



(11)

EP 3 190 292 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
31.10.2018 Bulletin 2018/44

(51) Int Cl.:
F04B 1/04 (2006.01) **F04B 1/06** (2006.01)
F03C 1/40 (2006.01) **F04B 1/10** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **16197607.1**

(22) Date de dépôt: **07.11.2016**

(54) **DISPOSITIF DE DISTRIBUTION POUR UNE MACHINE HYDRAULIQUE ET MACHINE
HYDRAULIQUE ÉQUIPÉE D'UN TEL DISPOSITIF**

VERTEILVORRICHTUNG FÜR EINE HYDRAULISCHE MASCHINE, UND MIT EINER SOLCHEN
VORRICHTUNG AUSGESTATTETE HYDRAULISCHE MASCHINE

DISTRIBUTION DEVICE FOR A HYDRAULIC MACHINE AND HYDRAULIC MACHINE PROVIDED
WITH SUCH A DEVICE

(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**

- **BONNARD, Loic**
60410 Verberie (FR)
- **VIARD, Julien**
60410 Verberie (FR)

(30) Priorité: **10.11.2015 FR 1560767**

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

(43) Date de publication de la demande:
12.07.2017 Bulletin 2017/28

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

(56) Documents cités:
FR-A1- 2 481 755 FR-A5- 2 127 268
GB-A- 2 253 658

(72) Inventeurs:
• **COSTAZ, Dominique**
60410 Verberie (FR)

EP 3 190 292 B1

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

Description

[0001] Le présent exposé concerne un dispositif de distribution pour une machine hydraulique comprenant un distributeur qui présente des conduits de distribution débouchant dans une face radiale de distribution, ainsi qu'un contre-distributeur, l'un des éléments constitués par le distributeur et par le contre-distributeur étant emmanché dans l'autre desdits éléments, de sorte que lesdits éléments présentent des faces axiales respectives en regard entre lesquelles sont ménagées une première et une deuxième enceinte principale, le dispositif comprenant des moyens de sélection de la cylindrée aptes à définir au moins trois cylindrées distinctes de fonctionnement, en reliant sélectivement les conduits de distribution avec un premier ou un deuxième conduit principal, d'alimentation ou d'échappement, via les enceintes principales.

[0002] Classiquement, le contre-distributeur est une pièce fixe en rotation, par laquelle transite le fluide, en particulier pour l'alimentation ou l'échappement, avant de parvenir au distributeur, qui distribue ce fluide entre les différents conduits de distribution, lesquels sont mis en communication les uns après les autres avec les cylindres du bloc-cylindres de la machine hydraulique. Par exemple, pour une machine à carter fixe et à bloc-cylindres rotatif, le contre-distributeur est une partie de carter ; par exemple, pour une machine à carter rotatif et à bloc-cylindres fixe, le contre-distributeur est un noyau fixe.

[0003] Le document EP 0 284 460 décrit un mécanisme à fluide sous pression, moteur ou pompe, ayant trois cylindrées de fonctionnement et dont le distributeur, qui est un distributeur interne, présente une face radiale de distribution. Ce mécanisme comprend deux sélecteurs de cylindrée, disposés chacun dans la partie de carter du dispositif de distribution et pouvant être commandés séparément. Ce mécanisme donne satisfaction, mais il présente deux inconvénients. D'une part, son encombrement radial est important puisqu'il nécessite de pouvoir loger deux tiroirs de sélection de cylindrée dans deux alésages différents, ménagés dans la partie de carter du dispositif de distribution. D'autre part, il nécessite un distributeur et un contre-distributeur très spécifiques, qui doivent être spécialement prévus pour ce mécanisme, sans pouvoir ni l'un ni l'autre être utilisés tels quels pour des mécanismes ayant une seule cylindrée ou deux cylindrées. Ainsi, il n'est pas possible d'utiliser pour ce mécanisme un distributeur ou un contre-distributeur plus simple, utilisé pour d'autres mécanismes. Or, s'il est classique de prévoir, pour chaque mécanisme du type décrit dans EP 0 284 460, un distributeur interne spécifique adapté aux fonctions recherchées, il est souhaitable, pour des raisons d'économie de production, de pouvoir utiliser autant que possible le même contre-distributeur (qui est en l'occurrence une partie de carter entourant le distributeur interne) pour différents mécanismes, indépendamment de leur nombre de cylindrées.

[0004] Le document FR 2 127 268 divulgue également

un mécanisme hydraulique ayant trois cylindrées de fonctionnement. Dans ce mécanisme, un dispositif de sélection de la cylindrée est disposé dans le distributeur, qui est un distributeur interne. Ce mécanisme comprend un tiroir pouvant adopter trois positions : une première position obtenue en alimentant en fluide une première chambre de commande, une deuxième position obtenue en alimentant une autre chambre de commande opposée à la première, et une troisième position obtenue sans alimentation des chambres de commande, mais sous l'effet d'un ressort de rappel. Ce mécanisme permet de remédier en partie au problème précédemment évoqué puisque le dispositif de sélection de la cylindrée est disposé dans le distributeur interne. Cependant, la géométrie du tiroir de sélection de la cylindrée est complexe. De même, la géométrie des conduits de distribution réalisés dans le distributeur interne est complexe, pour que ces conduits s'ouvrent à proximité les uns des autres dans les différentes régions de l'alésage dans lequel se déplace le tiroir unique de sélection de la cylindrée. Ainsi, il s'agit d'un mécanisme dans lequel la face de distribution est une face axiale externe du distributeur interne, ce dernier étant inséré comme un noyau à l'intérieur du bloc-cylindres. Du fait de la complexité de la géométrie des conduits de distribution, ce mécanisme ne semble pas compatible avec un distributeur ayant une face radiale de distribution. En conséquence, ce mécanisme nécessite également un encombrement radial important et, de fait, il est seulement utilisable pour la technologie à face de distribution axiale, qui présente certains inconvénients, notamment en termes d'étanchéité entre la face axiale de distribution et la face axiale de communication du bloc-cylindres dans lequel débouchent les conduits de cylindre pour être mis en communication avec les conduits de distribution.

[0005] Ainsi, selon un aspect, l'invention concerne un dispositif de distribution pour une machine hydraulique comprenant un distributeur qui présente des conduits de distribution débouchant dans une face radiale de distribution, ainsi qu'un contre-distributeur, l'un des éléments constitués par le distributeur et par le contre-distributeur étant emmanché dans l'autre desdits éléments, de sorte que lesdits éléments présentent des faces axiales respectives en regard entre lesquelles sont ménagées une première et une deuxième enceinte principale, le dispositif comprenant des moyens de sélection de la cylindrée aptes à définir au moins trois cylindrées distinctes de fonctionnement, en reliant sélectivement les conduits de distribution avec un premier ou un deuxième conduit principal, d'alimentation ou d'échappement, via les enceintes principales ; dans ce dispositif, les moyens de sélection de la cylindrée comprennent un premier et un deuxième tiroir disposés l'un à la suite de l'autre dans un alésage de l'un des éléments constitués par le distributeur et par le contre-distributeur, alésage auquel sont raccordés les enceintes principales et au moins une partie des conduits de distribution, les tiroirs étant configurés pour adopter au moins trois configurations distinctes établissant des

liaisons différentes entre les conduits principaux et les conduits de distribution via les enceintes principales.

[0006] Selon cet aspect, deux tiroirs sont disposés dans le même alésage du distributeur ou du contre-distributeur. Chacun de ces deux tiroirs peut en lui-même être relativement petit, et leurs commandes respectives sont aisées. De plus, la partie (contre-distributeur ou distributeur) autre que celle dans laquelle cet alésage est ménagé, n'est pas concernée par les moyens de sélection de la cylindrée, de sorte que l'on peut utiliser une même partie "standard" pour différents types de machines hydrauliques, avec plusieurs cylindrées ou non. Enfin, ce dispositif est compatible avec un distributeur de type "glace" dans lequel la face de distribution est radiale, et est donc en appui axial contre la face de communication du bloc-cylindres, de manière à assurer l'étanchéité souhaitée. Ce dispositif peut donc être utilisé dans des machines hydrauliques restant radialement compactes, et pour des coûts de production maîtrisés, tout en assurant la fiabilité requise.

[0007] Optionnellement, l'alésage est disposé axialement et les tiroirs sont déplaçables axialement pour définir lesdites configurations distinctes.

[0008] Ceci favorise encore la compacité radiale du dispositif et de la machine hydraulique qui en est équipée.

[0009] Optionnellement, l'alésage est formé dans celui des éléments constitués par le distributeur et par le contre-distributeur qui est emmanché dans l'autre desdits éléments.

[0010] Optionnellement, l'alésage est central.

[0011] Dans ce cas, le distributeur interne peut présenter globalement une symétrie de révolution autour de son axe, qui est l'axe de rotation du rotor de la machine hydraulique équipée du dispositif.

[0012] Optionnellement, le dispositif comprend un ressort, disposé entre les faces en regard des deux tiroirs pour solliciter en permanence un déplacement relatif des tiroirs, en particulier un déplacement écartant les tiroirs l'un de l'autre, ainsi que des moyens de commande pour commander sélectivement un déplacement commandé de chaque tiroir en sens opposé au sens dudit déplacement relatif pour le tiroir considéré.

[0013] Le fait de disposer le ressort entre les deux tiroirs favorise encore la compacité et la fiabilité de la commande.

[0014] Optionnellement, le ressort est disposé dans une zone de l'alésage reliée à un conduit de retour de fuites.

[0015] Ainsi, les surpressions dans la zone de l'alésage dans laquelle est disposé le ressort sont évitées, ce qui favorise la commande de déplacement des tiroirs dans les sens opposés aux efforts de rappel exercés par le ressort et diminue le temps de réponse.

[0016] Optionnellement, pour chaque tiroir, le dispositif comprend une butée apte à coopérer avec le tiroir considéré, pour limiter le déplacement de ce tiroir dans ledit sens opposé indépendamment de la position de l'autre tiroir.

[0017] Dans ce cas, les déplacements considérés des deux tiroirs peuvent être totalement indépendants et l'on peut obtenir quatre positions relatives, et donc quatre cylindrées de fonctionnement, comme on l'indiquera dans la suite.

[0018] Optionnellement, les moyens de commande comprennent une première chambre de commande pour le premier tiroir et une deuxième chambre de commande pour le deuxième tiroir, lesdites chambres de commande étant aptes à être alimentées en fluide pour commander sélectivement ledit déplacement commandé de chaque tiroir.

[0019] Ainsi, deux chambres de commande suffisent, en association avec un rappel élastique d'effet antagoniste à celui de l'alimentation des chambres, pour commander les déplacements sélectifs des deux tiroirs dans trois, voire quatre positions relatives. En d'autres termes, les moyens de commande hydraulique des déplacements des tiroirs peuvent ainsi comprendre seulement une première chambre associée au premier tiroir et une deuxième chambre associée au deuxième tiroir, sans nécessiter d'autres chambres de commande hydraulique.

[0020] Optionnellement, les chambres de commande sont disposées aux extrémités respectives des tiroirs, opposées au ressort.

[0021] Dans ce cas, deux chambres de commande hydrauliques et un ressort suffisent pour commander les tiroirs entre leurs trois positions relatives, voire entre leurs quatre positions relatives.

[0022] Optionnellement, le distributeur est emmanché dans le contre-distributeur qui forme une partie de carter du dispositif.

[0023] Le distributeur forme alors un distributeur interne.

[0024] Optionnellement, les premier et deuxième tiroirs sont respectivement disposés dans un premier et un deuxième tronçon de l'alésage qui présentent chacun une première gorge de distribution reliée à la première enceinte principale et une deuxième gorge de distribution reliée à la deuxième enceinte principale ; les premier et deuxième tronçons de l'alésage présentent chacun une gorge de liaison apte à être reliée à l'une ou l'autre des première et deuxième gorges de distribution du tronçon considéré selon la position du tiroir situé dans ledit tronçon ; et, parmi les conduits de distribution, des groupes distincts de conduits de distribution sont respectivement reliés aux gorges de liaison et aux gorges de distribution.

[0025] Optionnellement, le distributeur est fixe en rotation, l'alésage est formé dans le distributeur, les premières gorges de distribution sont reliées entre elles par un premier perçage du distributeur et les deuxièmes gorges de distribution sont reliées entre elles par un deuxième perçage du distributeur.

[0026] Dans ce cas, le contre-distributeur peut-être une pièce standard, convenant aussi bien à des machines ayant plusieurs cylindrées qu'à des machines ayant une seule cylindrée.

[0027] Optionnellement, le distributeur est fixe en rotation, l'alésage est formé dans une partie de carter dans laquelle le distributeur est emmanché, et les premières gorges de distribution sont reliées entre elles par un premier perçage de ladite partie de carter et les deuxièmes gorges de distribution sont reliées entre elles par un deuxième perçage de ladite partie de carter.

[0028] Dans ce cas, c'est le distributeur qui peut-être une pièce standard, convenant aussi bien à des machines ayant plusieurs cylindrées qu'à des machines ayant une seule cylindrée.

[0029] Optionnellement, les premier et deuxième tiroirs sont respectivement disposés dans un premier et dans un deuxième tronçon de l'alésage qui présentent chacun une première gorge de distribution reliée au premier conduit principal et une deuxième gorge de distribution reliée au deuxième conduit principal, les premier et deuxième tronçons de l'alésage présentent chacun une gorge de liaison apte à être reliée à l'une ou l'autre des première et deuxième gorges de distribution du tronçon considéré selon la position du tiroir situé dans ledit tronçon et, parmi les conduits de distribution, des groupes distincts de conduits de distribution sont respectivement reliés aux gorges de liaison et aux gorges de distribution.

[0030] Optionnellement, le distributeur est rotatif, l'alésage est formé dans le contre-distributeur, qui est emmanché dans le distributeur, les premières gorges de distribution sont reliées entre elles par un premier perçage du contre-distributeur relié au premier conduit principal et les deuxièmes gorges de distribution sont reliées entre elles par un deuxième perçage du contre-distributeur relié au deuxième conduit principal.

[0031] Optionnellement, une première et une deuxième enceinte secondaire, ménagées entre les faces axiales en regard du distributeur et du contre-distributeur, sont respectivement reliées à la première et à la deuxième gorge de liaison.

[0032] Optionnellement, pour chacun des premier et deuxième tronçons de l'alésage, la gorge de liaison est située entre la première et la deuxième gorge de distribution, et chacun des premier et deuxième tiroirs présente une gorge de communication pour faire communiquer la gorge de liaison avec la première ou la deuxième gorge de distribution selon la position du tiroir.

[0033] Optionnellement, les conduits de distribution sont répartis en un premier et un deuxième groupe primaire, un premier et un deuxième groupe secondaire et un premier et un deuxième groupe tertiaire, et les moyens de sélection de la cylindrée sont aptes à définir :

- une première cylindrée dans laquelle les conduits de distribution des premiers groupes primaire, secondaire et tertiaire sont reliés au premier conduit principal tandis que les conduits de distribution des deuxièmes groupes primaire, secondaire et tertiaire sont reliés au deuxième conduit principal ;
- une deuxième cylindrée dans laquelle les conduits

de distribution des premiers groupes primaire et secondaire sont reliés au premier conduit principal, les conduits de distribution des deuxièmes groupes primaire et secondaire sont reliés au deuxième conduit principal, et les conduits de distribution des premier et deuxième groupes tertiaires sont reliés entre eux ; et

- une troisième cylindrée dans laquelle les conduits de distribution du premier groupe primaire sont reliés au premier conduit principal, les conduits de distribution du deuxième groupe primaire sont reliés au deuxième conduit principal, les conduits de distribution des premier et deuxième groupes secondaires sont reliés entre eux et les conduits de distribution des premier et deuxième groupes tertiaires sont reliés entre eux. Optionnellement, les moyens de sélection de la cylindrée sont aptes à définir, en outre :
- une quatrième cylindrée dans laquelle les conduits de distribution des premiers groupes primaire et tertiaire sont reliés au premier conduit principal, les conduits de distribution des deuxièmes groupes primaire et tertiaire sont reliés au deuxième conduit principal, et les conduits de distribution des premier et deuxième groupes secondaires sont reliés entre eux.

[0034] Optionnellement, dans les cylindrées dans lesquelles les conduits de distribution des premier et deuxième groupes secondaires et/ou les conduits de distribution des premier et deuxième groupes tertiaires sont reliés entre eux, lesdits conduits de distribution sont reliés à au deuxième conduit principal.

[0035] Le cas échéant, les liaisons précitées au premier et/ou au deuxième conduit principal peuvent être réalisées via les enceintes principales.

[0036] Optionnellement, les conduits de distribution des deuxièmes groupes primaire, secondaire et tertiaire sont reliés entre eux, indépendamment de la configuration des tiroirs.

[0037] Optionnellement, les conduits de distribution du premier groupe primaire sont reliés à la première gorge de distribution d'au moins l'un des premier et deuxième tronçons de l'alésage, les conduits de distribution des deuxièmes groupes primaire, secondaire et tertiaire sont reliés à la deuxième gorge de distribution d'au moins l'un des premier et deuxième tronçons de l'alésage, les conduits de distribution du premier groupe tertiaire sont reliés à la gorge de liaison du premier tronçon, et les conduits de distribution du premier groupe secondaire sont reliés à la gorge de liaison du deuxième tronçon.

[0038] Optionnellement, les conduits de distribution du premier groupe primaire comprennent au moins un conduit débouchant dans la première gorge de distribution du premier tronçon de l'alésage et au moins un conduit débouchant dans la première gorge de distribution du deuxième tronçon de l'alésage, et/ou les conduits de distribution des deuxièmes groupes primaire, secondaire et tertiaire comprennent au moins un conduit débouchant

dans la deuxième gorge de distribution du premier tronçon de l'alésage et au moins un conduit débouchant dans la deuxième gorge de distribution du deuxième tronçon de l'alésage.

[0039] Dans ce cas, la géométrie des conduits de distribution dans le distributeur interne peut être simplifiée puisque des conduits de distribution peuvent déboucher dans différentes zones de l'alésage tout en ayant, en fonction des déplacements des tiroirs, les mêmes liaisons fluidiques.

[0040] L'invention sera bien comprise et ses avantages apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée qui suit, de modes de réalisation représentés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale d'une machine hydraulique comprenant un dispositif de distribution conforme à l'invention selon un premier mode de réalisation, permettant l'obtention de trois cylindrées distinctes et montrant les tiroirs des moyens de sélection de la cylindrée dans une première configuration ;
- les figures 2 et 3 sont deux vues en coupe axiale de cette machine montrant respectivement les deuxième et troisième configurations des tiroirs ;
- la figure 4 est une vue en coupe axiale d'un dispositif de distribution selon un autre mode de réalisation permettant l'obtention de quatre cylindrées distinctes, et montrant les tiroirs dans une première configuration ;
- les figures 5 à 7 sont des vues analogues à la figure 4, montrant respectivement trois autres configurations des tiroirs ;
- la figure 8 est une vue en coupe axiale d'une machine hydraulique comprenant un dispositif de distribution conforme à l'invention selon un deuxième mode de réalisation ; et
- la figure 9 est une vue partielle en coupe axiale d'une machine hydraulique comprenant un dispositif de distribution conforme à l'invention, selon un troisième mode de réalisation.

[0041] La machine hydraulique représentée sur la figure 1 est du type à carter fixe et à bloc-cylindres rotatif. Il s'agit en l'espèce d'une machine hydraulique, moteur ou pompe, à pistons radiaux.

[0042] Cette machine comprend un carter fixe en trois parties 2A, 2B et 2C, assemblées par des vis 3. Une came de réaction ondulée 4 est réalisée sur la partie 2B du carter. La machine comprend un bloc-cylindres 6 qui est monté en rotation relative autour d'un axe 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 couissants des pistons radiaux 14. En l'espèce, le bloc-cylindres 6 entraîne en rotation un arbre 5 qui coopère avec lui par des cannelures 7. Cet arbre porte une bride de sortie 9.

[0043] La machine comprend encore un distributeur de fluide 16 qui est solidaire du carter vis-à-vis de la rotation autour de l'axe 10. En d'autres termes, le distributeur interne et la came ne tournent pas l'un par rapport à l'autre. Le dispositif de distribution comprend ce distributeur 16, qui est en l'espèce un distributeur interne, et la partie de carter 2C, dans laquelle est logé le distributeur interne. Cette partie de carter 2C, qui est également désignée par "couvercle de distribution", forme un contre-distributeur au sens du présent exposé. Cette partie 2C peut être d'un bloc ayant une forme en cloche, ou être fermée à son extrémité axiale opposée au bloc-cylindres, par une plaque rapportée.

[0044] Le distributeur interne 16 présente une face radiale de distribution 16A, perpendiculaire à l'axe 10, dans laquelle débouchent des conduits de distribution. Le distributeur interne 16 présente également une face axiale externe 16B, qui présente une première gorge principale 18 et une deuxième gorge principale 20, qui servent respectivement à l'alimentation et à l'échappement de fluide, ou inversement. On considérera dans la suite que, dans le sens préférentiel de fonctionnement du moteur, la gorge 18 est une gorge d'alimentation et la gorge 20 est une gorge d'échappement. La face axiale interne 2C' du couvercle de distribution 2C, qui est en regard avec la face axiale externe 16B du distributeur, présente des gorges principales 18' et 20' respectivement en regard avec les gorges 18 et 20. Ces gorges 18' et 20' communiquent avec des conduites principales d'alimentation ou d'échappement, respectivement 1 et 2, qui sont percées dans la paroi du couvercle de distribution 2C. Les gorges 18 et 18' d'une part, et les gorges 20 et 20' d'autre part, forment respectivement une première et une deuxième enceinte principale.

[0045] On relève que les gorges 18' et 20' sont les seules gorges du couvercle de distribution 2C servant à l'alimentation ou à l'échappement du fluide vis-à-vis des cylindres. En d'autres termes, le couvercle de distribution est de type standard et, dans la mesure où le sélecteur de cylindrée est disposé dans le distributeur interne de fluide ainsi qu'on le verra dans la suite, il n'est pas nécessaire que le couvercle de distribution ou la face axiale externe du distributeur interne présente d'autres gorges principales pour assurer l'alimentation ou l'échappement des cylindres.

[0046] Les moyens de sélection de la cylindrée, ou "sélecteur de cylindrée" comprennent un alésage axial 22, en l'espèce un alésage central par rapport à l'axe 10, et deux tiroirs, respectivement 24 et 26, disposés dans cet alésage. Ce sélecteur de cylindrée comprend également un ressort 28 disposé entre les tiroirs 24 et 26. En l'espèce, les faces en regard des tiroirs 24 et 26 présentent les renforcements, respectivement 24A et 26A dans lesquels se logent les extrémités opposées du ressort 28. Le ressort 28 sollicite en permanence un déplacement relatif des tiroirs. En l'espèce, il s'agit d'un ressort de compression qui tend en permanence à écarter l'un de l'autre les deux tiroirs en tendant à déplacer le tiroir 24

dans le sens F2 et à déplacer le tiroir 26 dans le sens F1.

[0047] Des conduits de distribution sont ménagés dans le distributeur interne 16. Chaque conduit de distribution présente une extrémité qui s'ouvre dans la face de distribution 16A pour, au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et de la came, être mis en communication avec un conduit de cylindre 32. Chaque conduit de distribution est par ailleurs relié, soit directement soit via le sélecteur de cylindrée, à l'une des gorges principales 18 et 20 pour être raccordé à l'alimentation ou à l'échappement. En l'espèce, les premier et deuxième tronçons de l'alésage 22 dans lesquels sont respectivement disposés le premier tiroir 24 et le deuxième tiroir 26 présentent chacun une première gorge de distribution, respectivement 24D1 et 26D1 qui est reliée en permanence à la première gorge principale 18 et donc au premier conduit principal 1, et une deuxième gorge de distribution, respectivement 24D2 et 26D2 qui est reliée en permanence à la deuxième gorge principale 20 et donc au deuxième conduit principal 2. En l'espèce, la figure 1 montre un perçage 25, qui est ménagé dans le distributeur interne 16 et relie les gorges de distribution 24D1 et 26D1. Un perçage analogue, non visible dans le plan de la figure, peut relier les gorges de distribution 24D2 et 26D2. Les premier et deuxième tronçons de l'alésage 22 dans lesquels sont respectivement disposés les tiroirs 20 et 24 présentent en outre chacun une gorge de liaison, respectivement 24L et 26L qui, pour chaque tronçon, est apte à être reliée à l'une ou l'autre des première et deuxième gorges de distribution selon la position du tiroir 26.

[0048] Les moyens de commande du sélecteur de cylindrée comprennent une première chambre de commande 34 pour le premier tiroir 24 et une deuxième chambre de commande 36 pour le deuxième tiroir 26. Ces chambres sont alimentées en fluide par des conduits de pilotage, respectivement 35 pour la chambre 34, et 37 pour la chambre 36. Ces conduits de pilotage sont ménagés par des perçages dans le distributeur interne 16, et débouchent dans des gorges, respectivement 35A et 37A, du couvercle de distribution 2C. Ce couvercle présente lui-même des perçages, respectivement 35B et 37B, qui débouchent dans ces gorges pour communiquer avec les conduits de pilotage 35 et 37. Les perçages 35B et 37B sont reliés à des valves (non représentées) pour être sélectivement raccordés à une source de fluide sous pression, par exemple du fluide de gavage, ou à un réservoir sans surpression, de manière à alimenter les chambres de commande ou à les laisser se purger.

[0049] Des joints d'étanchéité sont disposés entre la face axiale externe 16B du distributeur interne et la face axiale interne 2C' du couvercle de distribution, de part et d'autre des gorges 35A, 20/20', 18/18' et 37A précédemment évoquées. De plus, ces faces axiales présentent des épaulements, également disposés entre des joints, tels que l'épaulement e, pour équilibrer les efforts de poussée axiale du distributeur interne sur le bloc-cylindres, les espaces ménagés entre deux épaulements en regard pouvant être alimentés en fluide de poussée.

[0050] Les chambres de commande 34 et 36 sont disposées aux extrémités respectives des tiroirs. Plus précisément, la chambre 34 est délimitée entre l'extrémité 24B du tiroir 24 opposée à la cavité 24A et un couvercle 22A qui est rapporté sur le distributeur interne de manière à fermer l'alésage 22. La chambre 36 est disposée entre l'extrémité 26B du tiroir 26 opposée à la cavité 26A et l'extrémité opposée 22B de l'alésage qui est fermée par une partie de fond 16' du distributeur interne. Cette partie de fond 16' peut être formée par un couvercle rapporté ou par une paroi en un seul bloc avec le corps du distributeur interne 16. Dans l'exemple représenté, le couvercle 22A est disposé du côté du distributeur qui est proche du bloc-cylindres. On peut bien entendu prévoir une paroi en un seul bloc avec le corps du distributeur fermant l'alésage du côté du bloc-cylindres et un couvercle rapporté, comme le couvercle 22A, pour fermer l'alésage 22 du côté opposé au bloc-cylindres.

[0051] La gorge de liaison 24L du premier tronçon de l'alésage 22 est située entre les gorges de distribution 24D1 et 24D2 de ce tronçon, de même que la gorge de liaison 26L du deuxième tronçon est située entre les gorges de distribution 26D1 et 26D2 de ce tronçon. Par ailleurs, les périphéries axiales externes des tiroirs 24 et 26 présentent des gorges de communication. Plus précisément, la périphérie externe du tiroir 24 présente une gorge de communication 24C qui, selon la position de ce tiroir, fait communiquer entre elles les gorges 24L et 24D1 en les isolant de la gorge 24D2 (figure 1) ou bien fait communiquer entre elles les gorges 24L et 24D2 en les isolant de la gorge 24D1 (figures 2 et 3). De même, la périphérie externe du tiroir 26 présente une gorge de communication 26C qui, selon la position du tiroir 26, fait communiquer entre elles les gorges 26D1 et 26L en les isolant de la gorge 26D2 (figures 1 et 2) ou bien fait communiquer entre elles les gorges 26D2 et 26L en les isolant de la gorge 26D1 (figure 3).

[0052] La zone de l'alésage 22 dans laquelle est disposé le ressort 28, entre les tiroirs 24 et 26, est reliée à un conduit de retour de fuites 38 qui s'ouvre dans la face radiale 16A du distributeur interne 16 et communique avec l'espace interne du carter pour ramener les fuites à un réservoir sans surpression. En l'espèce, le distributeur interne présente un perçage radial 38', qui s'étend entre la zone précitée de l'alésage et le conduit 38, lequel est orienté axialement.

[0053] Sur la figure 1, seule la chambre de commande 24 est alimentée en fluide de commande. Par conséquent, le premier tiroir 24 s'est déplacé dans le sens F1, en s'écartant du couvercle 22A et en allant vers l'extrémité opposée 22B de l'alésage 22. Le tiroir 26 est également dans sa position extrême vers cette extrémité 22B de l'alésage, puisque la chambre 36 n'est pas alimentée en fluide. Pour cela, une poussée est exercée sur le tiroir 26, via une coopération directe entre les tiroirs ou via l'effort exercé par le ressort 28. Dans cette situation, on voit que les gorges 24D1 et 24L communiquent entre elles, les gorges 26D1 et 26L communiquent entre elles

et ces quatre gorges communiquent avec la première gorge principale 18, tandis que les gorges 24D2 et 26D2 communiquent avec la deuxième gorge principale 20.

[0054] Sur la figure 2, aucune des chambres de commande 34 et 36 n'est alimentée en fluide, et le ressort 28 repousse le tiroir 24 vers le couvercle 22A dans le sens F2, et repousse également le tiroir 26 vers l'extrémité 22B de l'alésage 22 dans le sens F1. Dans cette situation, les gorges 26D1 et 26L communiquent entre elles et, comme la gorge 24D1, elles communiquent avec la première gorge principale 18, tandis que les gorges 24D2 et 24L communiquent entre elles et, comme la gorge 26D2, elles communiquent avec la deuxième gorge principale 20.

[0055] Sur la figure 3, seule la chambre 36 est alimentée en fluide, et le tiroir 26 s'est déplacé dans le sens F2 en s'écartant de l'extrémité 22B de l'alésage, le tiroir 24 étant dans sa position extrême vers le couvercle 22A de l'alésage, en étant poussé par le tiroir 26, directement ou via le ressort 28. Dans cette situation, les gorges 24D1 et 26D1 communiquent seulement avec la gorge principale 18, tandis que les gorges 24D2 et 24L communiquent entre elles et que les gorges 26D2 et 26L communiquent entre elles, les quatre gorges 24D2, 24L, 26D2 et 26L communiquant avec la gorge principale 20.

[0056] La machine hydraulique peut être considérée comme étant composée de trois sous-machines :

- une machine primaire M1 comprenant des conduits de distribution d'un premier groupe primaire et d'un deuxième groupe primaire ;
- une machine secondaire M2 comprenant des conduits de distribution d'un premier groupe secondaire et d'un deuxième groupe secondaire ; et
- une machine M3 comprenant des conduits de distribution d'un premier groupe tertiaire et d'un deuxième groupe tertiaire.

[0057] Par exemple :

- La situation illustrée sur la figure 1 correspond à une première cylindrée qui est une grande cylindrée, dans laquelle les trois sous-machines sont actives, c'est-à-dire que les conduits de distribution des premiers groupes primaire, secondaire et tertiaire sont tous reliés à la première gorge principale 18, tandis que les conduits de distribution des deuxièmes groupes primaire, secondaire et tertiaire sont tous reliés à la deuxième gorge principale 20 ;
- La situation représentée à la figure 2 est une deuxième cylindrée correspondant à une cylindrée moyenne, dans laquelle seules les première et deuxième sous-machines M1 et M2 sont actives, tandis que la troisième sous-machine M3 est inactive, c'est-à-dire que les conduits de distribution des premiers groupes primaire et secondaire sont reliés à la gorge 18, tandis que les conduits de distribution des deuxièmes groupes primaire et secondaire sont reliés à la

deuxième gorge 20 et que les conduits de distribution des premier et deuxième groupes tertiaires sont reliés entre eux, par exemple en étant reliés à la deuxième gorge principale 20 ;

- La situation de la figure 3 correspond à une troisième cylindrée, qui est une petite cylindrée, dans laquelle seule la première sous-machine M1 est active, tandis que les deuxième et troisième sous-machines M2 et M3 sont inactives, c'est-à-dire que les conduits de distribution du premier groupe primaire sont reliés à la première gorge 18, les conduits de distribution du deuxième groupe primaire sont reliés à la deuxième gorge 20, tandis que les conduits de distribution des premier et deuxième groupes secondaires sont reliés entre eux et les conduits de distribution des premier et deuxième groupes tertiaires sont également reliés entre eux (par exemple, ces conduits des groupes secondaire et tertiaire sont tous reliés à la deuxième gorge principale 20).

[0058] Par exemple, les conduits de distribution du premier groupe primaire sont tous reliés soit à la gorge 24D1, soit à la gorge 26D1, alors que les conduits de distribution du deuxième groupe primaire sont tous reliés soit à la gorge 24D2, soit à la gorge 26D2. Il peut cependant être intéressant qu'une partie des conduits de distribution du premier groupe primaire soient reliés à la gorge 24D1 (à l'instar du conduit 30) tandis que la partie restante est reliée à la gorge 26D1. De même, il peut être intéressant qu'une partie des conduits de distribution du deuxième groupe primaire soient reliés à la gorge 24D2 tandis que la partie restante est reliée à la gorge 26D2. Les conduits de distribution du premier groupe secondaire peuvent tous être reliés à la gorge 26L, tandis que les conduits de distribution du deuxième groupe secondaire peuvent tous être reliés soit à la gorge 24D2, soit à la gorge 26D2 (ou soient répartis entre des conduits reliés à la gorge 24D2 et des conduits reliés à la gorge 26D2). Enfin, les conduits de distribution du premier groupe tertiaire peuvent tous, à l'instar du conduit 31, être reliés à la gorge 24L, tandis que les conduits de distribution du deuxième groupe tertiaire sont tous reliés soit à la gorge 24D2, soit à la gorge 26D2 (ou soient répartis entre des conduits reliés à la gorge 24D2 et des conduits reliés à la gorge 26D2).

[0059] Dans l'exemple représenté, les conduits de distribution des deuxièmes groupes primaire, secondaire et tertiaire sont tous reliés en permanence entre eux, et à la deuxième gorge principale 20 ; les conduits de distribution du premier groupe tertiaire sont également reliés à cette gorge 20 lorsque la troisième machine M3 est inactive (figures 2 et 5) ; les conduits de distribution du premier groupe secondaire sont également reliés à cette gorge 20 lorsque la machine M2 est inactive (figures 3, 6 et 7). Cette machine a donc un sens préférentiel de fonctionnement, dans laquelle la gorge principale 20 est reliée à l'échappement de fluide.

[0060] On décrit maintenant les figures 4 à 7, qui mon-

trent un mode de réalisation dans laquelle l'alimentation d'une chambre de commande 34 ou 36 sollicite le déplacement que du tiroir correspondant, 24 ou 26, sans provoquer le déplacement de l'autre tiroir. Sur ces figures, les mêmes références sont utilisées que sur les figures 1 à 3. Ce mode de réalisation se distingue de celui des figures 1 à 3 par le fait que, pour chaque tiroir, une butée limite le déplacement du tiroir lors de l'alimentation de la chambre de commande correspondante.

[0061] Plus précisément, le tiroir 24 présente un épaulement 44 situé en l'espèce vers son extrémité 24B. Lorsque la chambre de commande 34 est alimentée en fluide, cet épaulement 44 vient buter contre une surface de butée 44' située sur une surface de l'alésage 22 ; en l'espèce cette surface est formée à l'extrémité libre de cet alésage située dans la face de distribution 16A. De même, le tiroir 26 présente un épaulement 46, situé vers son extrémité 26B et qui, lorsque la chambre de commande 36 est alimentée en fluide, vient buter contre une surface de butée 46' ménagée dans la paroi de l'alésage 22. Ainsi, le sélecteur de cylindrée est capable d'adopter quatre configurations différentes, correspondant à quatre cylindrées distinctes.

[0062] La figure 4 montre la première configuration, qui correspond à celle de la figure 1, la chambre 34 étant alimentée en fluide et le tiroir 24 étant donc déplacé dans le sens F1, tandis que le tiroir 26 reste vers le fond 22B de l'alésage, la chambre de commande 36 n'étant pas alimentée. Le tiroir 24 s'est déplacé dans le sens F1 jusqu'à ce que son épaulement 44 soit venu en butée contre la surface 44' de l'alésage. La communication entre les différentes gorges est alors la même que sur la figure 1, de sorte que les trois sous-machines M1, M2 et M3 évoquées précédemment sont actives.

[0063] On peut noter sur la figure 4 que le plan de coupe axiale utilisé n'est pas exactement le même que celui des figures 1 à 3, de sorte que l'on voit deux conduits de distribution 30' reliés à la gorge de liaison 26L du deuxième tronçon de l'alésage 22 (il s'agit donc par exemple de conduits de distribution du premier groupe secondaire) et que l'on voit également des conduits 30" de section réduite, qui relient ces conduits de distribution à une zone de la surface axiale externe 16B du distributeur interne 16 délimitée, entre deux joints (seules les gorges de logement de ces joints étant représentées) par un épaulement e sur lequel peut ainsi s'exercer une poussée axiale pour plaquer la face radiale de distribution 16A contre la face de communication du bloc-cylindres.

[0064] La configuration représentée sur la figure 5 correspond à celle de la figure 2, aucune des deux chambres de commande 34 et 36 n'étant alimentées en fluide, et les deux tiroirs étant respectivement repoussés vers le couvercle 22A et vers le fond 26B de l'alésage. La communication entre les différentes gorges est alors la même que sur la figure 2, de sorte que seules les sous-machines M1 et M2 sont actives.

[0065] La configuration de la figure 6 correspond à celle de la figure 3, les deux tiroirs étant dans leurs positions

extrêmes dans le sens de la flèche F2, seule la chambre 36 étant alimentée. Dans son déplacement dans le sens F2, le tiroir 26 s'est arrêté par la venue en butée de son épaulement 46 contre la surface de butée 46'. La communication entre les différentes gorges est la même sur la figure 3, de sorte que seule la sous-machine M1 est active.

[0066] La figure 7 illustre la configuration supplémentaire qui peut être obtenue grâce à la présence des butées, selon laquelle les deux chambres 34 et 36 sont alimentées en fluide, de sorte que le tiroir 24 s'est déplacé dans le sens F1 jusqu'à la venue en butée de l'épaulement 44 contre la surface 44', et que le tiroir 26 s'est déplacé dans le sens F2 jusqu'à la venue en butée de l'épaulement 46' contre la surface 46. Dans ce cas, les liaisons fluidiques des gorges 24D1, 24L et 24D2 du premier tronçon de l'alésage sont les mêmes que sur la figure 1, tandis que les liaisons fluidiques des gorges 26D1, 26L et 26D2 sont les mêmes que sur la figure 3. En d'autres termes, les gorges 24D1 et 24L communiquent entre elles en étant isolées de la gorge 24D2, et les gorges 26D2 et 26L communiquent entre elles en étant isolées de la gorge 26D1. Dans ce cas, les sous-machines M1 et M3 sont actives tandis que la sous-machine M2 est inactive. En effet, dans cette quatrième configuration, les conduits de distribution des premiers groupes primaire et tertiaire sont reliés à la gorge 18, les conduits de distribution des deuxième groupes primaire et tertiaire sont reliés à la gorge 20, et les conduits de distribution des premier et deuxième groupes secondaires sont reliés entre eux, en étant en l'espèce également reliés à la deuxième gorge 20.

[0067] On décrit maintenant la figure 8, sur laquelle les éléments inchangés par rapport aux figures 1 à 3 sont désignés par les mêmes références que sur ces figures, tandis que les autres éléments sont désignés par les mêmes références, augmentées de 100.

[0068] Comme celle des figures 1 à 3, la machine de la figure 8 est du type à bloc-cylindres rotatif et à carter fixe ; son distributeur interne 116 est emmanché dans le contre-distributeur 102C, qui forme une partie du carter 2A, 2B et 102C. A la différence de la machine des figures 1 à 3, celle de la figure 8 a son sélecteur de cylindrée disposé dans la partie 102C du carter et non dans son distributeur interne 116 qui, en l'espèce, est creux. Ainsi, le creux axial 115 du distributeur 116 peut par exemple servir à loger un arbre de frein (non représenté).

[0069] Sur la figure 8, le sélecteur de cylindrée est logé dans un alésage 122 de la partie 2C du carter qui, à cet effet, peut présenter une extension radiale. Ainsi, l'alésage 122 est déporté par rapport à l'axe 10 de la machine. En l'espèce, l'alésage 122, les deux tiroirs 124 et 126, et le ressort 128 du sélecteur de cylindrée, sont analogues à l'alésage 22, aux tiroirs 24 et 26 et au ressort 28 des figures 1 à 3. Des butées analogues à celles qui ont été décrites en référence aux figures 4 à 7 peuvent également être prévues.

[0070] Les gorges de distribution et les gorges de

liaison 124D2, 124L, 124D1, 126D2, 126L et 124D1 sont organisées comme les gorges 24D2, 24L, 2D1, 26D2, 26L et 26D1 des figures précédentes. La zone de l'alésage 122 entre les tiroirs 124 et 126 est reliée à un conduit de retour de fuites, par exemple par un perçage radial dont on voit l'amorce 138'. Les chambres de commande 134 et 136 sont disposées comme les chambres de commande 34 et 36 et, comme elles, alimentées par des conduits de pilotage, respectivement 135 et 137.

[0071] Une première enceinte principale 118, qui est reliée au premier conduit principal 1, est ménagée entre la face axiale interne 102C' du contre-distributeur 102C et la face axiale externe 116B du distributeur 116, qui sont en regard. Une deuxième enceinte principale 120, qui est reliée au deuxième conduit principal 2, est également ménagée entre ces faces axiales 102C' et 116B en regard. Les gorges de distribution 124D1 et 126D1 sont reliées en permanence à la première enceinte principale 118, et les gorges de distribution 124D2 et 126D2 sont reliées en permanence à la deuxième enceinte principale 120. Les enceintes principales 118 et 120 sont définies par des gorges respectives de la face axiale 102C' et de la face axiale 116B, qui sont en registre. En l'espèce, les gorges de distribution 124D2 et 126D1 sont respectivement reliées aux enceintes principales 120 et 118 par des perçages radiaux, respectivement 121 et 119, du contre-distributeur 102C ; la gorge de distribution 124D1 est reliée par un perçage P1 du contre-distributeur à une enceinte tampon ET1, qui est ménagée entre les faces 102C' et 116B et est reliée à l'enceinte 118 par un premier perçage de liaison L1 du contre-distributeur ; et la gorge de distribution 126D2 est reliée par un perçage P2 du contre-distributeur à une enceinte tampon ET2, qui est ménagée entre les faces 102C' et 116B et est reliée à l'enceinte 120 par un deuxième perçage de liaison L2 du contre-distributeur. Ainsi, les premières gorges de distribution 124D1 et 126D1 sont reliées entre elles par le premier perçage de liaison L1 du contre-distributeur formé par la partie de carter 102C, et les deuxièmes gorges de distribution 124D2 et 126D2 sont reliées entre elles par le deuxième perçage L2 de cette partie de carter.

[0072] La première gorge de liaison 124L est reliée par un perçage PL1 du contre-distributeur à une première enceinte secondaire ES1 ménagée entre les faces 102C' et 116B, et la deuxième gorge de liaison 126L est reliée par un perçage PL2 du contre-distributeur à une deuxième enceinte secondaire ES2 ménagée entre les faces 102C' et 116B.

[0073] Les conduits de distribution, comme le conduit 131', s'ouvrent dans la face radiale de distribution 116A du distributeur 116 et sont reliés, par groupes, aux enceintes 118, 120 (et, éventuellement ET1, ET2), ES1 et ES2 qui viennent d'être décrites.

[0074] Comme dans les figures précédentes, on a donc également trois sous-machines :

- une machine primaire M1 comprenant les conduits

de distribution du premier groupe primaire, qui sont reliés aux premières gorges de distribution 124D1 et 126D1 via les enceintes 118 et ET1 et les conduits de distribution du deuxième groupe primaire, qui sont reliés aux deuxièmes gorges de distribution 124D2 et 126D2 via les enceintes 120 et ET2 ;

- une machine secondaire M2 comprenant les conduits de distribution du premier groupe secondaire, qui sont reliés à la gorge de liaison 126L via l'enceinte ES2 et les conduits de distribution du deuxième groupe secondaire, qui sont reliés aux deuxièmes gorges de distribution 124D2 et 126D2 via les enceintes 120 et ET2; et
- une machine tertiaire M3 comprenant les conduits de distribution du premier groupe tertiaire, qui sont reliés à la gorge de liaison 124L via l'enceinte ES1 et les conduits de distribution du deuxième groupe tertiaire, qui sont reliés aux deuxièmes gorges de distribution 124D2 et 126D2 via les enceintes 120 et ET2.

[0075] La sélection des trois, voire quatre cylindrées de la machine s'effectue donc comme cela a été décrit en référence aux figures 1 à 7, étant relevé que, en l'espèce, la machine a un sens préférentiel de fonctionnement.

[0076] On décrit maintenant la figure 9, qui montre un exemple de réalisation pour une machine ayant un bloc-cylindres non rotatif et un carter rotatif, le distributeur étant également rotatif.

[0077] La figure 9 est une coupe partielle. Elle montre seulement les éléments essentiels à la compréhension. Le bloc-cylindres 206 présente des cylindres radiaux 212 dans lesquels sont montés des pistons 214 mobiles radialement en va-et-vient contre la came 204, elle-même formée dans une partie de carter 202B. Le distributeur de fluide et le sélecteur de cylindrée sont logés dans une partie de carter 202C. Le distributeur 216 est solidarisé en rotation avec cette partie de carter 202C par tous moyens appropriés, par exemple par une liaison 205 du type joint de Oldham entre des faces radiales en regard du distributeur 216 et de cette partie de carter 202C. Le contre-distributeur 217 est emmanché dans le distributeur 216 et forme ainsi un noyau qui, comme le bloc-cylindres, est non rotatif. La face axiale interne 216B du distributeur 216 est en regard de la face axiale externe 217' du contre-distributeur 217 et tourne par rapport à cette dernière.

[0078] L'alésage 222 du sélecteur de cylindrée est ménagé dans le contre-distributeur 217 ; cet alésage est en l'espèce centré sur l'axe 10 de rotation de la machine (c'est-à-dire, l'axe de rotation du distributeur et du carter de la machine). L'alésage 222 présente des gorges de distribution et des gorges de liaison 224D2, 224L, 224D1, 226D2, 226L et 224D1, qui sont respectivement organisées comme les gorges 24D2, 24L, 2D1, 26D2, 26L et 26D1 décrites en référence aux figures 1 à 3. Des tiroirs 224 et 226, ainsi qu'un ressort 228, respectivement ana-

logues aux tiroirs 24, 26 et au ressort 28, sont disposés dans l'alésage 222. La zone de cet alésage entre les tiroirs 224 et 226 est reliée à un conduit de retour de fuites 238, par exemple par un perçage radial 238'. Des chambres de commande 234 et 236, disposées comme les chambres de commande 34 et 36 sont, comme elles, alimentées par des conduits de pilotage, respectivement 235 et 237.

[0079] Les premières gorges de distribution 224D1 et 226D1 sont en permanence reliées entre elles (par un perçage 1' du contre-distributeur) et au premier conduit principal 1, tandis que les deuxièmes gorges de distribution 224D2 et 226D2 sont en permanence reliées entre elles (par un perçage 2' du contre-distributeur) et au deuxième conduit principal 2. Par ailleurs, la première gorge de distribution 226D1 est reliée à une première enceinte principale 218, par un perçage du contre-distributeur schématisé par une flèche sur la figure. De même, la deuxième gorge de distribution 224D2 est reliée à une deuxième enceinte principale 220 par des perçages du contre-distributeur schématisés par une flèche. La première enceinte principale 218 est ainsi reliée en permanence au premier conduit principal 1 et aux premières gorges de distribution, tandis que la deuxième enceinte principale 220 est reliée en permanence au deuxième conduit principal 2 et aux deuxièmes gorges de distribution.

[0080] La gorge première de liaison 224L est reliée à une première enceinte secondaire ES1 et la deuxième gorge de liaison 226L est reliée à une deuxième enceinte secondaire ES2, ces enceintes secondaires étant ménagées entre les faces axiales en regard 217' et 216B.

[0081] Les conduits de distribution s'ouvrent dans la face radiale de distribution 216A du distributeur 216 et sont reliés par groupes aux enceintes 218, 220, ES1 et ES2.

[0082] Les liaisons permanentes respectives entre les gorges de distribution et les conduits principaux sont réalisées grâce aux perçages, respectivement 1' et 2' du contre-distributeur 217 qui s'ouvrent sur une face de communication 217'A de ce dernier. En l'espèce cette face de communication 217'A est située à l'extrémité du contre-distributeur 217 située du côté du bloc-cylindres 206. La liaison du distributeur aux conduits principaux s'effectue donc via un noyau 217" de la machine, qui forme un stator et passe à l'intérieur du bloc-cylindres. Par exemple, si la machine est un moteur d'entraînement d'une roue, son carter peut former une partie du moyeu de la roue, et ce noyau 217" peut-être la fusée de la roue. De même, les conduits de pilotage 235 et 237 qui servent à l'alimentation des chambres de commande 234 et 236 passent en l'espèce par ce noyau 217".

[0083] Comme sur les figures précédentes, les gorges de distribution 224D1 et 224D2 peuvent être sélectivement raccordées à la gorge de liaison 224L par une gorge de communication 224C du tiroir 224, de même que les gorges de distribution 226D1 et 226D2 peuvent être sélectivement raccordées à la gorge de liaison 226L par

une gorge de communication 226C du tiroir 226 ; les positions respectives de ces tiroirs sont commandées par les chambres de commande 234 et 236, étant au surplus relevé que les tiroirs peuvent avoir des butées du type de celles décrites en référence aux figures 4 à 7, pour pouvoir adopter quatre positions relatives.

[0084] Ainsi, comme dans les figures précédentes, on a donc également trois sous-machines :

- 10 - une machine primaire M1 comprenant les conduits de distribution du premier groupe primaire, qui sont reliés aux premières gorges de distribution 224D1 et 226D1 via la première enceinte principale 218 et les conduits de distribution du deuxième groupe
- 15 - primaire, qui sont reliés aux deuxièmes gorges de distribution 224D2 et 226D2 via la deuxième enceinte principale 220 ;
- 20 - une machine secondaire M2 comprenant les conduits de distribution du premier groupe secondaire, qui sont reliés à la gorge de liaison 226L via la deuxième enceinte secondaire ES2 et les conduits de distribution du deuxième groupe secondaire, qui sont reliés aux deuxièmes gorges de distribution 224D2 et 226D2 via la deuxième enceinte principale 220 ; et
- 25 - une machine tertiaire M3 comprenant les conduits de distribution du premier groupe tertiaire, qui sont reliés à la gorge de liaison 224L via la première enceinte secondaire ES1 et les conduits de distribution du deuxième groupe tertiaire, qui sont reliés aux deuxièmes gorges de distribution 224D2 et 226D2 via la deuxième enceinte principale 220.
- 30

[0085] La sélection des trois, voire quatre cylindrées de la machine s'effectue donc comme cela a été décrit en référence aux figures 1 à 7, étant relevé que, en l'espèce, la machine a un sens préférentiel de fonctionnement.

40 Revendications

1. Dispositif de distribution pour une machine hydraulique comprenant un distributeur (16 ; 116 ; 216) qui présente des conduits de distribution (30, 30', 31 ; 131') débouchant dans une face radiale de distribution (16A ; 116A ; 216A), ainsi qu'un contre-distributeur (2C ; 102C ; 217), l'un des éléments constitués par le distributeur et par le contre-distributeur étant emmanché dans l'autre desdits éléments, de sorte que lesdits éléments présentent des faces axiales respectives en regard (2C', 102C', 217' ; 16B, 116B, 216B) entre lesquelles sont ménagées une première et une deuxième enceinte principale (18, 118, 218 ; 20, 120, 220), le dispositif comprenant des moyens de sélection de la cylindrée aptes à définir au moins trois cylindrées distinctes de fonctionnement, en reliant sélectivement les conduits de distribution avec un premier ou un deuxième conduit principal (1, 2),
- 55

d'alimentation ou d'échappement, via les enceintes principales,

caractérisé en ce que les moyens de sélection de la cylindrée comprennent un premier et un deuxième tiroir (24, 124, 224 ; 26, 126, 226) disposés l'un à la suite de l'autre dans un alésage (22 ; 122 ; 222) de l'un des éléments constitués par le distributeur et par le contre-distributeur, alésage auquel sont raccordés les enceintes principales et au moins une partie des conduits de distribution (30, 31, 30' ; 131'), les tiroirs étant configurés pour adopter au moins trois configurations distinctes établissant des liaisons différentes entre les conduits principaux (1, 2) et les conduits de distribution (30, 31, 30' ; 131') via les enceintes principales.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'alésage (22 ; 122 ; 222) est disposé axialement et les tiroirs (24, 26 ; 124, 126 ; 224, 226) sont déplaçables axialement pour définir lesdites configurations distinctes.

3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'alésage (22 ; 222) est formé dans celui (16 ; 217) des éléments constitués par le distributeur (16 ; 216) et par le contre-distributeur (2C ; 217) qui est emmanché dans l'autre desdits éléments, l'alésage étant optionnellement central (22 ; 222).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il** comprend un ressort (28 ; 128 ; 228), disposé entre les faces en regard (24A, 26A) des deux tiroirs (24, 26 ; 124, 126 ; 224, 226) pour solliciter en permanence un déplacement relatif des tiroirs, en particulier un déplacement (F1, F2) écartant les tiroirs l'un de l'autre, ainsi que des moyens de commande (34, 36 ; 134, 136 ; 234, 236) pour commander sélectivement un déplacement commandé de chaque tiroir en sens opposé au sens dudit déplacement relatif pour le tiroir considéré, le ressort (28 ; 128 ; 228) étant optionnellement disposé dans une zone de l'alésage (22 ; 122 ; 222) reliée à un conduit de retour de fuites (38 ; 138' ; 238).

5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que**, pour chaque tiroir (24, 26 ; 124, 126 ; 224, 226), il comprend une butée (44, 44' ; 46, 46') apte à coopérer avec le tiroir considéré, pour limiter le déplacement de ce tiroir dans ledit sens opposé indépendamment de la position de l'autre tiroir.

6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** les moyens de commande comprennent une première chambre de commande (34 ; 134 ; 234) pour le premier tiroir (24 ; 124 ; 224) et une deuxième chambre de commande (36 ; 136 ; 236) pour le deuxième tiroir (26 ; 126 ; 226), lesdites chambres de commande étant aptes à être alimen-

tées en fluide pour commander sélectivement ledit déplacement commandé de chaque tiroir (24, 26 ; 124, 126 ; 224, 226), les chambres de commande (34, 36 ; 134, 136 ; 234, 236) étant optionnellement disposées aux extrémités respectives des tiroirs (24, 26 ; 124, 126 ; 224, 226), opposées au ressort (28 ; 128 ; 228).

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le distributeur (16 ; 116) est emmanché dans le contre-distributeur (2C ; 102C) qui forme une partie de carter du dispositif, l'alésage étant optionnellement formé dans le contre-distributeur (102C).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les premier et deuxième tiroirs (24, 26 ; 124, 126) sont respectivement disposés dans un premier et dans un deuxième tronçon de l'alésage (22 ; 122) qui présentent chacun une première gorge de distribution (24D1, 26D1 ; 124D1, 126D1) reliée à la première enceinte principale (18 ; 118) et une deuxième gorge de distribution (24D2, 26D2 ; 124D2, 126D2) reliée à la deuxième enceinte principale (20 ; 120), **en ce que** les premier et deuxième tronçons de l'alésage (22 ; 122) présentent chacun une gorge de liaison (24L, 26L ; 124L, 126L) apte à être reliée à l'une ou l'autre des première et deuxième gorges de distribution du tronçon considéré selon la position du tiroir situé dans ledit tronçon, et **en ce que**, parmi les conduits de distribution, des groupes distincts de conduits de distribution sont respectivement reliés aux gorges de liaison (24L, 26L ; 124L, 126L) et aux gorges de distribution (24D1, 26D1, 24D2, 26D2 ; 124D1, 126D1, 124D2, 126D2).

9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le distributeur (16) est fixe en rotation, **en ce que** l'alésage (22) est formé dans le distributeur, et **en ce que** les premières gorges de distribution (24D1, 26D1) sont reliées entre elles par un premier perçage (25) du distributeur et les deuxièmes gorges de distribution (24D2, 26D2) sont reliées entre elles par un deuxième perçage du distributeur.

10. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le distributeur (116) est fixe en rotation, **en ce que** l'alésage (122) est formé dans une partie de carter (102C) dans laquelle le distributeur est emmanché, et **en ce que** les premières gorges de distribution (124D1, 126D1) sont reliées entre elles par un premier perçage (L1) de ladite partie de carter et les deuxièmes gorges de distribution (124D2, 126D2) sont reliées entre elles par un deuxième perçage (L2) de ladite partie de carter.

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications

- 1 à 7, **caractérisé en ce que** les premier et deuxième tiroirs (224, 226) sont respectivement disposés dans un premier et dans un deuxième tronçon de l'alésage (222) qui présentent chacun une première gorge de distribution (224D1) reliée au premier conduit principal (1) et une deuxième gorge de distribution (224D2, 226D2) reliée au deuxième conduit principal (2), **en ce que** les premier et deuxième tronçons de l'alésage (222) présentent chacun une gorge de liaison (224L, 226L) apte à être reliée à l'une ou l'autre des première et deuxième gorges de distribution du tronçon considéré selon la position du tiroir situé dans ledit tronçon, et **en ce que**, parmi les conduits de distribution, des groupes distincts de conduits de distribution sont respectivement reliés aux gorges de liaison (224L, 226L) et aux gorges de distribution (224D1, 224D2, 226D1, 226D2).
12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le distributeur (216) est rotatif, **en ce que** l'alésage (222) est formé dans le contre-distributeur (217), qui est emmanché dans le distributeur, **en ce que** les premières gorges de distribution (224D1, 226D1) sont reliées entre elles par un premier perçage (1') du contre-distributeur relié au premier conduit principal (1) et les deuxième gorges de distribution (224D1, 226D2) sont reliées entre elles par un deuxième perçage (2') du contre-distributeur relié au deuxième conduit principal (2).
13. Dispositif selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que** une première et une deuxième enceinte secondaire (ES1, ES2), ménagées entre les faces axiales (216B, 217') en regard du distributeur (216) et du contre-distributeur (217), sont respectivement reliées à la première et à la deuxième gorge de liaison (224L, 226L).
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 13, **caractérisé en ce que**, pour chacun des premier et deuxième tronçons de l'alésage (22 ; 122 ; 222), la gorge de liaison (24L, 26L ; 124L, 126L ; 224L, 226L) est située entre la première et la deuxième gorge de distribution (24D1, 24D2 ; 26D1, 26D2 ; 124D1, 124D2 ; 126D1, 126D2 ; 224D1, 224D2 ; 226D1, 226D2) et **en ce que** chacun des premier et deuxième tiroirs (24, 26 ; 124, 126 ; 224, 226) présente une gorge de communication (24C, 26C ; 124C, 126C ; 224C, 226C) pour faire communiquer la gorge de liaison (24L, 26L ; 124L, 126L ; 224L, 226L) avec la première ou la deuxième gorge de distribution selon la position du tiroir.
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** les conduits de distribution (30, 31, 30', 131') sont répartis en un premier et un deuxième groupe primaire, un premier et un deuxième groupe secondaire et un premier et un

deuxième groupe tertiaire, et **en ce que** les moyens de sélection de la cylindrée sont aptes à définir :

- une première cylindrée dans laquelle les conduits de distribution des premiers groupes primaire (30), secondaire (30') et tertiaire (31) sont reliés au premier conduit principal (1) tandis que les conduits de distribution des deuxièmes groupes primaire, secondaire et tertiaire sont reliés au deuxième conduit principal (2) ;
- une deuxième cylindrée dans laquelle les conduits de distribution des premiers groupes primaire et secondaire sont reliés au premier conduit principal (1), les conduits de distribution des deuxièmes groupes primaire et secondaire sont reliés au deuxième conduit principal (2), et les conduits de distribution des premier et deuxième groupes tertiaires sont reliés entre eux ; et
- une troisième cylindrée dans laquelle les conduits de distribution du premier groupe primaire sont reliés au premier conduit principal (1), les conduits de distribution du deuxième groupe primaire sont reliés au deuxième conduit principal (2), les conduits de distribution des premier et deuxième groupes secondaires sont reliés entre eux et les conduits de distribution des premier et deuxième groupes tertiaires sont reliés entre eux, les moyens de sélection de la cylindrée étant optionnellement aptes à définir, en outre :
- une quatrième cylindrée dans laquelle les conduits de distribution des premiers groupes primaire et tertiaire sont reliés au premier conduit principal (1), les conduits de distribution des deuxièmes groupes primaire et tertiaire sont reliés au deuxième conduit principal (2), et les conduits de distribution des premier et deuxième groupes secondaires sont reliés entre eux.

16. Dispositif selon la revendication 15, **caractérisé en ce que**, dans les cylindrées dans lesquelles les conduits de distribution des premier et deuxième groupes secondaires et/ou les conduits de distribution des premier et deuxième groupes tertiaires sont reliés entre eux, lesdits conduits de distribution sont reliés au deuxième conduit principal (20).
17. Dispositif selon la revendication 15 ou 16, **caractérisé en ce que** les conduits de distribution des deuxièmes groupes primaire, secondaire et tertiaire sont reliés entre eux, indépendamment de la configuration des tiroirs (24, 26).
18. Dispositif selon la revendication 17, prise en combinaison avec l'une quelconque des revendications 8 à 10 ou avec l'une quelconque des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce que** les conduits de distribution du premier groupe primaire (30) sont reliés à la première gorge de distribution (24D1, 26D1 ;

124D1, 126D1 ; 224D1, 226D1) d'au moins l'un des premier et deuxième tronçons de l'alésage (22 ; 122 ; 222), les conduits de distribution des deuxièmes groupes primaire, secondaire et tertiaire sont reliés à la deuxième gorge de distribution (24D2, 26D2 ; 124D2, 126D2 ; 224D2, 226D2) d'au moins l'un des premier et deuxième tronçons de l'alésage, les conduits de distribution du premier groupe tertiaire (31) sont reliés à la gorge de liaison (24L ; 124L ; 224L) du premier tronçon, et les conduits de distribution du premier groupe secondaire (30') sont reliés à la gorge de liaison (26L ; 126L ; 226L) du deuxième tronçon.

19. Dispositif selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** les conduits de distribution du premier groupe primaire comprennent au moins un conduit débouchant (30) dans la première gorge de distribution (24D1 ; 124D1 ; 224D1) du premier tronçon de l'alésage (22 ; 122 ; 222) et au moins un conduit débouchant dans la première gorge de distribution (26D1 ; 126D1 ; 226D1) du deuxième tronçon de l'alésage, et/ou les conduits de distribution des deuxièmes groupes primaire, secondaire et tertiaire comprennent au moins un conduit débouchant dans la deuxième gorge de distribution (24D2 ; 124D2 ; 224D2) du premier tronçon de l'alésage et au moins un conduit débouchant dans la deuxième gorge de distribution (26D2 ; 126D2 ; 226D2) du deuxième tronçon de l'alésage.
20. Machine hydraulique comprenant une came (4), un bloc-cylindres (6) ayant des cylindres dans lesquels des pistons (14) sont mobiles en va-et-vient pour coopérer avec la came (4), et un dispositif de distribution selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, le bloc-cylindres étant apte à tourner par rapport à la came autour d'un axe de rotation (10) et le distributeur (16 ; 116 ; 216) étant solidaire de la came vis-à-vis de la rotation autour de l'axe de rotation, le bloc-cylindres présentant une face radiale de communication (6A) dans laquelle se trouvent des orifices de communication (32), reliés aux cylindres (12) et aptes à communiquer séquentiellement avec les conduits de distribution (30, 31) au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et de la came.

Patentansprüche

1. Verteilervorrichtung für eine hydraulische Maschine, umfassend einen Verteiler (16; 116; 216), der Verteilerleitungen (30, 30', 31; 131') aufweist, die in eine radiale Verteilungsfläche (16A; 116A; 216A) münden, sowie einen Gegenverteiler (2C; 102C; 217), wobei eines der durch den Verteiler und den Gegenverteiler gebildeten Elemente in das andere der Elemente eingepresst wird, sodass die Elemente je-

weils einander zugewandte Axialflächen (2C', 102C', 217'; 16B, 116B, 216B) aufweisen, zwischen denen ein erster und ein zweiter Hauptbehälter (18, 118, 218; 20, 120, 220) vorgesehen sind, wobei die Vorrichtung Hubraumauswahlmittel aufweist, die in der Lage sind, mindestens drei verschiedene Betriebsräume zu definieren, indem wahlweise die Verteilerleitungen mit einer ersten oder einer zweiten Hauptleitung (1, 2), einer Zufuhr- oder Abluftleitung über die Hauptbehälter verbunden werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubraumauswahlmittel einen ersten und einen zweiten Schieber (24, 124, 224; 26, 126, 226) umfassen, die hintereinander in einer Bohrung (22; 122; 222) eines der durch den Verteiler und den Gegenverteiler gebildeten Elemente angeordnet sind, wobei mit dieser Bohrung die Hauptbehälter und mindestens ein Teil der Verteilerleitungen (30, 31, 30'; 131') verbunden sind, wobei die Schieber dazu ausgelegt sind, mindestens drei verschiedene Konfigurationen anzunehmen, die unterschiedliche Verbindungen zwischen den Hauptleitungen (1, 2) und den Verteilerleitungen (30, 31, 30'; 131') über die Hauptbehälter herstellen.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrung (22; 122; 222) axial angeordnet ist und die Schieber (24, 26; 124, 126; 224, 226) axial beweglich sind, um die verschiedenen Konfigurationen zu definieren.
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrung (22; 222) in dem (16; 217) der durch den Verteiler (16; 216) und den Gegenverteiler (2C; 217) gebildeten Element ausgebildet ist, das in das andere der Elemente eingepresst wird, wobei die Bohrung wahlweise mittig (22; 222) ist.
4. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Feder (28; 128; 228), die zwischen den gegenüberliegenden Flächen (24A, 26A) der beiden Schieber (24, 26; 124, 126; 224, 226) angeordnet ist, um dauerhaft eine Relativbewegung der Schieber, insbesondere eine die Schieber voneinander beabstandende Bewegung (F1, F2) zu bewirken, sowie Steuermittel (34, 36; 134, 136; 234, 236) zum selektiven Steuern einer gesteuerten Bewegung jedes Schiebers in die zu der relativen Bewegungsrichtung des betrachteten Schiebers entgegengesetzte Richtung umfasst, wobei die Feder (28; 128; 228) wahlweise in einem Bereich der Bohrung (22; 122; 222) angeordnet ist, der mit einer Rückführungsleitung von Leckagen (38; 138'; 238) verbunden ist.
5. Vorrichtung gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie für jeden Schieber (24, 26; 124, 126; 224, 226) einen Anschlag (44, 44'; 46, 46') um-

- fasst, der in der Lage ist, mit dem betreffenden Schieber zusammenzuwirken, um die Bewegung dieses Schiebers in die entgegengesetzte Richtung unabhängig von der Position des anderen Schiebers zu begrenzen.
6. Vorrichtung gemäß Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuermittel eine erste Steuerkammer (34; 134; 234) für den ersten Schieber (24; 124; 224) und eine zweite Steuerkammer (36; 136; 236) für den zweiten Schieber (26; 126; 226) umfassen, wobei die Steuerkammern geeignet sind, mit Fluid versorgt zu werden, um die gesteuerte Bewegung jedes Schiebers (24, 26; 124, 126; 224, 226) selektiv zu steuern, wobei die Steuerkammern (34, 36; 134, 136; 234, 236) wahlweise an den jeweiligen Enden der Schieber (24, 26; 124, 126; 224, 226) gegenüber der Feder (28; 128; 228) angeordnet sind.
7. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verteiler (16; 116) in den Gegenverteiler (2C; 102C) eingepresst wird, der einen Teil des Gehäuses der Vorrichtung bildet, wobei die Bohrung wahlweise in dem Gegenverteiler (102C) ausgebildet ist.
8. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und der zweite Schieber (24, 26; 124, 126) jeweils in einem ersten und einem zweiten Abschnitt der Bohrung (22; 122) angeordnet sind, die jeweils eine erste Verteilungsnut (24D1, 26D1; 124D1, 126D1), die mit dem ersten Hauptbehälter (18; 118) verbunden ist, und eine zweite Verteilungsnut (24D2, 26D2; 124D2, 126D2), die mit dem zweiten Hauptbehälter (20; 120) verbunden ist, aufweisen, dass der erste und der zweite Abschnitt der Bohrung (22; 122) jeweils eine Verbindungsnut (24L, 26L; 124L, 126L) aufweisen, die dazu geeignet ist, mit der einen oder anderen der ersten und zweiten Verteilungsnuten des betreffenden Abschnitts entsprechend der Position des in diesem Abschnitt befindlichen Schiebers verbunden zu werden, und dass unter den Verteilerleitungen getrennte Gruppen von Verteilerleitungen jeweils mit den Verbindungsnuten (24L, 26L; 124L, 126L) und Verteilungsnuten (24D1, 26D1, 24D2, 26D2; 124D1, 126D1, 124D2, 126D2) verbunden sind.
9. Vorrichtung gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verteiler (16) drehfest ist, dass die Bohrung (22) im Verteiler ausgebildet ist und dass die ersten Verteilungsnuten (24D1, 26D1) durch ein erstes Loch (25) des Verteilers miteinander verbunden sind und die zweiten Verteilungsnuten (24D2, 26D2) durch ein zweites Loch des Verteilers miteinander verbunden sind.
10. Vorrichtung gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verteiler (116) drehfest ist, dass die Bohrung (122) in einem Teil des Gehäuses (102C) ausgebildet ist, in den der Verteiler eingepresst ist, und dass die ersten Verteilungsnuten (124D1, 126D1) durch ein erstes Loch (L1) des Teils des Gehäuses miteinander verbunden sind und die zweiten Verteilungsnuten (124D2, 126D2) durch ein zweites Loch (L2) des Teils des Gehäuses miteinander verbunden sind.
11. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und der zweite Schieber (224, 226) jeweils in einem ersten und einem zweiten Abschnitt der Bohrung (222) angeordnet sind, die jeweils eine erste Verteilungsnut (224D1), die mit der ersten Hauptleitung (1) verbunden ist, und eine zweite Verteilungsnut (224D2, 226D2), die mit der zweiten Hauptleitung (2) verbunden ist, aufweisen, dass der erste und der zweite Abschnitt der Bohrung (222) jeweils eine Verbindungsnut (224L, 226L) aufweisen, die dazu geeignet ist, mit der einen oder anderen der ersten und zweiten Verteilungsnuten des betreffenden Abschnitts entsprechend der Position des in diesem Abschnitt befindlichen Schiebers verbunden zu werden, und dass unter den Verteilerleitungen getrennte Gruppen von Verteilerleitungen jeweils mit den Verbindungsnuten (224L, 226L) und Verteilungsnuten (224D1, 224D2, 226D1, 226D2) verbunden sind.
12. Vorrichtung gemäß Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verteiler (216) drehbar ist, dass die Bohrung (222) im Gegenverteiler (217) ausgebildet ist, der in den Verteiler eingepresst ist, und dass die ersten Verteilungsnuten (224D1, 226D1) durch ein mit der ersten Hauptleitung (1) verbundenes erstes Loch (1') des Gegenverteilers miteinander verbunden sind und die zweiten Verteilungsnuten (224D1, 226D2) durch ein mit der zweiten Hauptleitung (2) verbundenes zweites Loch (2') des Verteilers miteinander verbunden sind.
13. Vorrichtung gemäß Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster und ein zweiter Sekundärbehälter (ES1, ES2), die zwischen den dem Verteiler (216) und dem Gegenverteiler (217) zugewandten Axialflächen (216B, 217') angeordnet sind, jeweils mit der ersten und der zweiten Verbindungsnut (224L, 226L) verbunden sind.
14. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** für jeden der ersten und zweiten Abschnitte der Bohrung (22; 122; 222) die Verbindungsnut (24L, 26L; 124L, 126L; 224L, 226L) zwischen der ersten und zweiten Verteilungsnut (24D1, 24D2; 26D1, 26D2; 124D1, 124D2; 126D1, 126D2; 224D1, 224D2; 226D1,

226D2) angeordnet ist und dass jeder der ersten und zweiten Schieber (24, 26; 124, 126; 224, 226) eine Kommunikationsnut (24C, 26C; 124C, 126C; 224C, 226C) aufweist, um die Verbindungsnut (24L, 26L; 124L, 126L; 224L, 226L) mit der ersten oder zweiten Verteilungsnut in Abhängigkeit von der Position des Schiebers in Kommunikation zu bringen.

15. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteilerleitungen (30, 31, 30', 131') in eine erste und eine zweite primäre Gruppe, eine erste und eine zweite sekundäre Gruppe und eine erste und eine zweite tertiäre Gruppe unterteilt sind, und dass die Hubraumauswahlmittel in der Lage sind, Folgendes zu definieren:
- einen ersten Hubraum, bei dem die Verteilerleitungen der ersten primären (30), sekundären (30') und tertiären (31) Gruppen mit der ersten Hauptleitung (1) verbunden sind, während die Verteilerleitungen der zweiten primären, sekundären und tertiären Gruppen mit der zweiten Hauptleitung (2) verbunden sind,
 - einen zweiten Hubraum, bei dem die Verteilerleitungen der ersten primären und sekundären Gruppen mit der ersten Hauptleitung (1) verbunden sind, die Verteilerleitungen der zweiten primären und sekundären Gruppen mit der zweiten Hauptleitung (2) verbunden sind und die Verteilerleitungen der ersten und zweiten tertiären Gruppen miteinander verbunden sind, und
 - einen dritten Hubraum, bei dem die Verteilerleitungen der ersten primären Gruppe mit der ersten Hauptleitung (1) verbunden sind, die Verteilerleitungen der zweiten primären Gruppe mit der zweiten Hauptleitung (2) verbunden sind, die Verteilerleitungen der ersten und zweiten sekundären Gruppen miteinander verbunden sind und die Verteilerleitungen der ersten und zweiten tertiären Gruppen miteinander verbunden sind, wobei die Hubraumauswahlmittel wahlweise in der Lage sind, weiterhin Folgendes zu definieren:
 - einen vierten Hubraum, bei dem die Verteilerleitungen der ersten primären und tertiären Gruppen mit der ersten Hauptleitung (1) verbunden sind, die Verteilerleitungen der zweiten primären und tertiären Gruppen mit der zweiten Hauptleitung (2) verbunden sind und die Verteilerleitungen der ersten und zweiten sekundären Gruppen miteinander verbunden sind.
16. Vorrichtung gemäß Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Hubräumen, in denen die Verteilerleitungen der ersten und zweiten sekundären Gruppen und/oder die Verteilerleitungen der ersten und zweiten tertiären Gruppen miteinander verbunden sind, diese Verteilerleitungen mit der zweiten

Hauptleitung (20) verbunden sind.

17. Vorrichtung gemäß Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteilerleitungen der zweiten primären, sekundären und tertiären Gruppen unabhängig von der Konfiguration der Schieber (24, 26) miteinander verbunden sind.
18. Vorrichtung gemäß Anspruch 17 in Kombination mit einem der Ansprüche 8 bis 10 oder einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteilerleitungen der ersten primären Gruppe (30) mit der ersten Verteilungsnut (24D1, 26D1; 124D1, 126D1; 224D1, 226D1) mindestens eines der ersten und zweiten Abschnitte der Bohrung (22; 122; 222) verbunden sind, die Verteilerleitungen der zweiten primären, sekundären und tertiären Gruppen mit der zweiten Verteilungsnut (24D2, 26D2; 124D2, 126D2; 224D2, 226D2) mindestens eines der ersten und zweiten Abschnitte der Bohrung verbunden sind, die Verteilerleitungen der ersten tertiären Gruppe (31) mit der Verbindungsnut (24L; 124L; 224L) des ersten Abschnitts und die Verteilerleitungen der ersten sekundären Gruppe (30') mit der Verbindungsnut (26L; 126L; 226L) des zweiten Abschnitts verbunden sind.
19. Vorrichtung gemäß Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteilerleitungen der ersten primären Gruppe mindestens eine Leitung, die in die erste Verteilungsnut (24D1; 124D1; 224D1) des ersten Abschnitts der Bohrung (22; 122; 222) mündet (30), und mindestens eine Leitung, die in die erste Verteilungsnut (26D1; 126D1; 226D1) des zweiten Abschnitts der Bohrung mündet, umfassen, und/oder die Verteilerleitungen der zweiten primären, sekundären und tertiären Gruppen mindestens eine Leitung, die in die zweite Verteilungsnut (24D2; 124D2; 224D2) des ersten Abschnitts der Bohrung mündet, und mindestens eine Leitung, die in die zweite Verteilungsnut (26D2; 126D2; 226D2) des zweiten Abschnitts der Bohrung mündet, umfassen.
20. Hydraulische Maschine, umfassend einen Nocken (4), einen Zylinderblock (6) mit Zylindern, in denen Kolben (14) hin und her bewegbar sind, um mit dem Nocken (4) zusammenzuwirken, und eine Verteilervorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-19, wobei der Zylinderblock in der Lage ist, sich relativ zum Nocken um eine Drehachse (10) zu drehen, und der Verteiler (16; 116; 216) mit dem Nocken bezüglich der Drehung um die Drehachse fest verbunden ist, wobei der Zylinderblock eine radiale Kommunikationsfläche (6A) aufweist, in der sich Kommunikationsöffnungen (32) befinden, die mit den Zylindern (12) verbunden und geeignet sind, während der relativen Drehung des Zylinderblocks und des No-

ckens sequentiell mit den Verteilerleitungen (30, 31) zu kommunizieren.

Claims

1. A distribution device for a hydraulic machine comprising a distributor (16; 116; 216) that presents distribution ducts (30, 30', 31; 131') opening out into a radial distribution face (16A; 116A; 216A), and a distributor-counterpart (2C; 102C; 217), one of the elements constituted by the distributor and by the distributor-counterpart being engaged in the other of said elements, in such a manner that said elements present respective opposite axially-extending faces (2C', 102C', 217'; 16B, 116B, 216B) between which first and second main enclosures (18, 118, 218; 20, 120, 220) are provided, the device comprising cylinder-capacity selection means suitable for defining at least three distinct operating cylinder capacities, by connecting the distribution ducts selectively to a first or a second main feed or discharge duct (1, 2) via the main enclosures;
the device being **characterized in that** the cylinder-capacity selection means comprise first and second slides (24, 124, 224; 26, 126, 226) arranged one after the other in a bore (22; 122; 222) of one of the elements constituted by the distributor and by the distributor-counterpart, which bore is connected to the main enclosures and to at least some of the distribution ducts (30, 31, 30'; 131'), the slides being configured to adopt at least three distinct configurations establishing different connections between the main ducts (1, 2) and the distribution ducts (30, 31, 30'; 131') via the main enclosures.
2. A device according to claim 1, **characterized in that** the bore (22; 122; 222) is arranged axially and the slides (24, 26; 124, 126; 224, 226) are movable axially in order to define said distinct configurations.
3. A device according to claim 2, **characterized in that** the bore (22; 222) is formed **in that** one (16; 217) of the elements constituted by the distributor (16; 216) and by the distributor-counterpart (2C; 217) that is engaged in the other one of said elements, the bore being optionally central (22; 222).
4. A device according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** it includes a spring (28; 128; 228), arranged between the opposite faces (24A, 26A) of the two slides (24, 26; 124, 126; 224, 226) for permanently biasing relative movement of the slides, in particular for moving (F1, F2) the slides apart from one another, and control means (34, 36; 134, 136; 234, 236) for selectively controlling a controlled movement of each slide in the opposite direction to said relative movement for the slide under consider-

ation, the spring (28; 128; 228) being optionally arranged in a zone of the bore (22; 122; 222) that is connected to a leak return duct (38; 138'; 238).

5. A device according to claim 4, **characterized in that**, for each slide (24, 26; 124, 126; 224, 226), it comprises an abutment (44, 44'; 46, 46') that is suitable for cooperating with the slide under consideration, in order to limit the movement of said slide in said opposite direction, regardless of the position of the other slide.
6. A device according to claims 4 or 5, **characterized in that** the control means comprise a first control chamber (34; 134; 234) for the first slide (24; 124; 224) and a second control chamber (36; 136; 236) for the second slide (26; 126; 226), said control chambers being suitable for being fed with fluid in order to control selectively said controlled movement of each slide (24, 26; 124, 126; 224, 226), the control chambers (34, 36; 134, 136; 234, 236) being optionally arranged at the respective ends of the slides (24, 26; 124, 126; 224, 226), opposite the spring (28; 128; 228).
7. A device according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** the distributor (16; 116) is engaged in the distributor-counterpart (2C; 102C) that forms a casing portion of the device, the bore (112) being optionally formed in the distributor-counterpart (102C).
8. A device according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** the first and second slides (24, 26; 124, 126) are arranged in respective first and second segments of the bore (22; 122), each presenting a first distribution groove (24D1, 26D1; 124D1, 126D1) connected to the first main enclosure (18; 118) and a second distribution groove (24D2, 26D2; 124D2, 126D2) connected to the second main enclosure (20; 120); **in that** each of the first and second segments of the bore (22; 122) present a connection groove (24L, 26L; 124L, 126L) suitable for being connected to one or the other of the first and second distribution grooves of the segment under consideration depending on the position of the slide situated in said segment; and **in that**, among the distribution ducts, distinct groups of distribution ducts are connected respectively to the connection grooves (24L, 26L; 124L, 126L) and to the distribution grooves (24D1, 26D1, 24D2, 26D2; 124D1, 126D1, 124D2, 126D2).
9. A device according to claim 8, **characterized in that** the distributor (16) is constrained not to move in rotation, **in that** the bore (22) is formed in the distributor, and **in that** the first distribution grooves (24D1, 26D1) are connected to each other by a first hole (25) in the distributor and the second distribution

grooves (24D2, 26D2) are connected to each other by a second hole in the distributor.

10. A device according to claim 8, **characterized in that** the distributor (116) is constrained not to move in rotation, **in that** the bore (122) is formed in a casing portion (102C) in which the distributor is engaged, and **in that** the first distribution grooves (24D1, 26D1) are connected to each other by a first hole (L1) in the casing portion, and the second distribution grooves (124D2, 126D2) are connected to each other by a second hole (L2) in said casing portion.
11. A device according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** the first and second slides (224, 226) are arranged in respective first and second segments of the bore (222), each presenting a first distribution groove (24D1) connected to the first main duct (1) and a second distribution groove (24D2, 26D2) connected to the second main duct (2); **in that** each of the first and second segments of the bore (222) present a connection groove (224L, 226L) suitable for being connected to one or the other of the first and second distribution grooves of the segment under consideration depending on the position of the slide situated in said segment; and **in that**, among the distribution ducts, distinct groups of distribution ducts are connected respectively to the connection grooves (224L, 226L) and to the distribution grooves (224D1, 224D2, 226D1, 226D2).
12. A device according to claim 11, **characterized in that** the distributor (216) is rotary, **in that** the bore (222) is formed in the distributor-counterpart (217), which is engaged in the distributor, and **in that** the first distribution grooves (224D1, 226D1) are connected to each other by a first hole (1') in the distributor-counterpart connected to the first main duct (1) and the second distribution grooves (224D2, 226D2) are connected to each other by a second hole (2') in the distributor-counterpart connected to the second main duct (2).
13. A device according to claim 11 or 12, **characterized in that** first and second secondary enclosures (ES1, ES2), provided between the axially-extending faces (216B, 217') opposite the distributor (216) and the distributor-counterpart (217), are connected respectively to the first and second connection grooves (224L, 226L).
14. A device according to any one of claims 8 to 13, **characterized in that**, for each of the first and second segments of the bore (22; 122; 222), the connection groove (24L, 26L; 124L, 126L; 224L, 226L) is situated between the first and second distribution grooves (24D1, 24D2; 26D1, 26D2; 124D1, 124D2; 126D1, 126D2; 224D1, 224D2; 226D1, 226D2), and

in that each of the first and second slides (24, 26; 124, 126; 224, 226) presents a communication groove (24C, 26C; 124C, 126C; 224C, 226C)) in order to put the connection groove (24L, 26L; 124L, 126L; 224L, 226L) into communication with the first or the second distribution groove depending on the position of the slide.

15. A device according to any one of claims 1 to 14, **characterized in that** the distribution ducts (30, 31, 30', 131') are distributed in first and second primary groups, first and second secondary groups, and first and second tertiary groups, and **in that** the cylinder-capacity selection means are suitable for defining:

- a first cylinder capacity in which the distribution ducts of the first primary (30), secondary (30'), and tertiary (31) groups are connected to the first main duct (1) while the distribution ducts of the second primary, secondary, and tertiary groups are connected to the second main duct (2);
- a second cylinder capacity in which the distribution ducts of the first primary and secondary groups are connected to the first main duct (1), the distribution ducts of the second primary and secondary groups are connected to the second main duct (2), and the distribution ducts of the first and second tertiary groups are connected to each other; and
- a third cylinder capacity in which the distribution ducts of the first primary group are connected to the first main duct (1), the distribution ducts of the second primary group are connected to the second main duct (2), and the distribution ducts of the first and second secondary groups are connected to each other and the distribution ducts of the first and second tertiary groups are connected to each other, the cylinder-capacity selection means being optionally are further suitable for defining:
- a fourth cylinder capacity in which the distribution ducts of the first primary and tertiary groups are connected to the first main duct (1), the distribution ducts of the second primary and tertiary groups are connected to the second main duct (2), and the distribution ducts of the first and second secondary groups are connected to each other.

16. A device according to claim 15, **characterized in that**, in the cylinder capacities in which the distribution ducts of the first and second secondary groups and/or the distribution ducts of the first and second tertiary groups are connected to each other, said distribution ducts are connected to the second main duct (20) .

17. A device according to claim 1 or 16, **characterized in that** the distribution ducts of the second primary, secondary, and tertiary groups are connected to each other, regardless of the configuration of the slides (24, 26) . 5
18. A device according to claim 17, taken in combination with any one of claims 8 to 10 or with any one of claims 11 to 13, **characterized in that** the distribution ducts of the first primary group (30) are connected to the first distribution groove (24D1, 26D1; 124D1, 126D1; 224D1, 226D1) of at least one of the first and second segments of the bore (22; 122; 222), the distribution ducts of the second primary, secondary, and tertiary groups are connected to the second distribution groove (24D2, 26D2; 124D2, 126D2; 224D2, 226D2) of at least one of the first and second segments of the bore, the distribution ducts of the first tertiary group (31) are connected to the connection groove (24L; 124L; 224L) of the first segment, and the distribution ducts of the first secondary group (30') are connected to the connection groove (26L; 126L; 226L) of the second segment. 10 15 20
19. A device according to claim 18, **characterized in that** the distribution ducts of the first primary group comprise at least one duct (30) opening out into the first distribution groove (24D1; 124D1; 224D1) of the first segment of the bore (22; 122; 222) and at least one duct opening out into the first distribution groove (26D1; 126D1; 226D1) of the second segment of the bore, and/or the distribution ducts of the second primary, secondary, and tertiary groups comprise at least one duct opening out into the second distribution groove (24D2; 124D2; 224D2) of the first segment of the bore and at least one duct opening out into the second distribution groove (26D2; 126D2; 226D2) of the second segment of the bore. 25 30 35
20. A hydraulic machine comprising a cam (4), a cylinder block (6) having cylinders in which the pistons (14) are movable back and forth in order to co-operate with the cam (4), and a distribution device according to any one of claims 1 to 19, the cylinder block being suitable for turning relative to the cam about an axis of rotation (10) and the distributor (16; 116; 216) being secured to the cam with regard to the rotation about the axis of rotation, the cylinder block presenting a radial communication face (6A) in which are located communication orifices (32), connected to the cylinders (12) and suitable for communicating sequentially with the distribution ducts (30, 31) during the relative rotation of the cylinder block and of the cam. 40 45 50 55

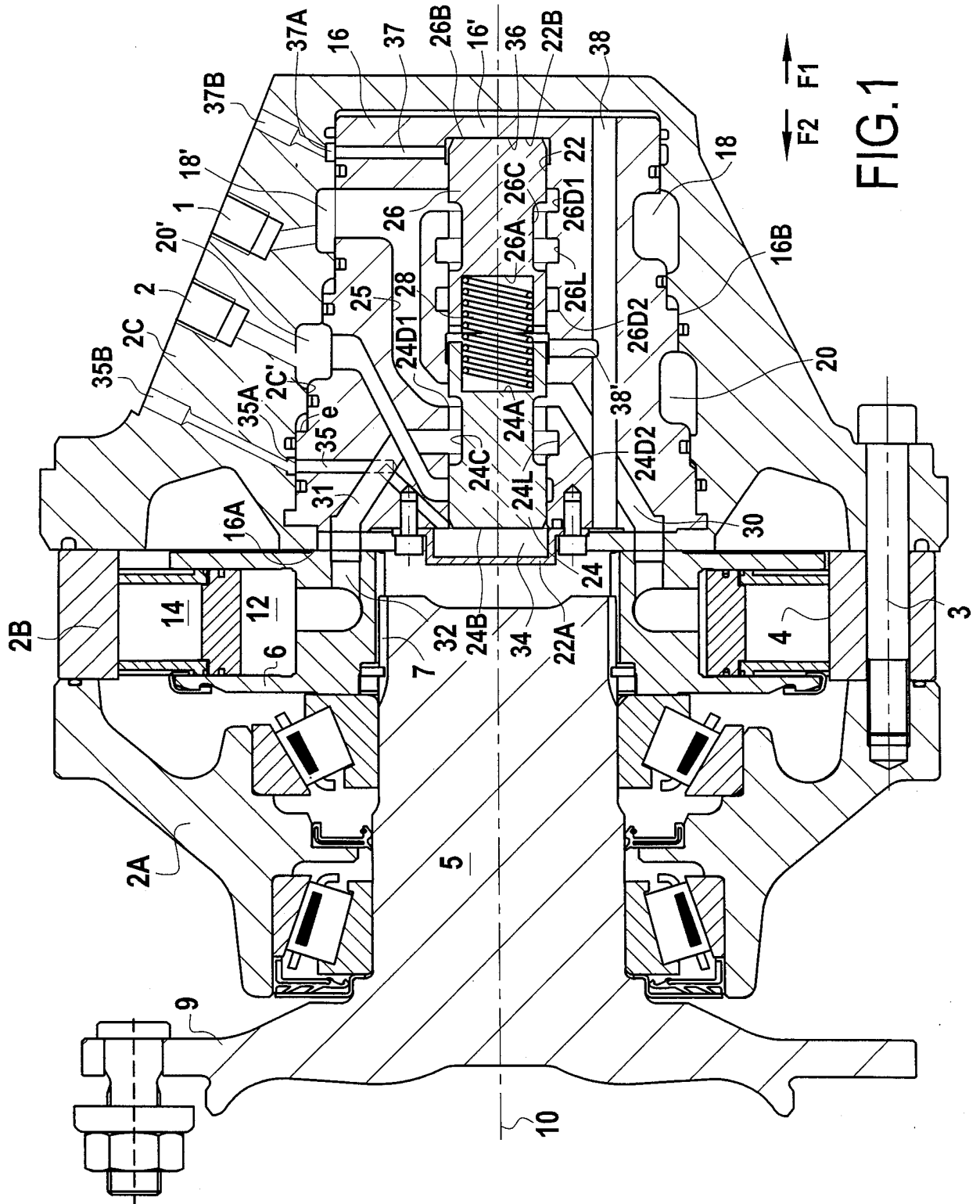
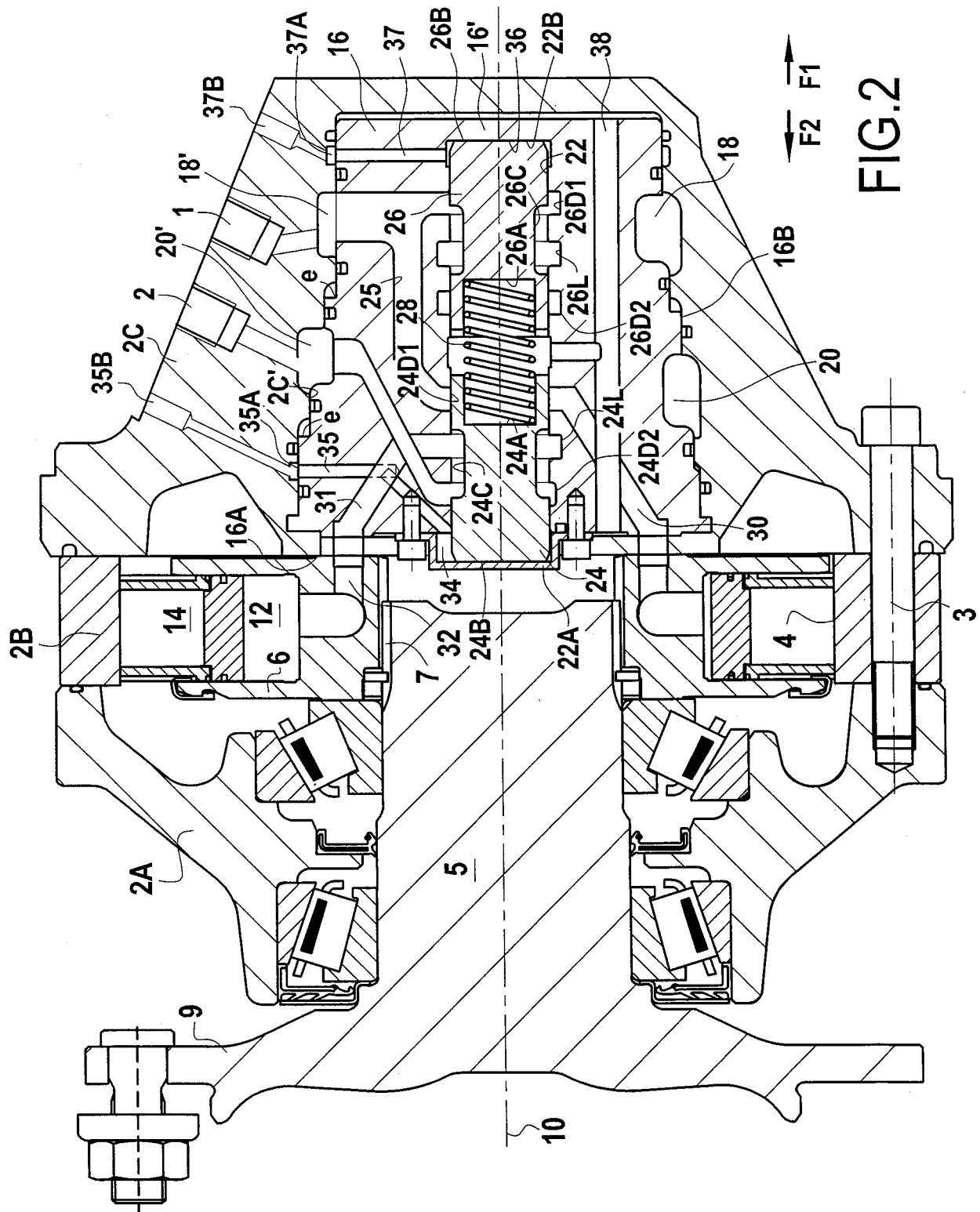


FIG. 1



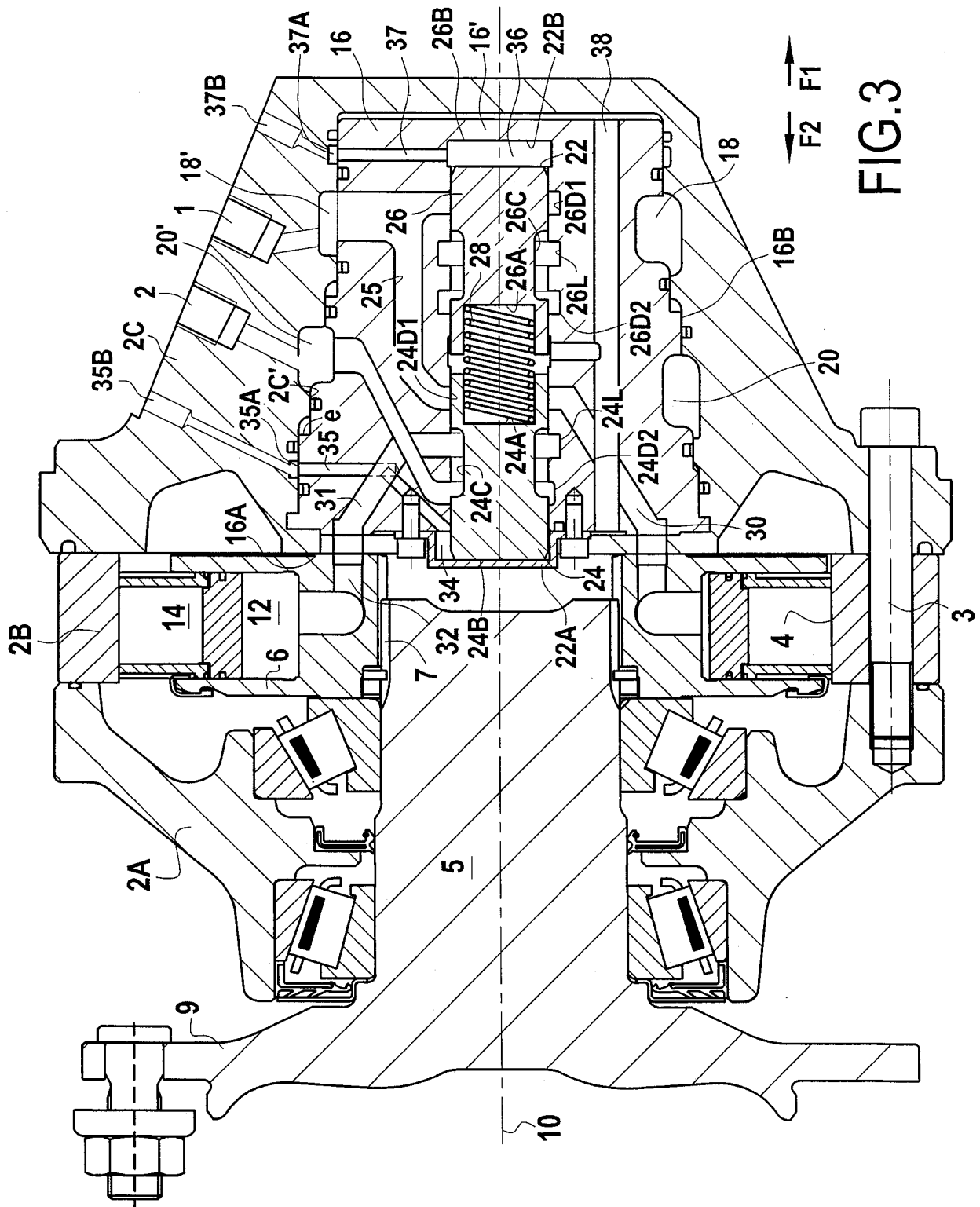


FIG.3

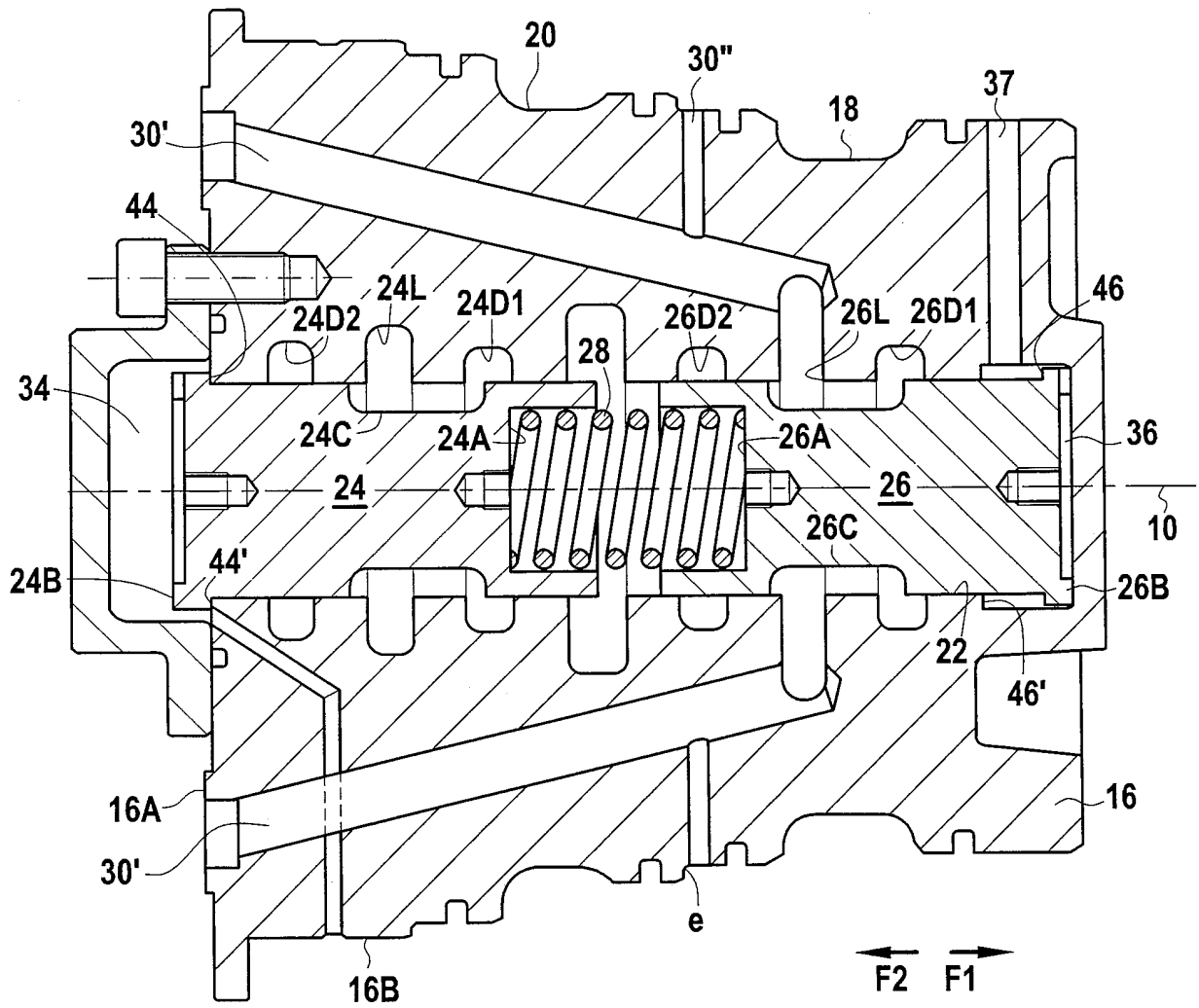


FIG.4

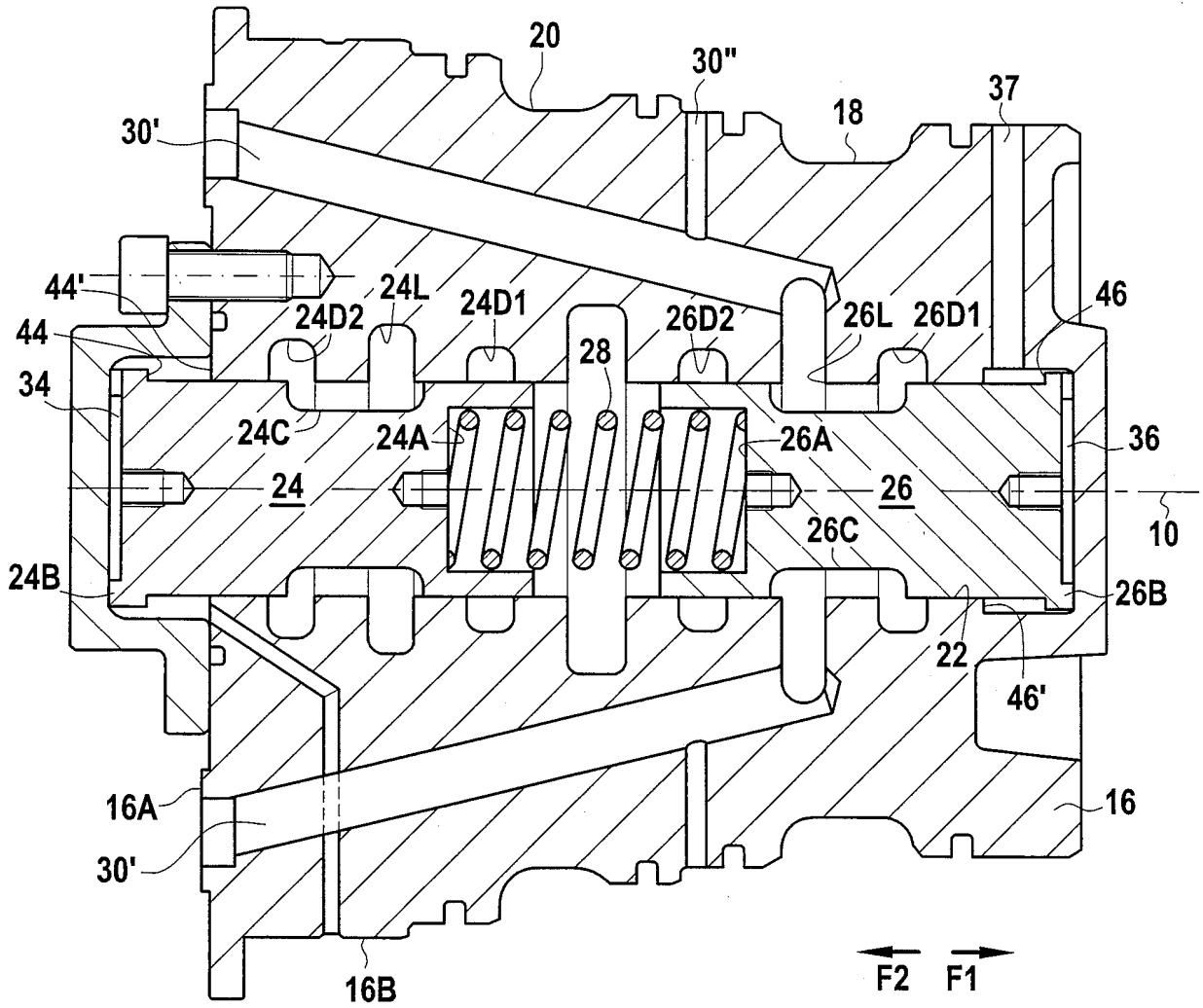


FIG.5

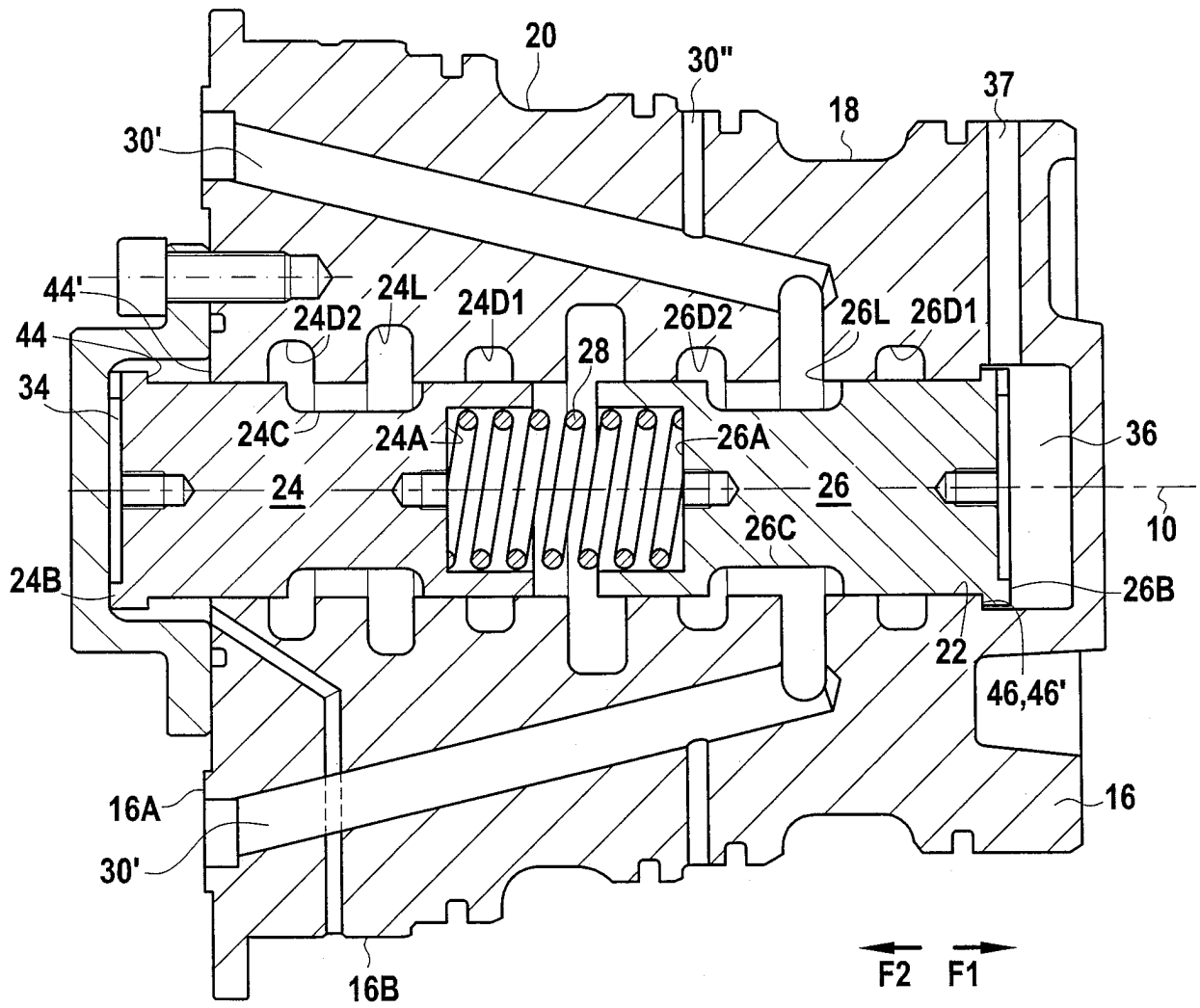


FIG.6

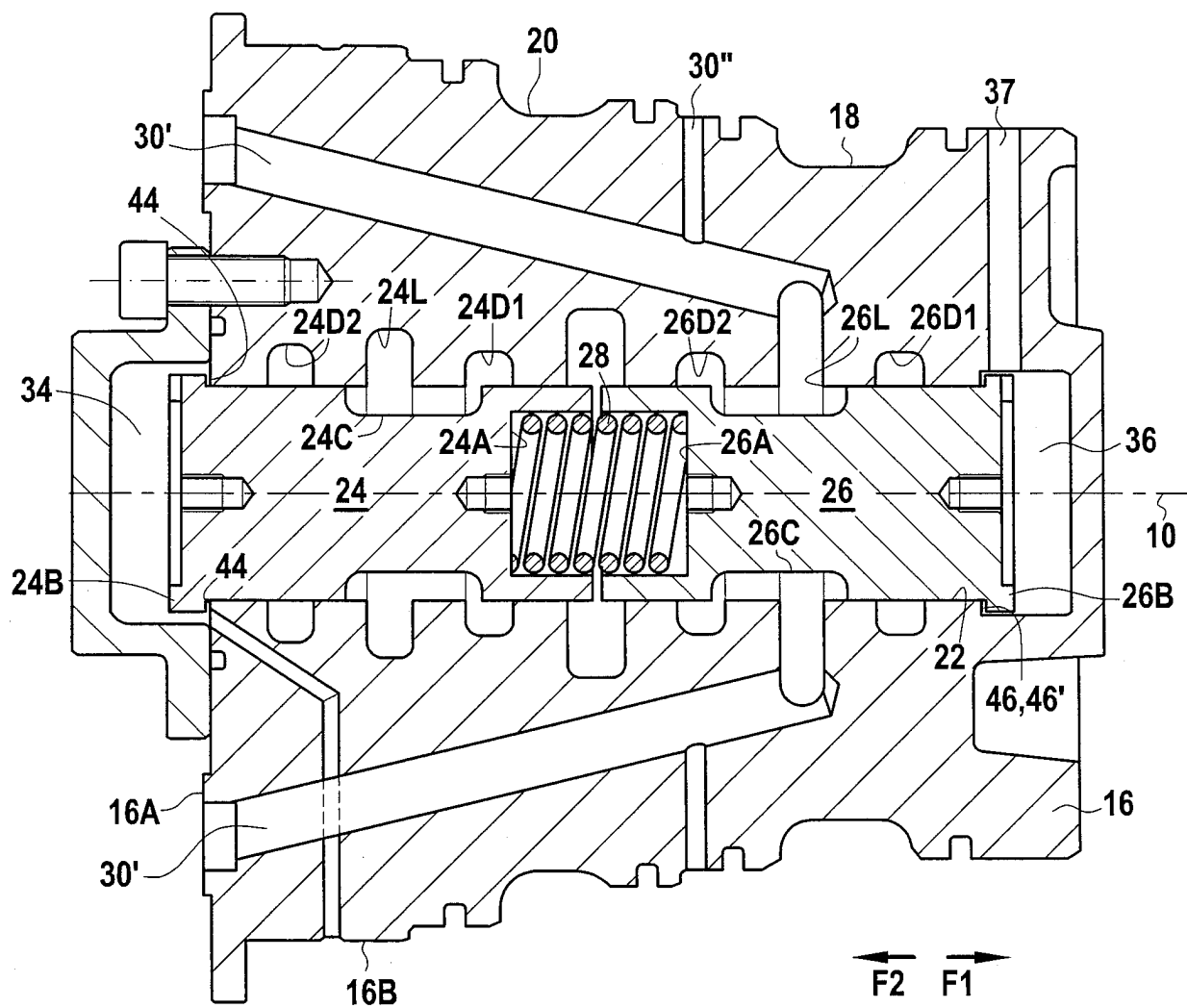
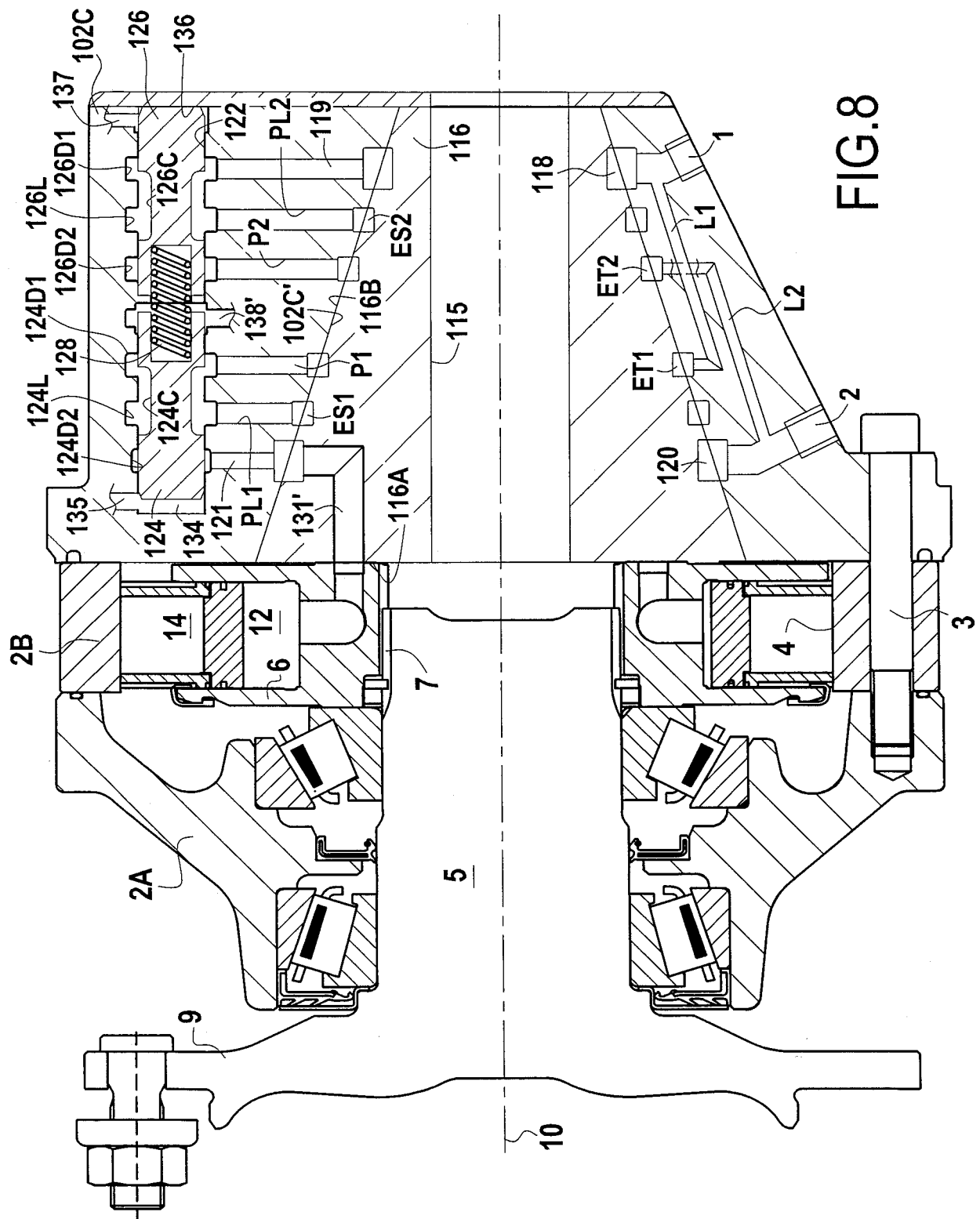


FIG.7



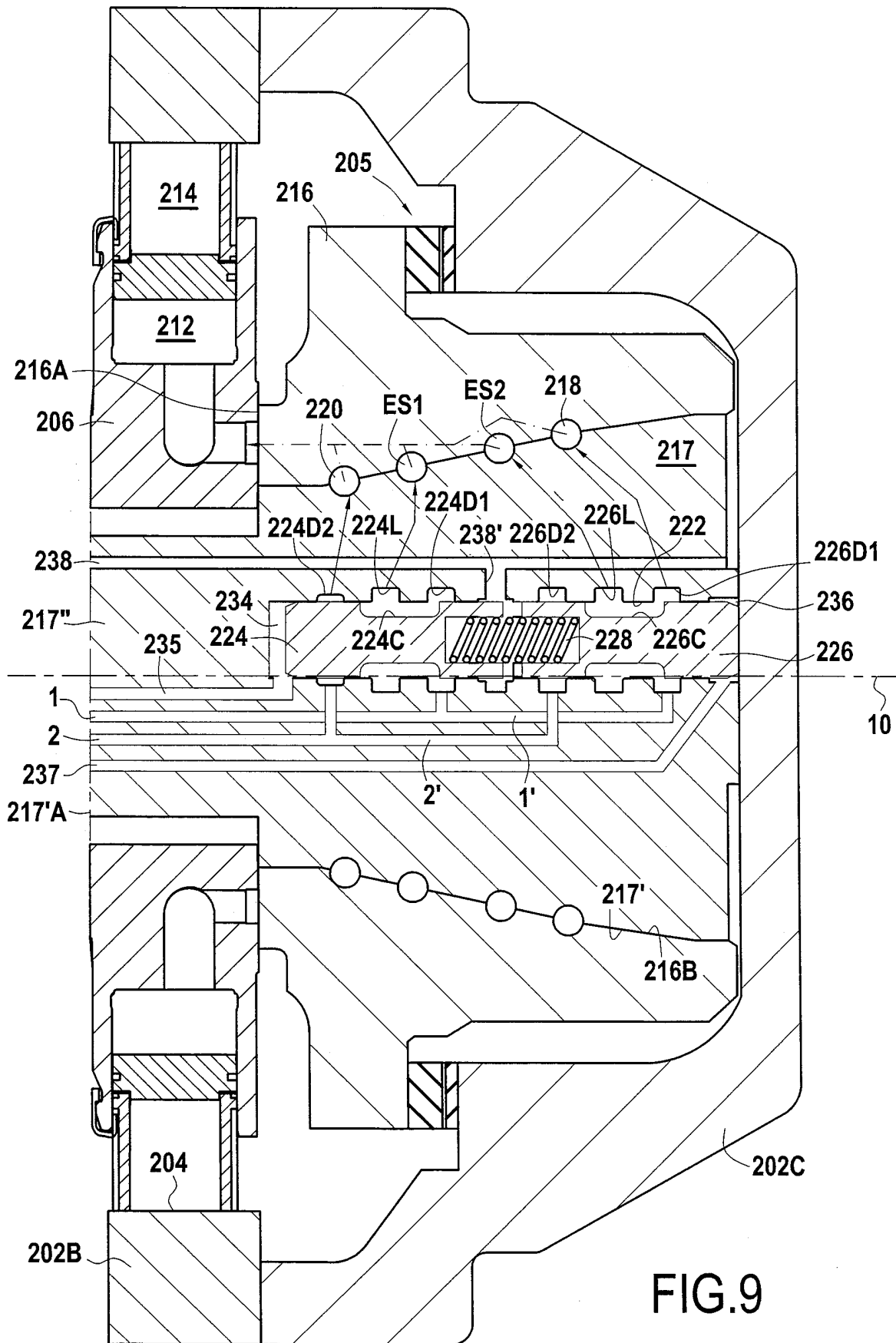


FIG.9

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 0284460 A [0003]
- FR 2127268 [0004]