



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
31.01.2001 Bulletin 2001/05

(51) Int Cl.7: **F03C 1/04**

(21) Numéro de dépôt: **00401985.7**

(22) Date de dépôt: **10.07.2000**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **27.07.1999 FR 9909714**

(71) Demandeur: **POCLAIN HYDRAULICS INDUSTRIE
60411 Verberie (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Martin, Louis**
60200 Compiègne (FR)
• **Rouillard, Jean-Marie**
60610 La Croix Saint-Ouen (FR)
• **Souply, Jean-Pierre**
60300 Senlis (FR)

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

(54) **Moteur hydraulique a pistons radiaux et a selecteur de debayage unique**

(57) Moteur hydraulique comprenant un bloc-cylindres (6) ayant au moins un premier groupe de cylindres radiaux (12A), un organe de réaction (4A) à rotation relative par rapport au bloc-cylindres (6) et un distributeur interne de fluide (16) ayant des conduits de distribution. Le moteur comprend un sélecteur de débrayage unique (34) solidaire du bloc-cylindres (6) vis-à-vis de la rotation autour de l'axe de rotation (10) et comportant un conduit de communication (40) pour chaque cylindre (12A) du premier groupe de cylindres, le sélecteur étant

susceptible d'occuper une première position permettant le raccordement des conduits de cylindre (15A) avec les conduits de distribution, une deuxième position permettant le débrayage des pistons des cylindres du premier groupe par la mise en communication des conduits de cylindre (15A) de ces cylindres avec une enceinte de décharge (48), et une position transitoire intermédiaire entre les première et deuxième positions, dans laquelle ces conduits de cylindre (15A) sont reliés entre eux par une enceinte isolée.

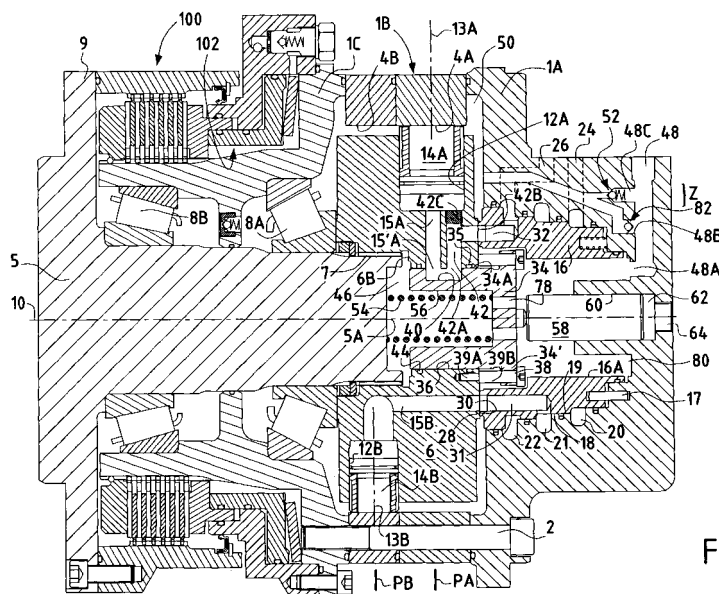


FIG.1

Description

[0001] La présente invention concerne un moteur hydraulique comprenant :

- un bloc-cylindres qui comporte au moins un premier groupe de cylindres disposés radialement par rapport à un axe de rotation, chaque cylindre étant relié à un conduit de cylindre et coopérant avec un piston susceptible de coulisser dans ce cylindre,
- un organe de réaction monté à rotation relative par rapport au bloc-cylindres autour de l'axe de rotation,
- un distributeur interne de fluide, solidaire de l'organe de réaction vis-à-vis de la rotation autour de l'axe de rotation et comportant des conduits de distribution susceptibles d'être reliés aux conduits de cylindre pour mettre ces conduits en communication avec des conduits d'alimentation et d'échappement de fluide du moteur,
- des moyens de sélection susceptibles, dans une première configuration, de permettre le raccordement des conduits de cylindre des cylindres du premier groupe avec les conduits de distribution et, dans une deuxième configuration, dite "de débrayage de pistons", de mettre lesdits conduits de cylindre en communication avec une enceinte de décharge de fluide, les pistons coopérant avec les cylindres du premier groupe étant susceptibles, dans ladite configuration de débrayage, d'être ramenés dans lesdits cylindres vers l'axe de rotation.

[0002] Un moteur de ce type est connu par le document FR 2 710 111. Lorsque le moteur fonctionne en cylindrée maximale, tous les cylindres sont périodiquement alimentés en fluide sous pression. Il est connu de supprimer l'alimentation périodique en fluide de tous les cylindres pour les rendre inactifs de sorte que le moteur ne délivre aucun couple. Il est également connu de ne supprimer l'alimentation en fluide que de certains cylindres, les autres cylindres continuant d'être périodiquement alimentés en fluide, de sorte que le moteur fonctionne en cylindrée partielle.

[0003] Ainsi, l'invention s'applique aussi bien à un moteur pour lequel tous les cylindres appartiennent au premier groupe et sont donc susceptibles d'être rendus tous inactifs, qu'à un moteur comprenant, en outre, un deuxième groupe de cylindres qui continuent d'être actifs lorsque les cylindres du premier groupe sont rendus inactifs.

[0004] Comme l'indique FR 2 710 111, il est connu de "débrayer" les pistons qui sont montés à coulissement dans les cylindres du premier groupe, cette opération consistant à supprimer les appuis desdits pistons sur l'organe de réaction ou "came", ce qui supprime des frottements et usures prématurés. Pour ce faire, un dispositif de "débrayage" permet de maintenir les pistons concernés dans leur configuration rentrée à l'intérieur de

leurs cylindres respectifs.

[0005] Comme l'indique encore FR 2 710 111, l'opération de débrayage et l'opération de "ré-embayage", qui consiste à remettre les pistons en appui sur la came, sont délicates et, si certaines précautions ne sont pas prises, elles peuvent entraîner des chocs violents des pistons contre la came.

[0006] Pour éviter de tels chocs violents, FR 2 710 111 préconise l'utilisation de moyens de sélection qui comprennent un sélecteur individuel pour chacun des cylindres du premier groupe, ce sélecteur individuel étant commandé de manière à ne pouvoir être activé pour débrayer ou embrayer le piston coulisant dans le cylindre auquel il est associé que lorsque l'axe de ce cylindre passe, au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et de la came, par une position dans laquelle il est voisin du sommet d'une ondulation de la came.

[0007] Ce système donne toute satisfaction, mais il s'avère relativement coûteux puisqu'il nécessite la présence d'autant de sélecteurs individuels que le premier groupe de cylindres comprend de cylindres. Il nécessite en outre des moyens de commande adaptés pour activer chacun de ces sélecteurs individuels à des moments précis.

[0008] Le document FR 2 677 409 divulgue quant à lui un circuit hydraulique permettant de débrayer les pistons d'un moteur hydraulique. Ce circuit comporte un clapet navette interposé sur les conduits qui relient les orifices de la pompe aux orifices principaux d'alimentation et d'échappement du moteur. Ce système est externe, et il est rapporté sur le moteur, ce qui augmente son encombrement. De plus, le débrayage s'applique sans discernement à tous les pistons du moteur. Enfin, les problèmes de choc lors du débrayage et du ré-embayage ne sont pas évités.

[0009] La présente invention a pour but de proposer un système simple, disposé à l'intérieur du moteur, pour permettre le débrayage des pistons coulisant dans les cylindres du premier groupe, en évitant sensiblement les phénomènes de choc de ces pistons contre la came lors des phases de débrayage et de ré-embayage des pistons concernés, même à des vitesses de rotation relativement élevées, par exemple de l'ordre de 100 tr/mn et davantage.

[0010] Ce but est atteint grâce au fait que les moyens de sélection comprennent un sélecteur de débrayage unique, solidaire du bloc-cylindres vis-à-vis de la rotation autour de l'axe de rotation et comportant un conduit de communication pour chaque cylindre du premier groupe de cylindres, ce sélecteur étant susceptible d'occuper une première position, correspondant à ladite première configuration, dans laquelle les conduits de communication permettent le raccordement des conduits de cylindre des cylindres du premier groupe aux conduits de distribution, une deuxième position correspondant à ladite configuration de débrayage et une position transitoire intermédiaire entre lesdites première et deuxième positions, dans laquelle les conduits de cylindre des

cylindres du premier groupe sont reliés entre eux par une enceinte isolée.

[0011] Dans la première position du sélecteur, les conduits de cylindre des cylindres du premier groupe sont normalement raccordés aux conduits de distribution et sont donc alternativement reliés à l'alimentation et à l'échappement de fluide, de sorte que les pistons coulissant dans ces cylindres sont actifs. Dans la deuxième position du sélecteur de débrayage, les conduits de cylindre des cylindres du premier groupe sont tous raccordés à l'enceinte de décharge de fluide, de sorte que les pistons coulissant dans ces cylindres sont inactifs et peuvent être rentrés dans lesdits cylindres, c'est-à-dire qu'ils sont débrayés. De préférence, l'enceinte de décharge de fluide est tout simplement une partie de l'espace intérieur du moteur qui est raccordée à un conduit de retour de fuites.

[0012] Dans la position transitoire du sélecteur, les conduits de cylindre des cylindres du premier groupe sont tous reliés entre eux par une enceinte isolée. Par "enceinte isolée", il faut comprendre une partie de l'espace intérieur du carter du moteur qui est isolé des différents conduits "fonctionnels" du moteur, c'est-à-dire les conduits qui sont reliés à une conduite extérieure au moteur, telle qu'une conduite d'alimentation ou d'échappement, ou encore une conduite auxiliaire, raccordée au circuit de gavage du moteur pour assurer une fonction auxiliaire de ce moteur (commande de freinage). En d'autres termes, l'enceinte isolée n'est raccordée ni à l'alimentation, ni à l'échappement, ni à une quelconque pression auxiliaire extérieure au moteur.

[0013] Dans cette position transitoire, les pistons des cylindres du premier groupe peuvent se déplacer dans leurs cylindres respectifs en fonction de leurs positions sur la came. En d'autres termes, ils ne se bloquent pas dans une position donnée à l'intérieur de leurs cylindres, mais ils peuvent suivre les ondulations de la came, les volumes de fluide déplacés par le mouvement de rentrée de certains pistons compensant les volumes de fluide déplacés par le mouvement de sortie d'autres pistons, le moteur étant homocinétique.

[0014] C'est seulement après le passage par cette position transitoire que les cylindres du premier groupe sont reliés à l'enceinte de décharge de fluide. Ainsi, l'invention permet d'éviter une mise en communication directe de l'enceinte de décharge de fluide avec l'alimentation ou l'échappement du moteur, ce qui nuirait au bon fonctionnement de ce dernier. Pour autant, lors du déplacement du sélecteur, les conduits de cylindre des cylindres du premier groupe ne sont pas isolés les uns des autres, ce qui évite le blocage des pistons coulissant dans ces cylindres.

[0015] Avantageusement, le sélecteur de débrayage est formé par un tiroir monté coulissant dans un alésage du bloc-cylindres, les conduits de communication comprenant des rainures de communication ménagées à la surface de ce tiroir. Les conduits de cylindre des cylindres du premier groupe présentent alors des orifices qui

sont ouverts dans ledit alésage du bloc-cylindres et qui sont, chacun, raccordés en permanence à une rainure de communication ; l'alésage du bloc-cylindres présente une gorge d'intercommunication à laquelle les rainures de communication sont reliées dans la position transitoire du sélecteur.

[0016] Les rainures de communication sont disposées axialement ou sensiblement axialement à la surface du tiroir. Leur usinage est donc extrêmement simple. Dans la première position du sélecteur, ces rainures de communication permettent de raccorder les conduits de cylindre des cylindres du premier groupe avec les conduits de distribution, de telle sorte que les pistons des cylindres du premier groupe sont actifs. Par un déplacement axial du sélecteur vers sa deuxième position, ce raccordement des conduits de cylindre des cylindres du premier groupe avec les conduits de distribution cesse, et les rainures de communication sont toutes reliées à la gorge d'intercommunication du bloc-cylindres.

[0017] L'ensemble formé par les conduits de cylindre des cylindres du premier groupe, les rainures de communication et la gorge d'intercommunication constitue l'enceinte isolée par laquelle les conduits de cylindre des cylindres du premier groupe communiquent entre eux dans la position transitoire du sélecteur.

[0018] Dans ce cas, il est avantageux que le moteur présente, pour chaque conduit de cylindre des cylindres du premier groupe, un passage de distribution formé par un conduit qui présente un premier orifice ouvert dans l'alésage du bloc-cylindres et un deuxième orifice ouvert sur une face de communication du bloc-cylindres afin d'être relié aux conduits de distribution au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et du distributeur et, pour chaque conduit de cylindre des cylindres du premier groupe, le premier orifice du conduit formant le passage de distribution, l'orifice du conduit de cylindre et la gorge d'intercommunication sont successivement disposés dans l'alésage du bloc-cylindres dans le sens du déplacement du tiroir du sélecteur de sa première à sa deuxième position.

[0019] Pour chaque cylindre du premier groupe, le passage de communication est raccordé en permanence à la face de communication du bloc-cylindres et est donc susceptible d'être raccordé alternativement avec chacun des conduits de distribution. La rainure de communication réalise, pour chaque conduit de cylindre des cylindres du premier groupe, la communication entre le conduit de cylindre et ce passage de distribution, ceci dans la première position du sélecteur. Lorsque ce sélecteur est déplacé dans sa deuxième position, la communication entre le passage de distribution et le conduit de cylindre cesse, tandis que ledit conduit de cylindre est relié à la gorge d'intercommunication, toujours par la rainure de communication.

[0020] Avantageusement, pour commander le déplacement du sélecteur entre sa première et sa deuxième position, le moteur comporte des moyens de commande du déplacement du sélecteur qui comprennent des

moyens de rappel élastique aptes à solliciter en permanence ledit sélecteur vers l'une de ses première et deuxième positions et des moyens de contre-effort susceptibles d'être commandés pour solliciter le déplacement du sélecteur vers l'autre de ses première et deuxième positions.

[0021] Selon une variante, les moyens de rappel élastique sollicitent le sélecteur vers sa première position et les moyens de contre-effort comprennent un piston de commande coopérant avec un cylindre de commande solidaire d'une partie de stator du moteur, ledit piston de commande étant susceptible d'être déplacé à l'encontre de l'effort de rappel desdits moyens de rappel pour solliciter le sélecteur vers sa deuxième position.

[0022] Le débrayage des pistons des cylindres du premier groupe est alors obtenu par une commande positive du piston de commande, à l'encontre des moyens de rappel élastique, cette commande étant en particulier hydraulique.

[0023] On peut choisir que le piston de commande coopère avec le sélecteur par l'intermédiaire de moyens de butée sphérique, ou bien par l'intermédiaire de moyens de roulement, ou bien encore par l'intermédiaire de moyens de butée hydrostatique utilisant un fluide confiné.

[0024] Le cylindre de commande est solidaire d'une partie de stator du moteur, tandis que le sélecteur est solidaire en rotation du bloc-cylindres. Par conséquent, la partie du sélecteur avec laquelle coopère le piston de commande tourne par rapport au cylindre de commande. Le choix de moyens de butée sphérique, de moyens de roulement ou de moyens de butée hydrostatique permet d'éviter une usure prématurée des pièces en rotation relative. En particulier, le choix de moyens de butée sphérique permet de limiter le frottement entre le piston de commande et le sélecteur à une zone de faible surface. Cette zone est de préférence alignée sur l'axe de rotation du moteur, l'alésage du bloc-cylindres dans lequel est disposé le sélecteur de débrayage, de même que le cylindre de commande, étant de préférence centrés sur l'axe du moteur. Ainsi, la vitesse relative entre la pièce fixe et la pièce tournante est faible, de sorte que tout au plus un couple très faible est généré dans cette zone. Il en résulte que le frottement, et donc l'échauffement des pièces en contact sont limités.

[0025] Le choix de moyens de butée à bille permet de supprimer sensiblement ce frottement, en le remplaçant par un contact roulant, ce qui évite également les risques de frottement et donc d'usure prématurée.

[0026] Dans le cas de moyens de butée hydrostatique, le frottement de contact est également supprimé et est remplacé par un frottement fluide, ce qui présente sensiblement les mêmes avantages.

[0027] Selon une autre variante, les moyens de contre-effort comprennent une chambre de commande ménagée entre le sélecteur et une pièce de référence fixe par rapport au bloc-cylindres, ainsi qu'un conduit de commande apte à raccorder ladite chambre de com-

mande à une source de fluide.

[0028] On peut choisir que les moyens de rappel élastique sollicitent le sélecteur vers sa deuxième position et que les moyens de contre-effort soient susceptibles d'être commandés pour solliciter le sélecteur vers sa première position.

[0029] Dans ce cas, la configuration de débrayage est obtenue au repos, par les moyens de rappel élastique. Ceci est avantageux, par exemple lorsque le moteur sert à l'entraînement d'un véhicule. En effet, si une défaillance dans la commande des moyens de contre-effort se produit alors que le véhicule roule en configuration embrayée des pistons (donc à vitesse faible et à fort couple moteur), cette défaillance fait passer le sélecteur en configuration de débrayage, ce qui diminue la cylindrée et donc le couple du moteur. Le conducteur peut alors sans difficulté maîtriser la vitesse en contrôlant le débit de la pompe.

[0030] Cette variante est également avantageuse dans le cas d'un moteur hydraulique équipé d'un frein de parking et de sécurité. En effet, dans ce cas, si un utilisateur cherche à mettre le moteur hydraulique en marche sans avoir préalablement commandé le défreinage, le couple de freinage nécessaire pour éviter un entraînement intempestif du moteur et du véhicule qu'il équipe doit simplement être capable de surmonter le couple développé par le moteur dans sa configuration de débrayage (donc de petite cylindrée), qui est celle du repos. Ce couple de freinage est inférieur à celui qui serait nécessaire si la position de repos du sélecteur était sa première position (dans laquelle les pistons sont embrayés), ce qui permet de choisir un frein moins encombrant et moins coûteux.

[0031] Selon une disposition avantageuse, une chambre de décompression est ménagée à l'extrémité du sélecteur située du côté aval de ce dernier dans le sens de son déplacement de sa première à sa deuxième position, et dans la deuxième position dudit sélecteur, les conduits de cylindre sont raccordés à cette chambre.

[0032] Lors du passage du sélecteur de sa première position dans sa deuxième position, la chambre de décompression est alimentée par le fluide qui se trouve dans les conduits de cylindre des cylindres du premier groupe. La chambre de décompression est ainsi "mise en pression", ce qui oppose une force résistante à la poursuite du mouvement de déplacement du sélecteur vers sa deuxième position. En d'autres termes, le déplacement du sélecteur entre sa position transitoire et sa deuxième position est ralenti, de sorte que le débrayage s'effectue sans à-coup.

[0033] Cette chambre de décompression est avantageusement en communication avec une conduite de retour de fuites, reliée à un réservoir sans pression. Cette communication s'opère avantageusement par l'intermédiaire d'au moins un passage de faible section, ce qui occasionne, entre la chambre de décompression et la conduite de retour de fuites, une perte de charge qui permet d'éviter un déplacement trop rapide du sélecteur

de sa première position vers sa deuxième position.

[0034] L'importance de la section de passage du ou des passages de faible section détermine la perte de charge entre la chambre de décompression et la conduite de retour de fluide, ce qui conditionne la vitesse de déplacement du sélecteur entre sa position transitoire et sa deuxième position.

[0035] L'invention peut s'appliquer aux moteurs dont on souhaite que tous les pistons soient débrayables. Elle peut également s'appliquer aux moteurs ayant au moins deux cylindrées distinctes de fonctionnement dont on souhaite ne débrayer que pistons des cylindres qui sont inactifs en petite(s) cylindrée(s).

[0036] Dans ce cas, avantageusement, le bloc-cylindres présente un deuxième groupe de cylindres disposés radialement par rapport à l'axe de rotation, chaque cylindre de ce deuxième groupe étant relié à un conduit de cylindre qui est directement raccordé à une face de communication du bloc-cylindres coopérant avec une face de distribution du distributeur, afin d'être relié aux conduits de distribution au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et du distributeur, indépendamment de la position du sélecteur.

[0037] Ainsi, lorsque les pistons coulissant dans les cylindres du premier groupe sont débrayés, ceux qui coulissent dans les cylindres du deuxième groupe peuvent, dans la mesure où lesdits cylindres continuent d'être reliés aux conduits de distribution, continuer d'être actifs pour délivrer un couple moteur réduit. Dans ce cas, le moteur fonctionne dans une petite cylindrée, tandis que lorsque, le sélecteur occupant sa première position, tous les conduits de cylindre sont raccordés aux conduits de distribution, il fonctionne dans une grande cylindrée.

[0038] Il faut noter que l'on peut prévoir, en plus du sélecteur de débrayage des pistons, un sélecteur de cylindrée additionnel qui agit sur le raccordement des conduits de cylindre avec les conduits de distribution. Ce sélecteur de cylindrée peut être commandé indépendamment du sélecteur de débrayage entre deux positions correspondant respectivement à une plus grande cylindrée et à une plus petite cylindrée. On obtient ainsi quatre cylindrées distinctes de fonctionnement selon que les sélecteurs sont simultanément dans leurs premières positions ou dans leurs deuxième positions ou que l'un est dans sa première position tandis que l'autre est dans sa deuxième position.

[0039] 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.

[0040] La description se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue en coupe axiale d'un moteur hydraulique à pistons radiaux conforme à l'invention,
- les figures 2A, 2B, 2C et 2D sont des vues partielles

en coupe axiale, illustrant les différentes phases de déplacement du sélecteur de sa première position à sa deuxième position,

- les figures 3A, 3B, 3C et 3D montrent, en développée partiel, l'alésage du bloc-cylindres dans lequel se trouvent le sélecteur et la face cylindrique du tiroir de ce sélecteur, respectivement pour les positions des figures 2A, 2B, 2C et 2D,
- la figure 4 est un graphique illustrant l'évolution des sections de communication entre les conduits de cylindre des cylindres du premier groupe, les rainures de communication et la gorge d'intercommunication, en fonction du déplacement du tiroir du sélecteur,
- les figures 5A, 5B et 5C montrent trois exemples de réalisation de la coopération entre le sélecteur de débrayage et le piston de commande des moyens de commande de ce sélecteur,
- la figure 6 est une vue partielle en coupe illustrant la présence, en plus du sélecteur de débrayage, d'un sélecteur de cylindrée, et
- la figure 7 est une vue en coupe axiale qui montre une variante des moyens de commande du sélecteur, ce dernier étant représenté dans ses première et deuxième positions.

[0041] La figure 1 montre un moteur hydraulique à pistons radiaux, à carter fixe. Toutefois, l'invention s'applique également aux moteurs à carter tournant. Le carter comporte plusieurs parties, à savoir une première partie 1A, dénommée couvercle de distribution, une partie 1B, dont la périphérie interne est ondulée de manière à former une came de réaction, et une partie 1C. Ces différentes parties sont assemblées par des vis 2.

[0042] Dans l'exemple représenté, la came ondulée est elle-même réalisée en deux parties, 4A et 4B, juxtaposées axialement. Le moteur comprend un bloc-cylindres 6 qui est monté à rotation relative autour d'un axe de rotation 10 par rapport à la came et qui comporte une pluralité de cylindres radiaux à l'intérieur desquels sont montés coulissants des pistons radiaux.

[0043] On distingue deux groupes de cylindres, à savoir un premier groupe de cylindres 12A, et un deuxième groupe de cylindres 12B. Les axes 13A des cylindres 12A (axes disposés radialement par rapport à l'axe de rotation 10) définissent un premier plan radial PA, tandis que les axes 13B des cylindres du deuxième groupe 12B définissent un deuxième plan radial PB distinct du plan PA. Les pistons 14A qui coulissent dans les cylindres 12A du premier groupe coopèrent avec la première partie 4A de la came, tandis que les pistons 14B qui coulissent dans les cylindres 12B du deuxième groupe coopèrent avec la deuxième partie 4B de la came.

[0044] Le bloc-cylindres 6 entraîne en rotation un arbre 5 qui coopère avec lui par des cannelures 7. L'extrémité de l'arbre 5 opposée au couvercle du distributeur 1A porte une bride de sortie 9. L'arbre 5 est supporté par rapport à la partie 1C du carter par des moyens de

palier, par exemple des paliers à roulements coniques 8A et 8B.

[0045] Le moteur comporte encore un distributeur interne de fluide 16 qui, par un système à pions et encoches 17, est rendu solidaire en rotation du couvercle de distribution 1A.

[0046] Le distributeur 16 présente une face axiale externe 18 étagée, coopérant avec une face axiale interne 19 étagée du couvercle de distribution 1A. Entre les faces 18 et 19, sont ménagées trois gorges, respectivement désignées par les références 20, 21 et 22.

[0047] Le moteur comporte encore deux conduits principaux, à savoir un conduit principal d'alimentation et un conduit principal d'échappement. Ces conduits principaux ne se trouvent pas dans le plan de coupe de la figure 1 mais, pour faciliter la compréhension, on a indiqué leurs positions par des traits interrompus. Ainsi, le premier conduit principal 24 est relié en permanence à la première gorge 20, tandis que le deuxième conduit principal 26 est relié en permanence à la troisième gorge 22. Comme on le verra dans la suite, la deuxième gorge 21 peut, selon la position d'un sélecteur de cylindre non représenté sur la figure 1, être reliée à l'une ou l'autre des gorges 20 et 22.

[0048] Toutefois, l'invention s'applique également à un moteur ayant, comme seul groupe de cylindres, le groupe 12A, et aussi à un moteur pour lequel seulement deux gorges de distribution, respectivement reliées en permanence à l'un et à l'autre des conduits principaux, sont ménagées entre le distributeur et le couvercle de distribution.

[0049] Des conduits de distribution sont pratiqués dans le distributeur et débouchent dans une face de distribution radiale 28 de ce dernier, en appui contre une face radiale de communication 30 du bloc-cylindres. Les conduits de distribution relient sélectivement les gorges 20, 21 et 22 à la face de distribution. Dans l'exemple représenté, on a seulement montré un conduit de distribution 31 qui relie la gorge 21 à la face de distribution 28, et un conduit de distribution 32 qui relie la gorge 22 à la face de distribution. Chaque cylindre est associé à un conduit de cylindre, qui permet de le relier à la face de communication 30 du bloc-cylindres, afin de le mettre en communication alternativement avec chacun des conduits de distribution au cours de la rotation relative du bloc-cylindres par rapport à la came.

[0050] Ainsi, pour chaque cylindre 12B du deuxième groupe de cylindres, un conduit de cylindre 15B met directement ce cylindre en communication avec la face de communication 30. En revanche, pour le cylindre 12A du premier groupe, la communication des conduits de cylindre 15A avec la face de communication 30 s'opère par l'intermédiaire d'un sélecteur de débrayage 34.

[0051] Le sélecteur 34 est formé par un tiroir axialement mobile dans un alésage central 36 du bloc-cylindres. Le sélecteur est solidaire du bloc-cylindres vis-à-vis de la rotation autour de l'axe 10. Il présente en effet

une partie de bride 34' pourvue de perçages à travers lesquels passent les tiges de vis 38. Ces tiges présentent, chacune, une partie d'extrémité filetée 39A vissée dans un taraudage du bloc-cylindres, et une partie intermédiaire 39B lisse, avec laquelle coopère le perçage de la bride 34' dans lequel est engagée la tige considérée. Ainsi, le sélecteur 34 peut coulisser par rapport aux vis 38.

[0052] La face cylindrique externe 34A du sélecteur 34 coopérant avec l'alésage 36 du bloc-cylindres présente autant de conduits de communication en forme de rainures 40 que le premier groupe de cylindres comporte de cylindres, chaque rainure 40 étant associée à un conduit de cylindre 15A.

[0053] Chaque conduit de cylindre 15A comprend une extrémité raccordée au cylindre 12A et une autre extrémité formant un orifice 15'A qui est ouvert dans l'alésage 36 du bloc-cylindres. Cet orifice 15'A est en communication permanente avec la rainure de communication 40 associée au conduit de cylindre 15A considéré.

[0054] A chaque conduit de cylindre 15A est associé un passage de distribution formé par un conduit 42 qui présente un premier orifice 42A ouvert dans l'alésage 36 du bloc-cylindres et un deuxième orifice 42B ouvert sur la face de communication 30 du bloc-cylindres. Comme on le voit sur la figure 1, ceci permet de raccorder le passage de distribution 42 aux conduits de distribution tels que le conduit 32.

[0055] Le conduit de cylindre 15A et le passage de distribution 42 débouchent donc tous deux dans l'alésage 36 et, comme on le voit sur la figure 1, ceci permet de faire communiquer le conduit de cylindre 15A avec les conduits de distribution lorsque le sélecteur 34 occupe sa première position. En section axiale, l'ensemble formé par le conduit 15A, la rainure de communication 40 et le passage de distribution 42 forme un conduit sensiblement en U, relié à la face de communication 30 du bloc-cylindres. La rainure de communication 40 s'étend sensiblement axialement et sa longueur est suffisante pour relier les orifices 15'A et 42A dans la première position du sélecteur. L'extrémité du passage de distribution 42 située du côté du cylindre 12A est fermée par un bouchon 42C.

[0056] Une gorge annulaire d'intercommunication 44 est pratiquée dans l'alésage 36 du bloc-cylindres 6. En fonction du déplacement du sélecteur, cette gorge 44 peut être mise en communication avec les rainures de communication 40. En effet, considérés dans le sens du déplacement du sélecteur de sa première position à sa deuxième position, l'orifice 42A, l'orifice 15'A et la gorge 44 sont disposés l'un après l'autre.

[0057] Il est possible de disposer un joint d'étanchéité 35 entre ladite face cylindrique 34A et l'alésage 36, dans la partie de ce dernier située entre l'orifice 42A et la face de communication 30. Par exemple, ce joint est placé dans une gorge ménagée dans l'alésage 36. Il vise à éviter les fuites susceptibles de se produire entre les

rainures de communication 40 et un espace 80 du moteur qui, comme on le verra dans la suite, est raccordé à une conduite de retour de fuites 48.

[0058] Le moteur de la figure 1 comporte encore un système de freinage 100 comprenant deux séries de disques de freins respectivement solidaires du rotor et du stator, ainsi qu'un dispositif de piston de frein 102 commandé entre une configuration de freinage, dans laquelle il presse les disques les uns contre les autres, et une configuration de défreinage.

[0059] En référence aux figures 2A à 2D et aux figures 3A à 3D, on décrit maintenant le déplacement du sélecteur 34. La figure 2A montre, en coupe axiale partielle, le tiroir du sélecteur 34 dans sa première position, les orifices 15'A et 42A du conduit de cylindre 15A et du passage de distribution 42 considérés étant reliés entre eux par la rainure de communication 40.

[0060] La figure 3A montre, en trait fort, une partie de la développée de l'alésage 36 et, en trait fin, une partie correspondante de la développée de la face cylindrique externe 34A du tiroir 34. On voit ainsi, pour plusieurs cylindres juxtaposés, l'orifice 15'A du conduit de cylindre 15A et le premier orifice 42A du passage de distribution 42. On voit également la position de la gorge d'intercommunication 44. Les rainures de communication 40 respectivement associées à chacun des conduits de cylindre pris en compte sur la figure 3A sont représentées en trait fin.

[0061] On voit également que la face d'extrémité 34B du tiroir 34 voisine de la gorge 44 présente des encoches axiales 34C. Comme on le constate sur la figure 3A, ces encoches permettent, même dans la première position du sélecteur 34, la mise en communication de la gorge d'intercommunication 44 avec une chambre de décompression 46 que l'on décrira dans la suite.

[0062] Sur les figures 2A et 3A, les orifices 15'A et 42A communiquent donc avec la rainure de communication 40, mais sont isolés de la gorge 44. La communication entre le passage de distribution 42 et la rainure de communication 40 est alors assurée par une section S1 maximale.

[0063] Sur les figures 2B et 3B, le tiroir 34 a commencé son déplacement vers sa deuxième position. Dans cette situation, l'orifice 42A du passage de distribution 42 ne communique plus avec la rainure de communication 40 que par une section S1 plus faible tandis que la rainure de communication 40 commence à communiquer avec la gorge 44 par une section S2. A ce moment, les cylindres du premier groupe continuent d'être reliés aux conduits de distribution du distributeur, mais seulement par la section S1. Par conséquent, les pistons de ces cylindres ne contribuent plus que faiblement au couple moteur.

[0064] Les figures 2C et 3C montrent le tiroir 34 dans sa position transitoire, et l'on constate que la communication entre l'orifice 42A et la rainure de communication 40 a complètement cessé ($S1 = 0$), tandis que la communication entre cette rainure 40 et la gorge 44 est as-

surée par la section S2, qui est pratiquement maximale. Toutefois, dans cette situation, la rainure de communication 40 n'a pas encore dépassé la face 6B du bloc-cylindres, de sorte qu'elle ne communique pas encore avec la chambre de décompression 46. Ainsi, dans cette situation transitoire, l'ensemble des conduits de cylindre 15A des cylindres du premier groupe 12A constitue, avec l'ensemble des rainures de communication 40 et la gorge 44, une enceinte fermée, isolée, en particulier, des conduits d'alimentation, d'échappement ou de tous conduits véhiculant une pression auxiliaire de commande. Les pistons des cylindres du premier groupe peuvent toutefois se déplacer en fonction de leurs positions par rapport à la came sans être bloqués, puisque les conduits de cylindre des cylindres du premier groupe ne sont pas fermés mais sont tous mis en relation avec l'enceinte précitée.

[0065] Sur les figures 2D et 3D, le tiroir 34 a atteint sa deuxième position, et l'on voit que les orifices 15'A des conduits de cylindre des cylindres du premier groupe continuent de communiquer avec les rainures de communication 40, qui communiquent elles-mêmes avec la gorge 44 et qui, surtout, dépassent au-delà de la face 6B du bloc-cylindres de manière à communiquer, par une section S3, avec la chambre de décompression 46, elle-même reliée à un conduit de retour de fuites 48 qui, de manière connue en soi, est raccordée à un réservoir de pression.

[0066] Il faut noter que cette chambre de compression constitue une variante avantageuse, mais que l'on doit également prévoir, dans la deuxième position du sélecteur, de faire communiquer directement les rainures de communication 40 avec un conduit de retour de fuites ou, de manière générale, avec une enceinte de décharge de fluide.

[0067] Le graphique de la figure 4 montre l'évolution des sections S1, S2 et S3 au cours du déplacement du tiroir 34 à partir de sa première position (déplacement 0) jusqu'à sa deuxième position (déplacement X). On constate que la section de passage S1 diminue régulièrement jusqu'à devenir nulle pour un déplacement X2. La section S2 a quant à elle commencé à prendre une valeur non nulle à partir d'un déplacement X1 inférieur au déplacement X2. Les figures 2B et 3B correspondent à une valeur de déplacement intermédiaire entre les valeurs X1 et X2. Ensuite, lorsque le déplacement continue, la section S2 continue d'augmenter, et la section S3 commence à prendre une valeur non nulle à partir d'un déplacement X3 supérieur au déplacement X2.

[0068] La distance minimale d (voir figure 3A), mesurée dans la direction de déplacement du sélecteur 34, entre le premier orifice 42A du conduit formant le passage de distribution 42 associé à un conduit de cylindre donné 15A et la gorge d'intercommunication 44 est inférieure à la longueur L de la rainure de communication 40 associée à ce conduit de cylindre. Ceci permet d'obtenir la situation des figures 2B et 3B.

[0069] Lorsque le sélecteur 34 occupe sa deuxième

position, les conduits de cylindre 15A sont donc, éventuellement par l'intermédiaire de la chambre de décompression 46, raccordés à une enceinte de décharge de fluide. Par conséquent, les pistons des cylindres du premier groupe cessent d'être sollicités dans le sens tendant à les éloigner de l'axe de rotation 10 du moteur. Ce dernier comporte au contraire des moyens pour, dans cette situation, rentrer ces pistons dans leurs cylindres respectifs, c'est-à-dire pour les ramener vers l'axe de rotation 10. A ce moment, les pistons sont débrayés et cessent de coopérer avec la came.

[0070] Pour ce débrayage des pistons, on peut prévoir des moyens particuliers, tels que des ressorts tendant à rappeler les pistons dans leurs cylindres. Toutefois, l'action des sommets des lobes de la came sur des pistons peut suffire pour rentrer ces derniers dans leurs cylindres.

[0071] Pour éviter que, au cours de la rotation du bloc-cylindres, les pistons débrayés n'aient tendance à ressortir de leurs cylindres pour revenir en contact avec les creux de la came, on prévoit avantageusement de faire régner une certaine pression dans la région 50 de l'espace intérieur du moteur dans lequel se trouve la came 4A. Il est connu de raccorder ledit espace intérieur à un conduit de retour de fuites tel que le conduit 48. Avantageusement, pour obtenir la pression précitée, l'invention prévoit de ne permettre ce raccordement que par l'intermédiaire d'un clapet taré 52 situé dans une conduite de liaison entre l'espace 50 et le conduit de retour de fuites 48. Par exemple, pour des vitesses de rotation comprises entre 100 et 400 tr/mn, un tarage de ce clapet 52 à des pressions de l'ordre de 1 à 2 bar est suffisant pour que la pression régnant dans l'espace 50 s'oppose à un éventuel déplacement des pistons vers l'extérieur de leurs cylindres respectifs sous l'effet des forces centrifuges générées par la rotation du bloc-cylindres lorsque celle-ci continue d'être assurée par les pistons actifs du deuxième groupe.

[0072] En référence aux figures 1 et 5A à 5C, on décrit maintenant une première variante de moyens de commande du déplacement du sélecteur 34 entre sa première et sa deuxième position. Le sélecteur 34 est disposé dans l'alésage 36 du bloc-cylindres et il est de préférence coaxial avec l'axe de rotation 10. Des moyens de commande de son déplacement comprennent des moyens de rappel élastique tels qu'un ressort 54 apte à solliciter en permanence le sélecteur 34 vers sa première position. Dans l'exemple représenté, ce ressort 54 prend appui, d'une part, sur la face radiale 5A de l'arbre 5 qui est située du côté du distributeur 16 et, d'autre part, sur une surface radiale 34C du tiroir 34 opposée à ladite face radiale 5A. Le ressort 54 est partiellement logé dans un évidement central 56 du tiroir 34, dont une portion d'extrémité forme ladite surface 34C.

[0073] Les moyens de commande du déplacement du sélecteur 34 comportent, en outre, un piston de commande 58 coopérant avec un cylindre de commande 60 solidaire d'une partie de stator du moteur, en l'espèce

le couvercle de distribution 1A. Une chambre de commande 62 susceptible, par un orifice 64, d'être reliée à un conduit de commande hydraulique, est ménagée à l'extrémité du piston 58 opposée au sélecteur 34. Sous l'effet de l'alimentation en fluide de cette chambre 62, le piston est donc susceptible d'être déplacé à l'encontre de l'effort de rappel du ressort 54 pour solliciter le sélecteur 34 vers sa deuxième position.

[0074] Le cylindre 60 est ménagé dans le stator du moteur, et le piston 58 est également fixe vis-à-vis de la rotation autour de l'axe 10. De son côté, le sélecteur 34 est solidaire en rotation du bloc-cylindres. Il en résulte, dans le cas d'un moteur à carter fixe, que le contact entre le piston 58 et le sélecteur 34 est opéré par des surfaces en rotation relative. Il faut noter que ces surfaces ne subissent des contraintes élevées que lorsque que, sous l'action du piston 58, le sélecteur est déplacé vers sa deuxième position.

[0075] Les figures 5A à 5B montrent diverses variantes de réalisation des zones en contact du piston sélecteur, de nature à limiter l'usure prématurée qui risquerait toutefois de résulter de cette rotation relative.

[0076] Ainsi, sur la figure 5A, la tête active 58A du piston 58, c'est-à-dire la partie de ce piston qui coopère avec le sélecteur 34, est équipée d'un moyen de butée sphérique. Dans l'exemple représenté, il s'agit d'une bille 59 sertie dans un évidement 59A pratiqué à l'extrémité du piston. Par exemple, cette bille coopère directement avec la face radiale 34'A du sélecteur qui lui fait face. La bille 59 peut être remplacée par une vis ou analogue dont la tête présente une surface constituant une portion de sphère. On peut également prévoir que la surface sphérique soit formée sur la face 34'A du sélecteur.

[0077] Sur la figure 5B, le piston de commande 58' comporte une tête active 58'A qui est raccordée au corps de ce piston par des moyens de roulement 70. Par exemple, comme représenté, la tête 58'A coopère avec le sélecteur 34 par l'intermédiaire d'une pièce de contact 72 formée par exemple par la tête d'une vis vissée dans ce sélecteur 34. La tête 58'A et cette pièce 72 peuvent avoir une dureté supérieure à celle des autres pièces et/ou un revêtement propre à limiter les frottements.

[0078] Sur la figure 5C, le piston de commande 58'' coopère avec le sélecteur 34 par l'intermédiaire de butée hydrostatique utilisant un fluide confiné. Ainsi, la tête active 58''A du piston évidé 58'' est formée par une pièce additionnelle, maintenue en position par rapport au piston par la pression de fluide régnant dans une enceinte de butée hydrostatique 74. Cette enceinte est raccordée à la chambre de commande 62 précitée par un passage ayant une restriction 76 réalisée à l'extrémité du piston évidé 58'' qui est opposée à la tête 58''A et par un perçage 79 réalisé dans la tête 58''A qui relie l'enceinte 74 à l'évidement du piston 58''. Comme dans le cas de la figure 5B, la tête 58''A coopère avec le sélecteur 34 par l'intermédiaire d'une pièce de contact additionnelle 72'

fixée audit sélecteur.

[0079] La chambre de décompression 46 est ménagée à l'extrémité 34B du sélecteur qui se trouve du côté aval de ce dernier dans le sens de son déplacement de sa première position à sa deuxième position. Cette chambre est ainsi ménagée entre le sélecteur 34, le bloc-cylindres 6 et l'arbre 5A, les liaisons entre ces pièces étant rendues sensiblement étanches. Dans la deuxième position du sélecteur 34, les conduits de cylindre 15'A des cylindres du premier groupe sont raccordés à cette chambre de décompression.

[0080] Plus précisément, comme on l'a indiqué précédemment, les rainures de communication 40 sont en communication avec la chambre 46 dans la deuxième position du sélecteur. Ainsi, lorsque, au cours du déplacement du sélecteur de sa première position à sa deuxième position, les conduits de cylindre 15'A commencent à être mis en communication avec la chambre 46, celle-ci se trouve alimentée par le fluide contenu dans ces conduits. Par conséquent, la pression de fluide dans la chambre 46 augmente, et cette pression oppose, à la commande du déplacement opéré par le piston 58, un effort hydraulique antagoniste. Ainsi, à partir de cette mise en communication entre les conduits 15'A et la chambre 46, le déplacement du sélecteur 34 vers sa deuxième position se trouve ralenti, de sorte que la section S3 augmente très progressivement, et que les pistons des cylindres du premier groupe sont débrayés "en douceur".

[0081] La chambre de décompression 46 est en communication avec la conduite de retour de fuites 48 précitée. Avantageusement, cette communication est réalisée par l'intermédiaire d'au moins un passage de faible section. Par "passage de faible section", il faut comprendre un passage à travers lequel le débit de fluide est relativement faible, de manière à occasionner une différence de pression (perte de charge) entre la chambre 46 et la conduite de retour de fuites 48.

[0082] Ces dispositions permettent de raccorder les conduits de cylindre 15'A à la conduite de retour de fuites 48 dans la deuxième position du sélecteur, tout en ralentissant le déplacement de ce sélecteur à partir du moment où la section S3 est devenue non nulle. De manière avantageuse, le ou les passages de faible section sont formés par des perçages 78 traversant axialement le sélecteur 34.

[0083] Lorsque, comme c'est le cas dans l'exemple représenté, les extrémités de ces perçages se trouvent dans la zone d'appui du ressort 54 sur le fond de l'évidement 56, ils peuvent être usinés sans précaution particulière quant à leur section, et c'est la présence des ressorts qui vient diminuer leur section de passage. Du côté opposé au ressort 54, les passages 78 débouchent dans un espace 80 du moteur ménagé entre le piston 58 et un alésage interne 16A du distributeur, espace 80 auquel est raccordée la conduite de retour de fuites 48.

[0084] La chambre de décompression 46 est en communication avec l'espace intérieur 50 du moteur situé

sous l'organe de réaction 4A par l'intermédiaire d'un clapet anti-retour 82 qui autorise seulement la circulation de fluide dans le sens de la vidange de cette chambre. Ainsi, une partie du volume expulsé des conduits de cylindre 15'A pendant la phase de débrayage peut être injectée dans l'espace 50 du carter pour compenser la variation de volume due à la rentrée des pistons débrayés. De plus, du fait de la présence du clapet taré 52 précité, une pression suffisante règne dans l'espace 50.

[0085] Plus précisément, le conduit de retour de fuites 48 comporte un premier tronçon 48A qui est raccordé à l'espace 80, et donc, par l'intermédiaire des passages 78, à la chambre de décompression 46, un deuxième tronçon 48B dans lequel se trouve le clapet anti-retour 82, un troisième tronçon 48C dans lequel se trouve le clapet taré 52 qui, lorsque la pression dans l'espace 50 est supérieure à sa pression de tarage, autorise la circulation du fluide seulement dans le sens allant de l'espace 50 vers la conduite 48.

[0086] Outre les cylindres 12A du premier groupe, le moteur comporte les cylindres 12B appartenant à un deuxième groupe, cylindres dans lesquels coulisent des pistons 14B. Les conduits de cylindre 15B de ces cylindres 14B débouchent dans la face de communication 30 du bloc-cylindres 6 pour être alternativement mis en communication avec les conduits de distribution tels que des conduits 31 et 32, au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et du distributeur.

[0087] Avantageusement, comme on le voit sur la figure 6, le moteur comporte un dispositif de sélection de la cylindrée distinct du sélecteur 34. Ce dispositif se trouve dans le couvercle de distribution 1A, dans la zone Z indiquée sur la figure 1 mais il n'est pas représenté sur la figure 1 dans la mesure où il ne se trouve pas dans le plan de coupe de cette figure.

[0088] A la différence du sélecteur 34, ce dispositif de sélection de la cylindrée ne coopère pas avec les conduits de cylindre, mais avec les gorges de distribution 20, 21 et 22. Il comporte en effet un alésage axial 88 dans lequel sont pratiquées trois gorges 90, 91 et 92 qui sont respectivement en communication permanente avec chacune des trois gorges de distribution 20, 21 et 22. Un tiroir 94 est mobile à l'intérieur de cet alésage 88 et comporte une gorge ou analogue 96. Dans une première position du tiroir, la gorge 96 fait communiquer les gorges 90 et 91 (il fait donc également communiquer entre elles les gorges 20 et 21) tandis que, dans la deuxième position du tiroir, sa gorge 96 fait communiquer les gorges 91 et 92 (et donc les gorges 21 et 22).

[0089] Les conduits de distribution sont répartis en trois groupes respectivement raccordés à chacune des trois gorges 20, 21 et 22. Par exemple, le nombre de conduits du troisième groupe, qui sont raccordés à la gorge 22, est égal à la somme du nombre des conduits du premier groupe et du nombre des conduits du deuxième groupe.

[0090] Par exemple, la première position du tiroir 94 représenté sur la figure 6 est une position de grande

cylindrée, dans laquelle les conduits des premier et deuxième groupes sont raccordés au conduit principal 24 et isolés des conduits du troisième groupe, tandis que les conduits du troisième groupe sont raccordés au conduit principal 26 et isolés de ceux des deux autres groupes. Au cours de la rotation du bloc-cylindres, les conduits de cylindre 15B et les extrémités 42B des passages de distribution 42 passent alternativement en regard d'un conduit de distribution appartenant au troisième groupe puis en regard d'un conduit de distribution appartenant à l'un des premier et deuxième groupes. Ainsi, lorsque le sélecteur 34 occupe sa première position, tous les cylindres sont, au cours de la rotation du bloc-cylindres, raccordés à l'alimentation en fluide par le conduit 24 ou 26 puis à l'échappement en fluide par l'autre de ces conduits. Tous les cylindres du moteur sont alors actifs et ce dernier fonctionne en grande cylindrée.

[0091] Lorsque le sélecteur 34 occupe sa deuxième position alors que le tiroir 94 est dans sa première position, les pistons des cylindres du premier groupe sont débrayés. Toutefois, au cours de la rotation du bloc-cylindres, les orifices des conduits de cylindre 15B des cylindres du deuxième groupe continuent d'être mis alternativement en communication avec un conduit de distribution relié à l'alimentation puis avec un conduit de distribution relié à l'échappement de fluide, de sorte que tous les pistons des cylindres du deuxième groupe sont actifs. Le moteur fonctionne alors avec une cylindrée partielle, égale à l'ensemble de la cylindrée des cylindres du deuxième groupe.

[0092] Dans la deuxième position du tiroir 94, la gorge 90 est isolée, tandis que les gorges 91 et 92 communiquent entre elles. Ainsi, parmi les conduits de distribution, seuls ceux du premier groupe qui sont reliés à la gorge 20 continuent d'être raccordés à la conduite principale 24. En revanche, les conduits de distribution des deuxième et troisième groupes sont tous reliés à la conduite principale 26, par la mise en communication des gorges 91 et 92. Par conséquent, seuls les lobes de came qui correspondent aux conduits de distribution 20 du premier groupe sont actifs, puisque les pistons qui, à un instant donné, coopèrent avec ces lobes de came sont alternativement reliés à un conduit de distribution du premier groupe raccordé à la gorge 20, puis à un conduit de distribution du deuxième au troisième groupes qui est raccordé au conduit principal 26.

[0093] Ainsi, lorsque le sélecteur 34 occupe sa première position tandis que le tiroir 94 est dans sa deuxième position, tous les pistons du moteur qui passent au droit des lobes des cames 4A et 4B qui, en fonction de leurs positions par rapport aux conduits de distribution sont actifs, concourent au couple moteur. Le moteur fonctionne alors dans une autre cylindrée partielle, correspondant à la cylindrée de ces cylindres actifs.

[0094] En revanche, lorsque le sélecteur 34 occupe sa deuxième position et que le tiroir 94 occupe également sa deuxième position, les pistons des cylindres du

premier groupe sont débrayés. Par conséquent, même lorsque ces pistons passent dans la région des lobes de came actifs, il ne concourent évidemment pas au couple moteur. Dans ce cas, le moteur fonctionne en petite cylindrée, sa cylindrée étant donnée par les cylindres du deuxième groupe dont les pistons coopèrent avec les lobes de came qui, en fonction de leurs positions par rapport aux conduits de distribution, sont actifs.

[0095] Ainsi, grâce à la présence du sélecteur 94, le moteur présente quatre cylindrées distinctes de fonctionnement.

[0096] Le tiroir 94 est commandé entre ses deux positions par des moyens de commande comprenant une chambre de commande 98 susceptible d'être reliée à un conduit de commande par un orifice 100, et un ressort 102 d'effet antagoniste à celui de l'augmentation de volume de la chambre. Du côté opposé au bloc-cylindres 6, la chambre 98 est délimitée par une rondelle de fermeture 104 rapportée dans l'alésage 88.

[0097] On notera encore, sur la figure 6, que le moteur selon l'invention peut comporter un tachymètre 106 comprenant un capteur 108 qui compte le nombre de passages, le droit de son extrémité, de repères 110 pratiqués à intervalles réguliers sur la face radiale du bloc-cylindres située du côté du couvercle de distribution 1A.

[0098] La figure 7 montre également un dispositif de sélection de la cylindrée, qui est distinct du sélecteur de débrayage des pistons et qui comporte un tiroir 124 mobile à l'intérieur d'un alésage 118. Le tiroir est représenté dans chacune de ses deux positions, respectivement de part et d'autre de l'axe A118 de cet alésage.

[0099] De manière connue en soi, les conduits de distribution sont répartis en quatre groupes, respectivement raccordés à chacune des quatre gorges 120 à 123 du distributeur 116, elles-mêmes respectivement en communication permanente avec chacune des quatre gorges 130 à 133 de l'alésage 118. Le tiroir 124 présente deux gorges 125 et 126 qui, selon sa position, mettent en communication ou isolent les gorges 130 à 133 et donc les conduits de distribution.

[0100] Par exemple, en grande cylindrée, les gorges 130 et 131 sont raccordées entre elles et isolées des gorges 132 et 133, elles-mêmes raccordées entre elles. De ce fait, les conduits de distribution reliés aux gorges 120 et 121 sont raccordés à la même pression principale (alimentation ou échappement), tandis que les conduits de distribution reliés aux gorges 122 et 123 sont à l'autre pression principale (échappement ou alimentation).

[0101] En petite cylindrée, les gorges 130 et 133 sont chacune isolées des autres gorges de l'alésage 118, tandis que les gorges 131 et 132 sont reliées. Les conduits de distribution reliés aux gorges 120 et 123 sont respectivement mis à chacune des deux pressions principales et correspondent à une cylindrée active. En revanche, les conduits de distribution reliés aux gorges 121 et 122 sont à la même pression et correspondent à une cylindrée inactive.

[0102] Le tiroir 124 présente un alésage interne 134 dans lequel est disposée une navette 135. Des perçages 136 à 139 du tiroir communiquent avec cet alésage interne 134. La navette 135 permet de commander une communication de ces perçages 136 à 139 pour, en petite cylindrée, relier automatiquement les gorges 131 et 132 (et donc les gorges 121 et 122 correspondant à une cylindrée inactive) à celle des gorges 130 ou 133 qui contient le fluide à plus faible pression. Le fonctionnement de ce dispositif de navette et ses avantages sont décrits en détail dans le brevet FR 2 481 755.

[0103] On décrit maintenant la commande du sélecteur de débrayage 234 qui est situé dans l'alésage 36 du bloc-cylindres 6. Ce sélecteur peut être prévu seul pour assurer le débrayage de certains pistons et, en conséquence, assurer également une sélection de la cylindrée ou bien, comme sur la figure 7, il peut être associé à un sélecteur de cylindrée spécifique.

[0104] Grâce à ses rainures de communication 240 analogues aux rainures 40, le sélecteur 234 peut, selon qu'il occupe l'une ou l'autre de ses première et deuxième positions, mettre les conduits de cylindre 15A en communication avec les passages de communication 42 ou les isoler de ces passages.

[0105] On reconnaît par ailleurs sur la figure 7 la gorge d'intercommunication 44 et la chambre de décompression 46.

[0106] Le sélecteur 234 est formé par un tiroir creux, à l'intérieur duquel s'étend une tige 250 qui, en l'espèce, est centrée sur l'axe 10 du moteur sur lequel est également centré le sélecteur 234. La tige 250 constitue une "pièce de référence" qui est fixe en translation par rapport au bloc-cylindres 6. Plus précisément, une bride de retenue 252 est fixée au bloc-cylindres 6 par des vis 253 et la tige 250 traverse cette bride et est calée par rapport à elle par un épaulement et un anneau élastique de calage.

[0107] Le sélecteur 234 est rappelé en permanence vers sa deuxième position (visible en dessous de l'axe 10) par un ressort 254 qui prend appui sur la bride 252. Il est sollicité vers sa première position (visible au-dessus de l'axe 10) par des moyens de contre-effort qui comprennent une chambre de commande 262 ménagée entre ledit sélecteur 234 et la tige 250. Plus précisément, la tige porte une bague de fermeture 264 à son extrémité opposée à la bride 252 et la chambre 262 est ménagée entre un décrochement 266 de la périphérie interne du sélecteur 234, la tige 250 et la bague 264.

[0108] Le conduit de commande du déplacement du sélecteur 234 comprend un premier tronçon 268 qui est ménagé dans la tige 250 de manière à déboucher dans la chambre 262, et un deuxième tronçon 270 qui est ménagé dans une partie 1'A du carter du moteur. Les tronçons 268 et 270 sont reliés par la disposition de la tige 250 en correspondance avec le tronçon 270 et sont isolés du reste du moteur par un joint d'étanchéité 272 disposé entre la queue 250A de la tige et la partie de carter 1'A, contre laquelle ce joint est maintenu en appui par

un ressort 274. Ce joint est du type "joint tournant", assurant une étanchéité rotative entre deux pièces en rotation relative.

[0109] La chambre de décompression 46 est raccordée à l'espace 280, qui est ménagé entre la bride 252 et la partie de carter 1'A et auquel est raccordée la conduite de retour de fuites 248. A cet effet, le sélecteur 234 comporte au moins un perçage axial 278 qui relie la chambre 46 à l'extrémité du sélecteur située du côté de la bride 252 et cette dernière comporte au moins un perçage ou une fente 282 qui s'ouvre sur l'espace 280. En l'espèce, il s'agit d'une fente axiale 282 qui coopère avec une clavette 284 pour guider le déplacement du sélecteur 234 entre ses deux positions.

[0110] Ainsi, les sélecteurs 34 et 234 diffèrent par les moyens de commande de leur déplacement. Pour le reste, leur fonctionnement est analogue.

20 Revendications

1. Moteur hydraulique comprenant :

- un bloc-cylindres (6) qui comporte au moins un premier groupe de cylindres (12A) disposés radialement par rapport à un axe de rotation (10), chaque cylindre (12A) étant relié à un conduit de cylindre et coopérant avec un piston (14A) susceptible de coulisser dans ce cylindre,
- un organe de réaction (4A) monté à rotation relative par rapport au bloc-cylindres (6) autour de l'axe de rotation (10),
- un distributeur interne de fluide (16 ; 116), solidaire de l'organe de réaction (4A) vis-à-vis de la rotation autour de l'axe de rotation (10) et comportant des conduits de distribution (31, 32) susceptibles d'être reliés aux conduits de cylindre pour mettre ces conduits en communication avec des conduits (24, 26) d'alimentation et d'échappement de fluide du moteur,
- des moyens de sélection (34 ; 234) susceptibles, dans une première configuration, de permettre le raccordement des conduits de cylindre (15A) des cylindres (12A) du premier groupe avec les conduits de distribution (31, 32) et, dans une deuxième configuration, dite "de débrayage de pistons", de mettre lesdits conduits de cylindre (15A) en communication avec une enceinte de décharge de fluide (46, 48), les pistons (14A) coopérant avec les cylindres (12A) du premier groupe étant susceptibles, dans ladite configuration de débrayage, d'être ramenés dans lesdits cylindres vers l'axe de rotation (10),

caractérisé en ce que les moyens de sélection comprennent un sélecteur de débrayage unique (34 ; 234), solidaire du bloc-cylindres (6) vis-à-vis

- de la rotation autour de l'axe de rotation (10) et comportant un conduit de communication (40 ; 240) pour chaque cylindre (12A) du premier groupe de cylindres, ce sélecteur étant susceptible d'occuper une première position, correspondant à ladite première configuration, dans laquelle les conduits de communication (40 ; 240) permettent le raccordement des conduits de cylindre (15A) des cylindres (12A) du premier groupe aux conduits de distribution (31, 32), une deuxième position correspondant à ladite configuration de débrayage et une position transitoire intermédiaire entre lesdites première et deuxième positions, dans laquelle les conduits de cylindre (15A) des cylindres (12A) du premier groupe sont reliés entre eux par une enceinte isolée (15A, 40, 44 ; 15A, 240, 44).
2. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le sélecteur de débrayage est formé par un tiroir (34 ; 234) monté coulissant dans un alésage (36) du bloc-cylindres (6), les conduits de communication comprenant des rainures de communication (40 ; 240) ménagées à la surface (34A) de ce tiroir (34 ; 234), en ce que les conduits de cylindre (15A) des cylindres (12A) du premier groupe présentent des orifices (15'A) qui sont ouverts dans ledit alésage (36) du bloc-cylindres (6) et qui sont, chacun, raccordés en permanence à une rainure de communication (40 ; 240) et en ce que l'alésage (36) du bloc-cylindres (6) présente une gorge d'intercommunication (44) à laquelle les rainures de communication (40 ; 240) sont reliées dans la position transitoire du sélecteur de débrayage (34 ; 234).
3. Moteur selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il présente, pour chaque conduit de cylindre (15A) des cylindres (12A) du premier groupe, un passage de distribution formé par un conduit (42) qui présente un premier orifice (42A) ouvert dans l'alésage (36) du bloc-cylindres (6) et un deuxième orifice (42B) ouvert sur une face de communication (30) du bloc-cylindres (6) afin d'être relié aux conduits de distribution (31, 32) au cours de la rotation relative du bloc-cylindres (6) et du distributeur (16), et en ce que, pour chaque conduit de cylindre (15A) des cylindres du premier groupe (12A), le premier orifice (42A) du conduit formant le passage de distribution (42), l'orifice (15'A) du conduit de cylindre (15A) et la gorge d'intercommunication (44) sont successivement disposés dans l'alésage (36) du bloc-cylindres (6) dans le sens du déplacement du tiroir du sélecteur de débrayage (34) de sa première à sa deuxième position.
4. Moteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que, pour chaque conduit de cylindre (15A) des cylindres (12A) du premier groupe, la distance minimale (d), mesurée dans la direction de déplacement du sélecteur de débrayage (34 ; 234), entre le premier orifice (42A) du conduit formant le passage de distribution (42) associé audit conduit de cylindre (15A) et la gorge d'intercommunication (44) est inférieure à la longueur (L) de la rainure de communication (40 ; 240) associée à ce conduit de cylindre (15A).
5. Moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de commande du déplacement du sélecteur de débrayage (34 ; 234) entre sa première et sa deuxième position, ces moyens de commande comprenant des moyens de rappel élastique (54 ; 254) aptes à solliciter en permanence ledit sélecteur (34 ; 234) vers l'une de ses première et deuxième positions et des moyens de contre-effort (58, 58', 58", 60 ; 262, 268, 270) susceptibles d'être commandés pour solliciter le déplacement du sélecteur (34 ; 234) vers l'autre de ses première et deuxième positions.
6. Moteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens de rappel élastique (54) sollicitent le sélecteur (34) vers sa première position et en ce que les moyens de contre-effort comprennent un piston de commande (58, 58', 58") coopérant avec un cylindre de commande (60) solidaire d'une partie (1A) de stator du moteur, ledit piston de commande (58, 58', 58") étant susceptible d'être déplacé à l'encontre de l'effort de rappel desdits moyens de rappel (54) pour solliciter le sélecteur vers sa deuxième position.
7. Moteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que le piston de commande (58) coopère avec le sélecteur de débrayage (34) par l'intermédiaire de moyens de butée sphérique (59).
8. Moteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que le piston de commande (58') coopère avec le sélecteur de débrayage (34) par l'intermédiaire de moyens de roulement (70).
9. Moteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que le piston de commande (58") coopère avec le sélecteur de débrayage (34) par l'intermédiaire de moyens de butée hydrostatique (58"A, 74, 76, 79) utilisant un fluide confiné.
10. Moteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens de contre-effort comprennent une chambre de commande (262) ménagée entre le sélecteur et une pièce de référence (250) fixe par rapport au bloc-cylindres (6) et un conduit de commande (268, 270) apte à raccorder ladite chambre de commande à une source de fluide.

11. Moteur selon la revendication 5 ou 10, caractérisé en ce que les moyens de rappel élastique (254) sollicitent le sélecteur (234) vers sa deuxième position et en ce que les moyens de contre-effort sont susceptibles d'être commandés pour solliciter le sélecteur (234) vers sa première position. 5
12. Moteur selon la revendication 10 ou les revendications 10 et 11, caractérisé en ce que le conduit de commande (268, 270) comporte un premier tronçon (268) ménagé dans la pièce de référence (250) et un deuxième tronçon (270) ménagé dans une partie de carter (1'A) du moteur, lesdits premier et deuxième tronçons étant raccordés par des moyens d'étanchéité rotative (272). 10 15
13. Moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'une chambre de décompression (46) est ménagée à l'extrémité (34B) du sélecteur de débrayage (34) située du côté aval de ce dernier dans le sens de son déplacement de sa première à sa deuxième position, et en ce que, dans la deuxième position dudit sélecteur (34), les conduits de cylindre (15'A) des cylindres du premier groupe (12A) sont raccordés à cette chambre (46). 20 25
14. Moteur selon la revendication 13, caractérisé en ce que la chambre de décompression (46) est en communication avec une conduite de retour de fuites (48), reliée à un réservoir sans pression. 30
15. Moteur selon la revendication 14, caractérisé en ce que la chambre de décompression (46) est reliée à la conduite de retour de fluide (48) par l'intermédiaire d'au moins un passage de faible section (78). 35
16. Moteur selon l'une quelconque des revendications 13 et 14, caractérisé en ce que la chambre de décompression (46) est en communication avec l'espace intérieur (50) du moteur situé sous l'organe de réaction (4A), par l'intermédiaire d'un clapet anti-retour (82) autorisant seulement la circulation de fluide dans le sens de la vidange de ladite chambre (46). 40 45
17. Moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que l'espace intérieur (50) du moteur situé sous l'organe de réaction (4A) est en communication avec une conduite de retour de fuites (48) reliée à un réservoir sans pression par l'intermédiaire d'un clapet taré (52). 50
18. Moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, caractérisé en ce que le bloc-cylindres (6) présente un deuxième groupe de cylindres (12B) disposés radialement par rapport à l'axe de rotation (10), chaque cylindre de ce deuxième groupe étant relié à un conduit de cylindre (15B) qui est directement raccordé à une face de communication (30) du bloc-cylindres (6) coopérant avec une face de distribution (28) du distributeur (16), afin d'être relié aux conduits de distribution (31, 32) au cours de la rotation relative du bloc-cylindres (6) et du distributeur (16), indépendamment de la position du sélecteur de débrayage (34). 55
19. Moteur selon la revendication 18, caractérisé en ce que les cylindres (12A) du premier groupe de cylindres ont leurs axes (13A) contenus dans un premier plan radial (PA), tandis que les cylindres (12B) du deuxième groupe de cylindres ont leurs axes (13B) contenus dans un deuxième plan radial (PB) distinct dudit premier plan.
20. Moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif (88, 94) de sélection du raccordement des conduits de distribution (31, 32) avec les conduits d'alimentation et d'échappement de fluide (24, 26), ce dispositif coopérant avec le distributeur (16) et présentant une première configuration dans laquelle tous les conduits de distribution sont actifs, ainsi qu'une deuxième configuration dans laquelle certains conduits de distribution sont inactifs de sorte que lorsqu'un conduit de cylindre (15A, 15B) communique avec l'un de ces conduits de distribution, la pression du fluide dans le sens de l'alimentation et/ou dans le sens de l'échappement du cylindre relié audit conduit de cylindre est telle que le travail effectué par le piston de ce cylindre pendant un cycle est nul.

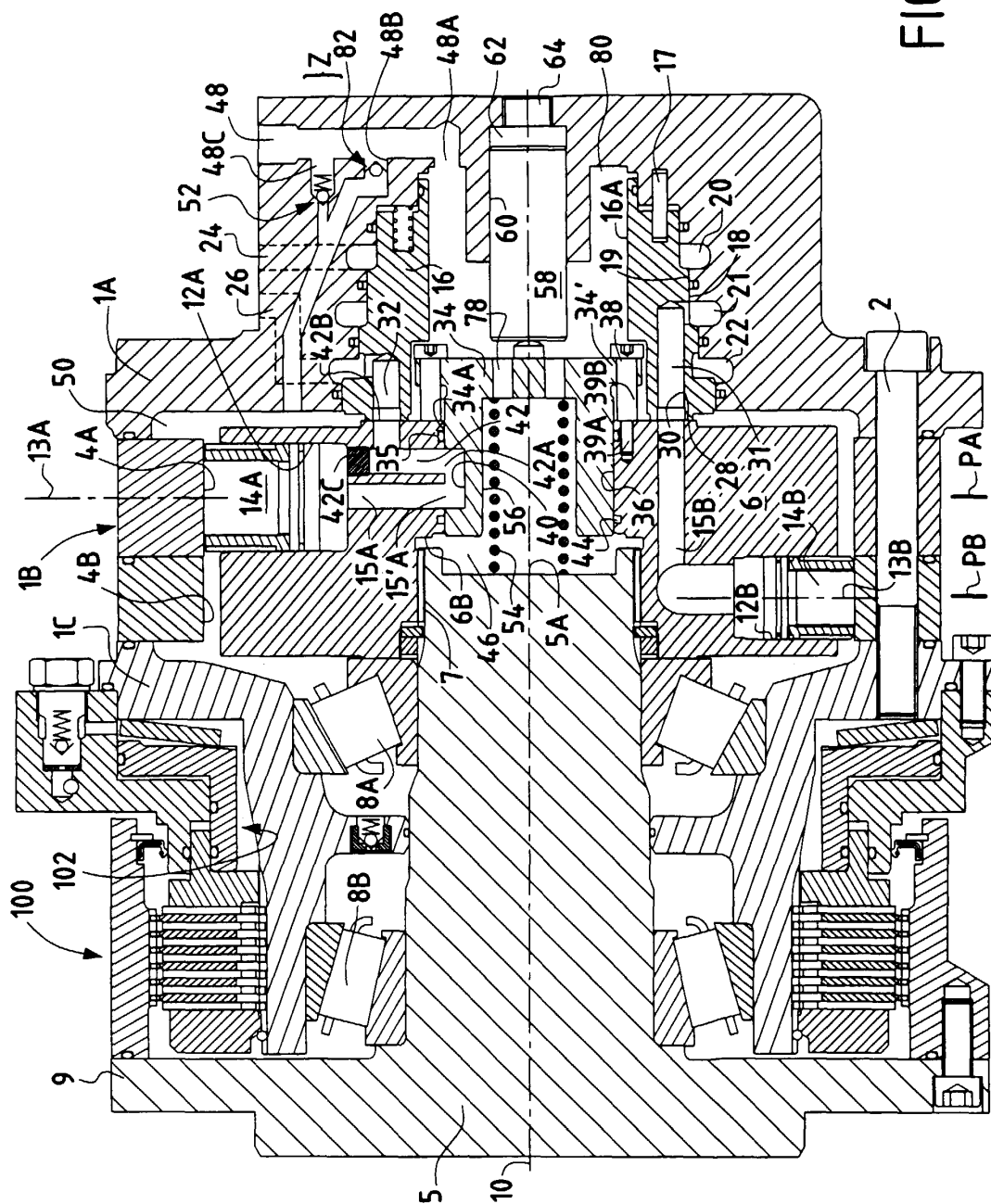
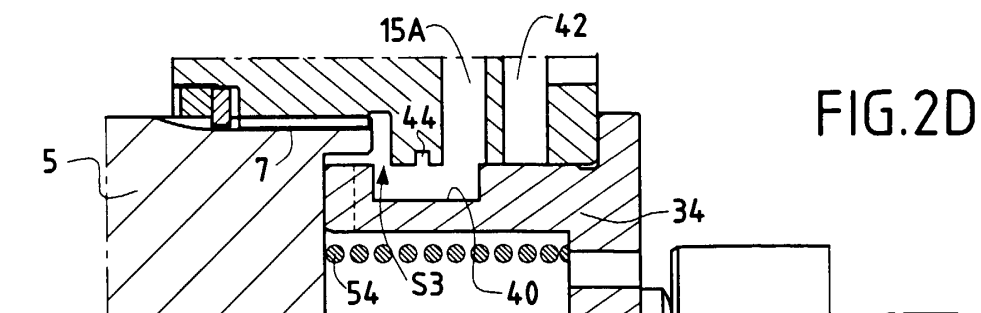
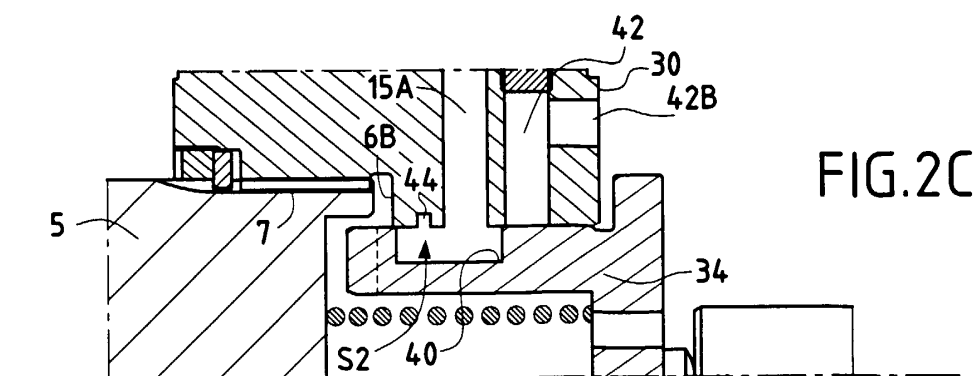
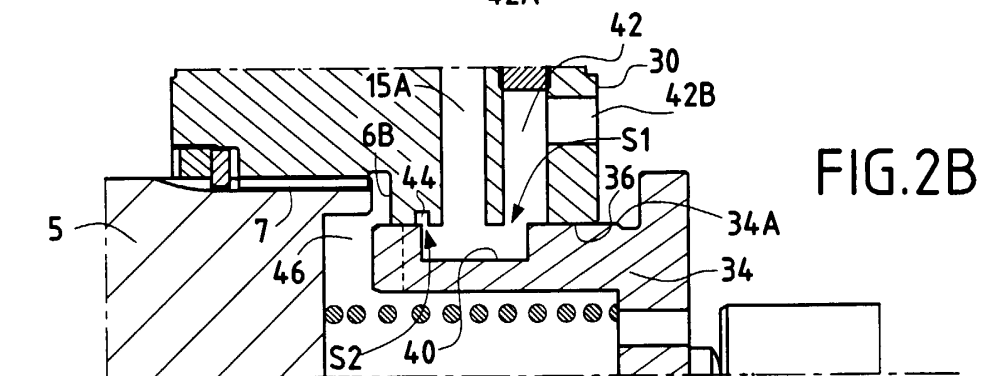
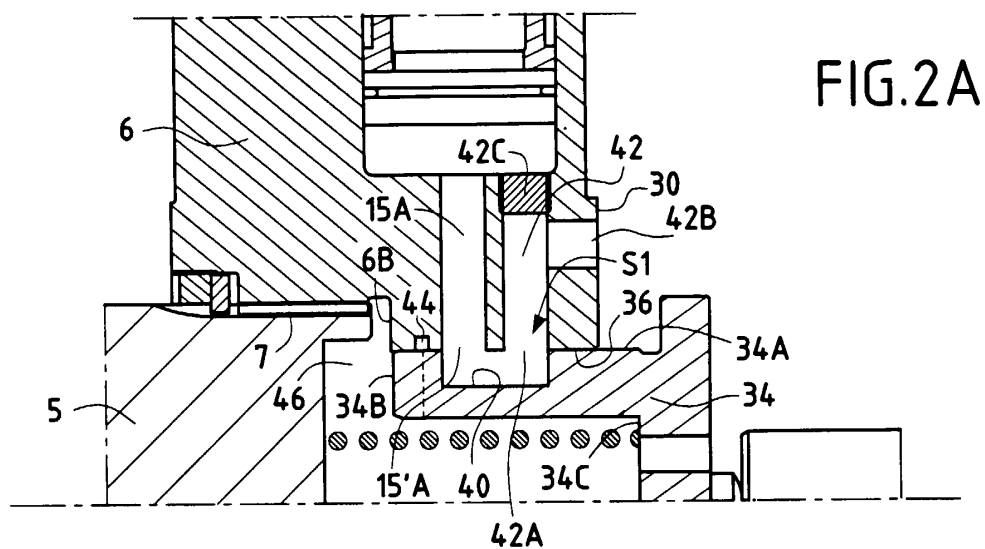
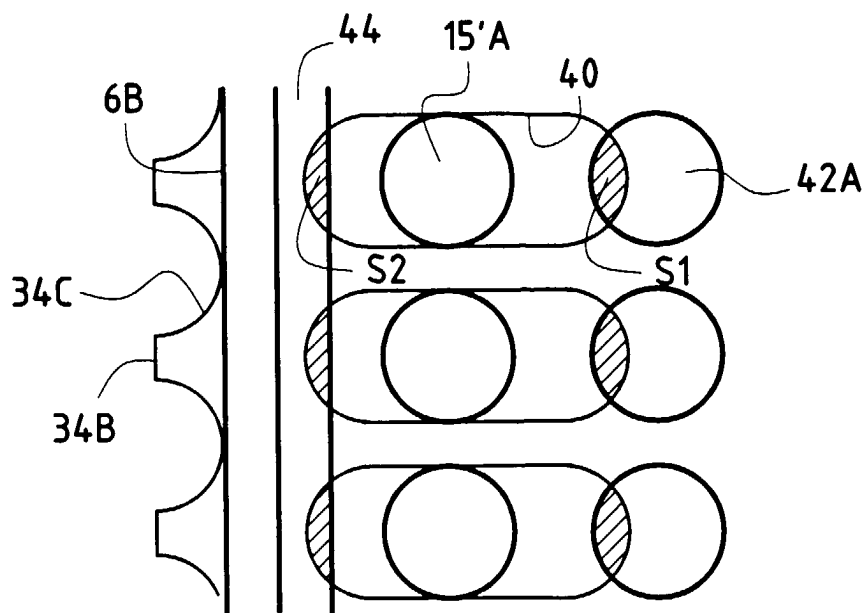
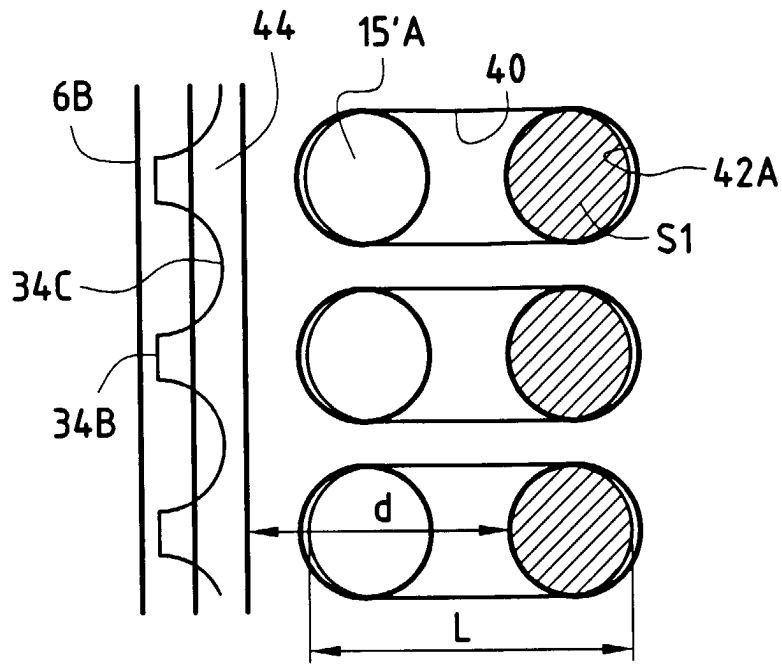
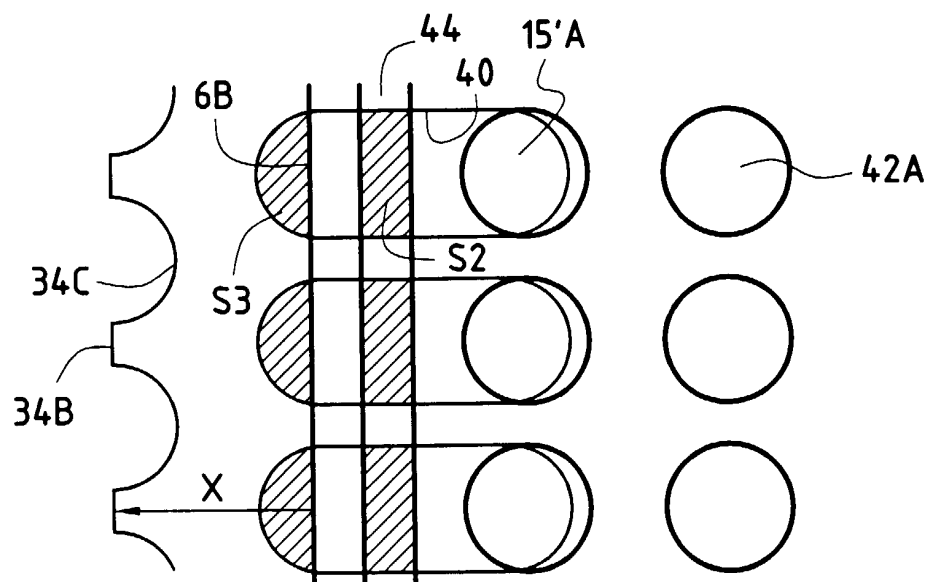
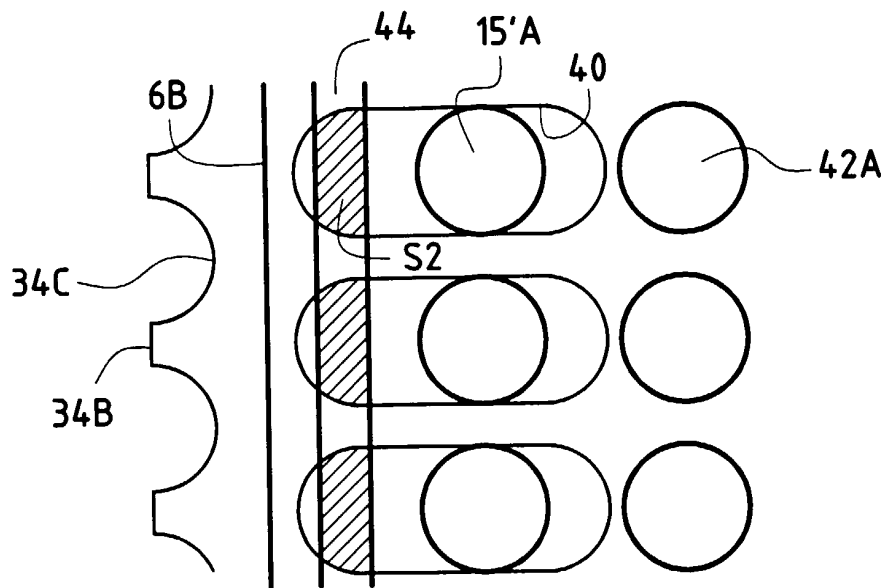


FIG. 1







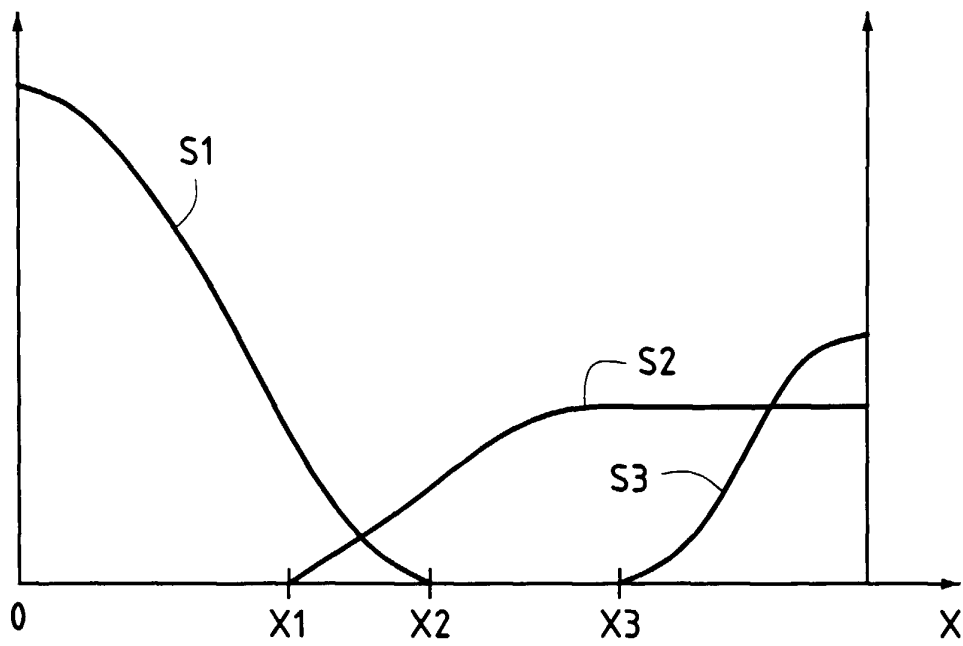


FIG.4

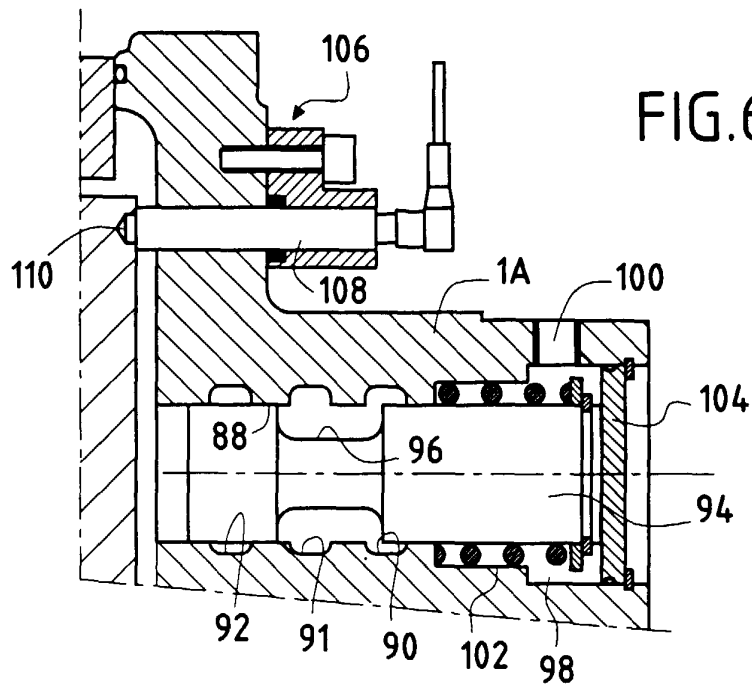


FIG.6

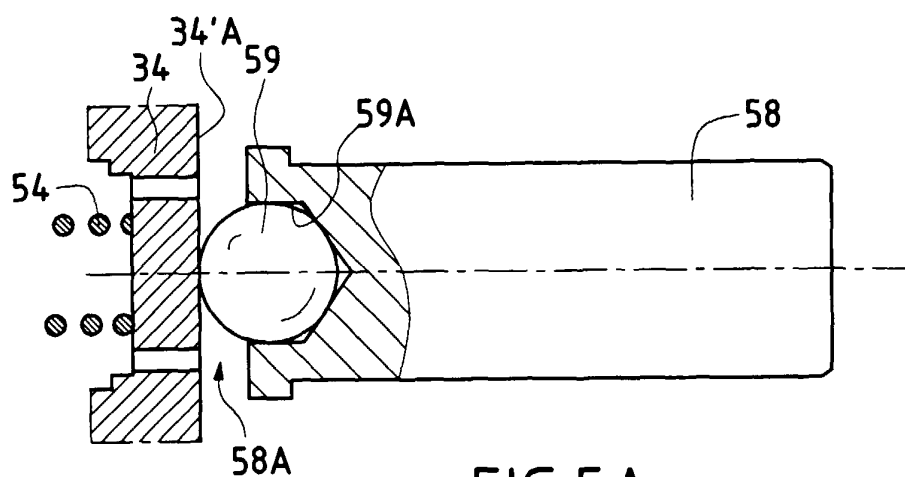


FIG. 5A

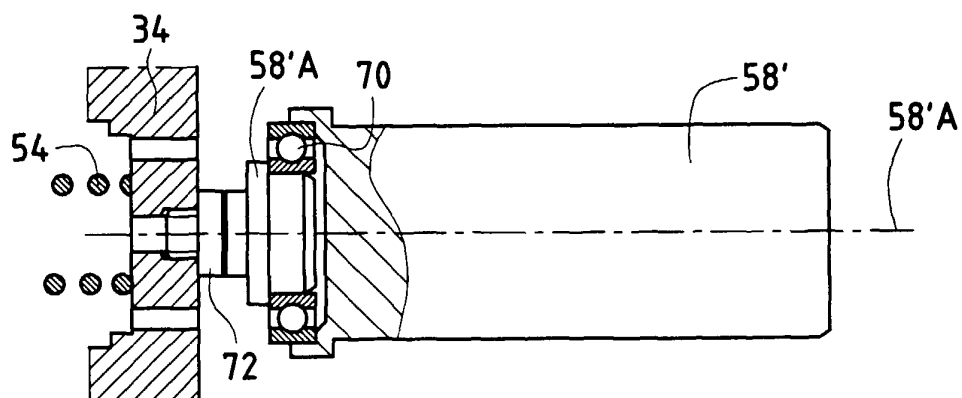


FIG. 5B

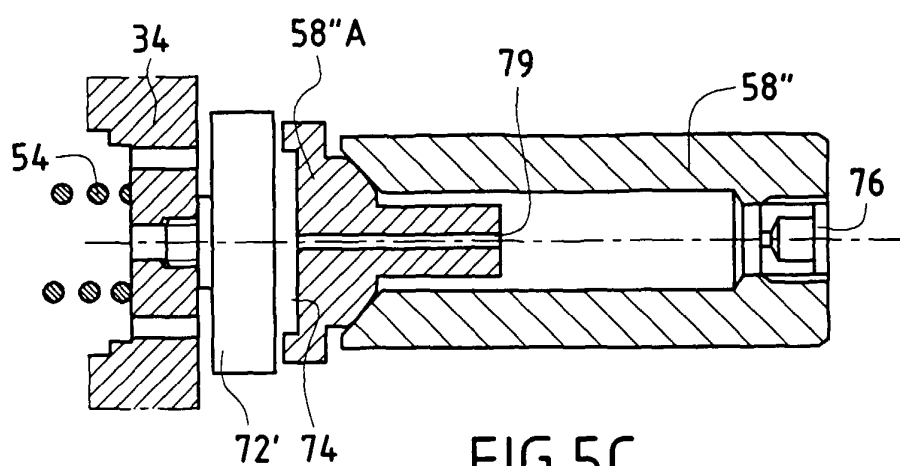


FIG. 5C

FIG. 7

