



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
22.10.2003 Bulletin 2003/43

(51) Int Cl.7: **F15B 13/02, F15B 11/22,**
F03C 1/247, F04B 1/107

(21) Numéro de dépôt: **03290899.8**

(22) Date de dépôt: **10.04.2003**

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

(30) Priorité: **19.04.2002 FR 0204958**

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

(72) Inventeurs:
• **Allart, Bernard**
60800 Crepy en Valois (FR)

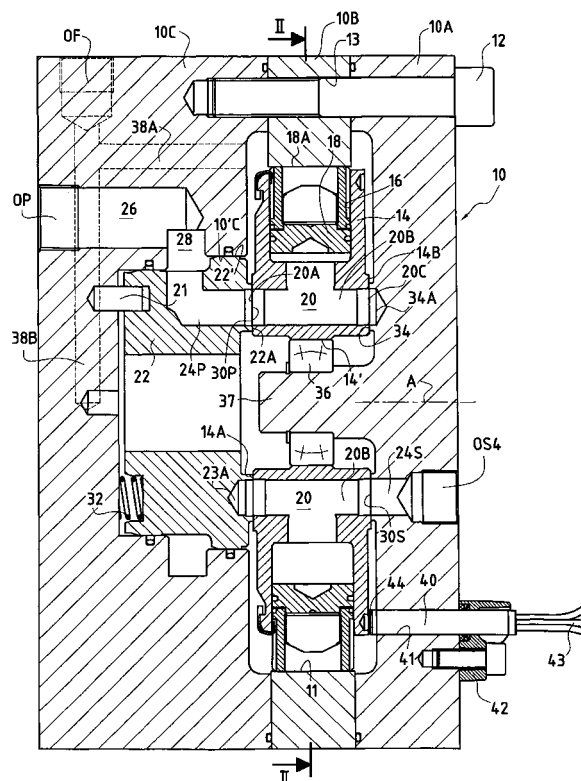
• **Bigo, Louis**
60200 Compiègne (FR)
• **Bozic, Ante**
60200 Compiègne (FR)
• **Fontaine, Jacques**
60350 Vieux Moulin (FR)
• **Souply, Jean-Pierre**
60300 Senlis (FR)

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

(54) **Dispositif pour diviser ou réunir un débit de fluide**

(57) Dispositif (10) pour diviser ou réunir un débit de fluide comprenant un carter qui présente au moins un orifice primaire (OP) et des orifices secondaires (OS4) susceptibles d'être respectivement traversés par un débit primaire de fluide et par des débits secondaires de fluide. Le dispositif comprend un bloc-cylindres (14) présentant une pluralité de cylindres radiaux (16), et une came de réaction (11) solidaire du carter. Le bloc-cylindres comprend un conduit de cylindre (20) pour chaque cylindre et le dispositif comprend un distributeur de fluide (22), solidaire en rotation du carter et comportant des conduits primaires de distribution (24P) reliés à l'orifice primaire (OP), et des conduits secondaires de distribution (24S) respectivement reliés aux différents orifices secondaires (OS4). Chaque conduit de cylindre (20) est apte, au cours de la rotation relative du bloc-cylindres (14) et du carter, à être alternativement relié à un conduit primaire de distribution (24P) et à un conduit secondaire de distribution (24S).

FIG.1



Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif pour diviser ou réunir un débit de fluide comprenant un carter qui présente au moins un orifice primaire susceptible d'être traversé par un débit primaire de fluide et plusieurs orifices secondaires susceptibles d'être traversés, chacun, par un débit secondaire de fluide, et des moyens pour diviser le débit primaire en débits secondaires ou pour réunir les débits secondaires en débit primaire.

[0002] On connaît, par exemple par FR 2 476 770, des diviseurs de débit dans lesquels un débit entrant par l'orifice primaire est divisé en deux débits sortants par les orifices secondaires à l'aide d'un tiroir flottant qui raccorde, par des restrictions, les orifices secondaires à l'orifice primaire.

[0003] Malgré les améliorations apportées, à l'art antérieur préexistant, par FR 2 476 770, des diviseurs de ce type sont relativement peu fiables lorsque le débit entrant par l'orifice primaire varie de manière importante.

[0004] On connaît également, par exemple par FR 2 199 836, des diviseurs de débit constitués par plusieurs moteurs à engrenage accouplés. Cette technologie est fiable, mais les diviseurs de ce type sont coûteux et encombrants. Dans certaines applications, il est nécessaire de diviser un débit primaire en davantage de deux débits secondaires. Pour ces applications, les diviseurs de débit du type précité comprennent au moins trois moteurs à engrenage, voire davantage, qui sont accouplés entre eux. Dans ce cas, le coût de ces diviseurs de débit et leur encombrement sont excessifs.

[0005] Le dispositif de l'invention sert non seulement de diviseur de débit, divisant un débit entrant par l'orifice primaire en plusieurs débits sortant par ses orifices secondaires, mais également de réunificateur de débit, réunissant plusieurs débits entrant par les orifices secondaires en un débit sortant par l'orifice primaire.

[0006] L'invention vise à améliorer l'art antérieur précité en proposant un diviseur/réunificateur de débit qui soit à la fois simple et fiable.

[0007] Ce but est atteint grâce au fait que le dispositif comprend un bloc-cylindres, monté à rotation relative par rapport au carter autour d'un axe de rotation et présentant une pluralité de cylindres disposés radialement par rapport à cet axe, des pistons étant aptes à coulisser dans les cylindres et coopérant, par leurs extrémités éloignées de l'axe de rotation, avec une came de réaction ondulée solidaire en rotation du carter, le bloc-cylindres comprenant un conduit de cylindre pour chaque cylindre, au fait que ce dispositif comprend un distributeur de fluide, solidaire en rotation du carter et comportant des conduits primaires de distribution reliés à l'orifice primaire, et des conduits secondaires de distribution respectivement reliés aux différents orifices secondaires et au fait que chaque conduit de cylindre est apte, au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et du

carter, à être alternativement relié à un conduit primaire de distribution et à un conduit secondaire de distribution.

[0008] Le diviseur de débit selon l'invention se rapproche donc par sa structure d'un moteur hydraulique à pistons radiaux. Il comporte ainsi un bloc-cylindres et une came ayant une pluralité de lobes de came. Selon le sens de rotation du bloc-cylindres, le dispositif selon l'invention peut être utilisé comme un diviseur de débit ou bien comme un réunificateur de débit.

[0009] Le distributeur est fixe en rotation par rapport à la came, de sorte que les différents conduits de distribution sont associés aux différents lobes de came. En effet, pour un sens de rotation donné, la communication d'un conduit de cylindre avec un conduit de distribution produit toujours le même effet pour le piston qui coulisse dans le cylindre relié à ce conduit de cylindre. Considéré dans ce sens de rotation, chaque lobe de came présente une partie montante et une partie descendante. Si ce sens de rotation est celui dans lequel le dispositif est un diviseur de débit, un piston coopère avec la partie montante d'un lobe de came en se déplaçant radialement vers l'extérieur lorsque le conduit de cylindre du cylindre dans lequel est disposé ce piston est mis en relation avec le conduit primaire de distribution, et le même piston coopère ensuite avec la partie descendante du même lobe de came lorsque ce conduit de cylindre est mis en communication avec un conduit secondaire de distribution. Le fluide contenu dans le cylindre de ce piston est alors expulsé par l'orifice secondaire auquel est relié ledit conduit secondaire de distribution. Cet orifice secondaire de distribution est dit associé au lobe de came considéré puisque c'est lorsqu'un piston coopère avec ce lobe de came que le fluide contenu dans le cylindre de ce piston transite par cet orifice secondaire. Bien entendu, on peut relier plusieurs conduits secondaires de distribution au même orifice secondaire, de sorte qu'un groupe d'au moins un lobe de came est associé à chaque orifice secondaire.

[0010] Lorsque le dispositif fonctionne en diviseur de débit, le débit de fluide entrant par l'orifice primaire est divisé en plusieurs débits secondaires, sortant chacun par un orifice secondaire. Pour que ces débits soient réguliers, il convient que chaque groupe d'au moins un lobe de came associé à un orifice secondaire soit homocinétique, c'est-à-dire que le débit transitant par cet orifice secondaire est constant et régulier pour une vitesse de rotation constante du bloc-cylindres par rapport au carter.

[0011] Par rapport à l'art antérieur, les dispositifs conformes à l'invention autorisent en outre, dans un seul carter, des débits importants avec un plus grand nombre de débits secondaires dans un encombrement réduit et peuvent fonctionner à des pressions plus élevées avec un meilleur rendement.

[0012] L'homme du métier sait que pour réaliser des moteurs homocinétiques, il convient de choisir convenablement le nombre des pistons par rapport au nombre des lobes de came et à leur couverture angulaire, ainsi

qu'au tracé de leur profil. Chaque groupe de lobe de came associé à un orifice secondaire se comporte comme une entité élémentaire qui doit elle-même être homocinétique. Par exemple, lorsque tous les lobes de came couvrent le même secteur angulaire, et si le dispositif comprend n lobes de came (où n est un nombre entier au moins égal à 2), alors un dispositif comprenant $2n + 1$ pistons et n orifices secondaires associés chacun à l'un des lobes de came, remplit la condition selon laquelle chaque lobe de came associé à un orifice secondaire peut être homocinétique. Dans cette configuration, par exemple pour un dispositif à quatre orifices secondaires et quatre lobes de came identiques, il faut impérativement prévoir au moins neuf pistons.

[0013] Le dispositif selon l'invention peut comprendre un seul orifice primaire et plusieurs orifices secondaires associés, chacun à un seul lobe de came. Dans ce cas, s'il comprend p lobes de came, p étant un nombre entier supérieur à 2, alors il divise le débit primaire de fluide traversant l'orifice primaire en p débits secondaires traversant, chacun un orifice secondaire, ou bien il réunit en un seul débit primaire p débits secondaires entrant, chacun par un orifice secondaire. Les débits secondaires étant tous égaux entre eux si les p lobes de came sont identiques.

[0014] On peut également concevoir avec le dispositif de l'invention de diviser un débit primaire en plusieurs débits secondaires inégaux, ou bien de réunir plusieurs débits secondaires inégaux en un seul débit primaire. Le dispositif peut par exemple comprendre quatre lobes de came et seulement trois orifices secondaires, soit deux orifices associés chacun à un lobe de came, et un troisième orifice secondaire associé aux deux lobes de came restants. Dans ce cas, si tous les lobes de came sont identiques, le débit primaire transitant par l'orifice primaire pourra être divisé en deux débits secondaires correspondant chacun au quart de ce débit primaire et en un troisième débit secondaire correspondant à la moitié du débit primaire.

[0015] De même, le dispositif peut comprendre plusieurs orifices primaires, tout en présentant d'avantages d'orifices secondaires que d'orifices primaires. Ainsi par exemple, il peut diviser deux débits primaires entrant chacun par un orifice primaire en quatre débits secondaires sortant par quatre orifices secondaires, ou bien réunir ces quatre débits secondaires en deux débits primaires.

[0016] Cependant on peut choisir d'avoir des lobes de came qui ne sont pas identiques, en couverture angulaire et/ou en profil, pour obtenir des groupes de lobe de came constituant des entités homocinétiques et aptes à fournir des débits réguliers mais différents, dans des rapports déterminés précis et adaptés à leur utilisation.

[0017] Avantageusement, le dispositif comporte, en outre, des moyens de désactivation aptes à faire communiquer les conduits primaires et les conduits secondaires de distribution.

[0018] Lorsque tous les conduits primaires et secondaires de distribution communiquent entre eux, le dispositif est désactivé et le débit n'est plus divisé dans les rapports imposés lors de l'activation, mais se répartit en fonction des besoins en débit appelés aux orifices secondaires. Par exemple, le dispositif est disposé sur la conduite de refoulement d'une pompe servant à alimenter deux moteurs entraînant chacun une roue d'un engin. On sait que pour éviter les situations de patinage, l'interposition d'un diviseur de débit entre la conduite d'alimentation ou d'échappement des moteurs et la conduite de la pompe qui lui est reliée permet d'alimenter les deux moteurs avec le même débit et d'éviter par conséquent les situations de patinage dans lesquelles, si l'une des roues patine, le moteur entraînant cette roue "consomme" l'intégralité du débit refoulé par la pompe, et le véhicule ne peut plus se déplacer. D'un autre côté, lorsqu'un véhicule circule en virage, il est nécessaire que la roue extérieure soit entraînée à une vitesse plus rapide que la roue intérieure. C'est par exemple pour cette raison qu'il peut être intéressant de désactiver le dispositif de diviseur de débit.

[0019] Il convient de noter que l'on peut choisir de ne désactiver que partiellement le diviseur de débit. Ainsi, pour un engin à quatre roues motrices, le dispositif peut être interposé entre la conduite de refoulement ou d'aspiration d'une pompe et quatre conduites d'alimentation ou d'échappement reliées chacune à un moteur entraînant l'une des roues de l'engin. Le dispositif divise donc en quatre débits secondaires déterminés (par exemple égaux, si les roues ont des diamètres égaux), le débit primaire refoulé par la pompe ou réunit quatre débits secondaires égaux en un conduit primaire aspiré par la pompe.

[0020] Le diviseur de débit peut être activé pour éviter une situation de patinage lors d'un fonctionnement en ligne droite, sur un terrain difficile, de l'engin. Pour un fonctionnement sur route, on peut souhaiter ne désactiver que partiellement le dispositif, par exemple pour négocier les virages.

[0021] Comme indiqué précédemment, chaque lobe de came est associé à un conduit primaire et à un conduit secondaire de distribution ; l'orifice secondaire du dispositif auquel est relié ce conduit secondaire de distribution est lui aussi associé au même lobe de came. On peut désactiver la division ou la réunification du débit à l'orifice secondaire considéré, selon les rapports imposés, en reliant entre eux le conduit primaire et le conduit secondaire de distribution associé au lobe de came considéré, tandis que, pour d'autres lobes de came, les conduits primaires et secondaires de distribution restent séparés. Ainsi, le dispositif diviseur/réunificateur de débit reste activé en ce qui concerne ces derniers lobes de came et les débits dans les derniers orifices secondaires auxquels ils sont associés continuent d'être refoulés selon des rapports imposés.

[0022] On parvient ainsi à cesser de diviser le débit, selon le rapport imposé, entre les moteurs entraînant

les roues directrices d'un véhicule, pour permettre à ces roues de tourner à des vitesses différentes, notamment en virage, tout en continuant à diviser/réunir le débit, selon le rapport imposé, entre les conduites d'alimentation/d'échappement des moteurs entraînant les deux autres roues, non directrices, du véhicule.

[0023] Avantageusement, les moyens de désactivation sont réalisés par le fait que des conduits primaires et secondaires de distribution (ou tous ces conduits) sont aptes à être reliés à un alésage par des ouvertures disposées dans cet alésage, et le dispositif comporte un sélecteur, disposé dans cet alésage et apte à être commandé entre une première position dans laquelle il isole ces ouvertures les unes des autres et une deuxième position dans laquelle il fait communiquer entre elles au moins certaines de ces ouvertures.

[0024] Cet alésage est par exemple formé dans le distributeur.

[0025] Avantageusement, le dispositif présente des moyens de butée hydrostatique pour le bloc-cylindres.

[0026] Le dispositif est ainsi simplifié, puisque aucune butée axiale telle qu'un coussinet n'est nécessaire pour retenir le bloc-cylindres vis-à-vis d'un déplacement axial, mais que la pression du fluide circulant dans le dispositif est utilisée pour former une butée hydrostatique.

[0027] Avantageusement, le dispositif comporte un limiteur de pression apte à faire communiquer un orifice secondaire avec un conduit de limitation de pression pour limiter la pression du fluide traversant ledit orifice secondaire.

[0028] Il est intéressant d'associer un limiteur de pression à un diviseur de débit, pour éviter les surpressions dans les conduites alimentées par ce diviseur, notamment lorsqu'elles servent chacune à l'alimentation d'un moteur hydraulique. En effet lorsque les moteurs hydrauliques entraînent les roues d'un engin, il arrive que la pression dans une conduite puisse atteindre une valeur trop élevée susceptible d'endommager le moteur hydraulique, par exemple en virage ou lorsque la roue entraînée par ce moteur rencontre un obstacle. Avec l'invention, un limiteur de pression peut être un élément constitutif du dispositif diviseur ou réunificateur de débit. Le dispositif peut comprendre autant de limiteurs de pression que d'orifices secondaires. Le dispositif comprend de préférence un limiteur de pression unique qui peut être utilisé pour limiter la pression dans les conduits secondaires grâce à un ensemble de clapets, soumis chacun à la pression d'un orifice secondaire et permettant le passage du fluide de l'orifice secondaire vers une enceinte commune en amont du limiteur de pression.

[0029] Selon une variante, le conduit de limitation de pression est relié à l'orifice primaire, ce qui simplifie la constitution du limiteur de pression.

[0030] Avantageusement, le dispositif comprend un capteur de la vitesse de rotation du bloc-cylindres par rapport au carter et un convertisseur apte à traiter les données captées par ce capteur pour déterminer le dé-

bit de fluide traversant l'orifice primaire ou un orifice secondaire en fonction de cette vitesse et réaliser ainsi un débitmètre.

[0031] Ce débitmètre est fiable et simple car il utilise la donnée la plus fiable pour connaître le débit refoulé par les orifices secondaires, qui est la vitesse de rotation du bloc-cylindres, le débit calculé étant le produit de cette vitesse de rotation du bloc-cylindres par la cylindrée considérée. Le convertisseur peut être un calculateur simple ou un micro-processeur dans la mémoire duquel est entré le débit de fluide traversant chaque orifice secondaire pour un tour complet du bloc-cylindres. Pour chaque orifice secondaire, ce débit est fonction du nombre et de la conformation des lobes de came associés à cet orifice, ainsi qu'à la cylindrée du bloc-cylindres.

[0032] Selon une disposition avantageuse, le bloc-cylindres présente une face transversale avec des repères et le capteur est disposé en regard de cette face transversale.

[0033] Les repères peuvent être formés par des encoches, des dents ou autres, situées sur la face transversale du bloc-cylindres, et le capteur peut être formé par un capteur inductif, magnétique ou optique, en regard duquel défilent les repères lors de la rotation du bloc-cylindres.

[0034] 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'un dispositif conforme à l'invention, selon un premier mode de réalisation ;
- la figure 2 est une coupe partielle de ce dispositif selon la ligne II-II de la figure 1 sur laquelle, pour simplifier, le bloc-cylindres n'est pas représenté ;
- la figure 3 est une vue en coupe axiale du dispositif de l'invention, selon un deuxième mode de réalisation ;
- la figure 4 est une vue analogue à celle de la figure 3, pour un autre mode de réalisation ;
- les figures 5 et 6 sont des vues analogues, pour deux autres modes de réalisation.

[0035] Le dispositif 10 des figures 1 et 2 comprend un carter en trois parties, respectivement 10A, 10B et 10C, fixées entre elles par des vis 12 passant par des perçages axiaux 13. A l'intérieur du carter est disposé un bloc-cylindres 14 monté à rotation relative par rapport au carter vis-à-vis d'un axe de rotation A. Ce bloc-cylindres présente une pluralité de cylindres 16 disposés radialement par rapport à l'axe A, dans lesquels sont disposés des pistons 18 aptes à coulisser dans ces cylindres. Par leurs extrémités 18A éloignées de l'axe de rotation A, les pistons peuvent coopérer avec une came de réaction ondulée 11 réalisées à la périphérie interne de la partie 10B du carter.

[0036] Le bloc-cylindres 14 comprend un conduit de cylindre 20 pour chaque cylindre, ce conduit pouvant être mis en communication successivement avec un orifice primaire OP du carter et avec un orifice secondaire de ce carter. Sur la figure 1, seul un orifice secondaire OS4, présent dans le plan de coupe, est représenté. Toutefois, les positions de tous les orifices secondaires OS1, OS2, OS3 et OS4 et également celle de l'orifice OP sont indiquées en traits interrompus sur la figure 2, bien que ces orifices ne se trouvent pas dans la coupe de cette figure.

[0037] Le dispositif comprend un distributeur de fluide 22, qui est solidaire en rotation du carter par tous moyens appropriés tels qu'un ou plusieurs pions 21, et qui comporte des conduits primaires de distribution 24P reliés à l'orifice primaire OP. Le dispositif comporte également des conduits secondaires de distribution 24S respectivement reliés aux différents orifices secondaires OS1 à OS4.

[0038] Ainsi, l'orifice primaire OP est l'orifice, sur la face d'extrémité de la partie 10C du carter, d'un conduit axial 26 qui est pratiqué dans cette partie 10C. Ce conduit 26 débouche dans une gorge 28 qui est ménagée entre une face axiale 10'C de la partie 10C et une face axiale 22' du distributeur 22.

[0039] Les conduits primaires de distribution 24P débouchent tous dans cette gorge 28 pour être raccordés à l'orifice primaire. Ils débouchent également dans une face transversale de distribution 22A du distributeur, dans laquelle ils s'ouvrent par les orifices primaires de distribution 30P.

[0040] Le bloc-cylindres présente quant à lui une face transversale de communication 14A dans laquelle s'ouvrent les conduits de cylindre 20 par des orifices de communication 20A. Les orifices 30P et 20A sont situés à la même distance de l'axe de rotation A, de sorte qu'ils peuvent être mis en communication les uns avec les autres au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et du carter. La face transversale de communication 14A et la face transversale de distribution 22A, qui sont toutes deux perpendiculaires à l'axe A, sont mises en appui mutuel, par exemple à l'aide de ressorts de compression 32 qui repoussent constamment le distributeur 22 contre le bloc-cylindres 14 en prenant appui dans le fond de la partie 10C du carter.

[0041] La gorge 28 forme une enceinte qui est délimitée autour d'une zone du distributeur 22 dans laquelle débouchent les conduits primaires de distribution 24P pour être reliés au distributeur primaire OP.

[0042] Sur la figure 2, les conduits 24S et leurs orifices 30S sont indiqués ; les positions des conduits 24P et de leurs orifices 30P sont également indiquées, bien que ceux-ci ne soient pas visibles dans le plan de coupe.

[0043] Sur la moitié supérieure de la figure 1, le conduit de cylindre 20 est relié à un conduit primaire de distribution 24P. Sur la moitié inférieure de cette figure, le conduit de cylindre 20 est relié à un conduit secondaire de distribution 24S.

[0044] En l'espèce, les conduits secondaires de distribution 24S ne sont pas pratiqués dans le distributeur 22 mais ils sont formés dans la partie 10A du carter. Le bloc-cylindres 14 présente une face transversale d'extrémité 14B qui est opposée à la face transversale de communication 14A et qui est en appui contre une face d'appui 34 appartenant à un élément solidaire du carter, qui est en l'espèce la partie 10A du carter, dont une face transversale interne forme la face d'appui 34.

[0045] Au moins certains conduits de cylindre 20 présentent une portion 20B qui s'étend entre les faces transversales 14A et 14B du bloc-cylindres 14 et qui est ouverte, dans la face transversale de communication 14A, par un orifice de communication 20A et, dans la face transversale d'extrémité, par un orifice d'extrémité 20C.

[0046] Les orifices secondaires de distribution 24S s'ouvrent dans la face d'appui 34 par des orifices secondaires de distribution 30S qui sont aptes à communiquer avec les orifices d'extrémité 20C au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et du carter. En effet, les orifices 20C et 30S sont situées à la même distance radiale de l'axe A. Pour simplifier, les conduits de cylindre présentent une forme en T avec une branche radiale qui débouche dans le fond des cylindres 16 et une branche axiale qui forme la portion 20B et s'étend de manière rectiligne entre les faces 14A et 14B du bloc-cylindres.

[0047] Bien entendu, on pourrait prévoir que seuls certains conduits secondaires de distribution soient conformés comme les conduits secondaires 24S de la figure 1. Le dispositif pourrait parfaitement comporter d'autres conduits secondaires de distribution, ménagés dans le distributeur 22 et s'ouvrant d'une part dans la face transversale de distribution 22A par des orifices secondaires de distribution aptes à communiquer avec les orifices de communication au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et du carter et d'autre part dans la face transversale opposée du distributeur en regard d'orifices secondaires réalisés dans la partie 10C du carter.

[0048] Le dispositif de la figure 1 présente des moyens de butée hydrostatique pour le bloc-cylindres 14. Plus précisément, dans l'exemple représenté, la face d'appui 34 présente un trou borgne 34A situé en regard de chacun des orifices de distribution 30P qui sont disposés dans la face transversale de distribution 22A. Dans l'exemple de la figure 1, tous ces orifices de distribution sont les orifices primaires 30P, mais il peut ne pas toujours en aller ainsi. Ainsi, lorsqu'un conduit de cylindre communique avec l'un de ces orifices de distribution 30P, il communique également avec l'un de ces trous borgnes. Celui-ci forme une chambre dont la communication avec le conduit de cylindre s'ouvre ou se ferme comme la communication de ce conduit de cylindre avec l'orifice de distribution considéré. Il en résulte un équilibrage des pressions et des efforts axiaux de part et d'autre du bloc-cylindres.

[0049] De même, la face transversale de distribution

22A présente un trou borgne 23A situé en regard de chacun des orifices secondaires de distribution 24S qui sont disposés dans la face d'appui 34.

[0050] Ces moyens de butée hydrostatique forment un palier axial pour le bloc-cylindres, au cours de sa rotation à l'intérieur du carter. Le dispositif comporte également un palier 36 de reprise des efforts radiaux qui est formé par un roulement supporté par un téton central 37 de la partie 10A du carter. Ce roulement coopère avec la paroi d'un alésage central 14' du bloc-cylindres.

[0051] Le mode de réalisation du distributeur 22, avec les faces axiales étagées 10'C et 22', permet d'utiliser la pression de fluide dans la gorge 28 pour équilibrer en permanence les poussées exercées sur le distributeur par la pression du fluide contenu dans les conduits de distribution 24P et 24S et pour pousser axialement le distributeur vers le bloc-cylindres. Plus précisément, sur la figure 1, le fluide contenu dans les conduits de distribution 24S exerce sa poussée sur le distributeur 22 par l'intermédiaire des conduits de cylindres 20 et des trous borgnes 23A. La forme de la gorge 28 est déterminée en tenant compte de la particularité du diviseur de débit conforme à l'invention au niveau de la relation entre les pressions aux orifices secondaires et la pression à l'orifice primaire :

$$\Sigma(P_{pi} \times Q_{pi}) = \Sigma(P_{si} \times Q_{si})$$

où

P_{pi} est la pression à chaque orifice primaire,
 Q_{pi} est le débit à chaque orifice primaire,
 P_{si} est la pression à chaque orifice secondaire,
 Q_{si} est le débit à chaque orifice secondaire.

[0052] Par exemple, pour un diviseur de débit ayant un orifice primaire et quatre orifices secondaires avec division du débit en quatre débits secondaires égaux, la somme des pressions dans les orifices secondaires est égale à quatre fois la pression dans l'orifice primaire, puisque le débit primaire est égal à quatre fois chaque débit secondaire.

[0053] Bien entendu, on pourrait utiliser d'autres types d'appui axial, par exemple en choisissant un distributeur à plots du type décrit, pour un moteur hydraulique, dans FR 2 701 736.

[0054] Le dispositif de la figure 1 comprend encore un orifice de retour de fuites OF. Celui-ci est relié à l'espace intérieur du carter par un conduit de retour de fuites qui, en l'espèce, comprend un premier tronçon de conduit 38A qui débouche dans la région de la came 11, et un deuxième tronçon de conduit 38B qui débouche dans la région de l'espace intérieur du distributeur 22, celui-ci ayant la forme d'une bague.

[0055] Le dispositif de la figure 1 comprend encore un capteur 40 de la vitesse de rotation du bloc-cylindres par rapport au carter. Il s'agit par exemple d'un capteur

inductif disposé dans un perçage 41 de la partie 10A du carter et maintenu de manière étanche dans cette partie à l'aide d'un ensemble de retenue 42 comprenant une vis. L'extrémité du capteur se trouve au regard d'une région de la face transversale d'extrémité du bloc-cylindres qui présente des repères 44 espacés angulairement les uns des autres. Par des connexions 43, le capteur 40 peut être relié à un convertisseur qui compte le nombre de repères 44 défilant en regard de ce capteur par unité de temps (qui donne la vitesse de rotation du bloc-cylindres) et qui en déduit le débit de fluide traversant les différents orifices secondaires du dispositif, sur la base de paramètres mémorisés, relatifs à la cylindrée de chaque entité élémentaire constituée par un groupe d'un ou plusieurs lobes de came associés à un orifice secondaire.

[0056] Sur la figure 2, on voit que la came 11 présente quatre lobes de came, respectivement 11A, 11B, 11C et 11D ayant chacun une rampe montante et une rampe descendante. Un conduit primaire de distribution 24P dont l'orifice 30P est représenté sur la figure 2, et un conduit secondaire de distribution 24S dont l'orifice secondaire de distribution 30S est indiqué sur la figure 2, sont respectivement associés aux rampes montante[s] 11A1 et descendante[s] 11A2 du lobe de came 11A dans le sens de rotation R du bloc-cylindres. Ceci signifie que quand un conduit de cylindre est en communication avec l'orifice 30P, le piston situé dans le cylindre de ce conduit se déplace radialement vers l'extérieur avec son extrémité au contact de la rampe 11A1, tandis que le même piston se déplace radialement vers l'intérieur avec son extrémité au contact de la rampe 11A2 lorsque ce même conduit de cylindre communique avec l'orifice 30S. L'orifice secondaire OS1 auquel est relié ce conduit secondaire de distribution 24S est associé au lobe de came 11A. En l'espèce, les quatre orifices secondaires OS1 à OS4 sont respectivement associés à chacun des quatre lobes de came 11A à 11D.

[0057] On décrit maintenant la figure 3, sur laquelle les mêmes références que sur la figure 1, augmentées de 100, sont utilisées pour désigner les éléments du dispositif de la figure 3 qui sont analogues à ceux du dispositif de la figure 1.

[0058] Le dispositif 110 de la figure 3 comporte des moyens de désactivation aptes à faire communiquer les conduits primaires de distribution 124P et les conduits secondaires de distribution 124S. Plus précisément, les conduits primaires de distribution 124P présentent des ouvertures 125P qui sont disposées dans un alésage 122B du distributeur 122. De même, les conduits secondaires de distribution 124S présentent des ouvertures 125S qui sont également disposées dans cet alésage 122B.

[0059] Le dispositif 110 comporte un sélecteur 150, qui est disposé dans l'alésage 122B et qui est apte à être commandé entre une première position, représentée sur la figure 3, dans laquelle il isole les ouvertures 125P et 125S les unes des autres et une deuxième po-

sition dans laquelle il fait communiquer entre elles au moins certaines de ces ouvertures.

[0060] Dans l'exemple représenté, la périphérie externe du sélecteur 150 présente une gorge 152 qui, dans la deuxième position de ce sélecteur dans laquelle il est déplacé dans le sens de la flèche F, se trouve en regard, à la fois, des ouvertures 125P et des ouvertures 125S.

[0061] On peut prévoir que tous les conduits de distribution 124P, 124S aient des ouvertures qui débouchent dans l'alésage 122B, et que toutes ces ouvertures soient disposées de manière à être mises en communication dans la deuxième position du sélecteur 150, auquel cas l'ensemble du dispositif de division ou de réunification de débit est désactivé dans cette deuxième position de sélecteur.

[0062] En variante, on peut prévoir que l'on désactive une partie du dispositif en choisissant par exemple que seuls certains conduits secondaires de distribution 124S aient des ouvertures 125S qui débouchent dans l'alésage 122B.

[0063] Dans l'exemple représenté, les moyens de commande de déplacement du sélecteur 150 entre ses deux positions comprennent des moyens de rappel élastiques 154 qui rappellent en permanence ce sélecteur dans sa première position. Il s'agit en l'espèce d'un ressort qui prend appui contre l'extrémité du téton 137 de la partie 110A du carter. Ces moyens de commande comprennent également une chambre de commande hydraulique 156 susceptible d'être alimentée en fluide sous pression pour déplacer le sélecteur vers sa deuxième position. A cet effet, un conduit de pilotage 158 est disposé dans la partie 110C du carter et débouche dans la chambre 156 qui, dans la position du sélecteur 150 représenté sur la figure 3, a un volume minimal. Dans l'exemple de la figure 3, on a donc choisi que, sans pression dans la chambre 156, le sélecteur 150 est dans sa première position. En d'autres termes, le dispositif diviseur ou réunificateur de débit est activé par défaut. On pourrait choisir une situation inverse dans laquelle les moyens de commande seraient inversés par rapport à ceux de la figure 3 et comprendraient un ressort de rappel rappelant en permanence le sélecteur dans sa position dans laquelle il désactive le dispositif.

[0064] Par ailleurs, tous moyens de commande du déplacement du sélecteur peuvent être utilisés, tels que des moyens hydrauliques, mécaniques, électromécaniques ou électroniques, notamment pour rendre les commutations progressives et/ou échelonnées en fonction de la position du sélecteur 150.

[0065] En variante, on peut prévoir des dispositifs de désactivation individuelle de chaque division de débit en interposant un sélecteur entre chaque conduit de distribution secondaire et un conduit de distribution primaire pour permettre la communication directe entre ces conduits. Ces sélecteurs peuvent être constitués par des composants connus tels que des clapets pilotés, des clapets logiques ou des valves à tiroir.

[0066] Dans l'exemple de la figure 3, les orifices secondaires de distribution OS sont pratiqués dans la même partie 110C du carter que l'orifice primaire de distribution OP. Les conduits secondaires de distribution 124S sont ménagés dans le distributeur 122 et s'ouvrent dans sa face transversale de distribution 122A par les orifices secondaires de distribution 130S aptes à communiquer avec les orifices de communication 120A au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et du carter. Plus précisément, les conduits 124S comprennent chacun un premier tronçon 124S1 qui est disposé dans le distributeur 122. C'est ce premier tronçon qui est relié, par une branche radiale, à l'ouverture 125S située dans l'alésage 122B. Ces conduits de distribution comprennent également un deuxième tronçon 124S2 qui est ménagé dans la partie 110C du carter. Ces deux parties sont mises en communication par une bague 160 dont le perçage central est aligné avec les parties 124S1 et 124S2. Cette bague forme un siège pour un ressort de compression 132 qui sollicite en permanence le distributeur en appui contre le bloc-cylindres. Elle coopère de manière étanche avec une cavité du distributeur dans laquelle elle est logée et constitue un plot d'équilibrage dimensionné de telle sorte que l'ensemble de ces plots permette l'équilibrage du distributeur.

[0067] Outre les orifices primaires et secondaires, le dispositif 110 comporte un orifice de retour de fuites OF dans lequel débouche un conduit de retour de fuites ayant deux tronçons, 138A et 138B.

[0068] Dans le mode de réalisation de la figure 3, le dispositif 110 comporte un limiteur de pression 170 qui est apte à faire communiquer un orifice secondaire OS avec un conduit de limitation de pression pour limiter la pression du fluide traversant cet orifice secondaire.

[0069] Sur la figure 3, ce conduit de limitation de pression est relié à l'orifice primaire OP. Plus précisément, le limiteur de pression comprend des premiers conduits 170S qui sont aptes à être reliés chacun à un des orifices secondaires OS, un deuxième conduit 170L qui est apte à être relié au conduit de limitation de pression et une enceinte 170E qui est raccordée à chaque premier conduit 170S par un clapet anti-retour 172 et qui est raccordée au deuxième conduit 170L par une soupape 174.

[0070] Chaque clapet anti-retour 172 peut s'ouvrir pour faire communiquer le premier conduit 170S avec lequel il coopère avec l'enceinte 170E quand la pression dans ce premier conduit devient supérieure à la pression dans l'enceinte. La soupape 174 peut s'ouvrir pour faire communiquer cette enceinte avec le deuxième conduit 170L quand la pression dans l'enceinte atteint un seuil prédéterminé. Plus précisément la soupape 174, dans sa variante de soupape différentielle représentée sur la figure 3, s'ouvre quand la différence des pressions dans l'enceinte 170E et dans le conduit 170L atteint un seuil prédéterminé. D'autres variantes de soupape de limitation de pression peuvent être utilisées.

[0071] Pour cela, l'organe mobile 176 de la soupape

est rappelée en permanence contre son siège par un ressort précontraint 178, dont la précontrainte a une valeur prédéterminée. La soupape comprend un corps de soupape 181, qui est disposé dans un élément 110D solidaire du carter, dans lequel sont ménagés les conduits 170L et 170S, ainsi que l'enceinte 170E. Le corps de soupape est disposé de manière étanche dans un alésage 182 de cet élément 110D, et son espace intérieur peut communiquer avec l'enceinte 170E par des communications telles que des perçages 184. Lorsque l'organe mobile 176 de la soupape 174 est repoussé contre son siège, il obture la communication entre l'enceinte 170E et le conduit 170L.

[0072] Dans l'exemple représenté sur la figure 3, les premiers conduits 170S sont aptes à être reliés aux orifices secondaires OS par l'intermédiaire des conduits secondaires de distribution 124S. Plus précisément, la partie de carter 110A qui présente la face d'appui 134 contre laquelle la face transversale extrême 114B du bloc-cylindres est en appui présente des conduits de liaison 186S qui s'ouvrent dans cette face d'appui par des orifices de liaison 186'S aptes à communiquer avec les orifices d'extrémité 120C des portions axiales 120B des conduits de cylindre qui traversent le bloc-cylindres de part en part, entre sa face de communication 114A et sa face transversale d'extrémité 114B au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et du carter, ce qui permet aux conduits de liaison 186S de communiquer avec les conduits secondaires de distribution 124S. Le deuxième conduit 170L du limiteur de pression 170 communique avec l'orifice principal OP par un autre conduit de liaison 186L réalisé dans la partie 110A du carter, lui-même en communication avec un conduit primaire de distribution 124P par l'intermédiaire d'un conduit de cylindre 120. En effet, le conduit 186L s'ouvre dans la face d'appui 134 de la partie 110A du carter par un orifice de liaison 186'L apte à communiquer avec les orifices 120 au cours de la rotation du bloc-cylindres. Le nombre de pistons au moins égal à $2n + 1$, n étant le nombre d'orifices secondaires, garantit une communication permanente entre le conduit 170L et le conduit primaire de distribution 124P, par l'intermédiaire du conduit 186L et d'au moins un conduit de cylindre 120.

[0073] Ainsi, lorsque la pression de fluide traversant un orifice secondaire OS devient excessive, c'est-à-dire supérieure à un seuil prédéterminé, ou supérieure à la pression dans l'orifice OP primaire augmentée d'une valeur prédéterminée, l'excès de pression est ramené vers l'orifice primaire.

[0074] L'élément 110D dans lequel est disposé la soupape 174 est flasqué sur la partie 110A du carter. Bien entendu, il pourrait s'agir d'un élément faisant partie intégrante du carter.

[0075] On décrit maintenant le mode de réalisation de la figure 4, sur lequel les éléments communs à celui de la figure 1 sont affectés des mêmes références que sur cette figure, augmentés de 200.

[0076] Sur la figure 4, le bloc-cylindres 214 présente

un alésage intérieur 214' dans lequel s'ouvrent les conduits de cylindre 220 par des orifices de communication 220A.

[0077] Le distributeur comprend quant à lui une portion axiale 222 solidaire du carter qui s'étend dans cet alésage 214' du bloc-cylindres. Les conduits de distribution 224P et 224S s'ouvrent sur la périphérie externe 222' de cette portion axiale 222 en des orifices de distribution, respectivement 230P et 230S. Les orifices de communication 220A et les orifices de distribution sont aptes à être disposés en regard des uns des autres au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et du carter. Par exemple, la portion axiale 222 qui forme le distributeur est en réalité une extension axiale de la partie 210C du carter qui traverse l'alésage 214' du bloc-cylindres et également un alésage 210'A de la partie 210A du carter qui présente alors une forme en disque dont le centre est évidé.

[0078] Par exemple, les conduits primaires de distribution 224P sont disposés en étoile à l'intérieur du distributeur 222 en étant tous reliés à l'orifice principal OP par un tronçon axial de conduit commun, 224PA.

[0079] De leur côté, les conduits secondaires de distribution 224S sont tous reliés respectivement à un orifice secondaire OS par une branche axiale respective de liaison 224SL.

[0080] La liaison entre l'alésage 214' du bloc-cylindres et la périphérie axiale externe 222' du distributeur 222 est rendue étanche par deux joints ou segments annulaires 227 disposés respectivement dans deux plans transversaux entre lesquels s'étendent les orifices de communication et de distribution. Le bloc-cylindres est guidé axialement par deux simples rondelles de frottement 229 ou des butées à aiguilles. Une variante consiste à remplacer les joints 227 par deux gorges annulaires destinées à recevoir les fuites et à favoriser la formation d'un palier hydrostatique.

[0081] Le dispositif de la figure 4 comprend en outre un dispositif de mise en pression de l'espace intérieur 273 du carter apte à mettre cet espace en communication avec l'orifice primaire ou secondaire qui est à la plus basse pression. Ce dispositif comprend des clapets anti-retour 292 disposés sur des conduits de pressurisation 290 reliant respectivement l'orifice primaire OP et les orifices secondaires OS à l'espace 273 et autorisant le passage du fluide uniquement de l'espace 273 du carter vers l'orifice primaire ou secondaire qui est à la plus basse pression. Plus précisément, pour chaque conduit de pressurisation (il y en a un pour chaque orifice primaire ou secondaire), le clapet 292 est interposé entre le conduit de pressurisation et l'espace 273 intérieur du carter entourant le bloc-cylindres, le siège du clapet étant le bord d'un perçage de pressurisation 292' qui s'étend entre chaque conduit 290 et l'espace 273. Chaque conduit de pressurisation 290 est relié à un orifice primaire OP ou secondaire OS respectivement par l'intermédiaire du tronçon axial commun 224PA des conduits primaires de distribution ou par une branche axiale

de liaison 224SL d'un conduit secondaire de distribution.

[0082] Contrairement aux figures précédentes, le diviseur de débit de la figure 4 ne comporte pas de conduit de retour de fuites et en fonctionnement la pression dans l'espace 273 augmente à cause des fuites internes. Lorsque la pression de fluide dans cet espace 273 devient trop élevée, celui des clapets 292 qui est situé dans le conduit de pressurisation 290 à la plus basse pression s'ouvre pour autoriser la circulation du fluide de l'espace 273 vers ce conduit de pressurisation 290, donc vers l'orifice primaire ou secondaire à la plus basse pression.

[0083] Des ressorts 217 disposés dans les cylindres 216 permettent de maintenir les pistons 218 contre la came 211 même lorsque le piston 218 est soumis à ses deux extrémités, dans son cylindre et dans l'espace 273, à des pressions sensiblement égales.

[0084] L'intérêt du dispositif de la figure 4 réside dans le fait que les pistons 218 du diviseur de débit sont ainsi soumis à des différences de pression moins élevées que lorsque le conduit de retour de fuites (généralement à une pression de l'ordre de 1 bar) est présent. Les pistons, et par conséquent la came 211, sont alors soumis à des efforts moins importants. Le rendement et la durée de vie du dispositif sont ainsi augmentés. Ceci est rendu possible parce que les pistons du diviseur de débit ne sont pas destinés à fournir un couple d'entraînement, comme c'est le cas dans un moteur de structure voisine. De plus, la mise en pression du carter, qui dans un moteur peut poser des problèmes de fuites au niveau des joints d'étanchéité tournante sur la sortie du moteur, ne présente pas de difficulté pour un diviseur de débit sans arbre de sortie.

[0085] On décrit maintenant la figure 5 sur laquelle les éléments communs à la figure 3 sont affectés des mêmes références, augmentées de 200.

[0086] Comme dans l'exemple de la figure 4, le bloc-cylindres 314 de la figure 5 présente un alésage axial 314' dans lequel s'étend une portion axiale 322 qui forme le distributeur. Les conduits de cylindre 320 débouchent dans l'alésage 314' en des orifices de communication 320A auxquels peuvent être reliés, au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et du distributeur, les orifices de distribution 330P et 330S des conduits de distribution 324P et 324S.

[0087] Le distributeur 322, formé par une portion axiale de la partie 310C du carter, présente un alésage 322B dans lequel sont disposées des ouvertures 325P et 325S des conduits de distribution, respectivement 324P et 324S. Dans cet alésage 322B est disposé un sélecteur 350 qui est apte à occuper une première position, représentée sur la figure 5, dans laquelle il isole les ouvertures 325P et les ouvertures 325S et une deuxième position, dans laquelle il est déplacé dans le sens de la flèche G, pour faire communiquer entre elles au moins certaines des ouvertures 325P et 325S.

[0088] Pour cela, dans l'exemple représenté, la pé-

phérie externe du distributeur 350 présente une gorge 352 qui peut être disposée en regard des ouvertures 325P et 325S, elles-mêmes disposées entre deux plans transversaux. Des moyens de commande du sélecteur 350 comprennent un ressort 354 le rappelant constamment dans sa première position et une chambre de commande 356 susceptible d'être alimentée en fluide par un conduit de pilotage 358.

[0089] Les conduits primaires de distribution 324P sont tous mis en communication avec l'orifice primaire OP en étant reliés à une gorge annulaire 328 avec laquelle communique en permanence ledit orifice primaire OP. Les conduits secondaires de distribution 324S sont reliés aux orifices secondaires OS par des branches radiales.

[0090] On décrit maintenant le dispositif de la figure 6, sur laquelle les mêmes références, augmentées de 300 par rapport à la figure 3, décrivent les mêmes éléments que sur la figure 3. Le bloc-cylindres 414 est supporté à rotation vis-à-vis du carter en trois parties 410A, 410B et 410C par un palier reprenant les efforts radiaux et axiaux. En l'espèce, il s'agit d'un palier 436 à quatre points de contact, qui coopère avec une extension 435 du bloc-cylindres, située sous la partie 410B du carter. Les conduits de cylindre 420 débouchent dans une face transversale de communication 414A du bloc-cylindres, en des orifices de communication 420A. L'orifice primaire OP du dispositif est relié à des conduits primaires de distribution 424P par un conduit axial 426 en communication avec une gorge 428 ménagée entre la périphérie axiale étagée du distributeur 422 et la périphérie axiale étagée de la partie 410C du carter.

[0091] Globalement, les conduits de distribution 424P et 424S sont analogues à ceux de la figure 3.

[0092] Le dispositif 410 de la figure 6 peut être désactivé, partiellement ou totalement, à l'aide d'un sélecteur 450 globalement analogue au sélecteur 150 de la figure 3. Le dispositif 410 comporte un orifice de retour de fuites OF dans lequel débouche un conduit de retour de fuites ayant plusieurs tronçons, 438A et 438B.

[0093] La partie 410A du carter a la forme d'un disque percé en son centre par un alésage 410'A. Un prolongement axial 415 du bloc-cylindres s'étend dans cet alésage, par rapport auquel il est étanché à l'aide d'un ou plusieurs joints d'étanchéité 415'. Ce prolongement du bloc-cylindres présente une cavité centrale 490, pourvue de cannelure 492 qui forme ainsi une sortie motrice permettant la solidarisation en rotation du bloc-cylindres avec un élément externe à entraîner, tel qu'un petit arbre moteur.

[0094] En effet, le diviseur de débit conforme à l'invention n'est pas spécifiquement fait pour délivrer un couple-moteur et c'est pourquoi le dispositif des figures 1 à 5 est dépourvu de sortie motrice. Toutefois, on peut utiliser la rotation du bloc-cylindres pour entraîner un petit arbre moteur, par exemple pour des applications telles que une pompe auxiliaire, un codeur angulaire ou tout élément de machine à entraîner à une vitesse pro-

portionnelle au débit traversant le diviseur de débit.

[0095] Il convient de noter que le bloc-cylindres est percé par un perçage 438C permettant de ramener entre la face transversale externe 414B du bloc-cylindres et la partie 410A du carter le fluide provenant de fuites dans l'alésage 422B du distributeur dans lequel est disposé le sélecteur 450.

Revendications

1. Dispositif (10 ; 110 ; 210 ; 310 ; 410) pour diviser ou réunir un débit de fluide comprenant un carter (10A, 10B, 10C ; 110A, 110B, 110C ; 210A, 210B, 210C ; 310A, 310B, 310C ; 410A, 410B, 410C) qui présente au moins un orifice primaire (OP) susceptible d'être traversé par un débit primaire de fluide et plusieurs orifices secondaires (OS1, OS2, OS3, OS4 ; OS) susceptibles d'être traversés, chacun, par un débit secondaire de fluide, et des moyens pour diviser le débit primaire en débits secondaires ou pour réunir les débits secondaires en débit primaire, **caractérisé en ce qu'il** comprend un bloc-cylindres (14 ; 114 ; 214 ; 314 ; 414), monté à rotation relative par rapport au carter autour d'un axe de rotation (A) et présentant une pluralité de cylindres (16 ; 116 ; 216 ; 316 ; 416) disposés radialement par rapport à cet axe, des pistons (18 ; 118 ; 218 ; 318 ; 418) étant aptes à coulisser dans les cylindres et coopérant, par leurs extrémités éloignées de l'axe de rotation, avec une came de réaction ondulée (11 ; 111 ; 211 ; 311 ; 411) solidaire en rotation du carter, le bloc-cylindres comprenant un conduit de cylindre (20 ; 120 ; 220 ; 320 ; 420) pour chaque cylindre, **en ce qu'il** comprend un distributeur de fluide (22 ; 122 ; 222 ; 322 ; 422), solidaire en rotation du carter et comportant des conduits primaires de distribution (24P ; 124P ; 224P ; 324P ; 424P) reliés à l'orifice primaire (OP), et des conduits secondaires de distribution (24S ; 124S ; 224S ; 324S ; 424S) respectivement reliés aux différents orifices secondaires (OS) et **en ce que** chaque conduit de cylindre est apte, au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et du carter, à être alternativement relié à un conduit primaire de distribution et à un conduit secondaire de distribution.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comporte, en outre, des moyens de désactivation (150, 350, 450) aptes à faire communiquer les conduits primaires et les conduits secondaires de distribution.
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** des conduits primaires et secondaires de distribution (124P, 124S ; 324P, 324S ; 424P, 424S) sont aptes à être reliés à un alésage (122B ; 322B ; 422B) par des ouvertures (125P, 125S ; 325P,

325S) disposées dans cet alésage et **en ce qu'il** comporte un sélecteur (150 ; 350 ; 450), disposé dans cet alésage et apte à être commandé entre une première position dans laquelle il isole lesdites ouvertures les unes des autres et une deuxième position dans laquelle il fait communiquer entre elles au moins certaines de ces ouvertures.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le bloc-cylindres (214 ; 314) présente un alésage intérieur (214' ; 314') dans lequel s'ouvrent les conduits de cylindres (220 ; 320) par des orifices de communication (220A ; 320A) et **en ce que** le distributeur comprend une portion axiale (222 ; 322) qui s'étend dans cet alésage du bloc-cylindres, les conduits de distribution (224P, 224S ; 324P, 324S) s'ouvrant sur la périphérie externe de cette portion axiale (222 ; 322) en des orifices de distribution (230P, 230S ; 330P, 330S), les orifices de communication et les orifices de distribution étant aptes à être disposés en regard les uns des autres au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et du carter.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le bloc-cylindres (14 ; 114 ; 414) présente une face de communication (14A ; 114A ; 414A) transversale à l'axe de rotation dans laquelle s'ouvrent les conduits de cylindres (20 ; 120 ; 420) par des orifices de communication (20A ; 120A ; 420A), tandis que le distributeur (22 ; 122 ; 422) présente une face transversale de distribution (22A ; 122A ; 422A) dans laquelle s'ouvrent au moins les conduits primaires de distribution (24P ; 124P ; 424P) par des orifices primaires de distribution (30P ; 130P ; 430P), lesdites faces transversales étant en appui mutuel et les orifices de communication (20A ; 120A ; 420A) et les orifices primaires de distribution (30P ; 130P ; 430P) étant aptes à être disposés en regard les uns des autres au cours de la rotation relative du bloc-cylindres (14 ; 114 ; 414) et du distributeur (22 ; 122 ; 422) et **en ce que** l'orifice primaire (OP) est relié à une enceinte (28 ; 128 ; 428) délimitée autour d'une zone du distributeur (22 ; 122 ; 422) dans laquelle débouchent les conduits primaires de distribution (24P ; 124P ; 424P) pour être reliés audit orifice primaire (OP).
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le bloc-cylindres (14 ; 114) présente une face transversale d'extrémité (14B ; 114B), opposée à ladite face transversale de communication (14A ; 114A) et en appui contre une face d'appui (34 ; 134) appartenant à un élément (10A ; 110A) solidaire du carter et **en ce que** au moins certains conduits de cylindres (20 ; 120) présentent une portion (20B ; 120B) qui s'étend entre lesdites faces transversales

- (14A ; 14B ; 114A ; 114B) du bloc-cylindres (14 ; 114) et qui est ouverte, dans la face transversale de communication (14A ; 114A), par un orifice de communication (20A ; 120A) et, dans la face transversale d'extrémité (14B ; 114B), par un orifice d'extrémité (20C ; 120C).
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, **caractérisé en ce que** au moins certains conduits secondaires de distribution (124S ; 424S) sont ménagés dans le distributeur (122 ; 422) et s'ouvrent dans la face transversale de distribution (122A ; 422A) par des orifices secondaires de distribution (130S ; 430S) aptes à communiquer avec les orifices de communication (120A ; 420A) au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et du carter.
8. Dispositif selon la revendication 6 ou les revendications 6 et 7, **caractérisé en ce que** au moins certains conduits secondaires de distribution (24S) sont ménagés dans ledit élément solidaire (10A) du carter et s'ouvrent dans ladite face d'appui (34) par des orifices secondaires de distribution (30S) aptes à communiquer avec les orifices d'extrémité (20C) au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et du carter.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** présente des moyens de butée hydrostatique (34A ; 23A) pour le bloc-cylindres (14).
10. Dispositif selon les revendications 6 et 9, **caractérisé en ce que** la face d'appui (34) présente un trou borgne (34A) situé en regard de chacun des orifices de distribution (30P) qui sont disposés dans la face transversale de distribution (22A).
11. Dispositif selon la revendication 9 et l'une quelconque des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce que** la face transversale de distribution (22A) présente un trou borgne (23A) situé en regard de chacun des orifices secondaires de distribution (30S) qui sont disposés dans la face d'appui (34).
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'il** comporte un limiteur de pression (170) apte à faire communiquer un orifice secondaire (OS) avec un conduit de limitation de pression (186, 120, 124P, 126) pour limiter la pression du fluide traversant ledit orifice secondaire.
13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le conduit de limitation de pression (186 ou 186L, 120, 124P, 126) est relié à l'orifice primaire (OP).
14. Dispositif selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** le limiteur de pression (170) comprend des premiers conduits (170S) qui sont aptes à être reliés chacun à un des orifices secondaires (OS), un deuxième conduit (170L) qui est apte à être relié au conduit de limitation de pression, et une enceinte (170E) qui est raccordée à chaque premier conduit par un clapet anti-retour (172) et qui est raccordée au deuxième conduit par une soupape (174), chaque clapet anti-retour étant susceptible de s'ouvrir pour faire communiquer le premier conduit (170S) avec lequel il coopère avec l'enceinte (170E) quand la pression dans ce premier conduit devient supérieure à la pression dans l'enceinte et la soupape (174) étant susceptible de s'ouvrir pour faire communiquer l'enceinte avec le deuxième conduit quand la pression dans cette enceinte atteint un seuil déterminé.
15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** les premiers conduits (170S) sont aptes à être reliés aux orifices secondaires (OS) par l'intermédiaire des conduits secondaires de distribution (124S).
16. Dispositif selon la revendication 6 et l'une quelconque des revendications 14 et 15, **caractérisé en ce que** les premiers conduits (170S) sont aptes à être reliés aux orifices secondaires de distribution (124S) par l'intermédiaire de conduits de liaison (186S) ménagés dans ledit élément (110A) solidaire du carter et s'ouvrant dans la face d'appui (134) de cet élément par des orifices de liaison (186S') aptes à communiquer avec les orifices d'extrémité (120C) au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et du carter.
17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 14 à 16, **caractérisé en ce que** le deuxième conduit (170L) est apte relié à l'orifice primaire (OP) par l'intermédiaire des conduits primaires de distribution (124P).
18. Dispositif selon la revendication 6 et l'une quelconque des revendications 14 à 17, **caractérisé en ce que** le deuxième conduit (170L) est apte à être relié aux orifices primaires de distribution (130P) par l'intermédiaire de conduits de liaison (186L) ménagés dans ledit élément (110A) solidaire du carter et s'ouvrant dans la face d'appui (134) de cet élément par des orifices de liaison (186L') aptes à communiquer avec les orifices d'extrémité (120C) au cours de la rotation relative du bloc-cylindres et du carter.
19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, **caractérisé en ce qu'il** comporte un conduit de retour de fuites (38A, 38B ; 138A, 138B ; 338 ; 438A, 438B 438C), relié à un espace intérieur

du carter.

20. Dispositif selon les revendications 1 à 11, **caracté-**
risé en ce qu'il comporte des moyens de mise en 5
 pression de l'espace intérieur du carter (273) aptes
 à mettre en communication cet espace avec l'orifice
 primaire (OP) ou secondaire (OS) qui est à la plus
 basse pression.
21. Dispositif selon la revendication 20, **caractérisé en** 10
ce que chaque orifice primaire (OP) ou secondaire
 (OS) est relié à l'espace intérieur du carter (273) par
 un conduit de pressurisation (290) dans lequel est
 disposé un clapet anti-retour (292) autorisant seu- 15
 lement la circulation de fluide dans le sens allant de
 l'espace intérieur du carter vers le conduit de pres-
 surisation qui est à la plus basse pression.
22. Dispositif selon l'une quelconque des revendica-
 tions 1 à 21, **caractérisé en ce qu'il** comprend un 20
 capteur (40) de la vitesse de rotation du bloc-cylind-
 res (14) par rapport au carter (10A, 10B, 10C) et
 un convertisseur apte à déterminer le débit de fluide
 traversant l'orifice primaire (OP) ou un orifice se- 25
 condair (OS) en fonction de cette vitesse et à réa-
 liser ainsi un débitmètre.
23. Dispositif selon la revendication 22, **caractérisé en**
ce que le bloc-cylindres (14) présente une face 30
 transversale (14B) avec des repères (44) et **en ce**
que le capteur (40) est disposé en regard de cette
 face transversale.
24. Dispositif selon l'une quelconque des revendica-
 tions 1 à 23, **caractérisé en ce que** le carter pré- 35
 sente plus de deux orifices secondaires (OS1, OS2,
 OS3, OS4 ; OS).
25. Dispositif selon l'une quelconque des revendica-
 tions 1 à 24, **caractérisé en ce qu'il** est dépourvu 40
 de sortie motrice.
26. Dispositif selon l'une quelconque des revendica-
 tions 1 à 24, **caractérisé en ce qu'il** comporte une 45
 sortie motrice (490).

50

55

FIG.1

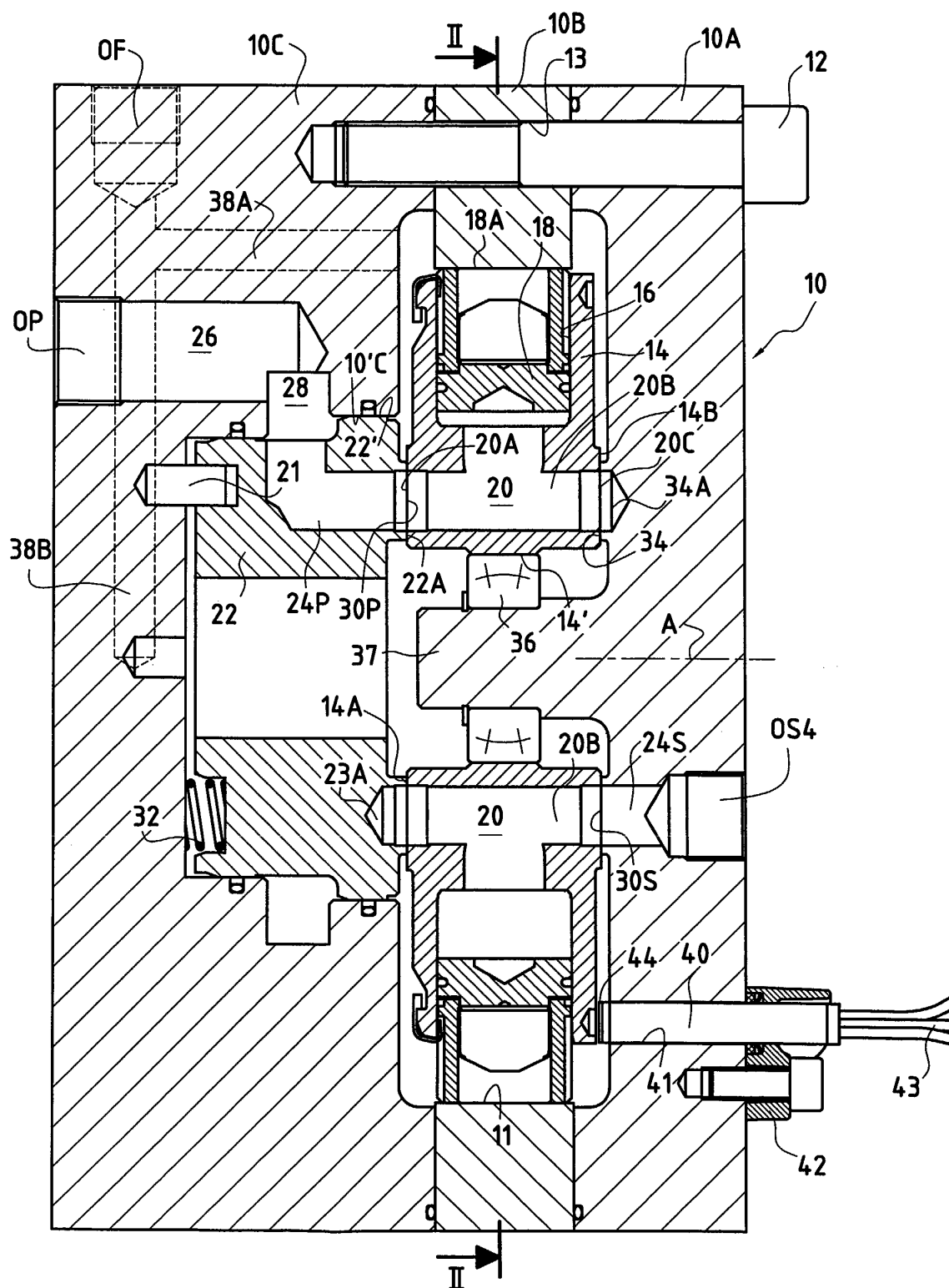
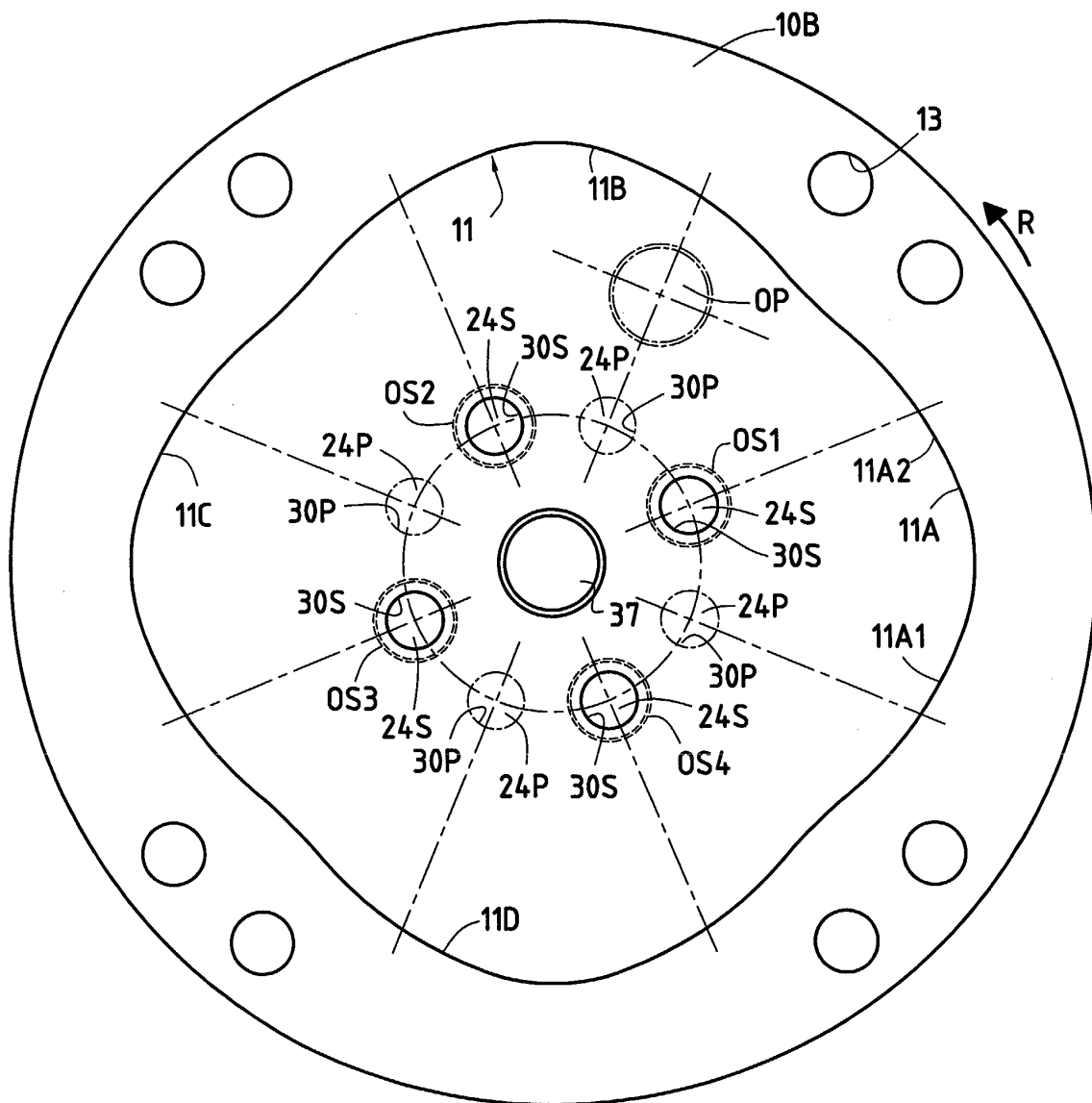


FIG.2



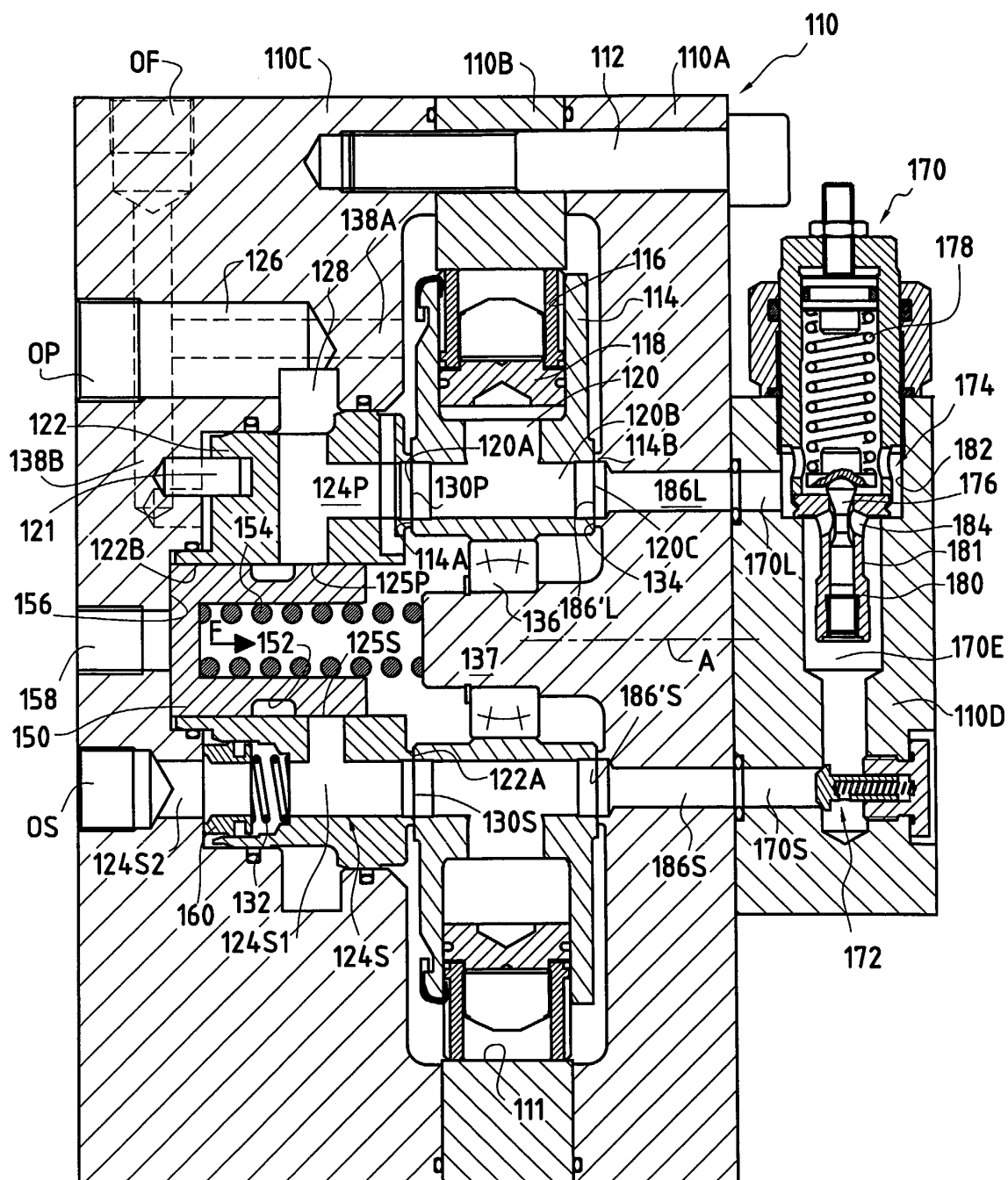


FIG.3

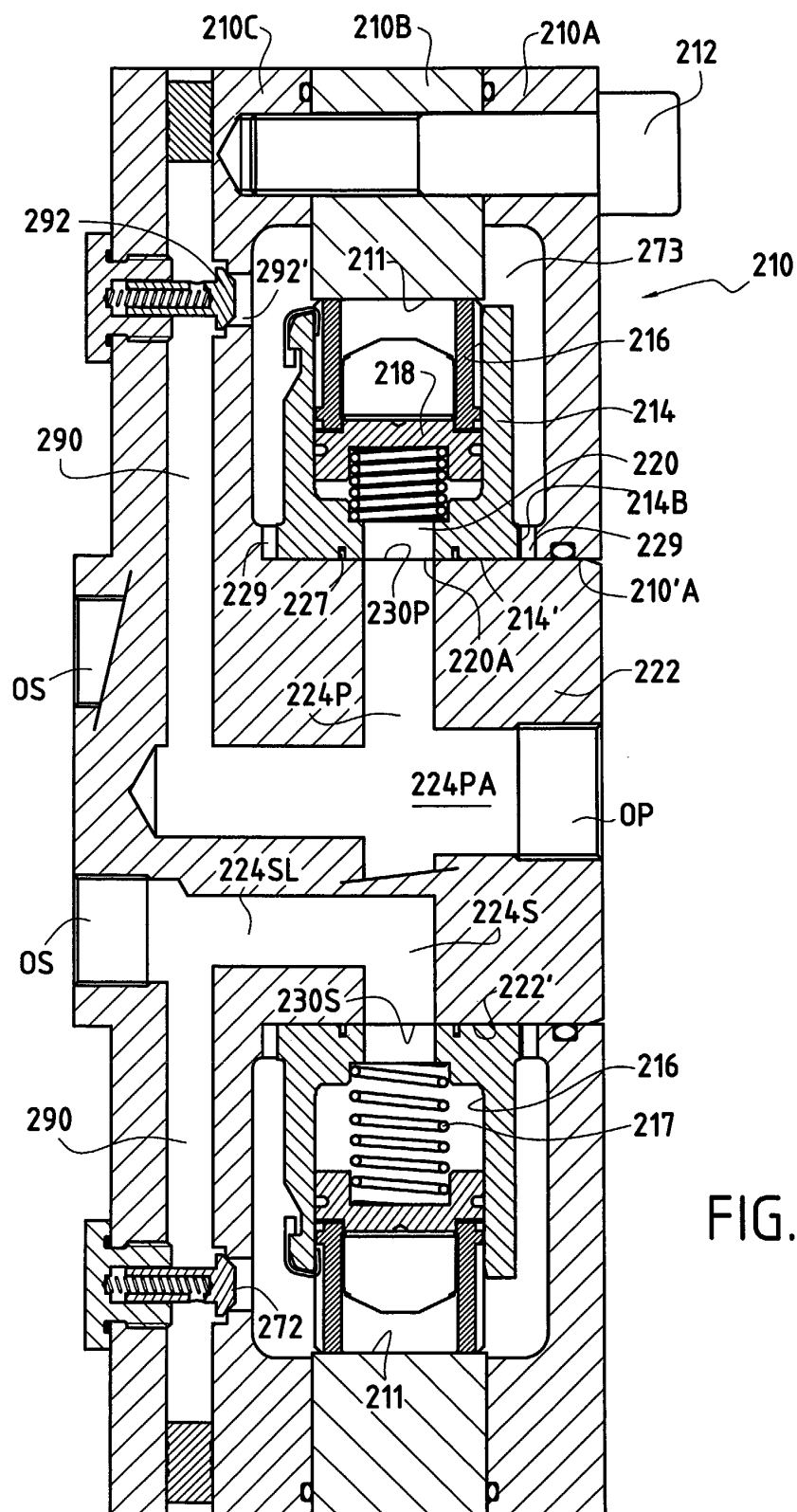


FIG.4

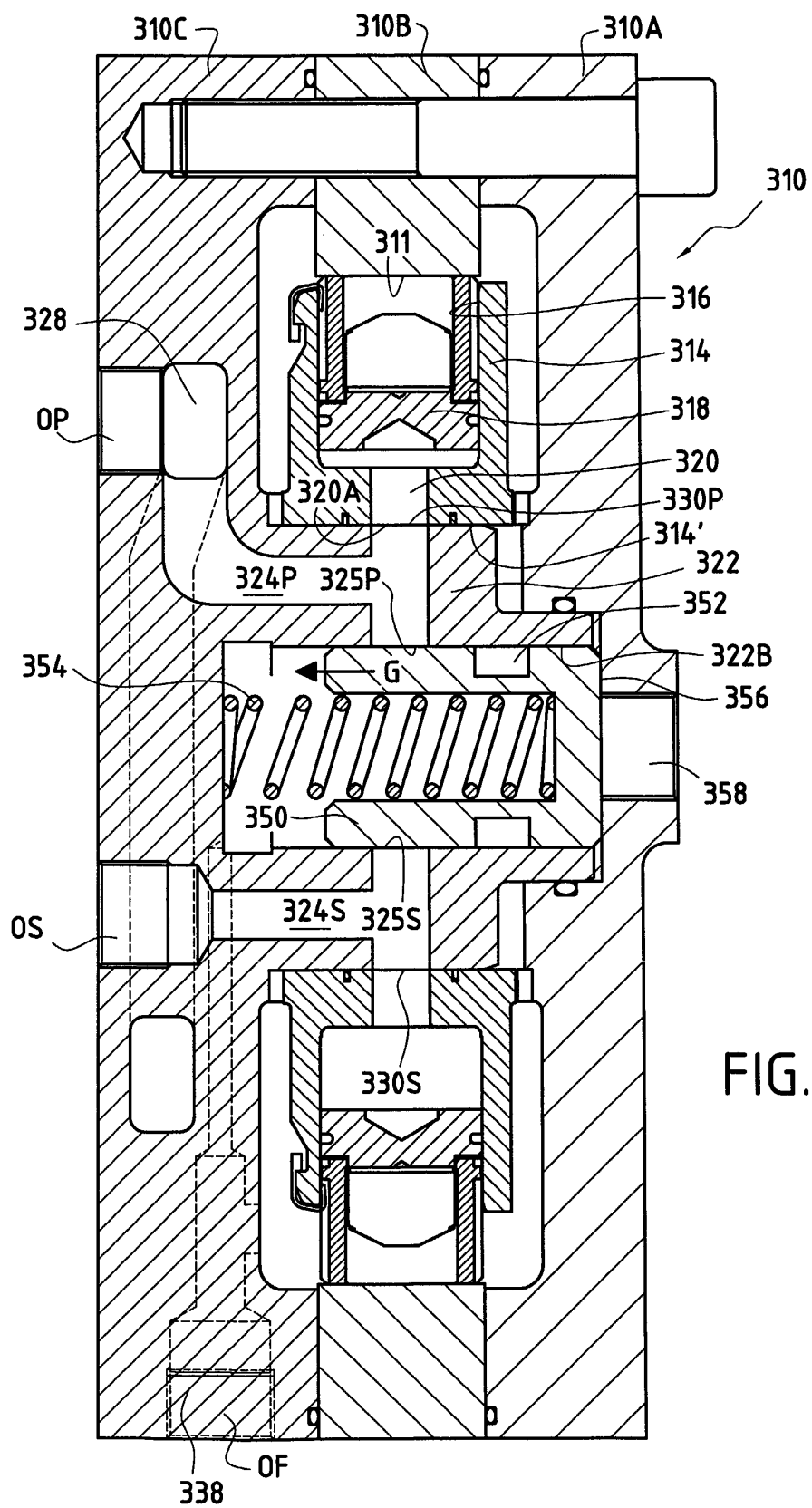
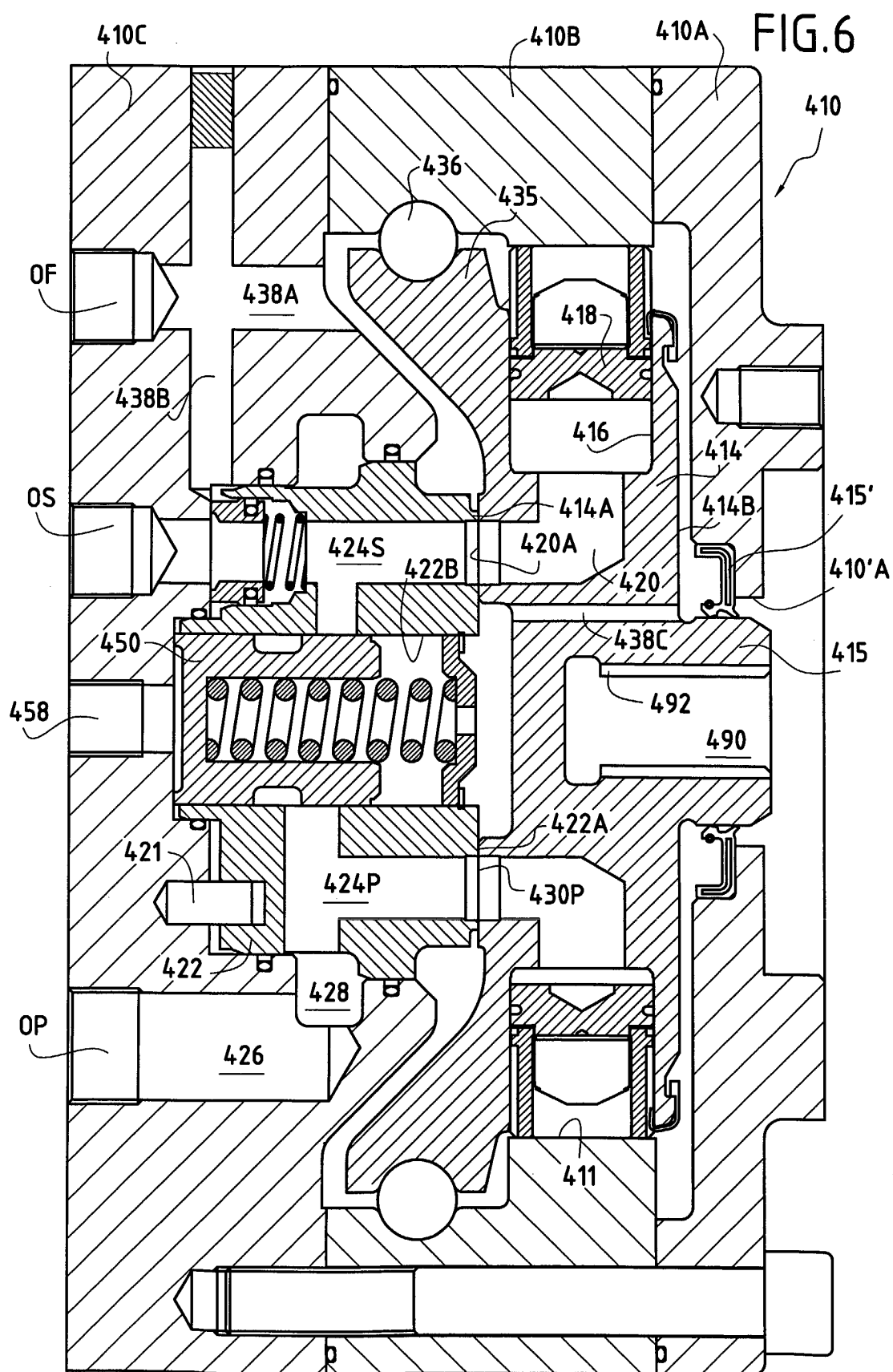


FIG.5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 29 0899

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
Y	JP 50 128030 A (NN) 8 octobre 1975 (1975-10-08) * figure *	1,4-9, 12,19, 22-25	F15B13/02 F15B11/22 F03C1/247 F04B1/107
D,Y	FR 2 701 736 A (POCLAIN HYDRAULICS) 26 août 1994 (1994-08-26) * figure 1 *	1,5-9, 19,22-25	
Y	DE 22 48 009 A (ROBERT BOSCH) 4 avril 1974 (1974-04-04) * page 1, alinéas 1,3; figure *	4,12	
A	FR 2 292 854 A (REXROTH SIGMA) 25 juin 1976 (1976-06-25) * page 7, ligne 5 - ligne 19; figure 1 *	6,8,9	
A	US 4 475 870 A (EICKMANN) 9 octobre 1984 (1984-10-09) * colonne 19, ligne 16 - ligne 44 * * colonne 27, ligne 8 - ligne 25 * * figures 1,5 *	1	
A	US 5 285 641 A (GOTO) 15 février 1994 (1994-02-15) * abrégé; figures 2,4 *	1	F15B F03C F04B
D,A	FR 2 476 770 A (POCLAIN HYDRAULICS) 28 août 1981 (1981-08-28)		
D,A	FR 2 199 836 A (PELTIER) 12 avril 1974 (1974-04-12)		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28 juillet 2003	Examineur SLEIGHTHOLME, G
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503.03 82 (P04C02)

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

EP 03 29 0899

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

28-07-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 50128030	A	08-10-1975	JP 1198432 C	21-03-1984
			JP 58031487 B	06-07-1983
FR 2701736	A	26-08-1994	FR 2701736 A1	26-08-1994
			DE 4405123 A1	25-08-1994
DE 2248009	A	04-04-1974	DE 2248009 A1	04-04-1974
			JP 49071502 A	10-07-1974
FR 2292854	A	25-06-1976	FR 2292854 A1	25-06-1976
			DE 2552677 A1	12-08-1976
US 4475870	A	09-10-1984	DE 3132643 A1	24-06-1982
			JP 57127105 A	07-08-1982
			US 4626177 A	02-12-1986
			US 4690620 A	01-09-1987
US 5285641	A	15-02-1994	DE 4136828 A1	14-05-1992
FR 2476770	A	28-08-1981	FR 2476770 A1	28-08-1981
			BR 8101114 A	01-09-1981
			DE 3107309 A1	10-12-1981
			GB 2070201 A	03-09-1981
			JP 56138505 A	29-10-1981
FR 2199836	A	12-04-1974	FR 2199836 A5	12-04-1974
			ES 407346 A1	01-11-1975

EPO FORM P0460

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