



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
16.09.2015 Bulletin 2015/38

(51) Int Cl.:
F04B 1/06 (2006.01) F03C 1/40 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15156539.7**

(22) Date de dépôt: **25.02.2015**

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

(72) Inventeurs:
• **Prat, Pierrick**
60870 BRENOUILLE (FR)
• **Viard, Julien**
60700 PONTPOINT (FR)
• **Desmyttere, Antoine**
59122 REXPOEDE (FR)

(30) Priorité: **03.03.2014 FR 1451703**

(71) Demandeur: **Poclain Hydraulics Industrie**
60410 Verberie (FR)

(74) Mandataire: **Intès, Didier Gérard André et al**
Cabinet Beau de Loménie
158, rue de l'Université
75340 Paris Cedex 07 (FR)

(54) **Machine hydraulique à deux cylindrées de fonctionnement**

(57) La machine (200) comprend quatre groupes de conduits de distribution définissant trois sous-machines (210, 220, 230), qui comprennent chacun l'un des trois groupes de conduits de distribution et une partie du quatrième groupe. Dans la configuration de grande cylindrée, les premier et deuxième groupes sont reliés au premier orifice principal (01) de la machine, le troisième

groupe est relié au deuxième orifice principal (02) et le quatrième groupe est relié au troisième orifice principal (03), tandis que dans la configuration de petite cylindrée, le premier groupe (01) est relié au premier orifice principal et les deuxième, troisième et quatrième groupes sont reliés à au moins l'un des deuxième et troisième orifices principaux (02, 03).

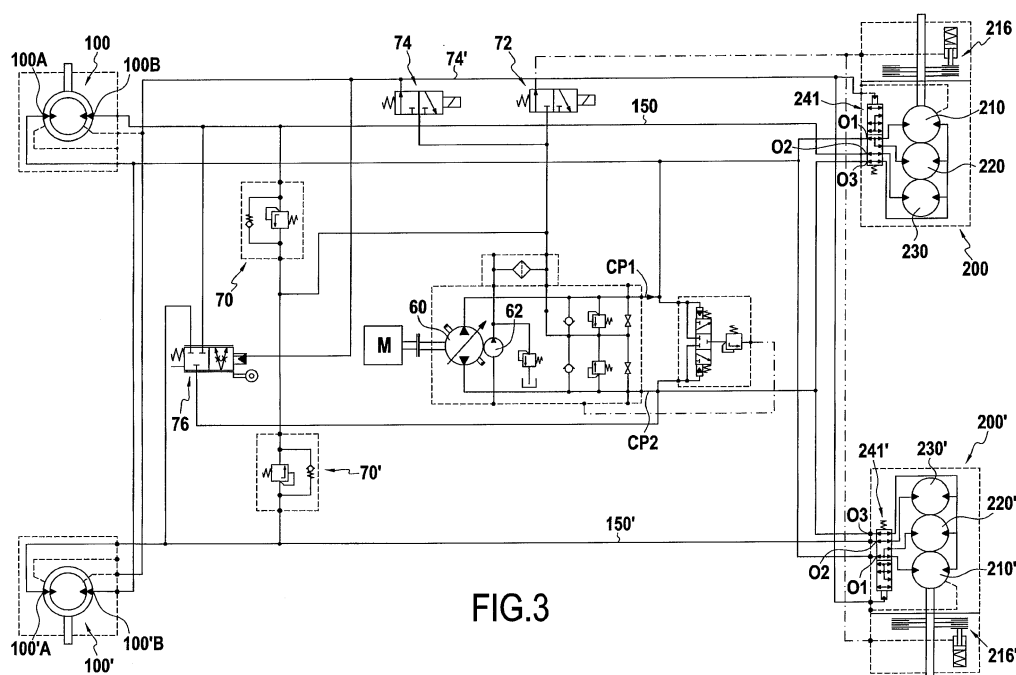


FIG.3

Description

[0001] La présente invention concerne une machine hydraulique à deux cylindrées de fonctionnement, comprenant un carter présentant trois orifices principaux, une came, un bloc-cylindres ayant des cylindres dans lesquels sont montés coulissants des pistons aptes à coopérer avec la came, et un distributeur interne de fluide qui comprend des conduits de distribution aptes à communiquer avec les cylindres au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et de la came, la machine comprenant une valve de sélection pour faire sélectivement communiquer les orifices principaux avec les conduits de distribution, la valve de sélection étant à adopter une configuration de grande cylindrée et une configuration de petite cylindrée.

[0002] Au sens de la présente invention, les termes « machine hydraulique » désignent un moteur hydraulique ou une pompe hydraulique. Une telle machine hydraulique est par exemple connue par le brevet EP 1 058 002 qui divulgue un moteur hydraulique ayant deux cylindrées de fonctionnement. Classiquement, pour pouvoir avoir deux cylindrées de fonctionnement, la machine est divisée en deux sous-machines de sorte que, en grande cylindrée, les deux machines sont utilisées en parallèle, tandis que, en petite cylindrée, seule l'une d'entre elles est utilisée.

[0003] Une machine de ce type peut être utilisée par exemple dans un système du type commercialisé sous la marque déposée TwinLock™ par la demanderesse. Un tel système est par exemple décrit dans le brevet FR 2 861 448. Il comprend classiquement une machine hydraulique du type précité, et une autre machine pouvant avoir une ou plusieurs cylindrées. Pour la clarté des explications qui suivent, on appellera cette autre machine "machine classique". Dans la configuration de grande cylindrée, la machine classique et l'une des deux sous-machines de la machine concernée par l'invention sont disposées en série, tandis que l'autre sous-machine de la machine concernée par l'invention est disposée en parallèle avec la machine classique. Dans la configuration de petite cylindrée, la sous-machine raccordée en série avec la machine classique est désactivée.

[0004] Par exemple, lorsque ces machines sont des moteurs hydrauliques entraînant les organes de déplacement d'un véhicule, la configuration de grande cylindrée est une configuration de travail qui permet de synchroniser les organes de déplacement entraînés par les moteurs respectifs grâce au raccordement en série, et permet également d'obtenir des couples de sortie équilibrés pour la machine classique et la machine concernée par l'invention, grâce au raccordement en parallèle. Ces avantages sont par exemple intéressants pour maîtriser les situations de perte d'adhérence d'un organe de déplacement. En revanche, la configuration de petite cylindrée est une configuration de route, qui permet d'obtenir des vitesses de déplacement élevées quand l'adhérence des organes de déplacement n'est pas un problème.

[0005] Le système Twinlock™ est donc particulièrement intéressant. Cependant, pour une machine du type précité, ayant deux sous-machines, la cylindrée disponible en grande cylindrée est la somme des cylindrées respectives des deux sous-machines, tandis que la cylindrée disponible en petite cylindrée est la cylindrée de la première sous-machine. Les rapports entre les cylindrées des deux sous-machines sont déterminés pour correspondre aux conditions d'utilisation. Par exemple, lorsque la machine est utilisée comme moteur pour l'entraînement d'un organe de déplacement d'un véhicule dans un système Twinlock™, les cylindrées des deux sous-machines sont sensiblement égales pour, en grande cylindrée, permettre à la fois la bonne synchronisation des organes de déplacement et l'obtention de couple de sortie égaux souhaités. En conséquence, en petite cylindrée, la petite cylindrée active est sensiblement égale à la moitié de la grande cylindrée.

[0006] On voit donc, que dans l'art antérieur, les rapports de cylindrées entre les cylindrées respectives des sous-machines sont contraints par l'utilisation souhaitée et laissent en pratique peu de marge de manoeuvre, les rapports possibles étant de l'ordre de 2. En particulier, en reprenant l'exemple de l'entraînement d'un organe de déplacement d'un véhicule, la vitesse maximale pouvant être obtenue sur route est limitée par le fait que la petite cylindrée est sensiblement égale à la moitié de la grande cylindrée.

[0007] L'invention vise à améliorer cet art antérieur, en favorisant l'obtention d'un meilleur rapport de cylindrée entre la petite et la grande cylindrée.

[0008] Ce but est atteint grâce au fait que la machine comprend quatre groupes de conduits de distribution définissant trois sous-machines, la première sous-machine comprenant le premier groupe et une première partie du quatrième groupe, la deuxième sous-machine comprenant le deuxième groupe et une deuxième partie du quatrième groupe et la troisième sous-machine comprenant le troisième groupe et une troisième partie du quatrième groupe, et au fait que, dans la configuration de grande cylindrée, les premier et deuxième groupes sont reliés au premier orifice principal, le troisième groupe est relié au deuxième orifice principal et le quatrième groupe est relié au troisième orifice principal, les trois orifices principaux étant isolés les uns des autres, tandis que, dans la configuration de petite cylindrée, le premier groupe est relié au premier orifice principal et les deuxième, troisième et quatrième groupes sont reliés à au moins l'un des deuxième et troisième orifices principaux, alors que le premier orifice principal est isolé des deuxième et troisième orifices principaux.

[0009] Ainsi, l'invention fait le choix de diviser la machine en trois sous-machines. En configuration de grande cylindrée, les deux premières sous-machines sont regroupées et peuvent par exemple servir à une liaison en parallèle dans le cadre d'un système Twinlock™, tandis que la troisième sous-machine est isolée et peut par exemple servir à une liaison en série dans le cas d'un

système Twinlock™. Dans ce cas, bien entendu, les trois sous-machines sont alors actives. En revanche, en configuration de petite cylindrée, seule la première sous-machine reste active, tandis que les deuxième et troisième sous-machines sont désactivées. Dans le cadre d'une utilisation dans un système Twinlock™, on permet ainsi l'obtention d'un fort couple de sortie en grande cylindrée par la mise en commun des deux premières sous-machines, et celle d'une cylindrée considérablement diminuée, permettant une vitesse bien supérieure, en petite cylindrée, puisque les deuxième et troisième sous-machines sont alors inactives. Par ailleurs, la conformation de la machine est simple puisque les trois sous-machines sont réalisées à l'aide de seulement quatre groupes distincts de conduits de distribution, les trois premiers groupes étant respectivement propres à chacune des sous-machines, et servant par exemple à leur alimentation dans le sens préférentiel de fonctionnement, tandis que le quatrième groupe est commun aux trois sous-machines, et sert par exemple au reflux dans le sens préférentiel de fonctionnement.

[0010] Selon une option, dans la configuration de petite cylindrée, les deuxième et troisième orifices principaux sont reliés entre eux.

[0011] L'inactivation des deuxième et troisième sous-machines est alors obtenue de manière particulièrement fiable, sans perte de charge entre ces sous-machines.

[0012] Selon un mode de réalisation, le distributeur interne présente quatre gorges externes, auxquelles sont respectivement reliés les conduits de distribution des premier, deuxième, troisième et quatrième groupes ; dans la configuration de grande cylindrée, les première et deuxième gorges sont reliées au premier orifice principal, la troisième gorge est reliée au deuxième orifice principal et la quatrième gorge est reliée au troisième orifice principal, tandis que, dans la configuration de petite cylindrée, la première gorge est reliée au premier orifice principal et les deuxième, troisième et quatrième gorges sont reliées à au moins l'un des deuxième et troisième orifices principaux.

[0013] Le distributeur interne peut être réalisé avec une structure simple et peu coûteuse, dans un encombrement réduit.

[0014] Selon une option, la valve de sélection comprend un tiroir disposé dans un alésage du carter, cet alésage présentant trois perçages principaux communiquant respectivement avec les trois orifices principaux et quatre perçages de liaison communiquant respectivement avec les quatre gorges externes du distributeur, et le tiroir présentant trois gorges de sélection ; dans la configuration de grande cylindrée, la première gorge de sélection fait communiquer le premier perçage principal avec les premier et deuxième perçages de liaison, la deuxième gorge de sélection fait communiquer le deuxième perçage principal avec le troisième perçage de liaison et la troisième gorge de sélection fait communiquer le troisième perçage principal avec le quatrième perçage de liaison, tandis que, dans la configuration de petite cy-

lindrée, la première gorge de sélection fait communiquer le premier perçage principal avec le premier perçage de liaison, et au moins l'une des deuxième et troisième gorges de sélection fait communiquer au moins l'un des deuxième et troisième perçages principaux avec les deuxième, troisième et quatrième perçages de liaison.

[0015] La valve de sélection est alors réalisée de manière simple et on peut, avec une telle valve et seulement quatre groupes de conduits de distribution, obtenir des conformations de grande et de petite cylindrées de manière simple et fiable.

[0016] Selon une option, dans la configuration de petite cylindrée, les deuxième et troisième gorges de sélection communiquent entre elles et mettent en communication les deuxième et troisième perçages principaux, ainsi que les deuxième, troisième et quatrième perçages de liaison.

[0017] Par exemple, le rapport entre la cylindrée de la machine dans la configuration de grande cylindrée et dans la configuration de petite cylindrée est au moins égal à 2,5, de préférence au moins sensiblement égal à 3.

[0018] Dans les machines de l'art antérieur utilisant seulement deux sous-machines, on obtenait en général un rapport de l'ordre de 2 entre la cylindrée en grande cylindrée et la cylindrée en petite cylindrée. On voit que, grâce à l'invention, le rapport peut être nettement supérieur, et permettre l'obtention de la vitesse élevée en petite cylindrée.

[0019] Par exemple, les trois sous-machines peuvent être de cylindrées sensiblement égales. Elles peuvent cependant avoir des cylindrées différentes. Par exemple, comme on le verra dans la suite, les cylindres peuvent être orientés radialement et la came peut être ondulée. Dans ce cas, on peut faire en sorte que les lobes de cames correspondant aux différents groupes de conduits de distribution et donc aux différentes sous-machines, soient davantage creusés pour une ou deux sous-machines, de sorte qu'elles aient une cylindrée plus grande que l'autre sous-machine.

[0020] L'invention concerne également un circuit hydraulique pour l'entraînement d'un véhicule ayant au moins une première paire d'organes de déplacement disposés l'un à la suite de l'autre, le circuit comprenant une pompe hydraulique principale, une première et une deuxième conduite principale pour l'alimentation et l'échappement de fluide, et au moins un premier et un deuxième moteur hydraulique pour entraîner respectivement le premier et le deuxième organe de déplacement.

[0021] Comme indiqué précédemment, le but de l'invention, dans le cadre d'un système de type Twinlock™, est d'obtenir une plus grande flexibilité en ce qui concerne les rapports entre la grande cylindrée et la petite cylindrée, tout en préservant les avantages du système Twinlock™ précité.

[0022] Ce but est atteint grâce au fait que le deuxième moteur hydraulique est une machine selon l'invention et, dans la configuration de grande cylindrée, la première conduite principale est reliée à un premier orifice du pre-

mier moteur et au premier orifice principal du deuxième moteur, la deuxième conduite principale est reliée au troisième orifice principal du deuxième moteur, et une conduite de série relie le deuxième orifice principal du deuxième moteur à un deuxième orifice du premier moteur, tandis que, dans la configuration de petite cylindrée, la première conduite principale est reliée au premier orifice du premier moteur et au premier orifice principal du deuxième moteur, et la deuxième conduite principale est reliée au deuxième orifice du premier moteur et audit au moins un des deuxième et troisième orifices principaux du deuxième moteur auquel sont reliés les deuxième, troisième et quatrième groupes de conduits de distribution du deuxième moteur.

[0023] Le circuit se présente donc comme un système Twinlock™ et, en grande cylindrée, il permet de relier les deux premiers sous-moteurs du deuxième moteur hydraulique en parallèle avec le premier moteur hydraulique, tout en reliant le troisième sous-moteur du deuxième moteur hydraulique en série avec le premier moteur hydraulique. Comme indiqué précédemment, on obtient ainsi une synchronisation des organes de déplacement et un fort couple de sortie. En petite cylindrée, les deuxième et troisième sous-moteurs du deuxième moteur hydraulique sont désactivés, seul le premier sous-moteur du deuxième moteur hydraulique restant actif et relié en parallèle avec le premier moteur hydraulique.

[0024] Selon une option, dans la configuration de petite cylindrée, la deuxième conduite principale est reliée au deuxième orifice du premier moteur et aux deuxième et troisième orifices principaux du deuxième moteur.

[0025] Selon une option, le premier moteur hydraulique est un moteur à deux cylindrées de fonctionnement. Il peut cependant s'agir d'un moteur ayant un nombre différent de cylindrées de fonctionnement, par exemple une cylindrée unique ou trois cylindrées.

[0026] Dans ce cas, en configuration de petite cylindrée du deuxième moteur hydraulique, on peut également placer le premier moteur hydraulique en configuration de petite cylindrée, de manière à minimiser la cylindrée totale du circuit et, par conséquent, à favoriser des vitesses de circulation élevée.

[0027] Selon un mode de réalisation, dans lequel le circuit est pour l'entraînement d'un véhicule ayant en outre une paire supplémentaire d'organes de déplacement analogue à la première paire, le circuit comprend un premier moteur hydraulique supplémentaire et un deuxième moteur hydraulique supplémentaire, pour entraîner respectivement le premier et le deuxième organe de déplacement de la paire supplémentaire et respectivement analogues au premier et au deuxième moteur hydraulique, et dans la configuration de grande cylindrée, la première conduite principale est en outre reliée au premier orifice du premier moteur supplémentaire et au premier orifice principal du deuxième moteur supplémentaire, la deuxième conduite principale est en outre reliée au troisième orifice principal du deuxième moteur supplémentaire, et une conduite de série supplémentaire relie

le deuxième orifice principal du deuxième moteur supplémentaire au deuxième orifice du premier moteur supplémentaire, tandis que, dans la configuration de petite cylindrée, la première conduite principale est en outre reliée au premier orifice du premier moteur supplémentaire et au premier orifice principal du deuxième moteur supplémentaire, et la deuxième conduite principale est en outre reliée au deuxième orifice du premier moteur supplémentaire et audit au moins un des deuxième et troisième orifices principaux du deuxième moteur supplémentaire auquel sont reliés les deuxième, troisième et quatrième groupes de conduits de distribution du deuxième moteur supplémentaire.

[0028] Selon une option, dans la configuration de petite cylindrée, la deuxième conduite principale est reliée au deuxième orifice du premier moteur, au deuxième orifice du premier moteur supplémentaire, aux deuxième et troisième orifices principaux du deuxième moteur et aux deuxième et troisième orifices principaux du deuxième moteur supplémentaire.

[0029] L'invention sera bien comprise et ses avantages apparaîtront mieux, à la lecture de la description qui suit, d'un mode de réalisation représenté à titre d'exemple non limitatif. La description se réfère aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale d'une machine hydraulique conforme à l'invention dans sa configuration de grande cylindrée ;
- la figure 2 est une vue analogue à la figure 1, montrant la machine dans sa configuration de petite cylindrée ;
- la figure 3 montre un circuit hydraulique conforme à l'invention ayant deux moteurs hydrauliques conformes à l'invention, dans la configuration de grande cylindrée ; et
- la figure 4 est une vue analogue à la figure 3, alors que les moteurs conformes à l'invention sont dans leurs configurations de petite cylindrée.

[0030] La figure 1 montre une machine hydraulique 1 comprenant un carter 2 en quatre parties, 2A, 2B, 2C et 2D, assemblées par des vis ou analogue (non représentées). Une came de réaction ondulée 4 est réalisée sur la partie 2B du carter. Dans ce qui suit, on décrit cette machine sous la forme d'un moteur hydraulique.

[0031] Le moteur comprend un bloc-cylindres 6 qui est monté à rotation relative autour d'un axe de rotation 10 par rapport à la came 4 et qui comporte une pluralité de cylindres radiaux 12, susceptibles d'être alimentés en fluide sous pression et à l'intérieur desquels sont montés coulissants des pistons radiaux 14. En l'espèce, ces pistons sont étagés et comprennent une queue 14A de plus petit diamètre que leur tête 14B. Il doit cependant être entendu que l'invention s'applique à des moteurs ayant des pistons de forme différente, par exemple des pistons « droits », sans étagement.

[0032] Le bloc-cylindres 6 est solidaire en rotation avec

un arbre de couple 5 solidaire d'une bride de sortie 5A pourvue de perçages taraudés ou analogues 5'. En l'espèce, la machine est par exemple un moteur à arbre tournant, l'arbre 5 étant alors rotatif autour de l'axe 10 et la bride 5A transmettant le couple de sortie via les perçages 5' par lesquels elle peut être raccordée à un organe à entraîner, tel qu'une roue. La rotation de l'arbre 5 par rapport au carter 2 est supportée par un palier 3, par exemple un palier à billes (comme représenté) ou un palier à roulements coniques.

[0033] En l'espèce, le moteur comporte également un frein hydraulique qui comprend un arbre de frein 7, également solidaire en rotation avec le bloc-cylindres 6 et des disques de freinage 16. Ces disques comprennent une première série de disques solidaires de l'arbre 7 par leurs périphérie internes qui coopèrent avec des cannelures externes 7' de l'arbre 7, et une deuxième série de disques solidaires de la partie 2D du carter par leurs périphéries externes qui coopèrent avec des cannelures internes 2D' de la partie 2D du carter. Les disques des deux séries sont intercalés et peuvent être serrés les uns contre les autres par un couvercle de frein 18 sollicité par un ressort 20, ou au contraire éloignés les uns des autres par la pression de fluide dans une chambre de défreinage 22 alimentée par un orifice de défreinage 21, la pression de fluide dans cette chambre ayant un effet antagoniste à celui du ressort 20.

[0034] Les arbres 5 et 7 sont solidaires en rotation avec le bloc-cylindres par des cannelures externes 5", 7" qui coopèrent avec des cannelures internes 6' du bloc-cylindres.

[0035] Le moteur comprend encore un distributeur interne de fluide 24 qui est solidaire du carter 2 vis-à-vis de la rotation autour de l'axe 10. La face axiale externe 24A du distributeur 24 présente quatre gorges de distribution, 26, 28, 30 et 32. En fait, ces gorges sont réalisées entre le distributeur 24 et la face axiale interne de la partie 2C du carter. Les conduits de distribution du distributeur 16 sont répartis en :

- un premier groupe de conduits qui, comme le conduit 27, sont tous reliés à la première gorge 26,
- un deuxième groupe de conduits qui, comme le conduit 29, sont tous reliés à la deuxième gorge 28,
- un troisième et un quatrième groupes de conduits (non représentés) qui sont respectivement à la troisième gorge 30 et à la quatrième gorge 32.

[0036] De manière classique, le bloc-cylindres 6 comprend des conduits de cylindres 6A qui s'ouvrent dans sa face de communication 6B contre laquelle vient en appui la face de distribution 24B du distributeur 24 dans laquelle débouchent les conduits de distribution, de telle sorte que les conduits de distribution communiquent les uns après les autres avec les conduits de cylindres au cours de la rotation relative du bloc-cylindres 6 et de la came 2.

[0037] Bien entendu, les conduits de distribution sont

disposés de telle sorte que, au cours de la rotation relative du bloc cylindré de la came, chaque cylindre soit successivement en communication avec un conduit de distribution de l'un des trois premiers groupes et un conduit de distribution du quatrième groupe.

[0038] Dans la coupe des figures 1 et 2 est également visible une valve de sélection 41 qui est disposée dans la partie 2C du carter. La valve de sélection comprend un alésage 40 dans lequel est disposé un tiroir de sélection 42 axialement mobile. L'alésage 40 présente quatre perçages de liaison 44, 46, 48 et 50, respectivement reliés en permanence aux gorges 26, 28, 30 et 32 respectives, de manière à être reliés en permanence aux quatre groupes de conduits de distribution respectifs. Les extrémités des perçages de liaison situées dans l'alésage 40 y débouchent dans des gorges de liaison, respectivement 26', 28', 30' et 32'.

[0039] Le carter du moteur comprend trois orifices principaux, respectivement O1, O2 et O3. Par « orifices principaux » on entend ceux qui servent à l'alimentation et à l'échappement du moteur, c'est-à-dire à l'admission du fluide vers les cylindres et au refoulement du fluide provenant des cylindres. Trois perçages dits « perçages principaux », respectivement P1, P2 et P3 relient respectivement ces orifices à l'alésage 40.

[0040] Plus précisément, le perçage P1 relie le premier orifice principal O1 à la première gorge de liaison 26', le perçage P2 relie le deuxième orifice principal O2 à la troisième gorge de liaison 30' et le perçage P3 relie le troisième orifice principal O3 à la quatrième gorge de liaison 32'. Ainsi, par l'intermédiaire des perçages de liaison, le premier orifice principal O1 est relié en permanence au premier groupe de conduits de distribution via la première gorge de distribution 26, le deuxième orifice principal O2 est relié en permanence au troisième groupe de conduits de distribution via la troisième gorge de distribution 30 et le troisième orifice principal O3 est relié en permanence au quatrième groupe de conduits de distribution via la quatrième gorge de distribution 32.

[0041] De son côté, le tiroir 42 présente trois gorges de sélection, respectivement S1, S2 et S3. On voit que, dans la configuration de grande cylindrée représentée sur la figure 1, la première gorge de sélection S1 fait communiquer les première et deuxième gorges de liaison 26' et 28' en les isolant des autres gorges de liaison, tandis que la deuxième gorge de sélection S2 est disposée en regard de la troisième gorge de liaison 30' qu'elle isole des autres gorges de liaison et que la troisième gorge de sélection S3 est disposée en regard de la quatrième gorge de liaison 32' qu'elle isole des autres gorges de liaison. Ainsi, dans la configuration de grande cylindrée, la première gorge de sélection S1 fait communiquer le premier perçage principal P1 avec les premier et deuxième perçages de liaison 44 et 46, la deuxième gorge de sélection S2 fait communiquer le deuxième perçage principal P2 avec le troisième perçage de liaison 48 et la troisième gorge de sélection S3 fait communiquer le troisième perçage principal P3 avec le quatrième per-

çage de liaison 50.

[0042] Dans la configuration de petite cylindrée, le tiroir 42 s'est déplacé dans le sens de la flèche F indiquée sur la figure 2. Ainsi, dans cette configuration, la première gorge de sélection S1 est disposée en regard de la première gorge de liaison 26' qu'elle isole des autres gorges de liaison, tandis que les trois autres gorges de liaison 28', 30' et 32' communiquent entre elles via les deuxième et troisième gorges de sélection S2 et S3. Ainsi, dans la configuration de petite cylindrée, la première gorge de sélection S1 fait communiquer le premier perçage principal P1 avec le premier perçage de liaison 44, et au moins l'une des deuxième et troisième gorges de sélection S2 et S3 fait communiquer au moins l'un des deuxième et troisième perçages principaux P2 et P3 avec les deuxième, troisième et quatrième perçages de liaison 46, 48 et 50.

[0043] Dans l'exemple représenté, le tiroir 42 est constamment rappelé vers sa position de grande cylindrée par un ressort de rappel 54 inséré entre un épaulement de l'alésage et contre une rondelle ou circlips fixé sur le tiroir. La valve de sélection comprend une chambre de commande 56 qui peut être alimentée en fluide sous pression par un perçage 58. On voit en comparant les figures 1 et 2 que l'alimentation en fluide de cette chambre 56 déplace le tiroir dans le sens F à l'encontre de l'effet de rappel du ressort 54.

[0044] En référence aux figures 3 et 4, on décrit un circuit conforme à l'invention, pour assurer la transmission d'un véhicule. Ce circuit comprend une pompe principale 60 entraînée par un moteur M de type moteur thermique. Il s'agit en l'espèce d'un circuit fermé, la pompe 60 ayant deux orifices, respectivement de refoulement et d'admission. De manière classique, le circuit comprend également une pompe de gavage 62 permettant notamment d'éviter la cavitation dans les moteurs hydrauliques. Le circuit comprend une première et une deuxième conduite principale, respectivement CP1 et CP2, respectivement reliées aux deux orifices de la pompe principale 60 pour servir à l'alimentation et à l'échappement. Le circuit comprend un premier moteur hydraulique 100 et un deuxième moteur hydraulique 200 servant respectivement à entraîner deux organes de déplacement disposés l'un à la suite de l'autre. En l'espèce, le circuit sert à assurer la transmission d'un véhicule comprenant quatre organes de déplacement, de sorte qu'il comprend également un premier moteur hydraulique supplémentaire 100' et un deuxième moteur hydraulique supplémentaire 200' pour entraîner les deux autres organes de déplacement du véhicule. Par exemple, les moteurs 100 et 200 servent à entraîner les organes de déplacement avant et arrière droit, tandis que les moteurs 100' et 200' servent à entraîner les organes de déplacement avant et arrière gauche.

[0045] Le deuxième moteur 200 comprend trois sous-moteurs, respectivement 210, 220 et 230. Le moteur 200 comprend une valve de sélection 241 analogue à la valve 41 qui a été précédemment décrite. Dans l'exemple re-

présenté, il présente également un frein hydraulique 216, par exemple analogue à celui des figures 1 et 2. On a indiqué sur la figure 3, pour le moteur 200, trois orifices principaux O1, O2 et O3. On voit que, sur le côté gauche, la valve 241 présente trois voies correspondant à chacun des trois perçages principaux P1, P2 et P3, tandis qu'elle présente quatre voies sur le côté droit, correspondant respectivement aux quatre perçages de liaison, 44, 46, 48 et 50. Dans la configuration de grande cylindrée représentée sur la figure 3, la première conduite principale CP1 est reliée à un premier orifice principal 100A du premier moteur 100 et au premier orifice principal O1 du deuxième moteur 200, tandis que la deuxième conduite principale CP2 est reliée au troisième orifice principal O3 du deuxième moteur 200 et qu'une conduite de série 150 relie le deuxième orifice principal O2 du deuxième moteur 200 au deuxième orifice principal 100B du premier moteur 100. Si l'on considère que les conduites principales CP1 et CP2 servent respectivement à l'alimentation et à l'échappement, on comprend que les deux premiers sous-moteurs 210 et 220 du deuxième moteur 200 sont alimentés en parallèle avec le premier moteur 100, tandis que le troisième sous-moteur 230 du deuxième moteur 200 est alimenté en série avec le premier moteur 100.

[0046] Les connexions sont les mêmes pour les moteurs 100' et 200', ce dernier se décomposant en trois sous-moteurs 210', 220' et 230', respectivement analogues aux trois sous-moteurs 210, 220 et 230, et présentant une valve de sélection 241' analogue à la valve 241.

[0047] Sur la figure 4, la valve de sélection 241 est dans sa position de petite cylindrée. On voit alors que la première conduite principale CP1 est toujours reliée au premier orifice 100A du premier moteur 100 et au premier orifice principal O1 du deuxième moteur 200, tandis que la deuxième conduite principale CP2 est reliée au troisième orifice principal O3 du moteur 200. Dans la mesure où, par la valve de sélection 241, ce troisième orifice est relié au deuxième orifice O2, lui-même toujours relié au deuxième orifice 100B du premier moteur, le deuxième orifice 100B du premier moteur est donc relié à la deuxième conduite principale CP2. Par ailleurs, les orifices O2 et O3 du deuxième moteur sont reliés aux deuxième, troisième et quatrième gorges de distribution ainsi qu'il a été indiqué, de sorte que les moteurs 220 et 230 sont désactivés. On se trouve ainsi en configuration de petite cylindrée dans laquelle, si la conduite principale CP1 sert à l'alimentation, les moteurs 100 et le premier sous-moteur 210 sont alimentés en parallèle, tandis que les deuxième et troisième sous-moteurs 220 et 230 sont désactivés.

[0048] De manière classique, le circuit comprend des valves de limitation de pression 70 entre les première et deuxième conduites principales. On a également représenté une électrovalve 72 de commande des freins 216 et 216' des moteurs 200 et 200'. On a encore représenté sur le circuit une électrovalve 74 de commande des valves de sélection 241 et 241'. Cette électrovalve de commande permet en effet d'alimenter ou non une conduite

de pilotage 74' à partir de la pompe de gavage 62. La conduite 74' est reliée aux chambres de commande des valves 241 et 241', du type de la chambre de commande 56 précédemment évoquée.

[0049] Une valve hydraulique 76 permet de répartir le débit de fluide entre les conduites de série 150 pour assurer les virages, dans lesquels les organes de déplacement situés du côté extérieur au virage nécessitent un débit plus élevé que les autres.

Revendications

1. Machine hydraulique (1 ; 200 ; 200') à deux cylindres de fonctionnement, comprenant un carter (2) présentant trois orifices principaux (01, 02, 03), une came (4), un bloc-cylindres (6) ayant des cylindres (12) dans lesquels sont montés coulissants des pistons (14) aptes à coopérer avec la came, et un distributeur interne de fluide (24) qui comprend des conduits de distribution (26, 28, 30, 32) aptes à communiquer avec les cylindres au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et de la came, la machine comprenant une valve de sélection (41) pour faire sélectivement communiquer les orifices principaux avec les conduits de distribution, la valve de sélection (41) étant à adopter une configuration de grande cylindrée et une configuration de petite cylindrée, **caractérisée en ce que** la machine comprend quatre groupes de conduits de distribution définissant trois sous-machines (210, 220, 230 ; 210', 220', 230'), la première sous-machine comprenant le premier groupe (26) et une première partie du quatrième groupe (32), la deuxième sous-machine comprenant le deuxième groupe (28) et une deuxième partie du quatrième groupe (32) et la troisième sous-machine comprenant le troisième groupe (30) et une troisième partie du quatrième groupe (32), et **en ce que**, dans la configuration de grande cylindrée, les premier et deuxième groupes sont reliés au premier orifice principal (O1), le troisième groupe est relié au deuxième orifice principal (O2) et le quatrième groupe est relié au troisième orifice principal (O3), les trois orifices principaux étant isolés les uns des autres, tandis que, dans la configuration de petite cylindrée, le premier groupe est relié au premier orifice principal (O1) et les deuxième, troisième et quatrième groupes sont reliés à au moins l'un des deuxième et troisième orifices principaux (O2, O3), alors que le premier orifice principal est isolé des deuxième et troisième orifices principaux.
2. Machine selon la revendication 1, **caractérisée en ce que**, dans la configuration de petite cylindrée, les deuxième et troisième orifices principaux (O2, O3) sont reliés entre eux.
3. Machine selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée**

en ce que le distributeur interne (24) présente quatre gorges externes (26, 28, 30, 32), auxquelles sont respectivement reliés les conduits de distribution des premier, deuxième, troisième et quatrième groupes, et **en ce que**, dans la configuration de grande cylindrée, les première et deuxième gorges (26, 28) sont reliées au premier orifice principal (O1), la troisième gorge (30) est reliée au deuxième orifice principal (O2) et la quatrième gorge (32) est reliée au troisième orifice principal (O3), tandis que, dans la configuration de petite cylindrée, la première gorge (26) est reliée au premier orifice principal (O1) et les deuxième, troisième et quatrième gorges (28, 30, 32) sont reliées à au moins l'un des deuxième et troisième orifices principaux (O2, O3).

4. Machine selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** la valve de sélection (41) comprend un tiroir (42) disposé dans un alésage (40) du carter (2), cet alésage présentant trois perçages principaux (P1, P2, P3) communiquant respectivement avec les trois orifices principaux (O1, O2, O3) et quatre perçages de liaison (44, 46, 48, 50) communiquant respectivement avec les quatre gorges externes (26, 28, 30, 32) du distributeur (24), et le tiroir (42) présentant trois gorges de sélection (S1, S2, S3), et **en ce que**, dans la configuration de grande cylindrée, la première gorge de sélection (S1) fait communiquer le premier perçage principal (P1) avec les premier et deuxième perçages de liaison (44, 46), la deuxième gorge de sélection (S2) fait communiquer le deuxième perçage principal (P2) avec le troisième perçage de liaison (48) et la troisième gorge de sélection (S3) fait communiquer le troisième perçage principal (P3) avec le quatrième perçage de liaison (50), tandis que, dans la configuration de petite cylindrée, la première gorge de sélection (S1) fait communiquer le premier perçage principal (P1) avec le premier perçage de liaison (44), et au moins l'une des deuxième et troisième gorges de sélection (S2, S3) fait communiquer au moins l'un des deuxième et troisième perçages principaux (P2, P3) avec les deuxième, troisième et quatrième perçages de liaison (46, 48, 50).
5. Machine selon la revendication 4, **caractérisée en ce que**, dans la configuration de petite cylindrée, les deuxième et troisième gorges de sélection (S2, S3) communiquent entre elles et mettent en communication les deuxième et troisième perçages principaux (P2, P3), ainsi que les deuxième, troisième et quatrième perçages de liaison (46, 48, 50).
6. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le rapport entre la cylindrée de la machine dans la configuration de grande cylindrée et dans la configuration de petite cylindrée est au moins égal à 2,5, de préférence au

moins sensiblement égal à 3.

7. Circuit hydraulique pour l'entraînement d'un véhicule ayant au moins une première paire d'organes de déplacement disposés l'un à la suite de l'autre, le circuit comprenant une pompe hydraulique principale (60), une première et une deuxième conduite principale (CP1, CP2) pour l'alimentation et l'échappement de fluide, et au moins un premier et un deuxième moteur hydraulique (100, 200) pour entraîner respectivement le premier et le deuxième organe de déplacement, 5
caractérisé en ce que le deuxième moteur hydraulique est une machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **en ce que**, dans la configuration de grande cylindrée, la première conduite principale (CP1) est reliée à un premier orifice (100A) du premier moteur (100) et au premier orifice principal (O1) du deuxième moteur (200), la deuxième conduite principale (P2) est reliée au troisième orifice principal (03) du deuxième moteur (200), et une conduite de série (150) relie le deuxième orifice principal (02) du deuxième moteur (200) à un deuxième orifice (100B) du premier moteur (100), tandis que, dans la configuration de petite cylindrée, la première conduite principale (P1) est reliée au premier orifice (100A) du premier moteur (100) et au premier orifice principal (O1) du deuxième moteur (200), et la deuxième conduite principale (P2) est reliée au deuxième orifice du premier moteur (100B) et audit au moins un des deuxième et troisième orifices principaux (03) du deuxième moteur auquel sont reliés les deuxième, troisième et quatrième groupes de conduits de distribution du deuxième moteur. 10
8. Circuit selon la revendication 7, **caractérisé en ce que**, dans la configuration de petite cylindrée, la deuxième conduite principale (CP2) est reliée au deuxième orifice (100B) du premier moteur (100) et aux deuxième et troisième orifices principaux (02, 03) du deuxième moteur (200). 15
9. Circuit selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** le premier moteur hydraulique (100) est un moteur à deux cylindrées de fonctionnement. 20
10. Circuit selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, pour l'entraînement d'un véhicule ayant en outre une paire supplémentaire d'organes de déplacement analogue à la première paire, le circuit comprenant un premier moteur hydraulique supplémentaire (100') et un deuxième moteur hydraulique supplémentaire (200'), pour entraîner respectivement le premier et le deuxième organe de déplacement de la paire supplémentaire et respectivement analogues au premier et au deuxième moteur hydraulique (100, 200), circuit dans lequel, dans la configuration de grande cylindrée, la première conduite principale 25

(CP1) est en outre reliée au premier orifice (100'A) du premier moteur supplémentaire (100') et au premier orifice principal (O1) du deuxième moteur supplémentaire (200'), la deuxième conduite principale (CP2) est en outre reliée au troisième orifice principal (03) du deuxième moteur supplémentaire (200'), et une conduite de série supplémentaire (150') relie le deuxième orifice principal (02) du deuxième moteur supplémentaire (200') au deuxième orifice (100'B) du premier moteur supplémentaire (100'), tandis que, dans la configuration de petite cylindrée, la première conduite principale (CP1) est en outre reliée au premier orifice (100'A) du premier moteur supplémentaire (100') et au premier orifice principal (O1) du deuxième moteur supplémentaire, et la deuxième conduite principale (CP2) est en outre reliée au deuxième orifice (100'B) du premier moteur supplémentaire (100') et audit au moins un des deuxième et troisième orifices principaux (02, 03) du deuxième moteur supplémentaire (200') auquel sont reliés les deuxième, troisième et quatrième groupes de conduits de distribution du deuxième moteur supplémentaire. 30

11. Circuit selon la revendication 10, **caractérisé en ce que**, dans la configuration de petite cylindrée, la deuxième conduite principale (CP2) est reliée au deuxième orifice (100B) du premier moteur (100), au deuxième orifice (100'B) du premier moteur supplémentaire (100'), aux deuxième et troisième orifices principaux (02, 03) du deuxième moteur (200) et aux deuxième et troisième orifices principaux (O'2, O'3) du deuxième moteur supplémentaire (200'). 35

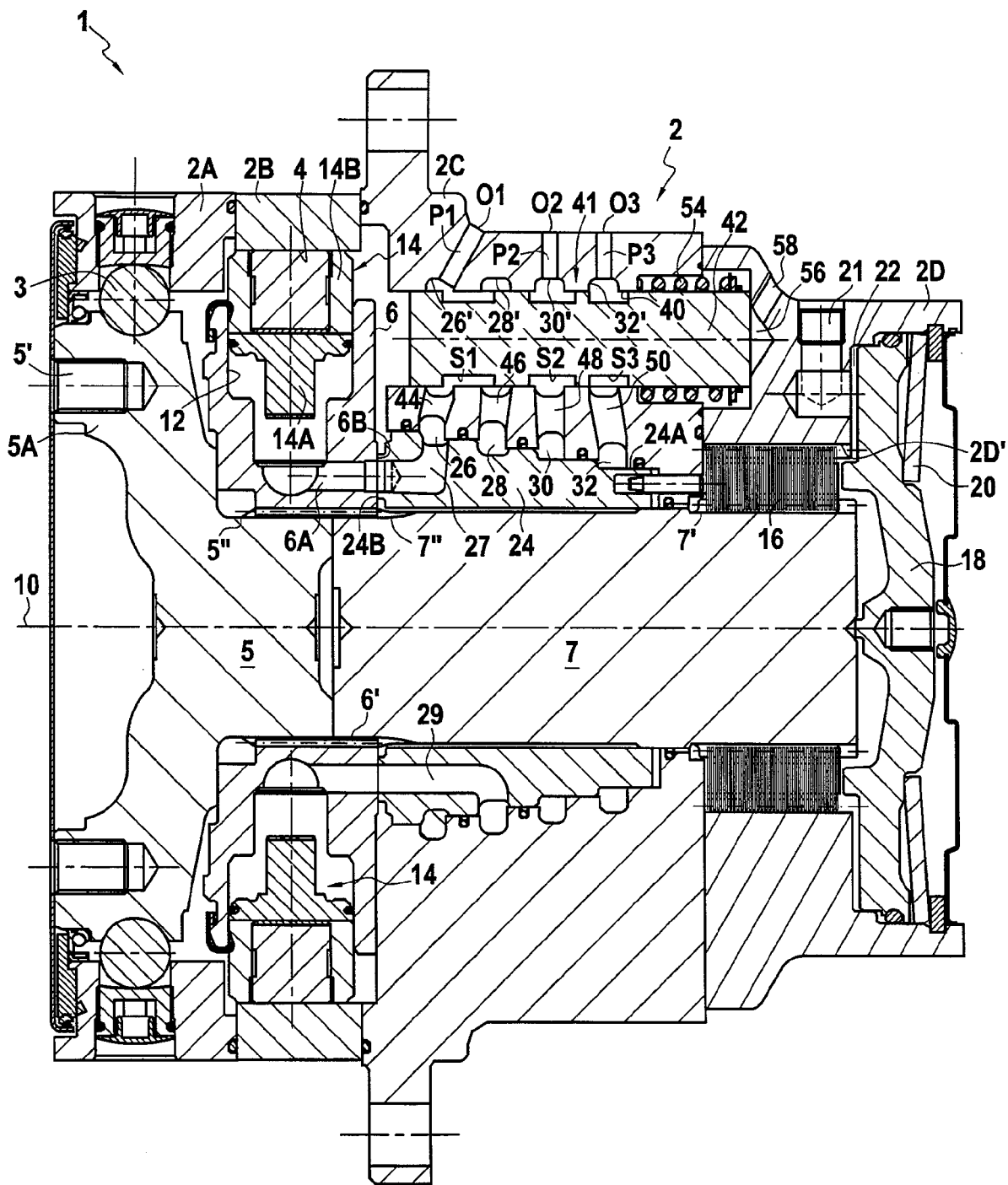


FIG.1

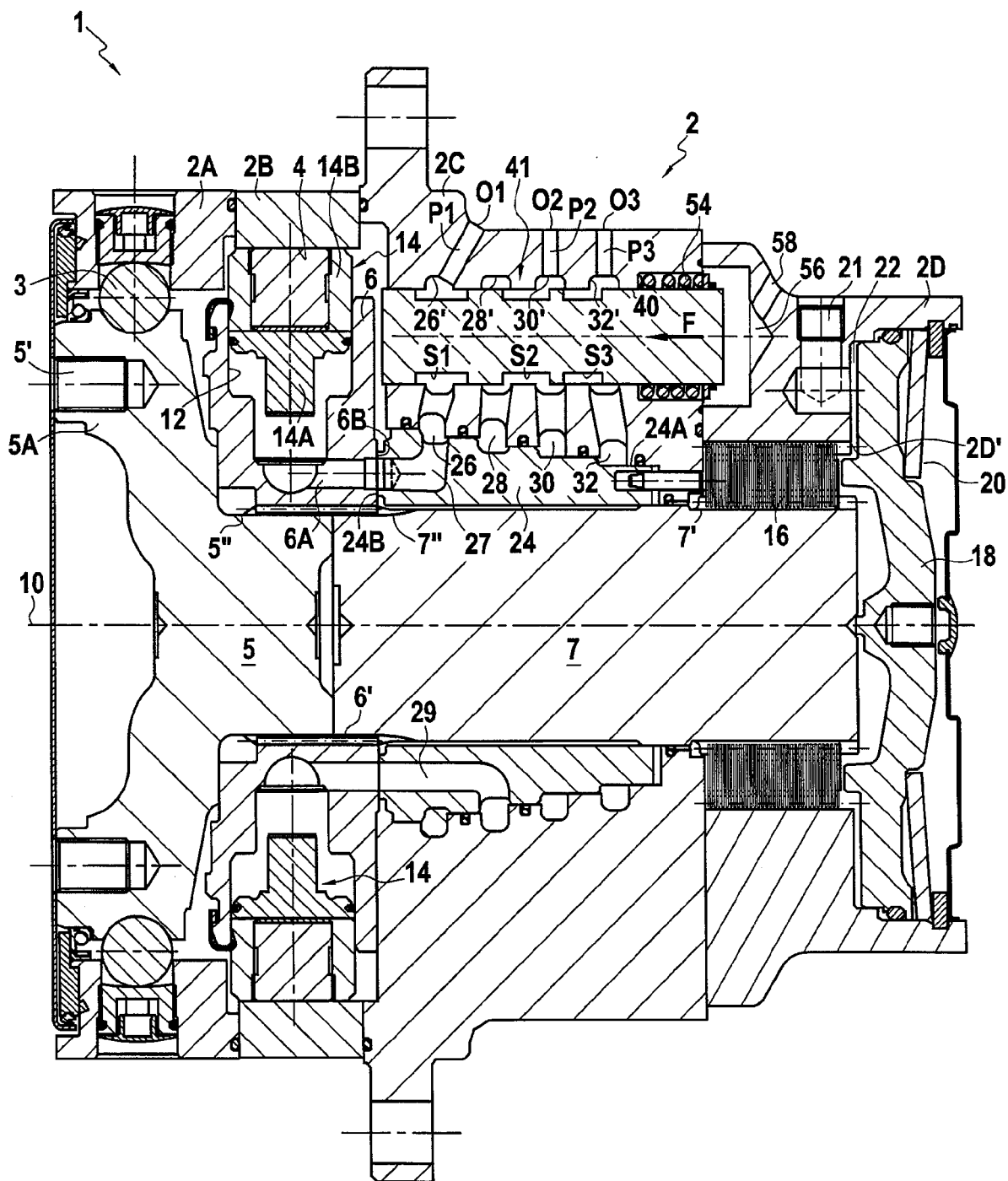


FIG.2

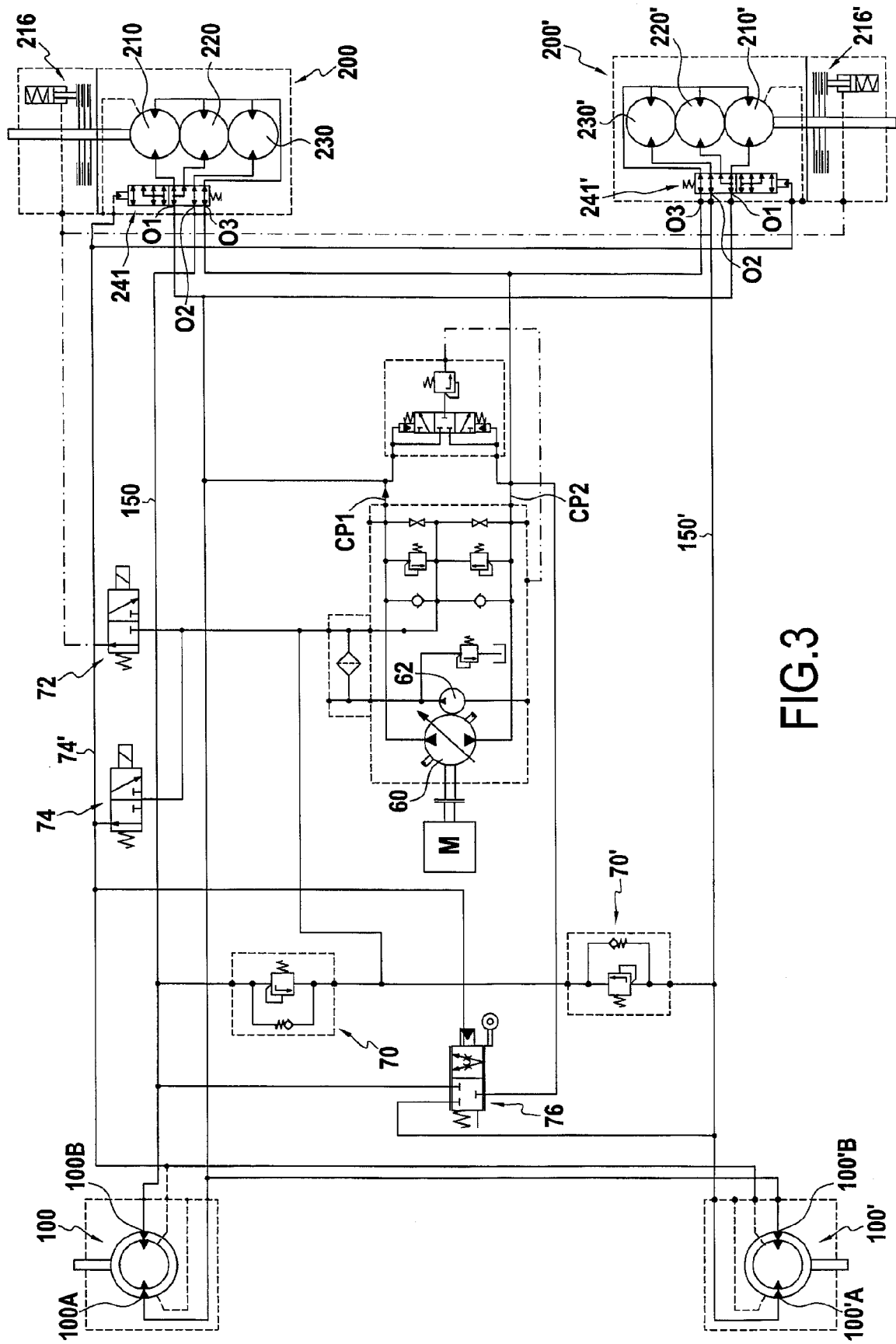


FIG.3

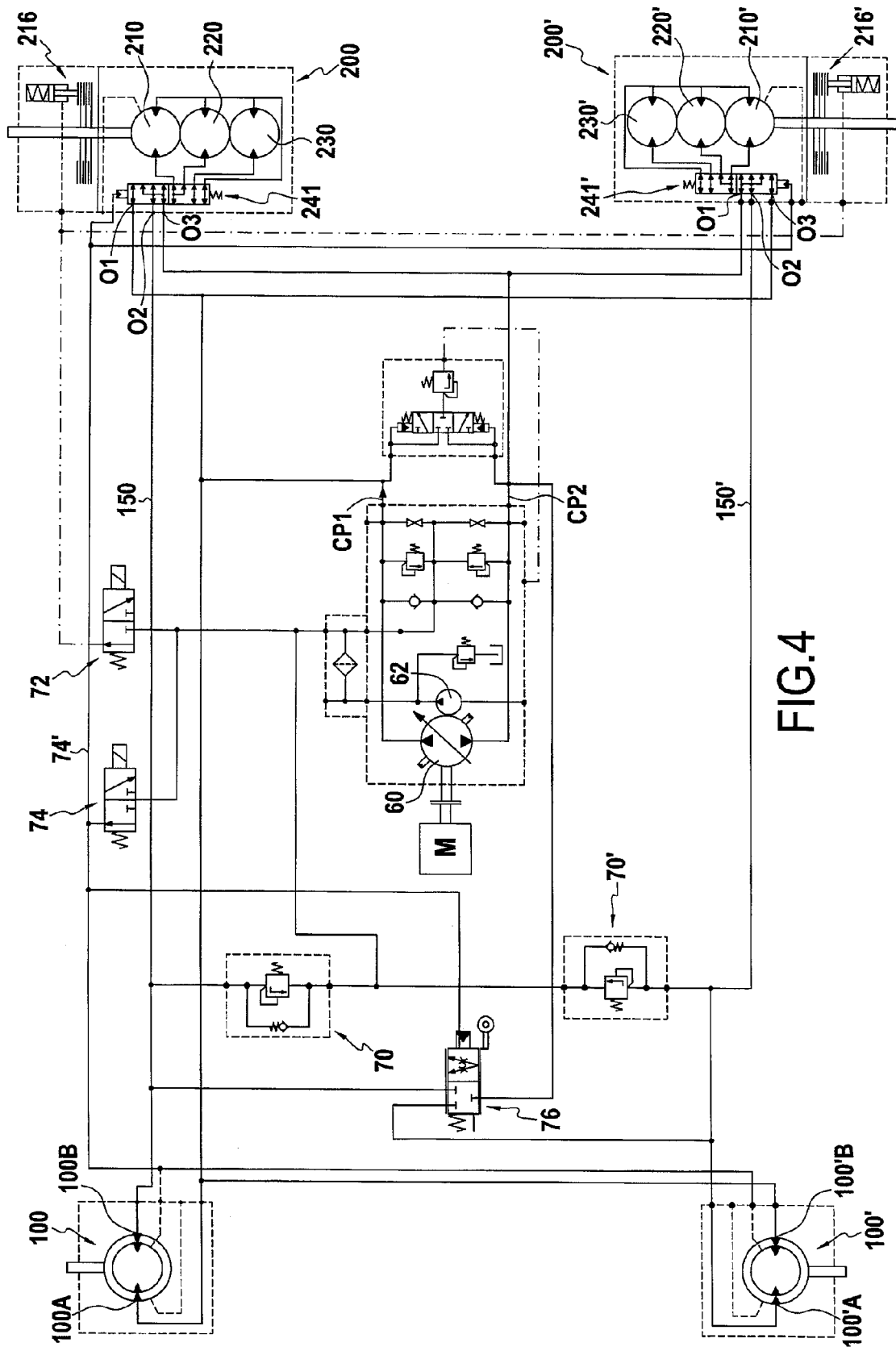


FIG.4



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 15 6539

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	EP 1 058 002 A2 (POCLAIN HYDRAULICS IND [FR]) 6 décembre 2000 (2000-12-06) * alinéas [0005] - [0007]; figures 1,2 * -----	1-11	INV. F04B1/06 F03C1/40
A	FR 2 940 672 A1 (POCLAIN HYDRAULICS IND [FR]) 2 juillet 2010 (2010-07-02) * page 4, ligne 5 - page 6, ligne 9 * -----	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F04B F03C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 27 juillet 2015	Examineur Ziegler, Hans-Jürgen
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 15 15 6539

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

27-07-2015

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1058002	A2	06-12-2000	DE	60005600 D1	06-11-2003
			DE	60005600 T2	05-08-2004
			EP	1058002 A2	06-12-2000
			FR	2794496 A1	08-12-2000
			JP	4615093 B2	19-01-2011
			JP	2001041143 A	13-02-2001

FR 2940672	A1	02-07-2010	CN	102341594 A	01-02-2012
			EP	2376770 A2	19-10-2011
			FR	2940672 A1	02-07-2010
			JP	5610546 B2	22-10-2014
			JP	2012514153 A	21-06-2012
			US	2012031263 A1	09-02-2012
			WO	2010076543 A2	08-07-2010

EPO FORM P0460

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

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 1058002 A [0002]
- FR 2861448 [0003]