

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 148 632

②1 N° d'enregistrement national : **23 04631**

⑤1 Int Cl⁸ : F 15 B 3/00 (2023.01), F 15 B 11/032, F 04 B 9/04

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 10.05.23.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 15.11.24 Bulletin 24/46.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : POCLAIN HYDRAULICS INDUSTRIE
Société par actions simplifiée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : LEMAIRE Gilles, FOURNET Paul et
ROUSSEAU Yoann.

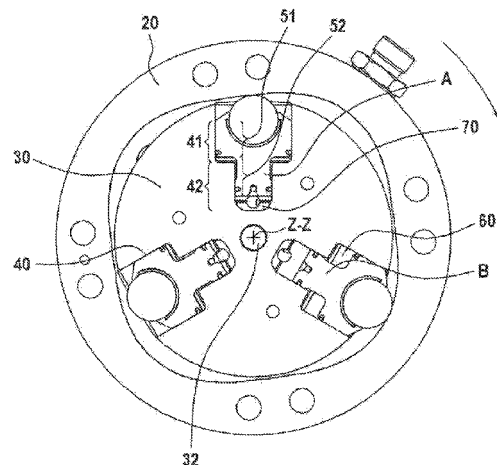
⑦3 Titulaire(s) : POCLAIN HYDRAULICS INDUSTRIE
Société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

⑤4 Adaptateur de pression amélioré pour système hydraulique.

⑤7 Adaptateur (100) de pression 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 carter (10) et une came (20), le second ensemble comprenant un bloc cylindres (30) présentant une pluralité de logements (40) dans lesquels coulisser des pistons (50), chaque piston (50) étant positionné dans un logement (40), caractérisé en ce que chaque couple formé par un piston (50) et un logement (40) définit entre le piston (50) et le logement (40) une première chambre (60) et une seconde chambre (70) distinctes, la première chambre (60) et la seconde chambre (70) définissant des cylindrées distinctes, dans lequel l'ensemble des premières chambres (60) réalise une fonction de moteur hydraulique (110), adapté pour être relié à une alimentation fournissant un premier débit Q1 à une première pression P1 et pour réaliser une mise en rotation relative du premier ensemble et du second ensemble, l'ensemble des secondes chambres (70) réalise une fonction de pompe hydraulique (120), adapté pour délivrer un deuxième débit Q2 à une deuxième pression P2.

Figure pour l'abrégé : Fig. 2.



FR 3 148 632 - A1



Description

Titre de l'invention : Adaptateur de pression amélioré pour système hydraulique

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un adaptateur de pression pour un système hydraulique, pouvant notamment remplir une fonction d'amplificateur de pression.

Technique antérieure

[0002] Les systèmes hydrauliques sont communément employés dans de nombreuses applications. Dans de tels systèmes, une volonté récurrente est de réduire l'encombrement pour des raisons évidentes de réduction de masse et de volume de l'ensemble, et également pour en faciliter l'intégration.

[0003] Dans le cas de machines hydrauliques, il est ainsi connu de chercher à adapter la pression et le débit d'un organe hydraulique en vue d'optimiser le système. Notamment, il est connu d'utiliser un amplificateur de pression plutôt que de surdimensionner les composants hydrauliques, ce qui permet non seulement d'utiliser des éléments standardisés pour différentes applications, mais également d'en réduire l'encombrement.

[0004] Les adaptateurs de pression connus présentent généralement une structure du type linéaire oscillant, et sont complexes à réaliser. La présente invention vise ainsi à répondre au moins partiellement à ces différentes problématiques.

Exposé de l'invention

[0005] La présente invention concerne ainsi un adaptateur de pression 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 une came ,
- le second ensemble comprenant un bloc cylindres présentant une pluralité de logements dans lesquels coulissent des pistons, chaque piston étant positionné dans un logement,
- caractérisé en ce que
- chaque couple formé par un piston et un logement définit entre le piston et le logement une première chambre et une seconde chambre distinctes, la première chambre et la seconde chambre définissant des cylindrées distinctes,
- dans lequel
- l'ensemble des premières chambres réalisent une fonction de moteur hydraulique, adapté pour être relié à une alimentation fournissant un premier débit Q_1 à une première pression P_1 et pour réaliser une mise en rotation relative du premier ensemble

et du second ensemble,

l'ensemble des secondes chambres réalisent une fonction de pompe hydraulique, adapté pour délivrer un deuxième débit Q_2 à une deuxième pression P_2 . Un tel adaptateur de pression présente l'avantage par rapport à l'art antérieur et notamment aux adaptateurs de type linéaire oscillant d'être compact, et de pouvoir amplifier de manière significative la pression tout en permettant la fourniture d'un débit important. En outre, la structure proposée permet de réaliser un adaptateur homocinétique, et donc de fournir un débit constant et non pas un débit par à-coups ou par pulsations.

- [0006] Selon un exemple, l'adaptateur de pression comprend un carter, le premier ensemble étant solidaire du carter.
- [0007] Selon un exemple, l'adaptateur de pression comprend un carter, le second ensemble étant solidaire du carter.
- [0008] Selon un exemple, pour chaque couple formé par un piston et un logement, la première chambre définit une cylindrée strictement supérieure à la seconde chambre.
- [0009] Selon un exemple, pour chaque couple formé par un piston et un logement, la première chambre définit une cylindrée strictement inférieure à la seconde chambre.
- [0010] Selon un exemple, pour chaque couple formé par piston et un logement, la première chambre et la seconde chambre sont superposées selon une direction de coulissement du piston dans le logement.
- [0011] Selon un exemple, chaque logement présente une première portion présentant une première section S_1 , et une seconde portion présentant une seconde section S_2 , la première section S_1 étant strictement supérieure à la seconde section S_2 , la première portion débouche du d'une surface externe du bloc cylindres en regard de la came, et la seconde portion s'étendant depuis la première portion.
- [0012] Selon un exemple, l'ensemble des premières chambres réalisant une fonction de moteur hydraulique présente une admission primaire et un refoulement primaire, l'ensemble des secondes chambres réalisant une fonction de pompe hydraulique présente une admission secondaire et un refoulement secondaire, le refoulement primaire alimente au moins une partie de l'admission secondaire.
- [0013] Selon un exemple, la liaison entre le refoulement primaire et l'admission secondaire est réalisée via un volume interne du carter
- [0014] Selon un exemple, l'ensemble des premières chambres réalisant une fonction de moteur hydraulique présente une admission primaire et un refoulement primaire, l'ensemble des secondes chambres réalisant une fonction de pompe hydraulique présente une admission secondaire et un refoulement secondaire, l'admission de la secondaire et l'admission primaire sont communes.
- [0015] Selon un exemple, les premières chambres sont reliées à un premier distributeur adapté pour réaliser une admission et un refoulement de fluide, et

les secondes chambres sont reliées à un second distributeur adapté pour réaliser une admission et un refoulement de fluide.

[0016] Selon un exemple, le bloc cylindres comprend des conduits adaptés pour relier les premières chambres au premier distributeur, lesdits conduits débouchant du bloc cylindres à une première distance R1 par rapport à l'axe principal, et le bloc cylindres comprend des conduits adaptés pour relier les secondes chambres au second distributeur, lesdits conduits débouchant du bloc cylindres à une seconde distance R2 par rapport à l'axe principal, la première distance R1 et la seconde distance R2 étant distinctes.

[0017] Selon un exemple,
 - si $Q1 > Q2$, alors $R1 > R2$, et
 - si $Q1 < Q2$, alors $R2 > R1$.

[0018] Selon un exemple, les pistons et les logements sont disposés de manière à définir un mouvement des pistons selon une direction parallèle à l'axe principal.

[0019] Selon un exemple, les pistons et les logements sont disposés de manière à définir un mouvement des pistons selon une direction radiale par rapport à l'axe principal.

[0020] Selon un exemple, le premier distributeur et le second distributeur sont disposés de part et d'autre du bloc cylindres selon la direction définie par l'axe principale.

[0021] Selon un exemple, le premier distributeur et le second distributeur sont dimensionnés de manière à ce que l'effort résultant de l'alimentation des premières chambres et des secondes chambres respectivement par le premier distributeur et le second distributeur tende à déplacer le bloc cylindres vers l'un parmi le premier distributeur et le second distributeur, typiquement soit vers le premier distributeur, soit vers le second distributeur, typiquement en minimisant l'effort résultant de l'alimentation des premières chambres et des secondes chambres respectivement par le premier distributeur et le second distributeur. En variante, le premier distributeur et le second distributeur sont dimensionnés de manière à ce que l'effort résultant de l'alimentation des premières chambres et des secondes chambres respectivement par le premier distributeur et le second distributeur tende à s'équilibrer.

[0022] Selon un exemple l'adaptateur de pression peut être à came radialement extérieure et tournante et à bloc-cylindres fixe solidaire en rotation du carter.

[0023] Selon un exemple l'adaptateur de pression peut être de technologie radiale à came multilobes intérieure.

[0024] Selon un exemple, l'adaptateur de pression peut être de technologie radiale à carter fixe et came multilobes intérieure tournante. Dans ce cas le carter et le bloc cylindre peuvent être rigidement liés.

[0025] Selon un exemple, l'ensemble des premières chambres définissent un moteur homocinétique, et l'ensemble des secondes chambres définissent une pompe homocinétique.

- [0026] Pour un moteur hydraulique, la caractéristique homocinétique signifie que, lorsque le débit d'alimentation en fluide est constant, la vitesse de rotation de la partie tournante du moteur, typiquement le bloc-cylindres ou la came, est sensiblement constante. En d'autres termes, la rotation s'opère sans à-coup. Dans un moteur homocinétique, le bilan de fluide est sensiblement nul, c'est-à-dire qu'à chaque instant, la quantité de fluide entrant dans les cylindres est sensiblement égale à la quantité de fluide sortant des cylindres.
- [0027] Pour une pompe hydraulique, la caractéristique homocinétique signifie que lorsque la vitesse de rotation de la partie tournante est constante le débit de fluide refoulé par la pompe est constant. En d'autres termes, le débit délivré ne présente pas d'à-coups.
- [0028] L'adaptateur tel que proposé peut notamment être intégré dans une machine hydraulique, par exemple dans un moteur hydraulique ou dans un vérin 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.
- [0030] [Fig.1] La [Fig.1] est une représentation schématique d'un adaptateur de pression.
- [0031] [Fig.2] La [Fig.2] est une représentation schématique d'un adaptateur de pression selon un exemple de réalisation.
- [0032] [Fig.3] La [Fig.3] est une représentation schématique d'un adaptateur de pression selon un autre exemple de réalisation.
- [0033] [Fig.4] La [Fig.4] est une représentation schématique d'un autre exemple d'adaptateur de pression selon un autre exemple de réalisation.
- [0034] [Fig.5] La [Fig.5] est une représentation schématique d'un adaptateur de pression selon un autre exemple de réalisation.
- [0035] [Fig.6] La [Fig.6] est une représentation schématique de la variante représentée sur la [Fig.5], mais dans une autre configuration.
- [0036] [Fig.7] La [Fig.7] est une représentation schématique d'une autre variante d'un adaptateur de pression selon un exemple de réalisation.
- [0037] [Fig.8] La [Fig.8] est une vue d'un exemple de distributeur pour un adaptateur de pression selon un exemple de réalisation.
- [0038] [Fig.9] La [Fig.9] est une représentation schématique d'une autre variante d'un adaptateur de pression selon un autre exemple de réalisation.
- [0039] [Fig.10] La [Fig.10] est une représentation schématique d'une autre variante d'un adaptateur de pression selon un autre exemple de réalisation.
- [0040] [Fig.11] La [Fig.11] est une vue d'un exemple d'adaptateur de pression selon un autre exemple de réalisation.

[0041] [Fig.12] La [Fig.12] est une représentation schématique d'un organe hydraulique intégrant un adaptateur selon un aspect de l'invention.

[0042] Sur l'ensemble des figures, les éléments en commun sont repérés par des références numériques identiques.

Description des modes de réalisation

[0043] La [Fig.1] est une représentation schématique d'un adaptateur 100 de pression.

[0044] L'adaptateur 100 de pression tel que schématisé présente deux organes hydrauliques couplés en rotation, l'un étant adapté pour présenter un fonctionnement de moteur, et l'autre étant adapté pour présenter un fonctionnement de pompe. On désignera ici par la référence 110 le moteur hydraulique, et par la référence 120 la pompe hydraulique.

[0045] Le moteur hydraulique 110 présente une admission primaire 112 et un refoulement primaire 114. La pompe hydraulique 120 présente une admission secondaire 122 et un refoulement secondaire 124. Le moteur hydraulique 110 adapté pour être relié à une alimentation fournissant un premier débit Q_1 à une première pression P_1 , et refoule un débit Q_m (dans les modes de réalisation présentés $Q_m = Q_1$ s'il n'y a pas de fuites) à une pression P_m . Le moteur hydraulique 110 réalise une mise en rotation de la pompe hydraulique 120. La pompe hydraulique 120 est alimentée par un débit Q_p (dans les modes de réalisation présentés $Q_p = Q_2$ s'il n'y a pas de fuites) à une pression P_p , et est adaptée pour délivrer un deuxième débit Q_2 à une deuxième pression P_2 telle que P_2 est différent de P_1 . Il est connu de l'homme du métier que pour un fonctionnement de la pompe sans cavitation, la pression P_p à l'admission de la pompe doit être supérieure à une pression minimale de gavage de la pompe.

[0046] En fonction de l'adaptation de pression souhaitée, P_2 peut être supérieur à P_1 ou inférieur à P_1 , réalisant ainsi respectivement un élévateur de pression ou un abaisseur de pression.

[0047] Un tel adaptateur 100 comprend une ou plusieurs machines hydrauliques comprenant chacune un premier ensemble et un second ensemble, mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre selon un axe principal Z-Z visible notamment sur la [Fig.2].

[0048] Le premier ensemble comprend une came.

[0049] Le second ensemble comprenant un bloc cylindres présentant une pluralité de logements dans lesquels coulissent des pistons, chaque piston étant positionné dans un logement. L'adaptateur 100 est configuré de manière à ce qu'en fonctionnement, les pistons suivent la came. Ainsi, les pistons effectuent des mouvements de va et vient dans leurs logements respectifs en fonction de la géométrie de la came, tout en restant au contact de la came.

[0050] Selon l'architecture choisie, un carter peut être solidaire en rotation du premier ensemble ou du second ensemble.

- [0051] Le moteur hydraulique 110 entraîne en rotation la pompe hydraulique 120. Cependant, l'adaptateur n'a pas pour fonction de délivrer un couple. Ainsi, l'adaptateur 100 ne présente typiquement pas d'arbre d'entrée ou de sortie de couple mécanique. En d'autres termes, l'adaptateur 100 ne présente pas d'entrée ou de sortie de couple. Une pression et un débit sont appliqués en entrée, et une pression et un débit sont délivrés en sortie.
- [0052] La [Fig.2] présente une vue schématique de composants permettant la réalisation d'un adaptateur de pression selon un aspect de l'invention.
- [0053] Dans cet exemple, l'adaptateur 100 de pression selon l'invention a une structure radiale. Par structure radiale, on entend que les pistons 50 et les logements 40 sont disposés de manière à définir un mouvement des pistons 50 selon une direction radiale par rapport à l'axe principal Z-Z. L'adaptateur 100 de pression présente alors une structure que l'on qualifie de radiale.
- [0054] On représente sur cette figure une came 20 et un carter 10. La came est positionnée de manière à entourer le bloc cylindres 30 par rapport à l'axe principal Z-Z. Le carter 10 et la came 20 définissent un volume interne dans lequel est logé le bloc cylindres 30, qui est monté mobile en rotation par rapport à l'ensemble formé par la came 20 et le carter 10 typiquement au moyen d'un axe 32 définissant l'axe principal Z-Z. L'axe 32 est optionnel. Le bloc cylindres 30 peut typiquement être positionné dans le carter 10 sans axe 32. Des éléments d'appui permettent alors typiquement de réaliser un centrage du bloc cylindres 30 par rapport à la came 20.
- [0055] Dans l'exemple illustré, la came 20 présente 4 lobes, et le bloc cylindres 30 présente 3 logements 40, chaque logement étant muni d'un piston 50. La came 20 présente ainsi une pluralité de lobes, de sorte que lors de la rotation du bloc cylindres 30, un piston 50 maintenu au contact de la came 20 va effectuer des mouvements de va et vient dans son logement du fait des lobes de la came 20, l'amplitude maximale du déplacement du piston 50 dans son logement 40 définissant la course du piston 50.
- [0056] Dans la structure proposée par la présente invention, chaque couple formé par un piston et un logement définit une première chambre 60 et une seconde chambre 70 distinctes, isolées l'une de l'autre au moyen d'éléments d'étanchéité, et définissant des cylindrées distinctes. La cylindrée est définie comme étant le produit de section efficace d'une chambre considérée par la course du piston, la section efficace d'un piston étant la surface totale du piston qui participe à créer une force tendant à déplacer le piston dans la direction souhaitée. On distingue la cylindrée pour un piston donné et la cylindrée pour un moteur ou une pompe, qui est égale à la somme de la cylindrée des pistons pour le moteur ou la pompe considérée.
- [0057] Une telle structure permet de définir dans un unique bloc cylindres une pompe hydraulique et un moteur hydraulique de cylindrées distinctes, l'une des chambres 60 ou

70 définissant ainsi la pompe hydraulique, et l'autre des chambres 60 et 70 définissant le moteur hydraulique. On désignera dans la suite du texte par l'appellation de moteur hydraulique l'ensemble des chambres réalisant une fonction de moteur hydraulique, et par pompe hydraulique l'ensemble des chambres réalisant une fonction de pompe hydraulique.

- [0058] La première chambre 60 et la seconde chambre 70 sont typiquement superposées selon la direction de coulissement du piston 50 dans le logement 40.
- [0059] Dans l'exemple illustré, le logement 40 présente deux portions distinctes ; une première portion 41 présentant une première section S1, et une seconde portion 42 présentant une seconde section S2, la première section S1 étant strictement supérieure à la seconde section S2, la première portion s'étendant depuis une surface externe du bloc cylindres 30 et débouchant en regard de la came, et la seconde portion 42 s'étendant depuis la première portion 41 de manière à former le fond du logement 40. La seconde portion 42 est ainsi typiquement borgne selon la direction de coulissement des pistons 50.
- [0060] Le piston 50 présente également une première portion 51 et une seconde portion 52 adaptées pour coulisser respectivement dans la première portion 41 et la seconde portion 42 du logement 40 en assurant l'étanchéité de la première chambre 60 et de la seconde chambre 70.
- [0061] Dans l'exemple illustré, des conduits sont aménagés dans le bloc cylindres 30, ces conduits s'étendant depuis les premières chambres 60 et depuis les secondes chambres 70 et débouchant d'une surface latérale du bloc cylindres 30. Les conduits sont alors alimentés par des distributeurs.
- [0062] On présente ci-après un exemple de fonctionnement.
- [0063] Dans cet exemple, on considère que les premières chambres 60 réalisent une fonction de moteur hydraulique adapté pour réaliser une mise en rotation du bloc cylindres 30 et forment le moteur hydraulique de cylindrée $C1 = N * S1 * C0$ avec C0 désignant la course du piston 50 et N le nombre de pistons (N=3 dans l'exemple illustré), et que les secondes chambres 70 réalisent une fonction de pompe hydraulique et forment la pompe hydraulique de cylindrée $C2 = N * S2 * C0$ de manière à délivrer un débit et une pression. On note ici que la course C0 est la même pour les premières chambres 60 et secondes chambres 70. On comprend que cet exemple est uniquement limitatif, et qu'une configuration inverse est également possible, dans laquelle les premières chambres 60 réalisent une fonction de moteur hydraulique adapté pour réaliser une mise en rotation du bloc cylindres 30, et les secondes chambres 70 réalisent une fonction de pompe hydraulique.
- [0064] Si on considère deux pistons représentés sur la [Fig.2], on désigne deux pistons par les lettres A et B et on considère un sens de rotation du bloc-cylindres 30 horaire

indiqué par une flèche. En considérant le sens de rotation indiqué, le piston A est en phase de sortie de son logement, tandis que le piston B est en phase de retrait dans le logement. La première chambre 60 est alimentée par un débit Q_1 à une pression P_1 que l'on qualifie de haute pression et qui génère une force tendant à sortir le piston de son logement pour entraîner la rotation relative du bloc cylindre par rapport à la came. La seconde chambre 70 est alimentée à une pression d'alimentation P_p que l'on qualifie de basse pression.

- [0065] Le piston B est en phase de refoulement. La première chambre 60 refoule un débit Q_m (dans cet exemple particulier $Q_m=Q_1$) à une pression P_m que l'on qualifie de basse pression, tel que $P_m < P_1$, et la seconde chambre 70 délivre un débit Q_2 à une pression P_2 tel que $P_2 > P_p$.
- [0066] L'adaptateur 100 de pression est typiquement homocinétique ; pour une vitesse de rotation constante du bloc cylindres 30 par rapport à la came 20, il délivre un débit constant ou sensiblement constant, par opposition notamment à un actionneur linéaire oscillant qui délivre une pression par pulsations.
- [0067] L'effet de l'adaptateur 100 de pression va alors dépendre notamment du rapport entre les cylindrées C_1 et C_2 , et par le rapport entre les pressions et débits d'admission de la première chambre 60 et de la seconde chambre 70. En fonction de la configuration de l'adaptateur 100, ce dernier pourra notamment réaliser une fonction d'élévateur de pression ou d'abaisseur de pression.
- [0068] Dans la mesure où le couple appliqué est constant entre le moteur et la pompe en raison du bloc-cylindres 30 unique qui assure la liaison mécanique de couple entre le moteur et la pompe, on a la relation $(P_m - P_1) * C_1 = (P_2 - P_p) * C_2$. Le rapport entre P_1 et P_2 dépend ainsi notamment du rapport entre C_1 et C_2 .
- [0069] Selon un premier exemple, si on considère que $C_1 > C_2$, et que $P_p = P_m$ (avec d'ailleurs P_p ou $P_m < P_1$), alors la seconde chambre 70 délivre une pression P_2 telle que $P_2 > P_1$, du fait du rapport des cylindrées C_1 et C_2 . L'adaptateur 100 réalise alors une fonction d'amplificateur de pression.
- [0070] A l'inverse, si on considère que $C_1 < C_2$, et que $P_p = P_m$ (avec d'ailleurs P_p ou $P_m < P_1$) alors la seconde chambre 70 délivre une pression P_2 à un débit Q_2 telle que $P_2 < P_1$ et tel que $Q_2 > Q_1$, du fait du rapport des cylindrées C_1 et C_2 . L'adaptateur 100 réalise alors une fonction d'abaisseur de pression et d'amplificateur de débit.
- [0071] Selon un exemple, notamment dans le cas où $C_1 > C_2$, l'admission de la pompe hydraulique 120 peut être reliée au refoulement du moteur hydraulique 110. Le refoulement du moteur hydraulique 110 alimente ainsi au moins en partie l'admission de la pompe hydraulique 120. La [Fig.3] présente un schéma hydraulique équivalent à un tel montage.
- [0072] Ainsi, la pression à l'admission de la pompe hydraulique 120 est égale à la pression

au refoulement du moteur hydraulique 110.

- [0073] Une ligne 115 s'étend typiquement depuis le volume interne du carter 10 pour réaliser le gavage de la pompe 120, afin que la pression P_p à l'admission 122 de la pompe 120 soit supérieure à une pression minimum de gavage requise pour la pompe 120. En variante, le gavage n'est pas nécessaire, mais le système comprend des moyens permettant d'assurer que la pression à l'admission 122 de la pompe 120 est supérieur à la pression minimum de gavage de pompe, par exemple une restriction réalisée sur un drain du volume interne du carter 10 qui retourne au réservoir.
- [0074] En variante, notamment dans le cas où $C1 > C2$, l'admission de la pompe hydraulique 120 et l'admission du moteur hydraulique 110 sont communes. Ainsi, la pompe hydraulique 120 est alimentée à une pression $P1$. La [Fig.4] présente un schéma hydraulique équivalent à un tel montage.
- [0075] La structure proposée permet ainsi de former un adaptateur de pression au moyen d'une machine hydraulique avec un bloc cylindres unique et une seule rangée de piston positionnés en regard d'une même came, 3 pistons étant suffisant, en dédoublant la fonction de chaque couple formé par un piston et le logement associé. L'une des chambres réalise alors une fonction de moteur hydraulique et assure l'entraînement en rotation, tandis que l'autre chambre réalise une fonction de pompe hydraulique 120 pour délivrer une pression $P2$ modulée par rapport à la pression d'admission $P1$ du moteur hydraulique 110. Une telle structure diffère donc d'une structure dans laquelle le bloc cylindres comprend plusieurs rangées de pistons décalées axialement selon l'axe principal Z-Z, et pouvant être au contact de cames distinctes. La structure proposée est notamment avantageuse en termes de compacité par rapport à de telles structures.
- [0076] L'adaptateur 100 de pression tel que proposé peut notamment être intégré dans une machine hydraulique, par exemple un moteur hydraulique, ou dans un organe hydraulique tel qu'un vérin.
- [0077] Les figures 5 et 6 présentent deux vues d'un exemple de réalisation d'un adaptateur 100 de pression selon l'invention ayant une structure radiale. Dans ce mode de distribution, la came 20 est typiquement solidaire en rotation du carter 10.
- [0078] L'adaptateur 100 comprend un bloc de distribution 165 définissant un premier distributeur 160 et un second distributeur 170. Le premier distributeur 160 est adapté pour réaliser une admission et un refoulement de fluide dans les premières chambres 60. Le second distributeur 170 est adapté pour réaliser une admission et un refoulement de fluide dans les secondes chambres 70.
- [0079] Le bloc de distribution 165 est typiquement un distributeur à gorges. Le bloc de distribution 165 est interposée entre le bloc cylindres 30 et le carter 10, et comprend des orifices de distribution adaptés pour mettre en communication des conduits

d'alimentation et de refoulement formés dans un couvercle de distribution formant ici une partie du carter 10, et des conduits formés dans le bloc cylindres 30. Le bloc de distribution 165 peut par exemple prendre la forme d'un cylindre selon l'axe Z-Z, muni de quatre gorges sur son pourtour extérieur et permet le passage de fluide de ces gorges jusqu'à l'interface de distribution du bloc-cylindres par des conduits réalisés dans la matière du bloc de distribution..

- [0080] Le premier distributeur 160 et le second distributeur 170 sont agencés de manière à avoir des conduits de distribution superposés selon la direction radiale par rapport à l'axe principal Z-Z. En d'autres termes, les conduits formés dans le bloc cylindres 30 débouchent à des positions distinctes par rapport à l'axe principal Z-Z ; par exemple les conduits reliés au premier distributeur 160 sont centrés sur un cercle de rayon R1 par rapport à l'axe principal Z-Z, et les conduits reliés au second distributeur 170 sont centrés sur un cercle de rayon R2 par rapport à l'axe principal Z-Z avec R1 différent de R2.
- [0081] La [Fig.5] correspond à la configuration décrite précédemment en référence à la [Fig.2] et au piston A. Le piston est en phase de sortie, et donc d'aspiration. La première chambre 60 est alimentée par une haute pression P1 à un débit Q1. La seconde chambre 70 est alimentée en basse pression Pp à un débit Qp.
- [0082] La [Fig.6] correspond à la configuration décrite précédemment en référence à la [Fig.2] et au piston B. Le piston est en phase de retrait, et donc de refoulement. La première chambre 60 refoule une basse pression Pm à un débit Qm. La seconde chambre 70 délivre un débit Q2 à une pression P2 tel que $P2 > Pp$.
- [0083] De manière avantageuse, le premier distributeur 160 et le second distributeur 170 sont configurés de manière à ce que l'alimentation de la chambre réalisant la fonction de moteur soit réalisée dans des conduits radialement à l'extérieur par rapport aux conduits réalisant l'alimentation de la chambre réalisant la fonction de pompe. En effet, pour un secteur angulaire donné, la section interne des conduits augmente avec le rayon par rapport à l'axe principal Z-Z. La configuration proposée vise ainsi à limiter les efforts du fluide sur les pièces en acheminant la pression la plus élevée (c'est-à-dire la pression de refoulement de la pompe dans le cas où l'adaptateur 100 réalise une fonction d'élévateur de pression) dans les conduits radialement à l'intérieur, et donc de section plus faible. Cette même configuration permet également d'acheminer le débit le plus important, c'est-à-dire le débit du moteur dans le cas où l'adaptateur 100 réalise une fonction d'élévateur de pression, dans les conduits radialement extérieurs et donc de section plus importante limitant ainsi les pertes de charges. Dans le cas où l'adaptateur 100 réalise une fonction d'abaisseur de pression, on réalise alors typiquement la configuration inverse.
- [0084] La [Fig.7] présente un autre exemple de réalisation d'un adaptateur 100 de pression

selon l'invention ayant une structure radiale. Ce mode de réalisation peut par exemple présenter une structure telle que déjà décrite en référence à la [Fig.2].

- [0085] On retrouve dans ce mode de réalisation les différents éléments déjà décrits en référence aux figures précédentes. Seules les différences sont indiquées ci-après.
- [0086] Dans la structure proposée, le premier distributeur 160 et le second distributeur 170 sont disposés de part et d'autre du bloc cylindres 30 selon la direction définie par l'axe principal Z-Z.
- [0087] Le bloc cylindres 30 comprend ainsi des conduits débouchant en regard de chacun du premier distributeur 160 et du second distributeur 170, permettant de relier les premières chambres 60 et les secondes chambres 70 respectivement au premier distributeur 160 et au second distributeur 170. Les conduits débouchent typiquement à une interface entre le bloc cylindres 30 et le premier distributeur 160 ou le second distributeur 170, l'interface étant typiquement entre deux surfaces s'étendant radialement par rapport à l'axe principal Z-Z.
- [0088] Une telle structure avec un distributeur de part et d'autre du bloc cylindres 30 est avantageuse dans la mesure où elle permet d'équilibrer les efforts s'appliquant sur le distributeur, et donc de diminuer la charge sur les éléments de roulement par rapport à une structure comprenant un unique distributeur d'un côté du bloc cylindres 30. Ainsi, en équilibrant les efforts s'appliquant de part et d'autre du bloc cylindres 30, la charge s'appliquant sur les éléments de roulements est minimisée.
- [0089] Comme indiqué précédemment, le premier distributeur 160 et le second distributeur 170 sont typiquement configurés de manière à ce que l'alimentation de la chambre réalisant la fonction de moteur soit réalisée dans des conduits radialement à l'extérieur par rapport aux conduits réalisant l'alimentation de la chambre réalisant la fonction de pompe.
- [0090] De manière optionnelle, le premier distributeur 160 et le second distributeur 170 sont configurés de manière à ce qu'en fonctionnement, l'effort résultant de l'alimentation et du refoulement en pression des premières chambres 60 et des secondes chambres 70 tende à déplacer le bloc cylindres vers l'un parmi le premier distributeur 160 et le second distributeur 170, par exemple vers le premier distributeur 160, ou de manière alternative vers le second distributeur 170.
- [0091] Une telle configuration permet ainsi de déterminer en amont où positionner l'élément de roulement qui devra supporter une charge axiale du fait de la poussée du bloc cylindres 30 sur l'un des distributeurs, et permet ainsi de dimensionner les éléments de roulement de manière appropriée. Une butée 13 du type butée à aiguille, butée à rouleau ou un épaulement peut notamment être intégrée dans l'adaptateur 100 afin de supporter les efforts axiaux du bloc cylindres par rapport au carter 10. En variante, une telle butée peut être prévue de chaque côté du bloc-cylindres (de part et d'autre du bloc

cylindres par rapport à l'axe de rotation).

- [0092] Le premier distributeur 160 et le second distributeur 170 sont typiquement positionnés en regard du bloc cylindres 30 à des positions radiales distinctes par rapport à l'axe principal Z-Z. Les conduits formés dans le bloc cylindres 30 et permettant de les relier sélectivement aux premières chambres 60 ou aux secondes chambres 70 débouchent donc également 30 à des positions radiales distinctes par rapport à l'axe principal Z-Z. Comme indiqué précédemment, le premier distributeur 160 et le second distributeur 170 sont avantageusement configurés de manière à ce que l'alimentation de la chambre réalisant la fonction de moteur soit réalisée dans des conduits radialement à l'extérieur par rapport aux conduits réalisant l'alimentation de la chambre réalisant la fonction de pompe.
- [0093] Une telle structure permet notamment de simplifier la structure interne du bloc cylindres 30 en augmentant l'écart entre les différents conduits, et donc en permettant d'améliorer la tenue mécanique du bloc cylindres 30.
- [0094] La [Fig.8] présente un exemple de réalisation du second distributeur 170. On comprend que le premier distributeur 160 peut également présenter une structure similaire.
- [0095] Le second distributeur 170 tel qu'illustré présente une forme générale annulaire avec un évidement central. Des conduits 172 et 173 sont formés depuis une extrémité axiale du corps du second distributeur 170, ces conduits étant adaptés pour alimenter les secondes chambres 70. Des gorges annulaires 174 sont formées dans la surface radiale externe du corps du second distributeur 170, ces gorges annulaires 174 étant adaptées pour réaliser une communication fluïdique avec des gorges aménagées dans un couvercle de distribution.
- [0096] Dans la structure représentée, les conduits 173 sont formés de manière à être reliés à la gorge 174. Les conduits 172 sont en revanche isolés de la gorge 174, et sont reliés à des perçages 175 débouchant sur une surface radiale externe du corps du second distributeur 170. Les perçages 175 sont formés de manière à déboucher dans un volume interne du carter 10. Ainsi, le second distributeur 170 tel que proposé permet de réaliser par exemple une admission de fluïde prélevé dans le volume interne du carter 10 via les perçages 175 et les conduits 172, puis un refoulement de fluïde via les conduits 173 et la gorge 174. En proposant un premier distributeur 160 avec une structure similaire, qui permet de réaliser un prélèvement de fluïde via une gorge d'admission et un refoulement dans le carter 10 par le biais de perçages équivalents à aux perçages 175, on peut ainsi par exemple réaliser un adaptateur 100 avec un schéma hydraulique équivalent tel que présenté sur la [Fig.3], dans lequel la liaison entre le refoulement du moteur hydraulique 110 et l'admission de la pompe hydraulique 120 est réalisée via le volume interne du carter 10.

- [0097] La [Fig.9] est une vue schématique d'un autre mode de réalisation.
- [0098] Dans ce mode de réalisation, les pistons 50 et les logements 40 sont disposés de manière à définir un mouvement des pistons 50 dans les logements 40 selon une direction parallèle à l'axe principal Z-Z. L'adaptateur 100 de pression présente alors une structure que l'on qualifie d'axiale.
- [0099] On retrouve dans ce mode de réalisation les différents éléments déjà décrits en référence aux figures précédentes. La came 30 est ici positionnée en regard des logements 40 dans lesquels coulisent les pistons 50. La came 30 est typiquement une came multilobes. En variante, la came 30 peut être formée par un plateau incliné par rapport à l'axe principal Z-Z.
- [0100] On représente schématiquement sur cette figure le premier distributeur 160 adapté pour réaliser une alimentation et un refoulement des premières chambres 60, et le second distributeur 170 adapté pour réaliser une alimentation et un refoulement des premières chambres 70.
- [0101] Dans le mode de réalisation illustré, le premier distributeur 160 est formé au moins partiellement dans l'axe 32. En d'autres termes, le premier distributeur 160 est formé au moins partiellement dans un volume radialement à l'intérieur du bloc cylindres 30. En effet, dans la mesure où l'adaptateur 100 ne présente pas d'arbre de transmission de couple, un volume au centre du bloc –cylindres 30 ou le cas échéant l'axe 32 peut être employée pour réaliser au moins partiellement une fonction de distributeur. Le bloc cylindres 30 comprend ainsi des conduits s'étendant depuis les premières chambres 60 et débouchant à l'interface entre le bloc cylindres 30 et l'axe 32. Ces conduits se prolongent dans l'axe 32 jusqu'au premier distributeur 160.
- [0102] Le second distributeur 170 tel que représenté est formé dans le carter 10. Le bloc cylindres 30 comprend ainsi des conduits s'étendant depuis les secondes chambres 70 et débouchant à l'interface entre le bloc cylindres 30 et le carter 10. Ces conduits se prolongent dans le carter 10 jusqu'au second distributeur 170.
- [0103] Dans cette configuration, le second distributeur 170 est ainsi positionné autour du premier distributeur 160. Une telle configuration permet d'exploiter l'axe 32 pour la formation des conduits de circulation de fluide, et est ainsi avantageuse en ce qu'elle facilite la formation des différents conduits.
- [0104] La [Fig.10] est une vue schématique d'une variante de la [Fig.9].
- [0105] Dans ce mode de réalisation, le premier distributeur 160 et le second distributeur 170 sont formés au moins partiellement dans l'axe 32 ou dans le prolongement de l'axe 32.
- [0106] En d'autres termes, le premier distributeur 160 et le second distributeur 170 sont formés au moins partiellement dans un volume radialement à l'intérieur du bloc cylindres 30. Le bloc cylindres 30 comprend ainsi des conduits s'étendant depuis les premières chambres 60 et débouchant à l'interface entre le bloc cylindres 30 et l'axe

32, et des conduits s'étendant depuis les secondes chambres 70 et débouchant à l'interface entre le bloc cylindres 30 et l'axe 32. Ces conduits se prolongent dans l'axe 32 respectivement jusqu'au premier distributeur 160 et jusqu'au second distributeur 170.

- [0107] Dans l'exemple illustré, les conduits formés dans l'axe 32 débouchent sur le bloc-cylindres à des positions axiales distinctes par rapport à l'axe principal Z-Z. ;
- [0108] Une telle configuration permet ainsi d'exploiter l'axe 32 pour la formation de conduits de distribution, et minimise ainsi l'encombrement de l'adaptateur 100.
- [0109] La [Fig.11] est une vue en coupe d'un mode de réalisation particulier de l'adaptateur de pression 100 dans une variante présentant une architecture radiale à came intérieure montée mobile en rotation par rapport au bloc-cylindre 30 et au carter 10. Le bloc cylindres 30 est alors typiquement solidaire en rotation avec le carter 10.
- [0110] Dans l'exemple illustré en [Fig.11], la came 20 présente 4 lobes, et le bloc cylindres 30 présente 3 logements 40, chaque logement étant muni d'un piston 50. La came 20 présente ainsi une pluralité de lobes, de sorte que lors de la rotation de celle-ci, un piston 50 maintenu au contact de la came 20 va effectuer des mouvements de va et vient dans son logement du fait des lobes de la came 20, l'amplitude maximale du déplacement du piston 50 dans son logement 40 définissant la course du piston 50.
- [0111] Comme pour les modes de réalisation décrits précédemment, chaque couple formé par un piston 50 et un logement 40 définit une première chambre 60 et une seconde chambre 70 distinctes, isolées l'une de l'autre au moyen d'éléments d'étanchéité, et définissant des cylindrées distinctes.
- [0112] La [Fig.12] est un schéma hydraulique illustrant un exemple d'intégration de l'adaptateur 100 pour un organe hydraulique tel qu'un vérin.
- [0113] On schématise sur cette figure un vérin 200 alimenté par une source de pression, ici une pompe hydraulique 210 prélevant un fluide dans un réservoir R, et entraînée par un moteur primaire M, typiquement un moteur électrique ou thermique. La pompe hydraulique 210 est reliée en parallèle à l'adaptateur 100 et à une valve de pilotage 220. Le vérin 200 présente deux chambres, reliées à un sélecteur 230. La valve de pilotage 220 est reliée au refoulement de l'adaptateur 100 et au sélecteur 230. Le sélecteur 230 permet de piloter le sens de déplacement du vérin 200, en reliant l'une des chambres à une source de pression, et l'autre au réservoir R. La valve de pilotage 220 permet de relier le sélecteur 230 et donc d'alimenter une chambre du vérin 200 via le sélecteur 230 soit directement avec la pompe hydraulique 210, soit via l'adaptateur 100. La structure proposée permet ainsi d'actionner le vérin 200 avec ou sans l'adaptateur 100, dans les deux sens d'actionnement.
- [0114] Cette intégration de l'adaptateur de pression selon l'invention dans une structure 300 commune au vérin permet notamment de limiter la très haute pression dans un envi-

ronnement physique fermé (qui est la structure par exemple métallique du vérin) permettant de localiser la très haute pression dans un environnement proche de l'actionneur appelé à utiliser celle-ci et d'éviter de faire circuler de la très haute pression dans des conduits externes à cette structure avec tous les inconvénients que cela comporte.

[0115] 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.

[0116] Il est également évident que toutes les caractéristiques décrites en référence à un procédé sont transposables, 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

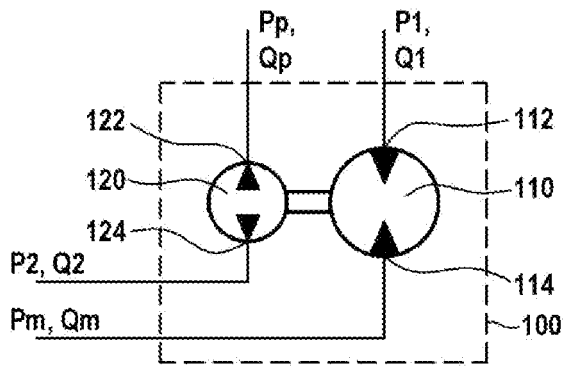
- [Revendication 1] Adaptateur (100) de pression comprenant :
- un premier ensemble et un second ensemble, mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre selon un axe principal,
- le premier ensemble comprenant une came (20),
- le second ensemble comprenant un bloc cylindres (30) présentant une pluralité de logements (40) dans lesquels coulisseraient des pistons (50), chaque piston (50) étant positionné dans un logement (40),
- caractérisé en ce que
- chaque couple formé par un piston (50) et un logement (40) définit entre le piston (50) et le logement (40) une première chambre (60) et une seconde chambre (70) distinctes, la première chambre (60) et la seconde chambre (70) définissant des cylindrées distinctes,
- dans lequel
- l'ensemble des premières chambres (60) réalisent une fonction de moteur hydraulique (110), adapté pour être relié à une alimentation fournissant un premier débit Q_1 à une première pression P_1 et pour réaliser une mise en rotation relative du premier ensemble et du second ensemble,
- l'ensemble des secondes chambres (70) réalisent une fonction de pompe hydraulique (120), adapté pour délivrer un deuxième débit Q_2 à une deuxième pression P_2 .
- [Revendication 2] Adaptateur (100) de pression selon la revendication 1, dans lequel pour chaque couple formé par un piston (50) et un logement (40), la première chambre (60) définit une cylindrée strictement supérieure à la seconde chambre (70).
- [Revendication 3] Adaptateur (100) de pression selon la revendication 1, dans lequel pour chaque couple formé par un piston (50) et un logement (40), la première chambre (60) définit une cylindrée strictement inférieure à la seconde chambre (70).
- [Revendication 4] Adaptateur (100) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel pour chaque couple formé par piston (50) et un logement (40), la première chambre (60) et la seconde chambre (70) sont superposées selon une direction de coulissement du piston (50) dans le logement (40).
- [Revendication 5] Adaptateur (100) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel chaque logement (40) présente une première portion (41) présentant une première section S_1 , et une seconde portion (42) présentant une seconde

section S2, la première section S1 étant strictement supérieure à la seconde section S2, la première portion (41) s'étendant depuis une surface externe du bloc cylindres (30), et la seconde portion (42) s'étendant depuis la première portion (41).

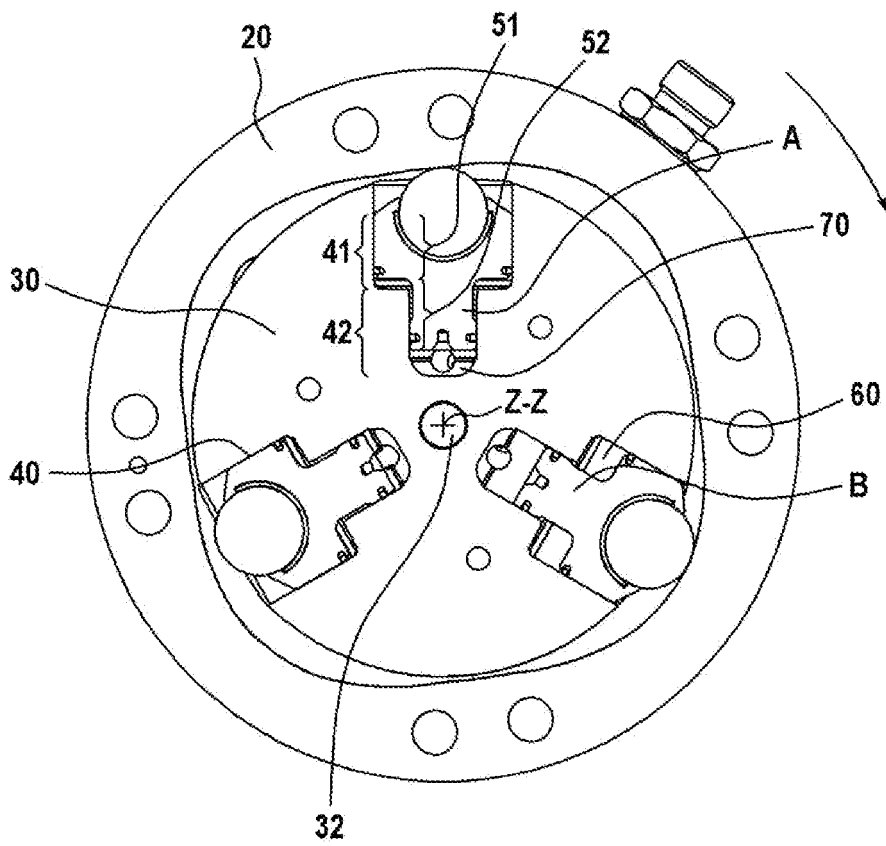
- [Revendication 6] Adaptateur (100) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel l'ensemble des premières chambres (60) réalisant une fonction de moteur hydraulique (110) présente une admission primaire et un refoulement primaire, l'ensemble des secondes chambres (70) réalisant une fonction de pompe hydraulique (120) présente une admission secondaire et un refoulement secondaire, le refoulement primaire alimente au moins une partie de l'admission secondaire.
- [Revendication 7] Adaptateur (100) selon la revendication 6, dans lequel la liaison entre le refoulement primaire et l'admission secondaire est réalisée via un volume interne du carter (10).
- [Revendication 8] Adaptateur (100) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel l'ensemble des premières chambres (60) réalisant une fonction de moteur hydraulique (110) présente une admission primaire et un refoulement primaire, l'ensemble des secondes chambres (70) réalisant une fonction de pompe hydraulique (120) présente une admission secondaire et un refoulement secondaire, l'admission de la secondaire et l'admission primaire sont communes.
- [Revendication 9] Adaptateur (100) selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel : les premières chambres (60) sont reliées à un premier distributeur (160) adapté pour réaliser une admission et un refoulement de fluide, et les secondes chambres (70) sont reliées à un second distributeur (170) adapté pour réaliser une admission et un refoulement de fluide.
- [Revendication 10] Adaptateur selon la revendication 9, dans lequel le bloc cylindres comprend des conduits adaptés pour relier les premières chambres (60) au premier distributeur (160), lesdits conduits débouchant du bloc cylindres à une première distance R1 par rapport à l'axe principal (Z-Z), et le bloc cylindres comprend des conduits adaptés pour relier les secondes chambres (70) au second distributeur (170), lesdits conduits débouchant du bloc cylindres à une seconde distance R2 par rapport à l'axe principal (Z-Z), la première distance R1 et la seconde distance R2 étant distinctes.

- [Revendication 11] Adaptateur (100) selon la revendication 10, dans lequel
- si $Q1 > Q2$, alors $R1 > R2$, et
- si $Q1 < Q2$, alors $R2 > R1$.
- [Revendication 12] Adaptateur (100) selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel les pistons (50) et les logements (40) sont disposés de manière à définir un mouvement des pistons (50) selon une direction parallèle à l'axe principal (Z-Z).
- [Revendication 13] Adaptateur (100) selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel les pistons (50) et les logements (40) sont disposés de manière à définir un mouvement des pistons (50) selon une direction radiale par rapport à l'axe principal (Z-Z).
- [Revendication 14] Adaptateur (100) selon la revendication 13 prise dans son rattachement à la revendication 9, dans lequel le premier distributeur (160) et le second distributeur (170) sont disposés de part et d'autre du bloc cylindres (30) selon la direction définie par l'axe principale (Z-Z).
- [Revendication 15] Adaptateur (100) selon la revendication 14, dans lequel le premier distributeur (160) et le second distributeur (170) sont dimensionnés de manière à ce que l'effort résultant de l'alimentation des premières chambres (60) et des secondes chambres (70) respectivement par le premier distributeur (60) et le second distributeur (70) tende à déplacer le bloc cylindres (30) vers l'un parmi le premier distributeur (160) et le second distributeur (170).
- [Revendication 16] Adaptateur (100) selon l'une des revendications 1 à 15, dans lequel l'ensemble des premières chambres (60) définissent un moteur homocinétique, et dans lequel l'ensemble des secondes chambres (70) définissent une pompe homocinétique.

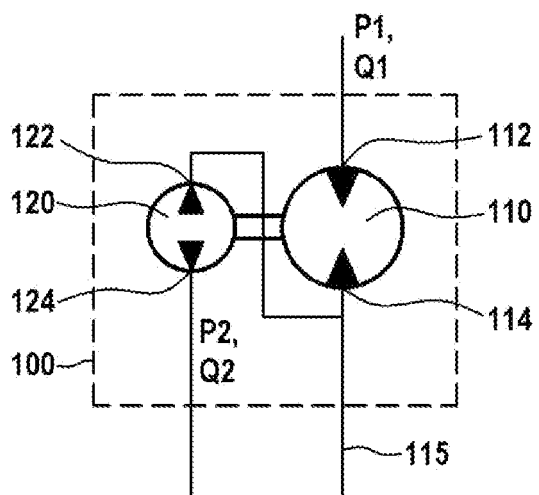
[Fig. 1]



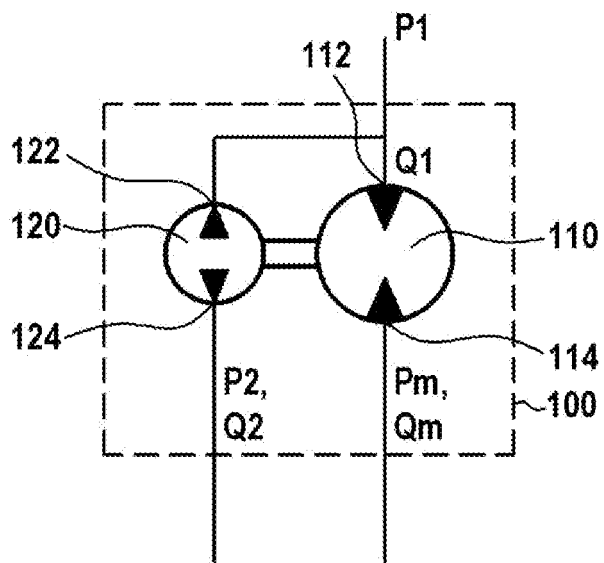
[Fig. 2]



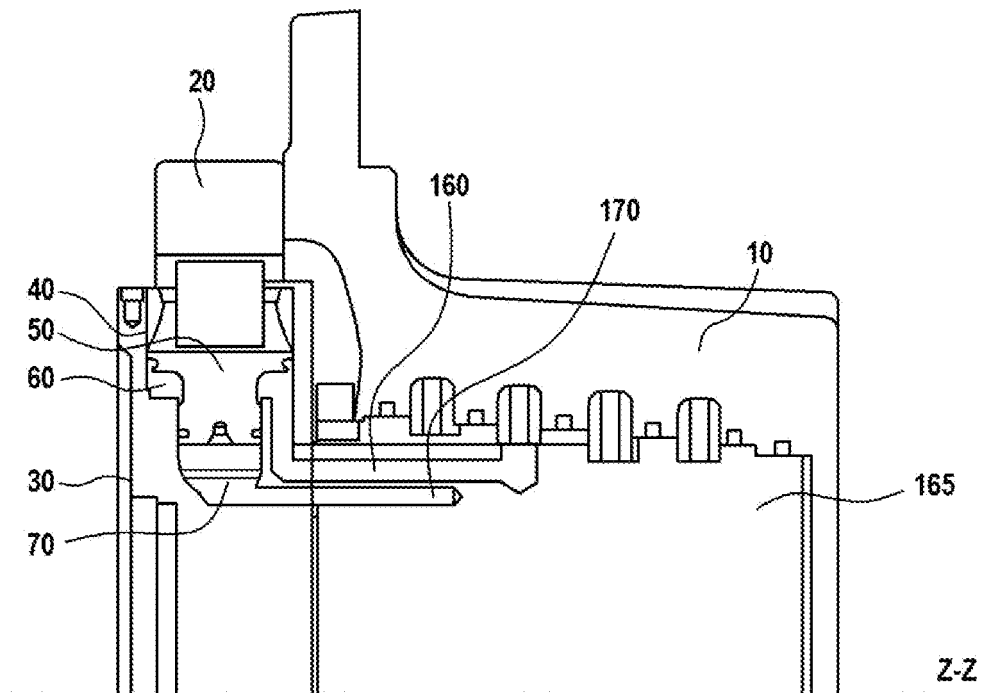
[Fig. 3]



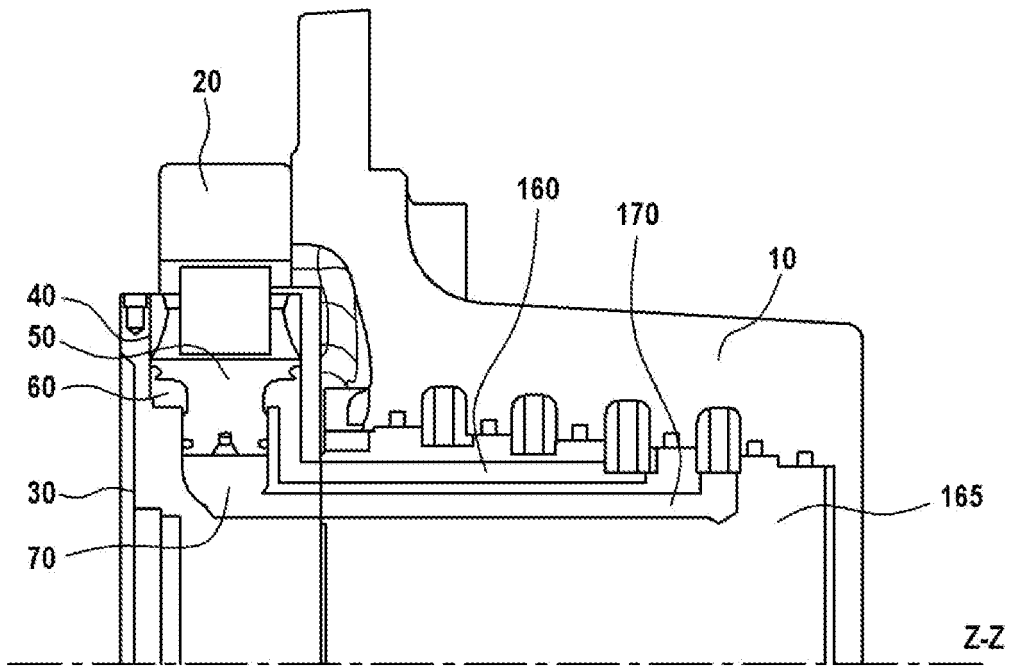
[Fig. 4]



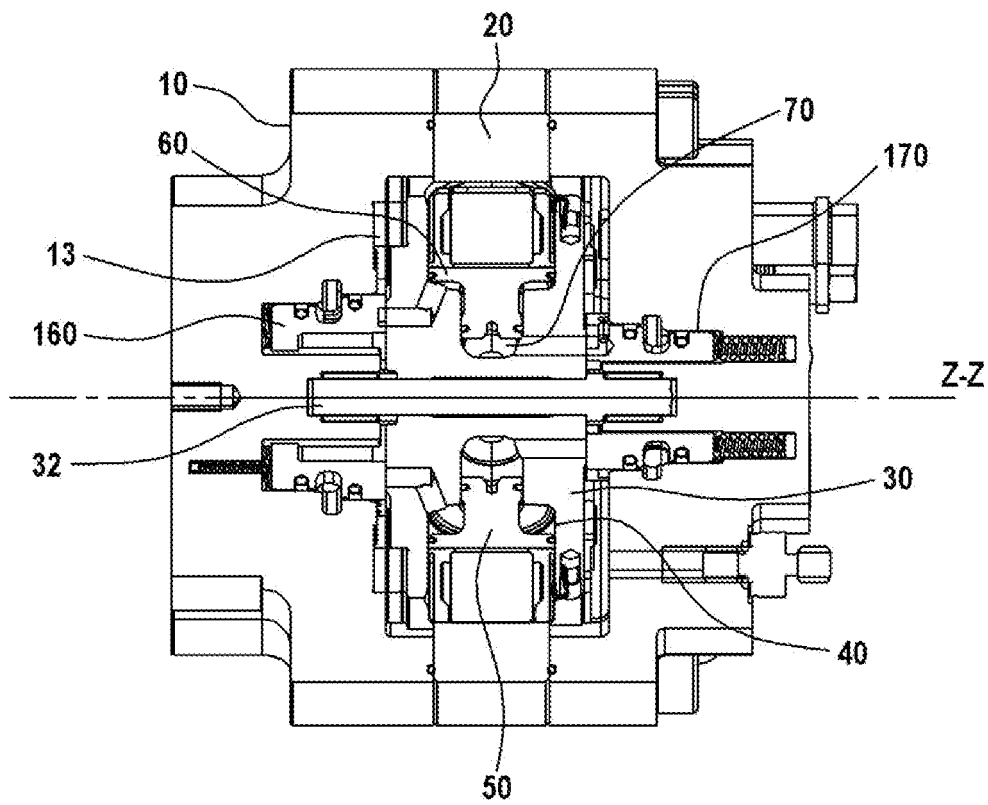
[Fig. 5]



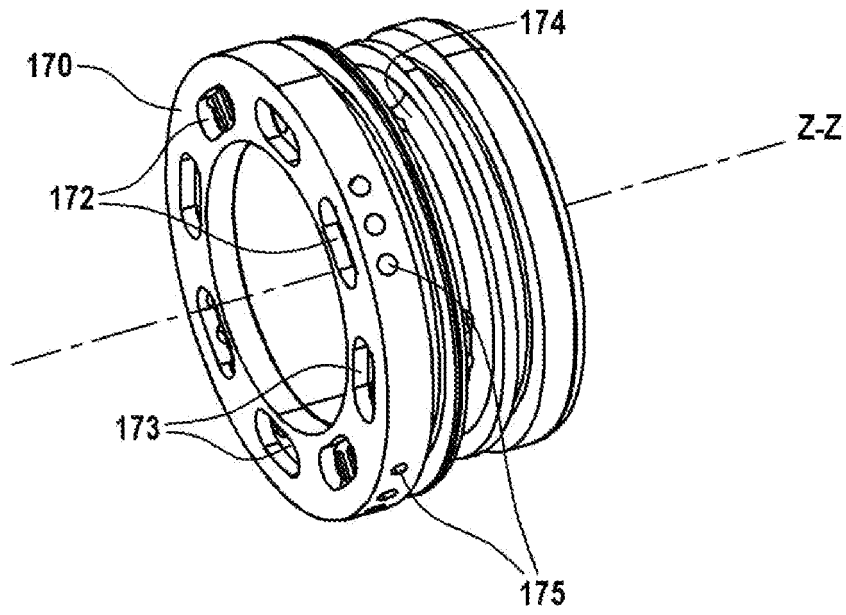
[Fig. 6]



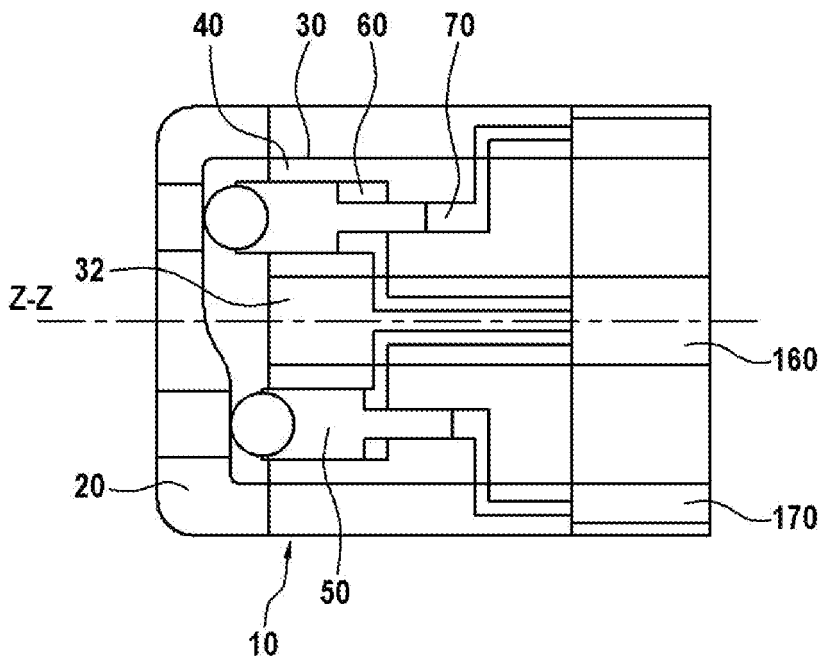
[Fig. 7]



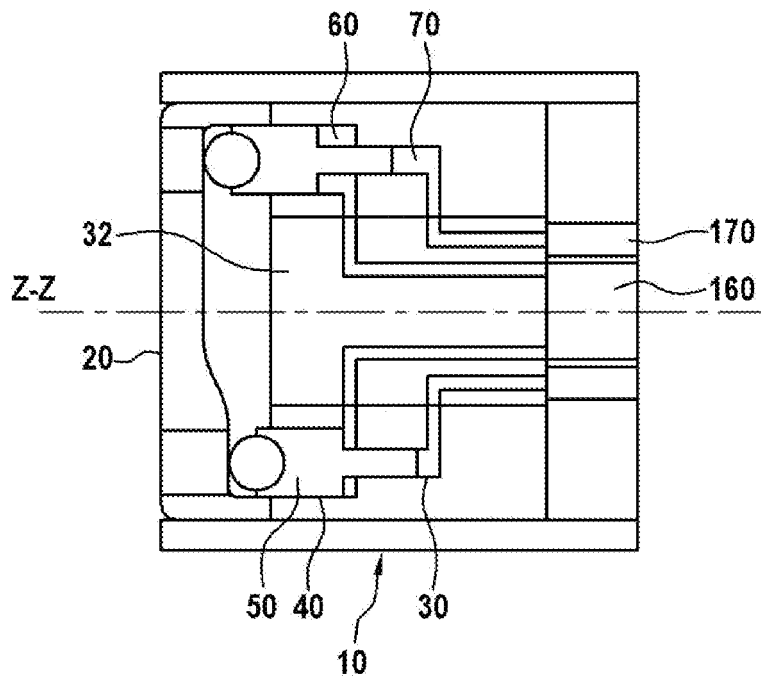
[Fig. 8]



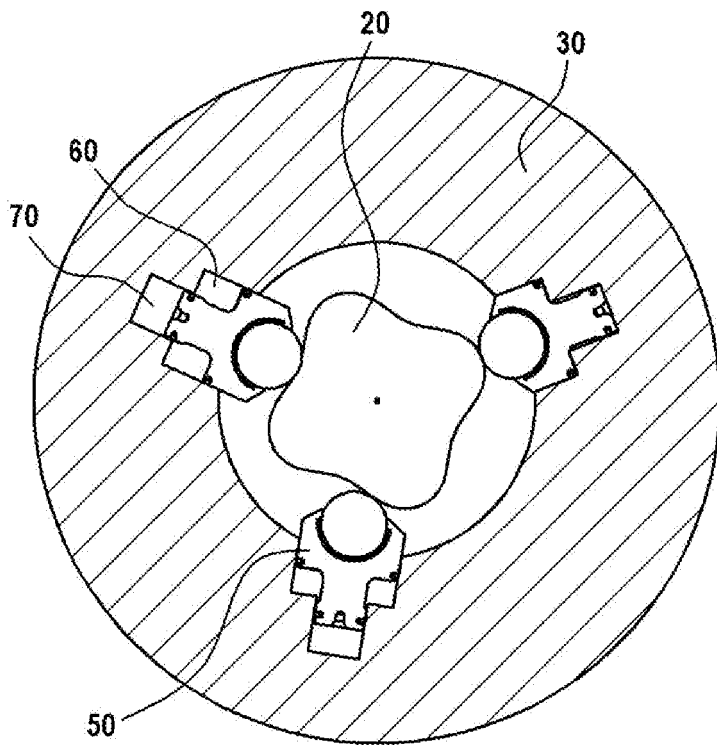
[Fig. 9]



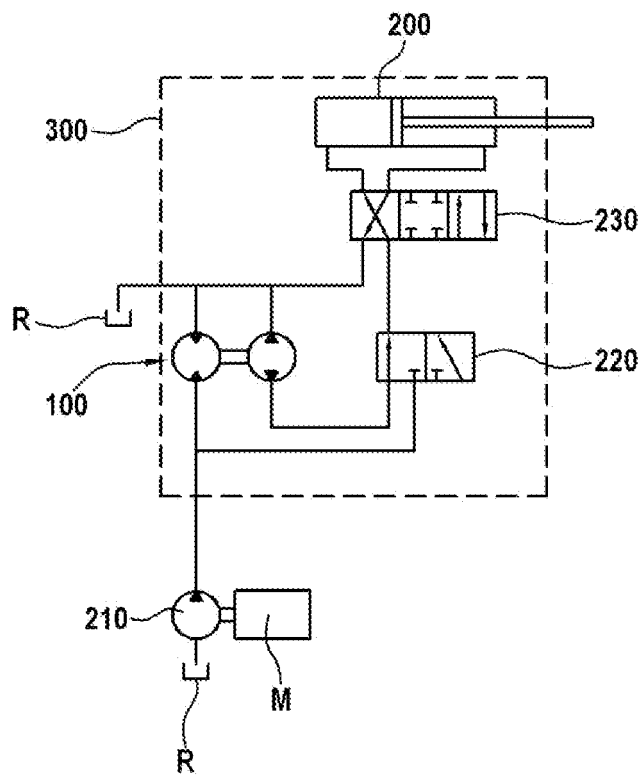
[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 919189
FR 2304631

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y, D A	FR 2 836 960 A1 (POCLAIN HYDRAULICS INDUSTRIE [FR]) 12 septembre 2003 (2003-09-12) * figures 1-4 * * page 7, ligne 34 - page 22, ligne 28 * * revendication 1 * -----	1, 4-7, 9, 10, 13, 14 2, 3, 8, 11, 12, 15, 16	F04B 9/04 F15B 11/032 F15B 3/00
Y A	DE 10 2008 060596 A1 (ROBERT BOSCH GMBH [DE]) 10 juin 2010 (2010-06-10) * figures 2, 3 * * alinéa [0009] - alinéa [0011] * * alinéa [0029] - alinéa [0049] * -----	1, 4-7, 9, 10, 13, 14 2, 3, 8, 11, 12, 15, 16	
A	EP 0 607 069 A1 (POCLAIN HYDRAULICS SA [FR]) 20 juillet 1994 (1994-07-20) * figures 1, 2A, 3A * * colonne 3, ligne 38 - colonne 6, ligne 35 * * revendication 1 * -----	1-16	
A	FR 3 049 990 A1 (ALBERT, LAURENT EUGENE [FR]) 13 octobre 2017 (2017-10-13) * figures 1, 2, 5 * * page 6, ligne 25 - page 9, ligne 32 * -----	1-16	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F03C F04B F04F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
20 novembre 2023		Gnüchtel, Frank	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2304631 FA 919189**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **20-11-2023**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
FR 2836960	A1	12-09-2003	AU 2003227811 A1	22-09-2003
			DE 10392363 T5	19-05-2005
			FR 2836960 A1	12-09-2003
			GB 2403513 A	05-01-2005
			WO 03076799 A1	18-09-2003

DE 102008060596	A1	10-06-2010	AUCUN	

EP 0607069	A1	20-07-1994	DE 69405590 T2	12-03-1998
			EP 0607069 A1	20-07-1994
			FR 2700364 A1	13-07-1994

FR 3049990	A1	13-10-2017	AUCUN	
