



12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt : **93401786.4**

51 Int. Cl.⁵ : **F15B 11/05**

22 Date de dépôt : **08.07.93**

30 Priorité : **04.08.92 FR 9209658**

43 Date de publication de la demande :
09.02.94 Bulletin 94/06

84 Etats contractants désignés :
BE CH DE DK FR GB IT LI NL SE

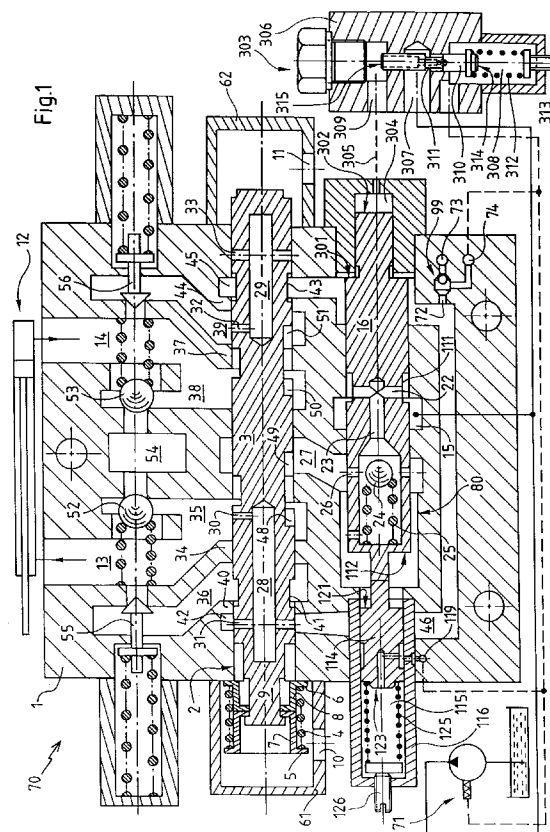
71 Demandeur : **MARREL**
Zone Industrielle Sud
F-42160 Andrézieux-Bouthéon (FR)

72 Inventeur : **Claudinon, Jean-Louis**
8 bis, rue des Jarretières
F-42160 Andrézieux-Bouthéon (FR)
Inventeur : **Rousset, André**
Le Levant, 8 rue du 19 mars 1962
F-42270 St Priest en Jarrez (FR)

74 Mandataire : **Rinuy, Santarelli**
14, avenue de la Grande Armée
F-75017 Paris (FR)

54 **Ensemble de commande d'une pluralité de récepteurs hydrauliques.**

57 Les récepteurs hydrauliques sont alimentés par une même génération de débit (71) en y étant chacun relié par l'intermédiaire d'un distributeur proportionnel (70), l'ensemble comportant au moins une valve auxiliaire (303) alimentée par la génération de débit (71) et produisant une pression normalement égale à une pression de régulation augmentée d'une constante, et dans chaque distributeur proportionnel des moyens d'actionnement font répondre le tiroir compensateur (16) à la pression produite par la valve auxiliaire.



L'invention a trait à un ensemble de commande d'une pluralité de récepteurs hydrauliques, à travers lequel les récepteurs sont alimentés par une même génération de débit en y étant chacun relié par l'intermédiaire d'un distributeur proportionnel.

On sait que les distributeurs sont des appareils qu'on dispose entre une génération de débit et un récepteur pour commander le fonctionnement du récepteur en adaptant la façon dont il est connecté à la génération de débit.

Les distributeurs du type proportionnel comportent non seulement un tiroir commandé dont la position détermine la section d'un étranglement, mais aussi un tiroir compensateur automatique pour maintenir constante la différence de pression entre l'amont et l'aval de cet étranglement, afin qu'à une position donnée du tiroir commandé corresponde un débit donné de fluide. Par conséquent, lorsqu'un récepteur est commandé avec un distributeur proportionnel, sa vitesse de fonctionnement est fixée par la position du tiroir commandé, indépendamment de la charge que supporte le récepteur.

Lorsque la génération de débit est utilisée pour alimenter une pluralité de récepteurs à chacun desquels correspond un distributeur proportionnel, il peut arriver que le débit total demandé par les récepteurs excède le débit maximal que la génération de débit est en mesure de fournir. Les tiroirs compensateurs respectifs ne sont alors plus en mesure de maintenir dans chacun des distributeurs la différence de pression entre l'amont et l'aval de l'étranglement à la constante préfixée, de sorte que les récepteurs les plus chargés ralentissent ou s'arrêtent alors que les moins chargés peuvent continuer à fonctionner.

Pour éviter ces désordres, on a déjà proposé de tirer parti de la régulation de la génération de débit en fonction de la puissance demandée, qui est à l'heure actuelle prévue sur la plupart des circuits hydrauliques où la génération de débit alimente une pluralité de récepteurs. Cette régulation est réalisée en prévoyant des moyens de détection de charge dits "load-sensing" qui ramènent vers la génération de débit la pression du récepteur le plus chargé, à laquelle pression répond la génération de débit en produisant une pression de service égale à la pression de load-sensing augmentée d'une constante. En réalité, cette constante est rajoutée tant que la demande totale en débit est inférieure à celui capable d'être fourni, mais en cas d'excès de la demande, la valeur rajoutée à la pression de load-sensing est plus petite que la constante, et d'autant plus petite que l'excès de demande de débit est important. C'est cette diminution de la valeur rajoutée dont on tire parti pour éviter les désordres précités.

FR-A-2.339.757 propose d'agir sur la pression d'actionnement du tiroir commandé dans chacun des distributeurs proportionnels, en prévoyant que les valves d'actionnement soient alimentées non plus di-

rectement à partir d'une pompe pilote, mais avec interposition entre la pompe pilote et les valve d'actionnement d'une soupape de marge de manoeuvre qui fait varier la pression d'alimentation des valves de commande de la même façon que la différence entre la pression de la génération de débit et la pression de load-sensing. Tant que la génération de débit fonctionne normalement, la pression d'alimentation des valves de commande reste constante, de même que si ces valves étaient alimentées directement par la pompe pilote. En cas de demande de débit excessive, la pression d'alimentation des valves de commande va diminuer en fonction de l'importance de l'excès de demande, la pression d'actionnement de tous les tiroirs commandés va diminuer de la même façon, et par conséquent tous les étranglements produits par les tiroirs commandés vont augmenter de la même façon, avec comme résultat que chaque distributeur se verra appliquer le même taux de réduction de débit de sorte que tous les récepteurs vont ralentir avec conservation de leur rapport de vitesse.

FR-A-2.548.290 propose de parvenir au même résultat dans le cas où les distributeurs proportionnels ont un tiroir compensateur qui se trouve en amont du tiroir commandé, en agissant sur les moyens d'actionnement du tiroir compensateur : il continue à être sollicité dans le sens de la fermeture par la pression en amont du tiroir commandé et dans le sens de l'ouverture par la pression en aval du tiroir commandé, mais on substitue au ressort classique une double sollicitation de pression, respectivement dans le sens de la fermeture par la pression de load-sensing et dans le sens de l'ouverture par la pression de la génération de débit. La différence de pression entre l'amont et l'aval de l'étranglement du tiroir commandé est ainsi asservie à la différence entre la pression de la génération de débit et la pression de load-sensing, ce qui conduit au résultat précité.

L'invention vise à obtenir ce même résultat, mais avec des performances améliorées.

Elle propose à cet effet un ensemble de commande d'une pluralité de récepteurs hydrauliques, à travers lequel les récepteurs sont alimentés par une même génération de débit en y étant chacun reliés par l'intermédiaire d'un distributeur proportionnel comportant :

- un tiroir commandé dont la position détermine la section d'un premier étranglement ;
- un tiroir compensateur pour réguler la différence de pression entre l'amont et l'aval dudit premier étranglement en produisant à l'amont de celui-ci un deuxième étranglement de section appropriée ; et
- des moyens d'actionnement du tiroir compensateur, pour lui faire prendre automatiquement une position où il produit ledit deuxième étranglement de section appropriée, en réponse à plusieurs pressions agissant respectivement

dans le sens de l'ouverture et dans le sens de la fermeture ;

ensemble caractérisé en ce qu'il comporte en outre au moins une valve auxiliaire alimentée par la génération de débit et produisant une pression normalement égale à une pression de régulation augmentée d'une constante, et en ce que dans chaque distributeur proportionnel lesdits moyens d'actionnement du tiroir compensateur sont prévus pour qu'il soit sollicité :

- dans le sens de l'ouverture par la pression en aval du premier étranglement et par la pression produite par une dite valve auxiliaire ; et
- dans le sens de la fermeture par la pression en amont du premier étranglement, par ladite pression de régulation, et par une force sensiblement constante.

Dans le cas où la pression de régulation est la pression de load sensing, l'ensemble selon l'invention se distingue de celui décrit dans la dernière antériorité précitée par la présence de la valve auxiliaire dont la pression produite est appliquée à la place de la pression de la génération de débit.

En réalité, pour réaliser de façon pratique l'ensemble antérieur, il aurait été commode d'appliquer au tiroir compensateur la pression en amont de celui-ci plutôt que la pression de la génération de débit. Lorsque les distributeurs sont répartis à des endroits différents d'une machine, il se produirait cependant des difficultés parce que la pression en amont du deuxième étranglement n'est pas la même dans les distributeurs respectifs, par suite de pertes de charges différentes entre la génération de débit et les distributeurs respectifs.

Des difficultés similaires se produiraient également avec les différents distributeurs d'un bloc de commande situé à distance de la génération de débit, les pertes de charges entre celle-ci et le bloc augmentant avec le débit dans la canalisation d'alimentation du bloc : il pourrait par exemple arriver que le tiroir commandé de l'un des distributeurs du bloc reste à la même position, et que le débit passant dans celui-ci diminue sans qu'il y ait de dépassement de la capacité en débit. Cela se produirait notamment par suite d'une augmentation du débit passant dans un deuxième distributeur du fait que l'augmentation du débit total d'alimentation du bloc fait augmenter les pertes de charges entre la génération de débit et le bloc, et donc diminuer la différence entre la pression d'alimentation du bloc (c'est-à-dire la pression en amont du deuxième étranglement de tous les distributeurs du bloc) et la pression de load sensing.

L'ensemble selon l'invention permet d'éviter cette difficulté.

L'invention offre également l'avantage de pouvoir fournir le résultat visé même si la génération de débit n'est pas régulée en fonction de la charge supportée par les récepteurs.

De préférence, pour des raisons de simplicité et de commodité, la valve auxiliaire comporte :

- une chambre d'alimentation reliée à la génération de débit ;
- une chambre de régulation dans laquelle règne ladite pression de régulation ;
- une chambre de sortie où règne ladite pression produite ;
- un tiroir dont la position détermine la section d'un étranglement entre la chambre d'alimentation et la chambre de sortie, comportant une première surface active disposée dans la chambre de régulation de sorte que ladite pression de régulation agit dans le sens de l'ouverture, et une deuxième surface active disposée dans la chambre de sortie de sorte que la pression produite agit dans le sens de la fermeture ; et
- un ressort, qui agit sur le tiroir dans le sens de l'ouverture.

Dans le cas où les distributeurs proportionnels sont répartis en plusieurs groupes d'un distributeur ou de plusieurs distributeurs voisins, les groupes étant distants les uns des autres, il est préférable que l'ensemble comporte pour chaque groupe une valve auxiliaire voisine du groupe.

On évite ainsi des problèmes liés aux pertes de charge en ligne, et surtout d'avoir à prévoir une ligne entre la valve auxiliaire et un groupe de distributeurs éloigné de celle-ci.

L'exposé de l'invention sera maintenant poursuivi par la description d'exemples de réalisation, donnée ci-après à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe d'un distributeur proportionnel faisant partie d'un ensemble conforme à l'invention ;
- la figure 2 est un schéma d'un circuit hydraulique comprenant cet ensemble de commande, qui comporte deux distributeurs similaires à celui montré sur la figure 1, accolés bout à bout ; et
- les figures 3 et 4 sont semblables aux figures 1 et 2 respectivement, mais pour une variante de réalisation.

Le distributeur 70 illustré sur la figure 1 est similaire à celui décrit dans FR-A-2.562.632, à l'exception de son dispositif compensateur de pression.

Il comporte un bloc statorique 1, dans l'alésage 2 duquel coulisse un tiroir commandé cylindrique 3. A la manière habituelle, la commutation des circuits hydrauliques s'effectue par déplacement des gorges du tiroir 3 devant des lumières du stator.

A son extrémité gauche, par exemple, le tiroir 3 est pourvu d'un dispositif de rappel par ressort de type connu, comprenant un ressort hélicoïdal 4, comprimé entre les épaulements 5 et 6 de deux bagues 7 et 8, prisonnières entre deux épaulements de

l'extrémité 9 du tiroir 3, autour de laquelle elles peuvent coulisser. Ainsi, le tiroir 3 est spontanément rappelé à une position neutre de repos, tandis qu'il est poussé à droite (figure 1) lorsqu'on envoie une pression de pilotage dans une ouverture 10 du chapeau fixe 61. Au contraire, il est poussé vers la gauche lorsqu'une pression de pilotage est envoyée à l'opposé, dans une ouverture 11 du chapeau 62 de son autre extrémité. Dans l'exemple illustré, on a supposé que le tiroir à trois positions 3 est utilisé pour assurer la commande d'un vérin hydraulique double effet 12. Pour cela, l'une des sections du vérin 12 est reliée à un premier canal d'utilisation 13 du stator 1, alors que la section opposée du vérin 12 est reliée à une seconde canalisation d'utilisation 14 du stator 1.

Le distributeur reçoit dans une chambre annulaire 15, la pression envoyée par une génération de débit 71.

La chambre d'alimentation 15 entoure un tiroir compensateur 16, dit aussi balance, qui est mobile dans un alésage 80 du stator 1. Le tiroir 16 est pourvu d'un perçage radial 22 communiquant avec un perçage axial borgne 23. Ce dernier débouche sur un siège susceptible d'être obturé ou démasqué par une bille 24 dont le ressort de rappel 25 se trouve comprimé à l'intérieur du tiroir compensateur 16. La chambre contenant la bille 24 et le ressort 25 débouche par une ouverture latérale 26 dans une chambre annulaire 27 entourant la partie centrale du tiroir commandé 3.

A chacune de ses deux extrémités, le tiroir commandé 3 comporte un logement intérieur axial, 28 à gauche, 29 à droite.

Le logement 28 communique avec l'extérieur du tiroir par deux perçages radiaux référencés respectivement 30 et 31. De même, le logement 29 débouche sur deux perçages radiaux 32 et 33.

Lorsque le tiroir 3 est à sa position neutre de repos, le perçage 30 fait face à une partie pleine 34 du stator qui l'obture, entre deux chambres annulaires 35 et 36. La chambre 35 communique avec la première canalisation d'utilisation 13, alors que la chambre 36 est raccordée au circuit de retour.

De même, le perçage 32 est obturé au repos, par une partie pleine 37, située entre deux chambres annulaires 38 et 39. La chambre 38 communique avec la seconde canalisation d'utilisation 14, alors que la chambre 39 est reliée au circuit de retour.

Entre les perçages 30 et 31, le stator définit, dans l'alésage, une partie pleine 40, devant laquelle est susceptible de se déplacer une gorge 41 du tiroir 3.

Autour du tiroir 3, dans la zone située autour du perçage 31 lorsque le tiroir 3 est poussé à droite (figure 1), se trouve une chambre statorique annulaire 42.

De même, à son extrémité opposée, le tiroir 3 possède une gorge 43 mobile devant une partie pleine 44 du stator. Autour du passage 33 lorsque le tiroir 3 est repoussé vers la gauche, se trouve une chambre

statorique annulaire 45.

Les deux chambres 42 et 45 sont reliées par une canalisation 46 dite canalisation de load sensing.

Des encoches de progressivité équipent les différentes gorges du tiroir, comme indiqué par exemple par les références 48, 49, 50, 51.

Enfin, un premier clapet de gavage 52 est monté en parallèle sur la première canalisation d'utilisation 13. De même, un clapet de gavage 53 est monté en parallèle sur la seconde canalisation d'utilisation 14. Derrière les clapets 52 et 53, se trouve une chambre 54 reliée au circuit de retour d'huile.

Un clapet de surpression, respectivement 55 et 56, est prévu sur le côté de chacune des canalisations d'utilisation 13, 14, qui peuvent ainsi se déverser dans les chambres de retour, respectivement 36, 39.

Le fonctionnement du tiroir commandé 3 va maintenant être décrit.

En position neutre, les chambres 27, 35 et 38 sont obturées, de sorte que le vérin 12 est immobilisé alors qu'aucun débit ne passe dans le distributeur. En outre, la canalisation 46 communique par les gorges 41 et 43 respectivement avec la chambre 36 et la chambre 39, c'est-à-dire qu'elle est raccordée au circuit de retour.

Lorsqu'une pression de pilotage est envoyée par l'ouverture 10, comme c'est le cas sur la figure 1, le tiroir 3 coulisse vers la droite avec une amplitude déterminée par la valeur de la pression de pilotage, qui s'équilibre avec la poussée antagoniste du ressort 4, plus ou moins comprimé. La pression d'alimentation de la chambre 27 est envoyée dans la canalisation 13 en passant par la gorge 49 et la chambre 35, alors que la canalisation 14 communique avec la chambre de retour 39 par la gorge 51. Chacune des gorges 49 et 51 détermine un étranglement dont la section est déterminée par la position du tiroir 3. En outre, la canalisation 46 communique à gauche avec la canalisation 13 par les passages 31, 28 et 30, tandis qu'à droite elle est obturée. La pression en aval de l'étranglement procuré par la gorge 49 est ainsi transmise à la canalisation 46.

Lorsqu'une pression de pilotage est envoyée par l'ouverture 11, le tiroir 3 coulisse vers la gauche jusqu'à une position déterminée par l'amplitude de la pression de pilotage. La pression d'alimentation de la chambre 27 est envoyée dans la canalisation 14 en passant par la gorge 50 et la chambre 38, alors que la canalisation 13 communique avec la chambre de retour 36 en passant par la gorge 48. Chacune des gorges 48 et 50 détermine un étranglement dont la section est déterminée par la position du tiroir 3. En outre, la canalisation 46 communique à droite avec la canalisation 14 par les perçages 33, 29 et 32, tandis qu'à gauche elle est obturée. La pression en aval de l'étranglement procurée par la gorge 50 est ainsi transmise à la canalisation 46.

On voit ainsi qu'en position neutre, la canalisation

46 est mise à la pression du circuit de retour, tandis que dans chacune des positions de travail, elle est portée à la pression en aval de l'étranglement procuré par le tiroir 3 sur la ligne d'alimentation du vérin 12, c'est-à-dire à la pression d'utilisation de celui-ci.

Le sélecteur de circuit 99 (dit aussi fonction OU) a l'une de ses entrées qui communique avec la canalisation 46 par un canal 72, et son autre entrée qui communique avec un canal 73 relié à la canalisation de sortie du sélecteur de circuit d'un distributeur similaire. Ici, la pression dans la canalisation 46 est la plus forte, de sorte que le sélecteur de circuit 99 adopte la position illustrée où il transmet par sa sortie à la canalisation 74 la pression d'utilisation du vérin 12, qui est la pression d'utilisation la plus élevée de l'ensemble des récepteurs qu'alimente la génération de débit 71. Plus généralement, comme cela apparaît clairement sur la figure 2, c'est toujours la pression du récepteur le plus chargé qui est appliquée à la canalisation 74, cette pression dite de "load sensing" étant transmise à la génération de débit 71 qui produit une pression de service normalement égale à la pression de load sensing augmentée d'une constante.

Le tiroir compensateur 16 comporte autour du canal 22 une gorge 111 qui produit, en fonction de la position du tiroir, un étranglement plus ou moins important en amont de l'étranglement procuré par le tiroir 3 sur la ligne d'alimentation du vérin 12, suivant la position prise par le tiroir 16.

Celui-ci comporte deux surfaces actives, à gauche une surface 112 soumise à la pression en amont de l'étranglement procuré par le tiroir 3, et à droite une surface 301 soumise à la pression régnant dans la canalisation 46, c'est-à-dire à la pression d'utilisation du vérin 12.

Du côté gauche du tiroir 16 est disposé un piston 114 mobile coaxialement, qui vient en contact avec le tiroir compensateur par un téton, et coulisse dans un cylindre 116 vissé dans le stator 1 coaxialement à l'alésage 80, le cylindre 116 étant ouvert du côté intérieur et fermé du côté extérieur, et traversant de façon étanche la canalisation 46.

Le piston 114 comporte un passage en L qui permet de faire communiquer la chambre 115 située entre le piston et le fond du cylindre avec la canalisation 119, qui est reliée à la conduite de load-sensing de la génération de débit, de sorte qu'elle est portée à la pression de load sensing. Le piston 114 comporte deux surfaces opposées, une surface 121 en regard de la surface active 112 du tiroir 16, et soumise à la même pression, et une surface active 123 soumise à la pression de load sensing.

Un ressort 125, dont la force est réglable avec la vis 126, applique le piston 114 contre le tiroir 16.

Celui-ci comporte à droite une troisième surface active 302 qui est soumise à la pression produite par une valve auxiliaire 303.

Les surfaces 301 et 302 regardent vers la droite,

et les pressions auxquelles elles sont soumises sollicitent le tiroir 16 dans le sens de l'ouverture.

La surface 301 est soumise à la pression régnant en aval de l'étranglement procuré par le tiroir 3 parce qu'elle est disposée dans la canalisation 46, et la surface 302 est soumise à la pression produite par la valve 303 parce qu'elle est disposée dans une chambre 304 reliée par une canalisation 305 à la valve 303.

Les surfaces 112 et 123 regardent vers la gauche, les pressions auxquelles elles sont soumises sollicitent donc le tiroir 16 dans le sens de la fermeture. La surface 121 regardant vers la droite, sollicite le piston 114 vers la gauche, c'est-à-dire que tout se passe comme si la pression en amont de l'étranglement procuré par le tiroir 3 s'appliquait sur la valeur efficace de la surface 112 diminuée de la valeur efficace de la surface 121. On notera S_2 la valeur efficace de cette différence de surfaces actives, qu'on appellera par commodité "dimensionnement de la surface active 112", et S_1 la valeur efficace de la surface active 123.

La valeur efficace de la surface active 301 est également S_2 , et celle de la surface active 302 est S_1 .

Si l'on note en outre F la force appliquée par le ressort 125, P_i la pression régnant en amont de l'étranglement procuré par le tiroir commandé 3, P_{is} la pression de load sensing, P_{U_i} la pression régnant en aval de l'étranglement procuré par le tiroir commandé 3, et P_p la pression produite par la valve auxiliaire 303, on démontre qu'à l'équilibre :

$$P_i - P_{U_i} = \frac{S_1}{S_2} (P_p - P_{is}) - \frac{F}{S_2}$$

On voit que la différence de pression $P_i - P_{U_i}$ dépend de la différence de pression $P_p - P_{is}$ suivant une fonction linéaire à coefficient strictement positif et à constante strictement négative.

La valve auxiliaire 303 comporte un corps statorique 306 qui définit une chambre d'alimentation 307 reliée à l'orifice de refoulement de la génération de débit 71 ; une chambre de régulation 308 dans laquelle règne P_{is} ; une chambre de sortie 309 où règne la dite pression produite ; un tiroir 310 dont la position détermine grâce à une gorge 311 la section d'un étranglement entre les chambres 307 et 309 ; et un ressort 312 qui agit sur le tiroir 310 dans le sens de l'ouverture, une vis 313 étant prévue pour régler la force avec laquelle agit le ressort.

Il règne P_{is} dans la chambre 308 parce que cette chambre est reliée à la canalisation 74.

Le tiroir 310 comporte une première surface active 314 disposée dans la chambre 308, et donc soumise dans le sens de l'ouverture à P_{is} et une deuxième surface active 315 disposée dans la chambre 309, ce qui fait que la pression produite agit sur la surface 315 dans le sens de la fermeture. On démontre, au cas où la valeur efficace des surfaces 314 et 315 est similaire, et si l'on note S cette valeur et F la force

exercée par le ressort, que l'on obtient :

$$P_p = P_{ls} + \frac{F}{S}$$

La pression produite est donc normalement indépendante de la pression fournie par la génération de débit.

Dans le cas où les distributeurs proportionnels de l'ensemble de commande sont répartis en plusieurs groupes d'un distributeur ou de plusieurs distributeurs voisins, les groupes étant distants les uns des autres, par exemple dans le cas d'un engin de travaux publics, répartis en un premier groupe de deux distributeurs qui commandent les moteurs droit et gauche d'avancement du véhicule, un deuxième groupe d'un seul distributeur qui commande la rotation d'une tour, et un troisième groupe de plusieurs distributeurs qui commandent les différents bras de l'engin, il est préférable de prévoir une valve auxiliaire pour chacun des groupes, non seulement pour éviter les problèmes de perte de charge, mais aussi pour éviter d'avoir à prévoir une canalisation entre une valve auxiliaire centralisée et les différents groupes.

La figure 2 montre un ensemble de commande conforme à l'invention, formé d'un seul groupe de deux distributeurs accolés, respectivement le distributeur 70 illustré sur la figure 1, et un distributeur identique 70', tous les éléments de ce dernier portant la même référence que le distributeur 70, mais affectée d'un indice prime.

On notera que les canalisations 73 et 74 forment avec le sélecteur 99 un ensemble qui traverse tout le distributeur 70 et qu'il en est de même pour les canalisations 119 et 305, de sorte qu'on a la possibilité d'effectuer les raccordements entre distributeurs, en accolant simplement ces derniers bout à bout.

Dans la variante de l'ensemble de commande selon l'invention montrée sur les figures 3 et 4, on a gardé les mêmes références numériques pour les éléments identiques tandis qu'on leur a additionné le chiffre 100 pour les éléments similaires.

Le distributeur proportionnel 170 montré sur la figure 3 comporte un tiroir compensateur 116 dont la partie gauche est différente de celle du tiroir 16 : dans la position illustrée sur la figure 3, le tiroir compensateur 116 ferme le passage entre les chambres 15 et 27, mais lorsqu'il se déplace vers la gauche il produit, en fonction de sa position, un étranglement plus ou moins important en amont de l'étranglement procuré par le tiroir 3 sur la ligne d'alimentation du vérin 12.

Le tiroir 116 comporte deux surfaces 83 et 300 soumises à la pression en amont de l'étranglement procuré par le tiroir 116, une surface active 84 soumise à la pression en amont de l'étranglement procuré par le tiroir 3, et une surface active 85 soumise à la pression régnant dans une chambre 86 située à gauche du tiroir 116.

Les surfaces 83 et 300 sont opposées et ont le même dimensionnement, le tiroir 116 ne réagit donc

pas à la pression en amont de l'étranglement qu'il procure.

Les surfaces 84 et 85 regardent vers la gauche. Etant donné que le tiroir 116 ferme l'étranglement qu'il procure lorsqu'il se déplace de la gauche vers la droite et vice-versa, les pressions auxquelles sont soumises les surfaces 84 et 85 le sollicitent dans le sens de la fermeture. Un ressort 87 est prévu dans la chambre 86 entre le fond de celle-ci, situé à gauche, et la surface 85, ce qui fait que le tiroir 116 est également sollicité dans le sens de la fermeture par une force sensiblement constante. Pour régler celle-ci, il est prévu une vis 88 qui forme le fond de la chambre 86.

La surface 84 est soumise à la pression régnant en amont de l'étranglement procuré par le tiroir 3 parce qu'elle est disposée dans une chambre 91 communiquant avec la chambre 27 par un conduit 92.

Le tiroir 116 est pourvu d'un perçage radial 93 communiquant avec un perçage axial borgne 94 qui débouche sur un siège susceptible d'être obturé ou démasqué par une bille 95 dont le ressort de rappel 96 se trouve comprimé dans une chambre 98 qui débouche par une ouverture axiale 100 dans la chambre 86. Celle-ci communique par un passage 101 avec une canalisation 102 fermée à une extrémité et débouchant dans le réservoir de la génération de débit à travers une restriction 104 à l'autre extrémité, la canalisation 102 étant commune à tous les distributeurs, qui ont leur chambre correspondant à 86 qui y est reliée.

On voit sur la figure 4 que pour chaque distributeur 170 et 170', la canalisation commune 102 est reliée à l'amont de l'étranglement procuré par le tiroir 3 par l'intermédiaire d'un clapet de non-retour dont la bille 95 forme l'obturateur, ce clapet de non-retour étant passant vers la canalisation 102. Il règne par conséquent dans celle-ci la plus haute des pressions régnant en amont des étranglements procurés par les tiroirs 3 et 3', la restriction 104 réalisant une décompression de la conduite 102 qui permet l'ajustement continu de celle-ci au maximum des pressions en amont des tiroirs 3 et 3'. C'est donc cette dernière pression qui règne dans la chambre 86 et dans la chambre correspondante du distributeur 70'.

C'est également cette dernière pression qui règne dans la chambre 308, puisqu'ici elle est reliée à la canalisation 102.

Dans l'exemple illustré, la surface 84 a un dimensionnement similaire à la surface 301, c'est-à-dire S_2 , et la surface 85 a un dimensionnement similaire à la surface 302, c'est-à-dire S_1 .

Compte tenu de la disposition et du dimensionnement des surfaces 84 et 85, on a en fait remplacé l'action de la pression de load sensing par le maximum des pressions régnant en amont de l'étranglement procuré par le tiroir commandé dans les tiroirs respectifs, noté $MAX(P_i)$.

A condition de remplacer P_{ls} par $MAX(P_i)$, les

équations données précédemment s'appliquent à la variante montrée sur les figures 3 et 4.

On notera qu'il n'y a pas de clapet de non-retour dans le distributeur 170 entre les chambres 15 et 27, contrairement au distributeur 70.

En effet, on est sûr qu'au repos, quand tous les tiroirs commandés 3 sont au neutre, que tous les tiroirs compensateurs 116 sont dans la position de fermeture illustrée : si l'on garde les mêmes notations que précédemment et en notant P la pression de refoulement de la génération de débit, en observant que P_p est au plus égale à P et qu'au repos $P_i = P$ dans tous les distributeurs, même si le tiroir 116 est fermé compte tenu des fuites infimes entre l'amont et l'aval de celui-ci qui sont inévitables, on voit que le tiroir 116 est sollicité dans le sens de la fermeture par :

$$F + P.S_1 + P.S_2$$

et dans le sens de l'ouverture par :

$$P.S_1.$$

Etant donné que $F + P.S_2$ est strictement positif, on est sûr que les forces agissant dans le sens de la fermeture seront toujours supérieures à celles agissant dans le sens de l'ouverture.

En service, dans chacun des ensembles illustrés, au cas où la demande de débit totale des récepteurs 12 et 12' excède celui capable d'être fourni par la génération de débit 71, on obtient un maintien des rapports de vitesse entre récepteurs parce qu'en cas d'excès de la demande en débit, la chambre 307 n'est pas alimentée à une pression suffisante pour que F/S soit rajouté à P_{is} ou à $MAX(P_i)$, c'est seulement une valeur inférieure qui est rajoutée, d'autant plus petite que l'excès de demande en débit est grand.

Les valeurs S_1 , S_2 et F sont choisies notamment en fonction des impératifs suivants :

- le tiroir 16 ou 116 doit assurer en service normal, où $P_p - MAX(P_i)$ ou $P_p - P_{is} = a$, une valeur b à $P_i - P_{U_i}$ de sorte que :

$$b = \frac{S_1}{S_2} a - \frac{F}{S_2}$$

- le tiroir 16 ou 116 doit se fermer pour une certaine valeur minimum c de $P_p - MAX(P_i)$ ou de $P_p - P_{is}$, en deçà de laquelle on estime que la surcharge est trop importante pour que les rapports de vitesse entre les récepteurs puissent être maintenus, de sorte que :

$$S_1.c = F.$$

Il est possible, en fonction des circonstances, de choisir une autre pression de régulation que $MAX(P_i)$ ou la pression de load-sensing. Dans ces variantes, on conserve les avantages de l'utilisation d'une valve auxiliaire.

Plus généralement, de nombreuses variantes peuvent être apportées aux exemples décrits. A cet égard, on rappelle que l'invention ne se limite pas à ces derniers.

Revendications

1. Ensemble de commande d'une pluralité de récepteurs hydrauliques (12, 12'), à travers lequel les récepteurs sont alimentés par une même génération de débit (71) en y étant chacun reliés par l'intermédiaire d'un distributeur proportionnel comportant :

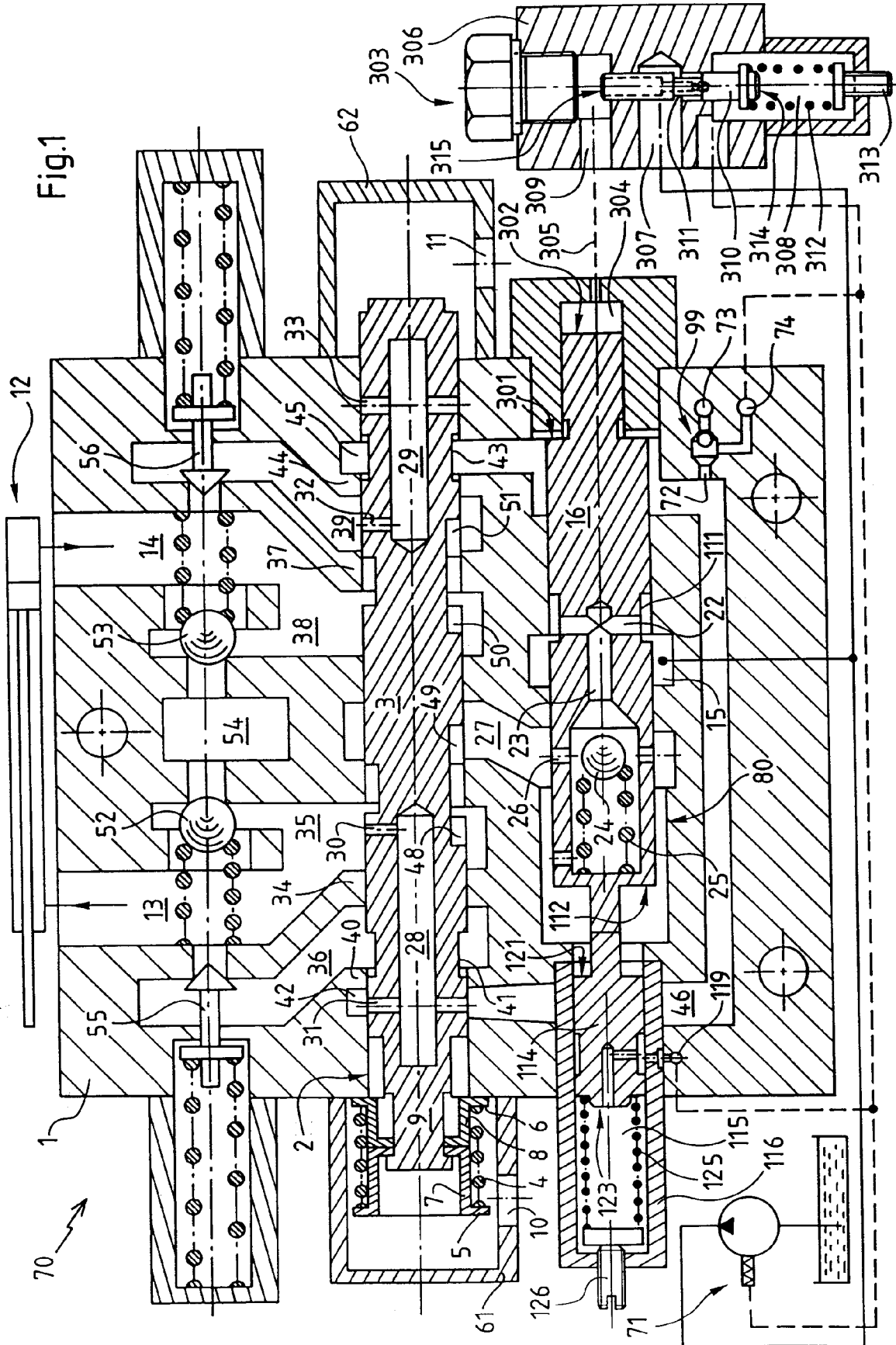
- un tiroir commandé (3) dont la position détermine la section d'un premier étranglement ;
- un tiroir compensateur pour réguler la différence de pression entre l'amont et l'aval dudit premier étranglement en produisant à l'amont de celui-ci un deuxième étranglement de section appropriée ; et
- des moyens d'actionnement du tiroir compensateur, pour lui faire prendre automatiquement une position où il produit ledit deuxième étranglement de section appropriée, en réponse à plusieurs pressions agissant respectivement dans le sens de l'ouverture et dans le sens de la fermeture ; ensemble caractérisé en ce qu'il comporte

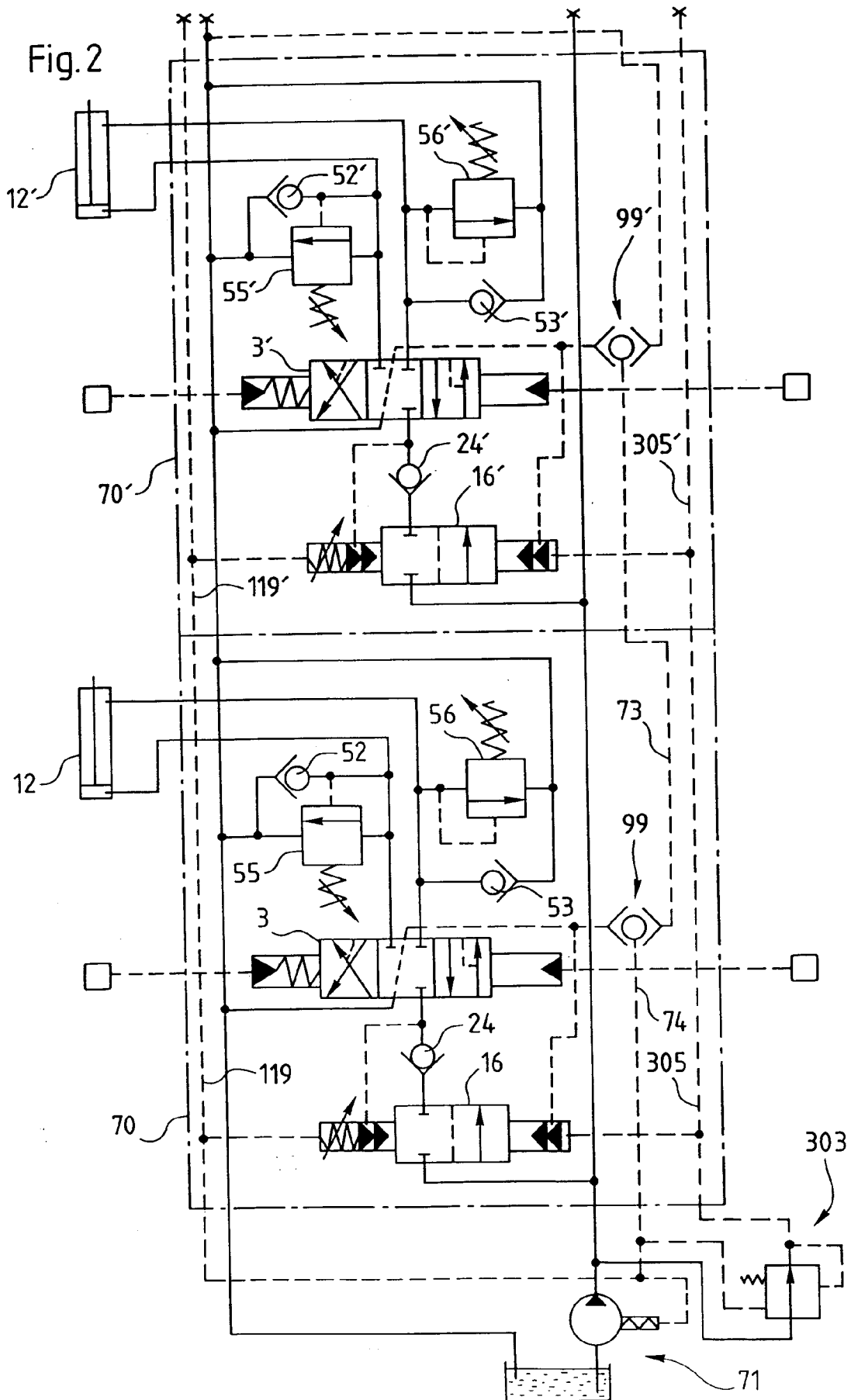
en outre au moins une valve auxiliaire (303) alimentée par la génération de débit (71) et produisant une pression normalement égale à une pression de régulation augmentée d'une constante, et en ce que dans chaque distributeur proportionnel (70, 70'; 170, 170') lesdits moyens d'actionnement du tiroir compensateur sont prévus pour qu'il soit sollicité :

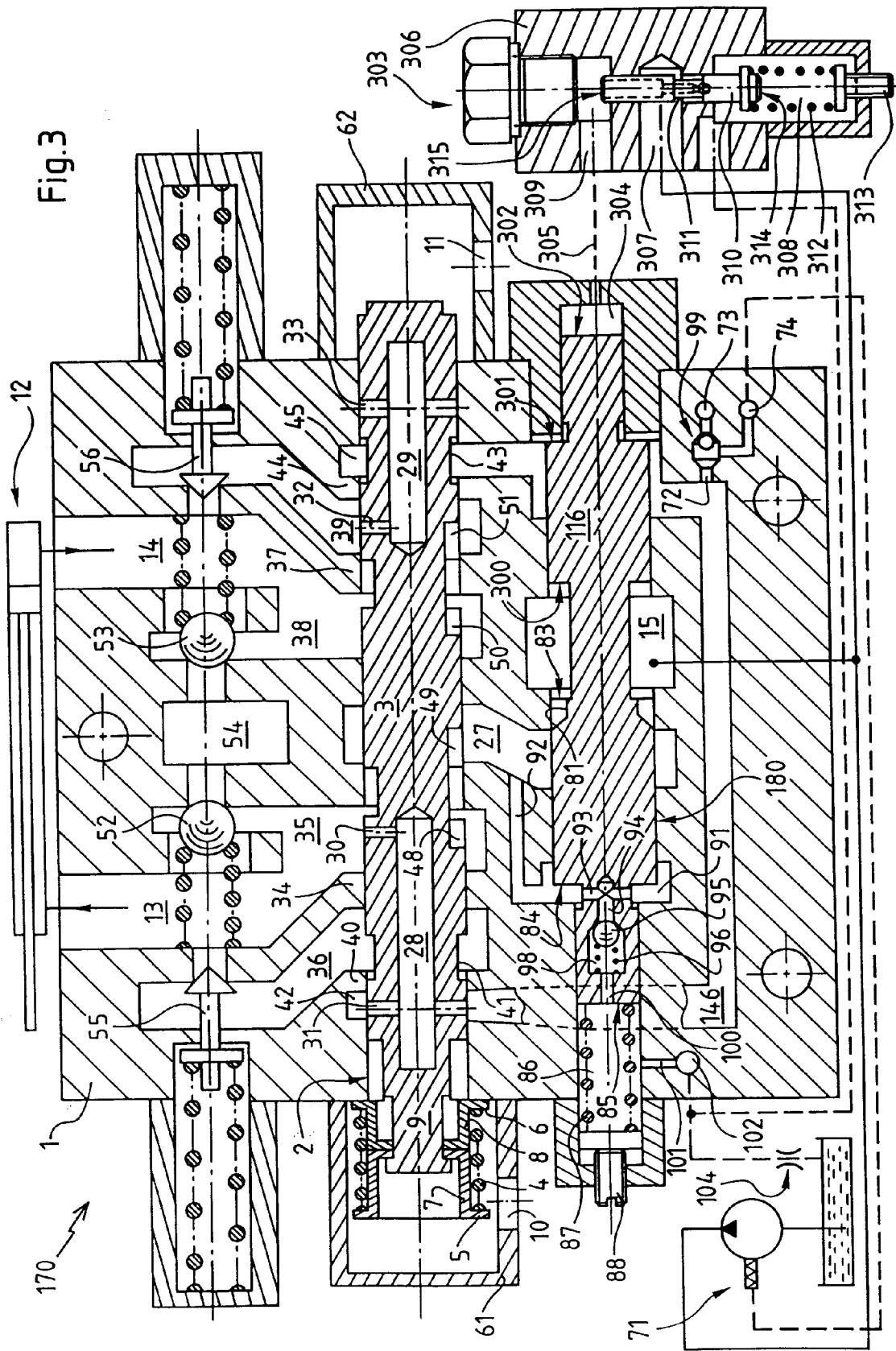
- dans le sens de l'ouverture par la pression en aval du premier étranglement et par la pression produite par une dite valve auxiliaire (303) ; et
- dans le sens de la fermeture par la pression en amont du premier étranglement, par ladite pression de régulation, et par une force sensiblement constante.

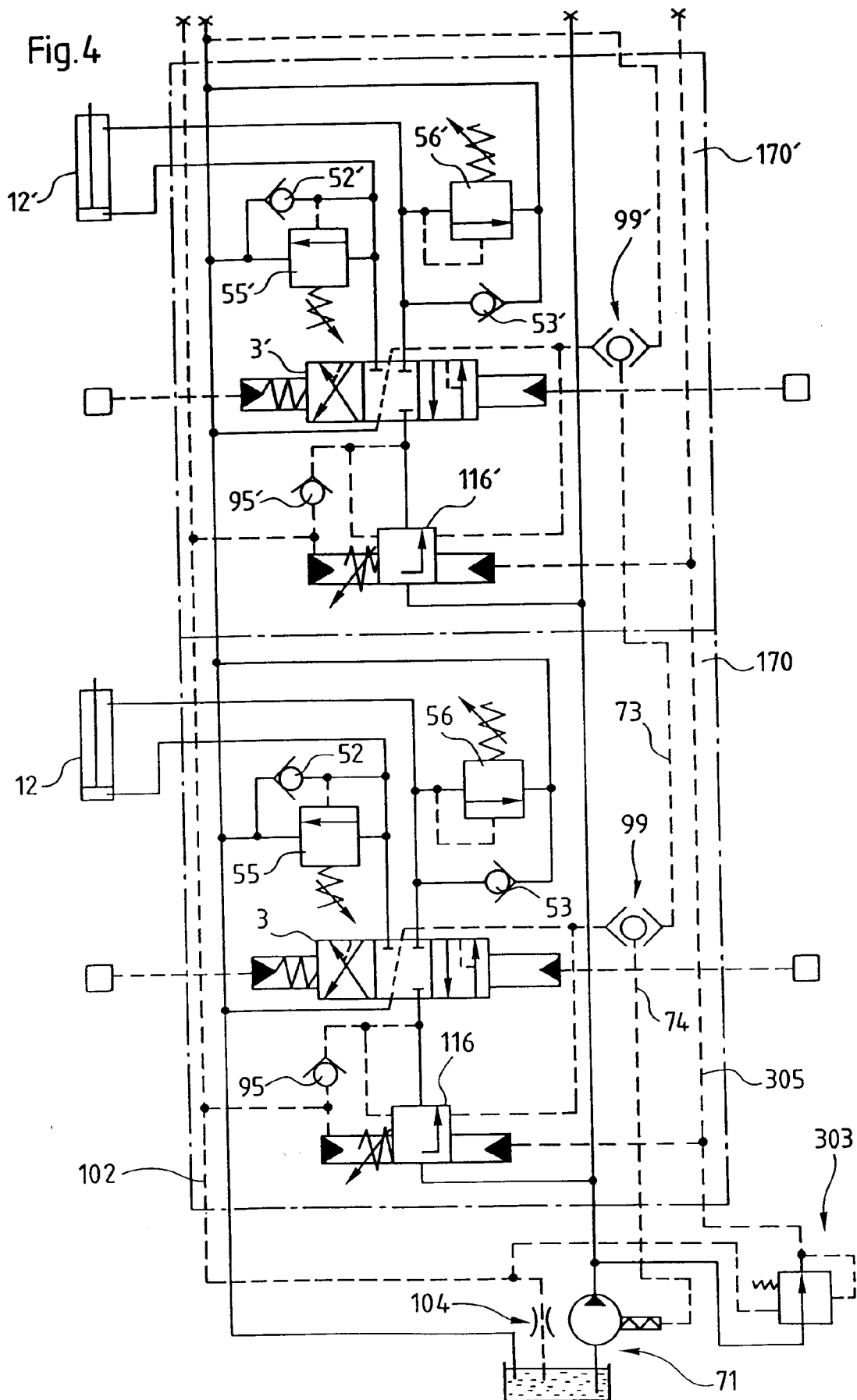
2. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans chaque distributeur proportionnel, lesdits moyens d'actionnement du tiroir compensateur comportent sur celui-ci une première surface active (301) soumise à la pression en aval du premier étranglement, une deuxième surface active (302) soumise à la pression produite par la valve auxiliaire, une troisième surface active (84, 112) soumise à la pression en amont du premier étranglement, et une quatrième surface active (85, 123) soumise à ladite pression de régulation, lesdites première et deuxième surfaces (301, 302) étant opposées auxdites troisième et quatrième surfaces (84, 85 ; 112, 123) ; ainsi qu'un ressort (87, 125) sollicitant le tiroir compensateur (16, 116) dans le sens de la fermeture.

3. Ensemble selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites première et troisième surfaces actives (301, 84 ; 301, 112) du tiroir compensateur (16, 116) ont un dimensionnement similaire, et en ce que lesdites deuxième et quatrième surfaces (302, 85 ; 302, 123) du tiroir compensateur ont un dimensionnement similaire. 5
4. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite valve auxiliaire (303) comporte : 10
- une chambre d'alimentation (307) reliée à la génération de débit (71) ;
 - une chambre de régulation (308) dans laquelle règne ladite pression de régulation ; 15
 - une chambre de sortie (309) où règne ladite pression produite ;
 - un tiroir (310) dont la position détermine la section d'un étranglement entre la chambre d'alimentation (307) et la chambre de sortie (309), comportant une première surface active disposée dans la chambre de régulation (308) de sorte que ladite pression de régulation agit dans le sens de l'ouverture, et une deuxième surface active (315) disposée dans la chambre de sortie (309) de sorte que la pression produite agit dans le sens de la fermeture ; et 20
 - un ressort (312), qui agit sur le tiroir (310) dans le sens de l'ouverture. 25 30
5. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé, les distributeurs proportionnels étant répartis en plusieurs groupes d'un distributeur ou de plusieurs distributeurs voisins, les groupes étant distants les uns des autres, en ce qu'il comporte pour chaque groupe une dite valve auxiliaire voisine du groupe. 35
6. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (73, 74, 99, 99') de détection de la pression du récepteur le plus chargé, dite "pression de load sensing" et en ce que la pression de régulation est la pression de load sensing. 40 45
7. Ensemble selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de détection comportent pour chaque distributeur proportionnel une canalisation qui relie l'aval du premier étranglement à un sélecteur de circuit (99, 99'), et en ce que dans le cas où il y en a plusieurs les sélecteurs de circuit sont disposés en cascade. 50
8. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (95, 95', 102, 104) pour détecter le maximum des pressions régnant en amont du premier 55
- étranglement dans les distributeurs proportionnels respectifs (170, 170'), et en ce que ladite pression de régulation est le maximum des pressions en amont ainsi détecté.
9. Ensemble selon la revendication 8, caractérisé en ce que dans chaque distributeur proportionnel (170, 170') il y a absence de clapet de non-retour entre lesdits deuxième étranglement et premier étranglement.
10. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que lesdits moyens pour détecter le maximum des pressions en amont des premiers étranglements respectifs comportent une canalisation commune (102) fermée à une première extrémité et débouchant dans le réservoir à travers une restriction (104) à une deuxième extrémité ; et pour chaque distributeur proportionnel un clapet de non-retour (95) disposé passant entre l'amont du premier étranglement et la conduite commune.











Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 40 1786

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	DE-A-4 036 720 (LINDE AG) * colonne 5, ligne 7 - ligne 31; figure 1 *	1,2	F15B11/05
A	US-A-4 165 613 (BERNHOF) ---		
A,D	FR-A-2 562 632 (BENNES MARREL SA) ---		
A,D	FR-A-2 548 290 (LINDE AG) ---		
A,D	FR-A-2 339 757 (CATERPILLAR TRACTOR CO.) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F15B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22 SEPTEMBRE 1993	Examineur CHRISTENSEN J.T.
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 01.82 (P0402)