume interne de la portion distale (130) de la machine hydraulique (100). 40 45
10. Ensemble selon la revendication 9, dans lequel la portion distale (130) comprend un manchon (136) positionné autour de l'arbre (102), en appui contre le bloc cylindres (122), ledit appui du manchon (136) contre le bloc cylindres (122) étant muni d'un élément d'étanchéité, ledit manchon (136) étant configuré de manière à définir un passage de fluide le long de l'arbre (102), jusqu'à une extrémité distale du volume interne de la portion distale (130) de la ma- 50

chine hydraulique (100).

Patentansprüche

1. Einheit, umfassend

eine hydraulische Maschine (100), umfassend eine erste und eine zweite mobile Einheit in Drehung mit Bezug aufeinander gemäß einer Hauptachse (X-X), wobei die erste Einheit eine Welle (102) umfasst und die zweite Einheit ein Gehäuse umfasst, wobei die hydraulische Maschine (100) drei Abschnitte aufweist, die sich aufeinanderfolgend von einem proximalen Ende hin zu einem distalen Ende gemäß der Hauptachse (X-X) erstrecken,

- einen proximalen Abschnitt (110), umfassend einen Verteiler (112) und Leitungen zur Versorgung und Verdrängung von Fluid,
- einen mittleren Abschnitt (120), umfassend einen Zylinderblock (122) und einen Nocken (126),
- einen distalen Abschnitt (130), umfassend Rollen (132), wobei die hydraulische Maschine (100) ein inneres Volumen aufweist und eine Abtastschaltung (200) des inneren Volumens umfasst,

dadurch gekennzeichnet, dass die Abtastschaltung (200) eine Eingangsöffnung (210) von Fluid in dem proximalen Abschnitt (110) und eine Ausgangsöffnung (220) von Fluid in dem proximalen Abschnitt (110) aufweist, wobei die Abtastschaltung (200) so konfiguriert ist, dass sie einen primären Abtastfluss (F1) bildet, der von der Eingangsöffnung (210) aufeinanderfolgend in den proximalen Abschnitt (110), in den mittleren Abschnitt (120) und in den distalen Abschnitt (130) der hydraulischen Maschine (100), dann in den mittleren Abschnitt (120) und in den proximalen Abschnitt (110) bis in die Ausgangsöffnung (220) zirkuliert.

2. Einheit nach Anspruch 1, wobei die Abtastschaltung (200) zwei Flüsse in dem inneren Volumen der hydraulischen Maschine (100) definiert:

- den primären Fluss (F1), und
- einen sekundären Fluss (F2),

wobei der primäre Fluss (F1) und der sekundäre Fluss (F2) in die hydraulische Maschine (100) durch die Eingangsöffnung (210) von Fluid injiziert werden und aus der hydraulischen Maschine durch die Ausgangsöffnung (220) von Fluid austreten.

3. Einheit nach Anspruch 2, wobei der sekundäre Fluss (F2) eine Zirkulation von Fluid im Inneren des proximalen Abschnitts (110) zwischen der Eingangsöffnung (210) von Fluid und der Ausgangsöffnung (220) von Fluid definiert. 5
4. Einheit nach einem der Ansprüche 2 bis 3, wobei der primäre Fluss (F1) und der sekundäre Fluss (F2) mit Hilfe von Beschränkungen kalibriert sind, die den maximalen Fluiddurchsatz für jeden der Flüsse (F1, F2) definieren. 10
5. Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der distale Abschnitt (130) der hydraulischen Maschine (100) eine Bremsvorrichtung (134) umfasst. 15
6. Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, umfassend ein Austauschventil (240), das ausgelegt ist, um hydraulisches Fluid aus der Leitung mit dem schwächsten Druck aus der Versorgungsleitung und der Verdrängungsleitung der hydraulischen Maschine zu entnehmen und in die Eingangsöffnung (210) von Fluid der Abtastschaltung (200) zu injizieren. 20
7. Einheit nach Anspruch 6, wobei das Austauschventil (240) in einen Verteilungsdeckel (113) der hydraulischen Maschine (100) integriert ist. 25
8. Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Abtastschaltung ausgehend von der Speiseschaltung versorgt wird, die der hydraulischen Maschine (100) zugewiesen ist, oder ausgehend von einer Steuerschaltung, die der hydraulischen Maschine (100) zugewiesen ist. 30
9. Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Abtastschaltung (200) Leitungen umfasst, die in dem Verteiler (112) und/oder der Welle (102) und/oder dem Zylinderblock (122) der hydraulischen Maschine (100) gebildet sind, um das Abtastfluid von der Eingangsöffnung (210) zu dem distalen Abschnitt (130) der hydraulischen Maschine (100) zu führen und das Abtastfluid in ein inneres Volumen des distalen Abschnitts (130) der hydraulischen Maschine (100) zu injizieren. 35
10. Einheit nach Anspruch 9, wobei der distale Abschnitt (130) eine Muffe (136), die um die Welle (102) positioniert ist, in Auflage um den Zylinderblock (122) umfasst, wobei die Auflage der Muffe (136) gegen den Zylinderblock (122) mit einem Dichtigkeitselement ausgestattet ist, wobei die Muffe (136) derart konfiguriert ist, dass sie einen Fluiddurchgang entlang der Welle (102) bis zu einem distalen Ende des inneren Volumens des distalen Abschnitts (130) der hydraulischen Maschine (100) definiert. 40

Claims

1. An assembly comprising:

a hydraulic machine (100) comprising a first assembly and a second assembly that are movable in rotation relative to each other along a main axis (X-X),
the first assembly comprising a shaft (102) and the second assembly comprising a casing, said hydraulic machine (100) having three portions extending successively from a proximal end to a distal end along the main axis (X-X),

- a proximal portion (110), comprising a distributor (112) and fluid supply and discharge ducts,
- a middle portion (120), comprising a cylinder block (122) and a cam (126),
- a distal portion (130), comprising bearings (132),

said hydraulic machine (100) having an internal volume and comprising a circuit for sweeping (200) the internal volume,

characterized in that said sweep circuit (200) has a fluid inlet orifice (210) in the proximal portion (110), a fluid outlet orifice (220) in the proximal portion (110),

said sweep circuit (200) being configured so as to form a primary sweep stream (F1) circulating from the inlet orifice (210) successively in the proximal portion (110), in the middle portion (120) and in the distal portion (130) of the hydraulic machine (100), then in the middle portion (120) and in the proximal portion (110) up to the outlet orifice (220).

2. The assembly according to claim 1, wherein the sweep circuit (200) defines two streams in the internal volume of the hydraulic machine (100):

- the primary stream (F1), and
- a secondary stream (F2),

the primary stream (F1) and the secondary stream (F2) being injected into the hydraulic machine (100) through the fluid inlet orifice (210), and exiting the hydraulic machine through the fluid outlet orifice (220).

3. The assembly according to claim 2, wherein the secondary stream (F2) defines a circulation of fluid within the proximal portion (110), between the fluid inlet orifice (210) and the fluid outlet orifice (220).

4. The assembly according to any of claims 2 to 3, wherein the primary stream (F1) and the secondary

stream (F2) are calibrated by means of restrictions defining the maximum fluid flow rate for each of said streams (F1, F2).

5. The assembly according to any of claims 1 to 4, wherein the distal portion (130) of the hydraulic machine (100) comprises a braking device (134). 5

6. The assembly according to any of claims 1 to 5, comprising an exchange valve (240), adapted to take hydraulic fluid from the duct having the lowest pressure among the intake duct and the discharge duct of the hydraulic machine; and to inject it into the fluid inlet orifice (210) of the sweep circuit (200). 10

7. The assembly according to claim 6, wherein said exchange valve (240) is integrated into a distribution cover (113) of the hydraulic machine (100). 15

8. The assembly according to any of claims 1 to 5, wherein the sweep circuit is supplied from the booster circuit associated with the hydraulic machine (100) or from a control circuit associated with the machine hydraulic (100). 20

9. The assembly according to any of claims 1 to 8, wherein the sweep circuit (200) comprises ducts formed in the distributor (112) and/or the shaft (102) and/or the cylinder block (122) of the hydraulic machine (100), so as to convey the sweep fluid from the inlet orifice (210) to the distal portion (130) of the hydraulic machine (100), and to inject the sweep fluid into an internal volume of the distal portion (130) of the hydraulic machine (100). 25 30

10. The assembly according to claim 9, wherein the distal portion (130) comprises a sleeve (136) positioned around the shaft (102), bearing against the cylinder block (122), said bearing of the sleeve (136) against the cylinder block (122) being provided with a sealing element, said sleeve (136) being configured so as to define a fluid passage along the shaft (102), up to a distal end of the internal volume of the distal portion (130) of the hydraulic machine (100). 35 40

45

50

55

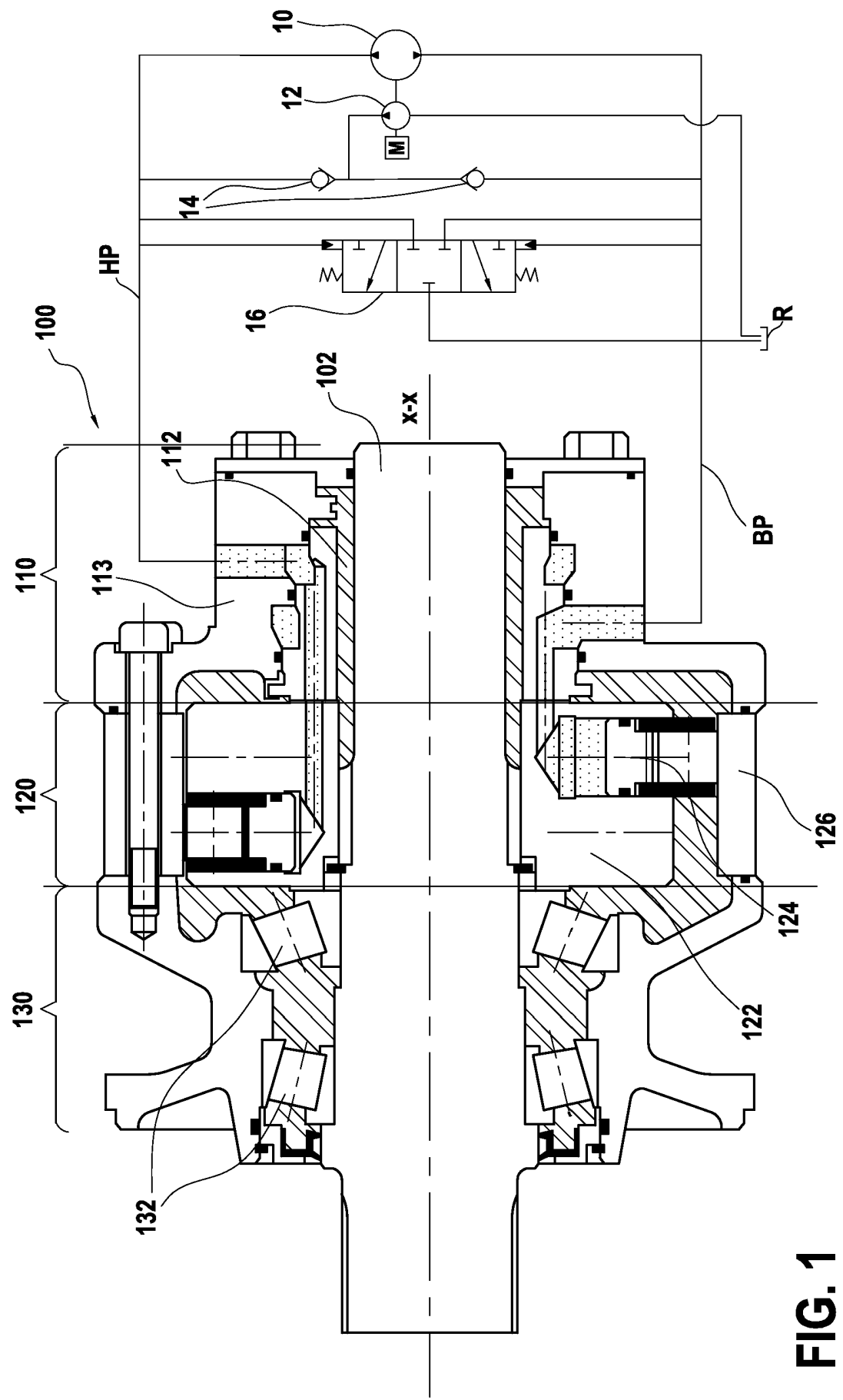


FIG. 1

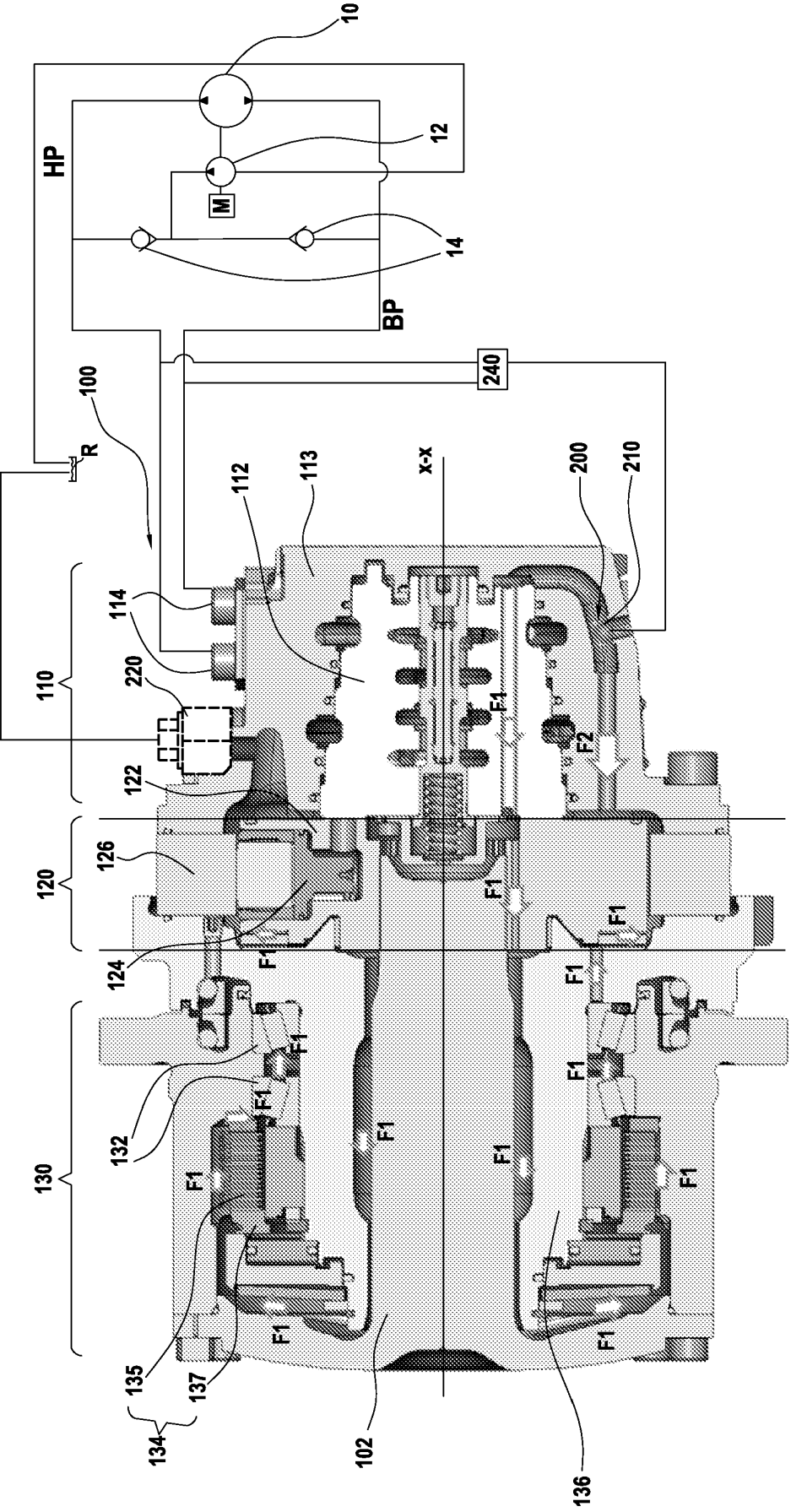
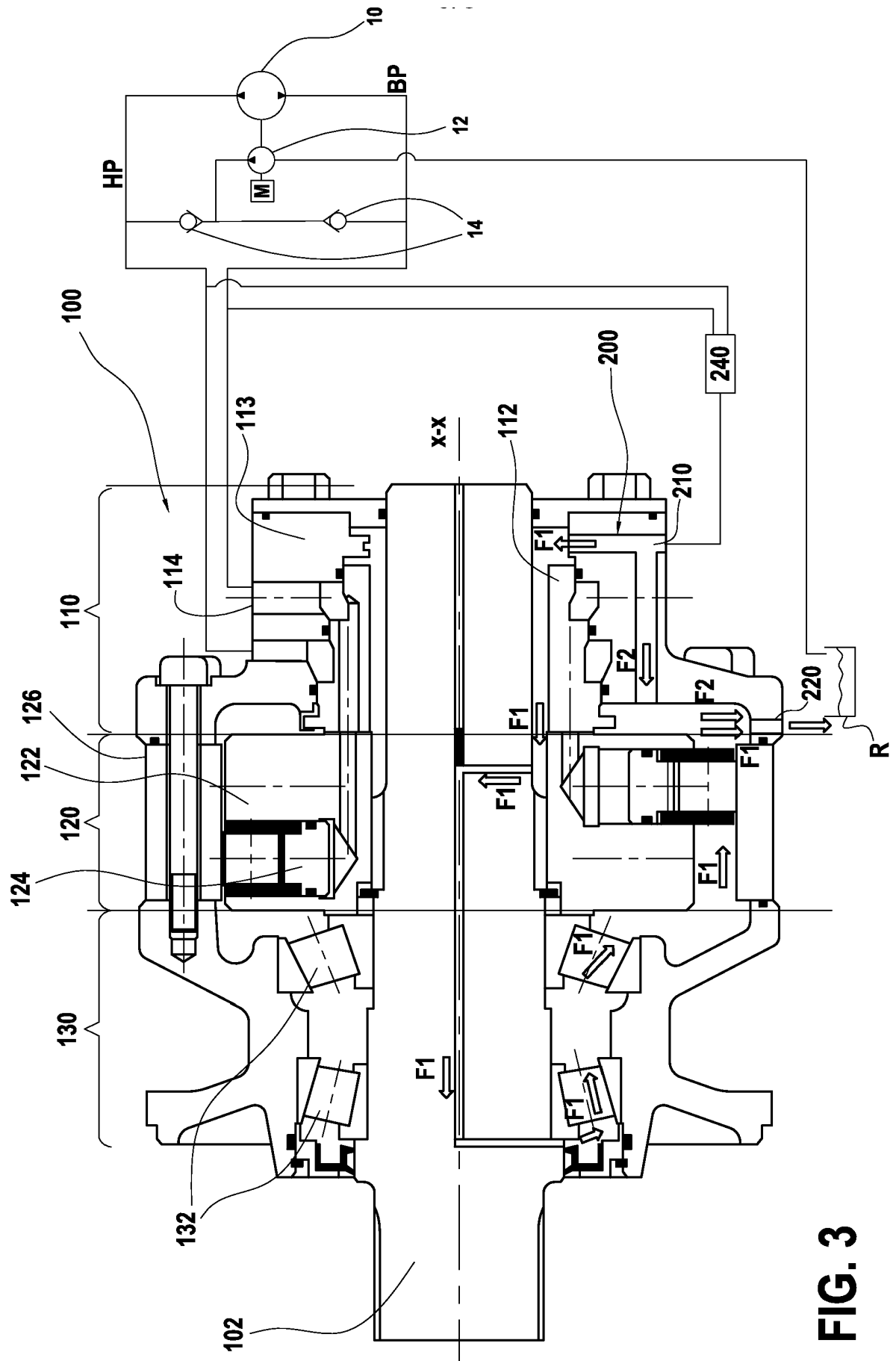
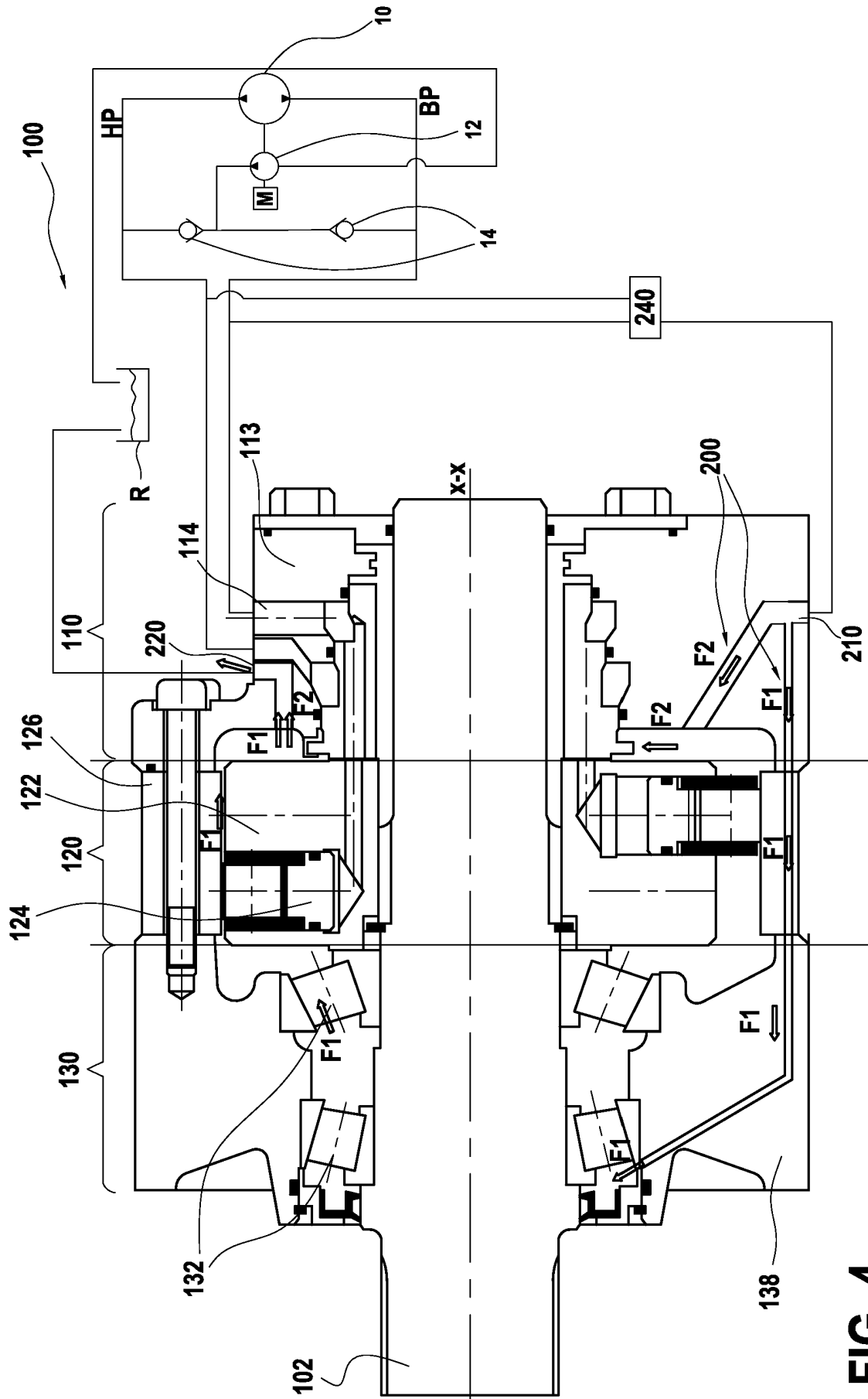


FIG. 2

**FIG. 3**



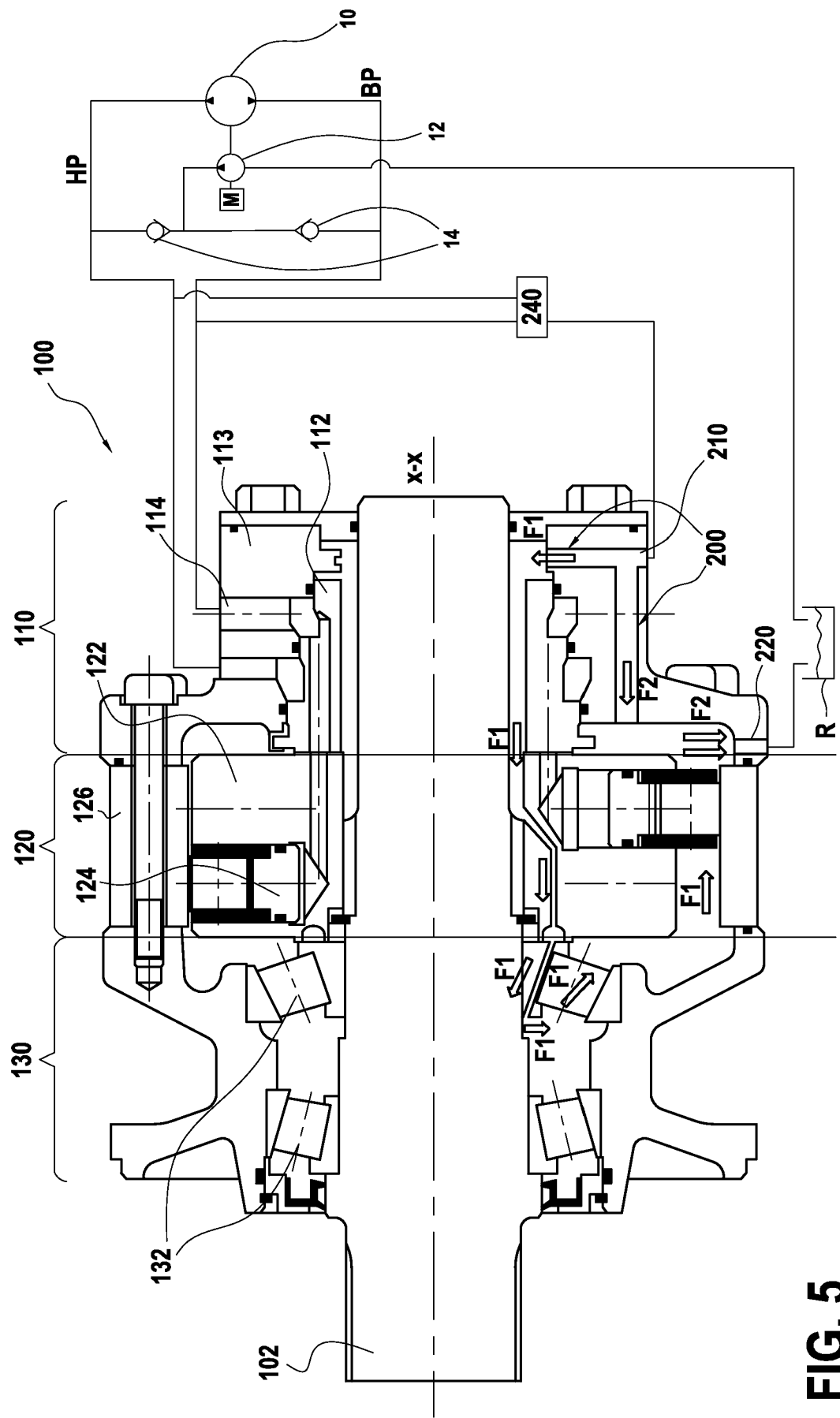


FIG. 5

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 3480458 A [0017]