

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 15.02.91.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 21.08.92 Bulletin 92/34.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(71) Demandeur(s) : Société Anonyme dite: BENNES  
MARREL — FR.

(72) Inventeur(s) : Marcon Louis et Rousset André.

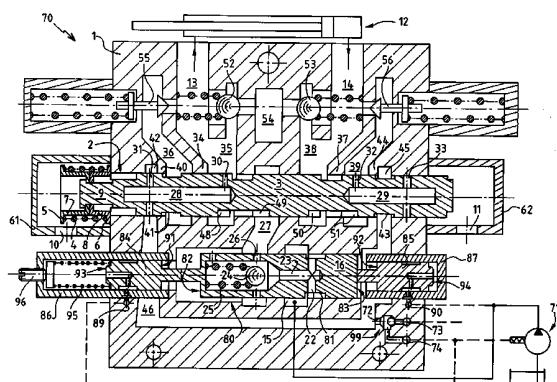
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Rinuy Santarelli.

(54) Distributeur proportionnel et ensemble de commande d'une pluralité de récepteurs hydrauliques comportant  
pour chaque récepteur un tel distributeur.

(57) Le distributeur (70) comporte un tiroir commandé (3) et  
un tiroir compensateur de pression (16) associé à des  
moyens complémentaires (84, 85, 95) de façon à ce qu'il  
fasse dépendre la chute de pression dans le tiroir com-  
mandé (3) de la différence entre les pressions de service et  
de load-sensing, suivant une fonction linéaire à coefficient  
strictement positif et à constante strictement négative.

Dans l'ensemble de commande, chaque tiroir compensa-  
teur (16) fonctionne suivant la même fonction linéaire, ou  
bien au moins un des distributeurs comporte un tiroir com-  
pensateur fonctionnant suivant une fonction linéaire diffé-  
rente.



L'invention a trait aux distributeurs hydrauliques proportionnels.

On sait que les distributeurs sont des appareils qu'on dispose entre une génération de débit et 5 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 10 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 15 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 20 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 pompe est en mesure de fournir. Les tiroirs compensateurs respectifs ne sont alors 25 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.

5 L'invention vise à éviter ces désordres, plus particulièrement dans le cas où, d'une part, le circuit comporte 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 10 répond la génération de débit en produisant une pression de service égale à la pression de load-sensing plus une constante ; et d'autre part, où le distributeur comporte un tiroir compensateur qui prend automatiquement une position où il produit à l'amont de l'étranglement du tiroir 15 commandé un deuxième étranglement de section appropriée, le tiroir compensateur comportant deux surfaces actives opposées, une première surface soumise à la pression en amont du premier étranglement pour solliciter le tiroir dans le sens de la fermeture, et une deuxième surface 20 soumise à la pression en aval du premier étranglement pour solliciter le tiroir compensateur dans le sens de l'ouverture.

L'invention propose à cet effet un distributeur proportionnel caractérisé en ce qu'il comporte des moyens 25 complémentaires pour que le tiroir compensateur soit en outre sollicité dans le sens de la fermeture, par la pression de load-sensing et par une force sensiblement constante, et dans le sens de l'ouverture par la pression de service de la génération de débit ; lesdites première et 30 deuxième surfaces actives du tiroir compensateur, et lesdits moyens complémentaires étant dimensionnés pour qu'en service la différence de pression entre l'amont et l'aval du premier étranglement, dépende de la différence entre les pressions de service et de load-sensing, suivant 35 une fonction linéaire à coefficient strictement positif et à constante strictement négative.

Si l'on note  $P_i$  la pression en amont de l'étranglement,  $PU_i$  la pression en aval de l'étranglement,  $P$  la pression de service et  $PU$  la pression de load sensing, le tiroir compensateur maintient la chute de pression  $P_i - PU_i$  dans l'étranglement du tiroir commandé, selon l'équation :

$$P_i - PU_i = k_1(P - PU) - k_2$$

où  $k_1$  et  $k_2$  sont strictement positifs.

Tant que la génération de débit fonctionne normalement,  $P-PU$  reste constant et par conséquent,  $P_i-PU_i$  reste constant, c'est-à-dire que le tiroir compensateur fonctionne comme dans l'art antérieur, et notamment comme dans le brevet français 84-06747 appartenant à la Demande-resse, où le tiroir compensateur est sollicité par un ressort dans le sens de l'ouverture.

En cas de demande de débit supérieur à celui capable d'être fourni,  $P-PU$  devient inférieur à sa valeur normale, de sorte que  $P_i-PU_i$  va diminuer. Si chacun des distributeurs de l'installation est conforme à l'invention, et qu'ils ont tous été réglés avec le même coefficient  $k_1$  et la même constante  $-k_2$ , alors dans chacun des distributeurs  $P_i - PU_i$  va diminuer de la même quantité. Par conséquent, chaque distributeur se voit appliquer le même taux de réduction de débit (égal à : débit disponible à la génération de débit/débit total demandé).

Ainsi, les récepteurs ralentissent chacun en cas de demande excessive en débit, les rapports de vitesse entre les récepteurs étant chacun conservés.

On notera qu'il est essentiel qu'une force s'applique sur le tiroir compensateur dans le sens de la fermeture, car sans cette force on ne résoudrait que partiellement le problème technique d'éviter les désordres précités en cas de demande excessive en débit.

En effet, il arrive un moment où  $P-PU$  devient trop petit pour que soit obtenu le  $P_i-PU_i$  nécessaire dans certains distributeurs, notamment celui correspondant au

récepteur le plus chargé. Si l'on continue alors d'alimenter les récepteurs, on se retrouve avec des désordres similaires à ceux rencontrés antérieurement.

En revanche, avec la force appliquée dans le sens de la fermeture, il est possible de fermer totalement le tiroir compensateur lorsque P-PU devient trop petit. Par conséquent, avec une batterie de distributeurs proportionnels conformes à l'invention, et en cas de demande excessive en débit, on peut maintenir les rapports de vitesse entre les récepteurs tant que cela reste possible, et arrêter tous les récepteurs lorsque l'excès de demande est trop important pour que tous les rapports soient maintenus.

Les distributeurs proportionnels selon l'invention sont donc particulièrement avantageux sur le plan de la sécurité, par exemple dans les engins de travaux publics où ils permettent d'éviter totalement les risques d'accident en cas de demande excessive en débit, puisque les différents vérins ne peuvent plus échapper au contrôle du conducteur comme antérieurement.

Selon des caractéristiques préférées de l'invention, lesdits moyens complémentaires comportent :

- de chaque côté du tiroir compensateur, un piston mobile coaxialement, venant en contact ou solidarisé avec le tiroir compensateur, comportant deux surfaces actives opposées, une première surface qui est en regard d'une desdites surfaces actives du tiroir compensateur et soumise à la même pression, et une deuxième surface soumise, pour un premier piston dont la première surface est en regard de la première surface du tiroir compensateur, à la pression de load sensing, et pour un deuxième piston dont la première surface est en regard de la deuxième surface du tiroir compensateur, à la pression de service ; et,
- un ressort sollicitant le premier piston vers le tiroir compensateur.

Ces caractéristiques offrent l'avantage de

permettre la mise en oeuvre de l'invention en ne réalisant que des modifications particulièrement simples sur un distributeur antérieur, tel que celui décrit dans le brevet français 84-06747 précité.

5 De préférence, lesdites première et deuxième surfaces actives du tiroir compensateur ont un dimensionnement similaire, lesdites premières surfaces actives du premier et du deuxième pistons ont un dimensionnement similaire, et lesdites deuxièmes surfaces actives du 10 premier et du deuxième pistons ont un dimensionnement similaire.

Ainsi, si l'on note  $S_1$  la valeur efficace des première et deuxième surfaces du tiroir compensateur,  $S_2$  la valeur efficace des premières surfaces des pistons,  $S_3$  la 15 valeur efficace des deuxièmes surfaces des pistons, et  $F$  la force procurée par le ressort, on obtient :

$$k_1 = S_3/(S_1-S_2)$$

$$k_2 = F/(S_1-S_2)$$

On notera que l'invention vise non seulement le 20 distributeur proportionnel qui vient d'être exposé, mais aussi un ensemble de commande d'une pluralité de récepteurs hydrauliques, comportant pour chaque récepteur un distributeur tel que précédemment exposé.

De préférence, pour les raisons exposées ci-dessus, chaque distributeur comporte un tiroir compensateur fonctionnant suivant la même fonction linéaire.

En variante, au moins l'un des distributeurs comporte un tiroir compensateur fonctionnant suivant une fonction linéaire différente.

30 On peut ainsi établir une priorité de délestage ou de maintien en fonctionnement pour un ou plusieurs récepteur(s).

L'exposé de l'invention sera maintenant poursuivi par la description d'un exemple de réalisation, 35 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 conforme à l'invention ; et

5 - la figure 2 est un schéma d'un circuit hydraulique comportant un ensemble de commande avec deux distributeurs similaires à celui montré sur la figure 1, accolés bout-à-bout.

Le distributeur 70 illustré sur la figure 1 est similaire à celui décrit dans le brevet français 87-06747, à l'exception de son dispositif compensateur de pression.

10 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.

15 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 20 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 25 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 30 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.

35 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 cylindrique 16 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 5 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.

10 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 15 30 et 31. De même, le logement 29 débouche sur deux perçages radiaux 32 et 33.

20 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.

25 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.

30 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.

35 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.

5 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.

10 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.

15 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.

20 En position neutre, les chambres 27, 35 et 38 sont obturés, 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-  
25 à-dire qu'elle est raccordée au circuit de retour.

30 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  
35 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 5 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 10 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 15 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.

20 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 25 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 30 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 35 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 plus une constante.

Le tiroir compensateur 16, dit aussi balance, est mobile dans un alésage 80 du stator 1 et comporte 10 autour du canal 22 une gorge 81 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.

15 Celui-ci comporte deux surfaces actives opposées, à gauche une surface 82 soumise à la pression en amont de l'étranglement procuré par le tiroir 3, et à droite une surface 83 soumise à la pression régnant dans la canalisation 46, c'est-à-dire la pression d'utilisation du 20 vérin 12. Ce tiroir 16 est sollicité à gauche dans le sens de la fermeture de l'étranglement qu'il produit, et à droite dans le sens de l'ouverture.

De chaque côté du tiroir 16, est disposé un piston mobile coaxialement, 84 à gauche et 85 à droite. 25 Chaque piston 84 ou 85 vient en contact avec le tiroir compensateur par un téton, et coulisse dans un cylindre, respectivement 86 ou 87, vissé dans le stator 1 coaxialement à l'alésage 80, chaque cylindre étant ouvert du côté intérieur et fermé du côté extérieur, le cylindre 86 30 traversant de façon étanche la canalisation 46.

Les pistons 84 et 85 sont similaires et comportent chacun des passage en L qui permettent de faire communiquer la chambre située entre le piston et le fond du cylindre avec la canalisation 89 ou 90, respectivement. La 35 canalisation 89 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, tandis que la canalisation 90 est reliée à la conduite de service de sorte qu'elle est portée à la pression de service. Les pistons 84 et 85 comportent chacun deux surfaces actives opposées, dont 5 l'une (91 pour le vérin 84 et 92 pour le vérin 85) est en regard de la surface active correspondante du tiroir 16 (respectivement 82 et 83), et soumise à la même pression.

La deuxième surface active 93 du piston 84 est soumise à la pression de load sensing, et la deuxième 10 surface active 94 du piston 85 est soumise à la pression de service. Un ressort 95, dont la force est réglable avec la vis 96, applique le piston 84 contre le tiroir 16.

La valeur efficace des surfaces 82 et 83 est similaire (notée  $S_1$ ), il en est de même pour la valeur 15 efficace des surfaces 91 et 92 (notée  $S_2$ ), et également de même pour la valeur efficace des surfaces 93 et 94 (notée  $S_3$ ).

En adoptant les mêmes notations que précédem-  
ment on a :

$$20 \quad P_i - PU_i = S_3(P - PU) / (S_1 - S_2) - F / (S_1 - S_2)$$

Les valeurs de  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  et  $F$  sont choisies notamment en fonction des impératifs suivants :

- les pistons 84 et 85 doivent rester en contact en service avec le tiroir 16 ;  
25 - le tiroir 16 doit se fermer pour une certaine valeur minimum  $a$  de  $P - PU$ , de sorte que :

$$S_3.a = F ;$$

- le tiroir 16 doit assurer en service normal, ou  $P - PU = c$ , une valeur  $b$  à  $P_i - PU_i$  de sorte que :  
30  $b(S_1 - S_2) = S_3.c - F$ .

On notera que le premier impératif susvisé n'existe pas dans une variante où les pistons 84 et 85 sont solidarisés au tiroir 16.

On voit aussi qu'on peut rattraper dans une 35 certaine mesure les différences, dues aux tolérances de fabrication, qu'il pourrait y avoir dans les différents

distributeurs sur les valeurs des surfaces actives.

On observera que les transformations effectuées au distributeur décrit dans le brevet français 84-06747 pour parvenir au présent distributeur, sont particulièrement simples à mettre en oeuvre.

On notera encore, que les conduits 89 et 90 traversent tout le distributeur 70, de sorte qu'on conserve la possibilité d'effectuer tous les raccordements entre distributeurs, en accolant simplement ces derniers bout-à-bout.

Cette possibilité est illustrée de façon un peu plus complète sur la figure 2, qui montre schématiquement le distributeur 70 accolé à un distributeur similaire 70', tous les éléments se rapportant à celui-ci portant la même référence que précédemment mais affectée d'un indice prime.

On observera notamment la disposition en cascade des sélecteurs de circuit qui permet de ramener à la génération de débit 71 la pression du récepteur la plus élevée.

Dans un variante visant la simplification maximum, le distributeur le plus éloigné de la pompe, ici 70', ne reçoit pas de sélecteur de circuit avec une entrée reliée au réservoir, mais a son canal 74 directement connecté à la canalisation 46.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas à l'exemple qui vient d'être décrit, mais englobe au contraire toutes les variantes que l'homme du métier pourra déterminer.

REVENDICATIONS

1. Distributeur proportionnel pour commander un récepteur hydraulique (12) en le connectant de façon approprié à une génération de débit (71) produisant une 5 pression de service normalement égale à une pression de régulation qui lui est appliquée, dite load sensing, plus une constante ; comportant : un tiroir commandé (3) dont la position détermine la section d'un étranglement, et un tiroir compensateur (16) pour réguler la différence de 10 pression entre l'amont et l'aval dudit étranglement, le tiroir compensateur prenant automatiquement une position où il produit à l'amont dudit étranglement un deuxième étranglement de section appropriée, ce tiroir compensateur comportant deux surfaces actives opposées, une première 15 surface (82) soumise à la pression en amont du premier étranglement pour solliciter le tiroir (16) dans le sens de la fermeture, et une deuxième surface (83) soumise à la pression en aval du premier étranglement pour solliciter le tiroir compensateur dans le sens de l'ouverture ; distributeur proportionnel caractérisé en ce qu'il comporte 20 des moyens complémentaires (84, 85, 95) pour que le tiroir compensateur (16) soit en outre sollicité dans le sens de la fermeture par la pression de load sensing et par une force sensiblement constante, et dans le sens de l'ouverture, par la pression de service ; lesdites première et 25 deuxième surfaces actives (82, 83) du tiroir compensateur, et lesdits moyens complémentaires (84, 85, 95) étant dimensionnés pour qu'en service la différence de pression entre l'amont et l'aval du premier étranglement, dépende de 30 la différence entre les pressions de service et de load sensing suivant une fonction linéaire à coefficient strictement positif et à constante strictement négative.

2. Distributeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens complémentaires 35 comportent :

- de chaque côté du tiroir compensateur (16), un piston (84, 85) mobile coaxialement, venant en contact ou solidarisé avec le tiroir compensateur, comportant deux surfaces actives opposées, une première surface (91, 92) 5 qui est en regard d'une desdites surfaces actives (82, 83) du tiroir compensateur et soumise à la même pression, et une deuxième surface (93, 94) soumise, pour un premier piston (84) dont la première surface (91) est en regard de la première surface (82) du tiroir compensateur, à la 10 pression de load sensing, et pour un deuxième piston (85) dont la première surface (92) est en regard de la deuxième surface (83) du tiroir compensateur, à la pression de service ; et

15 - un ressort (95) sollicitant le premier piston vers le tiroir compensateur.

3. Distributeur selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites première et deuxième surfaces actives (82, 83) du tiroir compensateur ont un dimensionnement similaire, lesdites premières surfaces 20 actives (91, 92) du premier et du deuxième pistons ont un dimensionnement similaire, et lesdites deuxièmes surfaces actives (93, 94) du premier et du deuxième pistons ont un dimensionnement similaire.

4. Distributeur selon l'une quelconque des 25 revendications 2 ou 3, caractérisé en ce qu'il comporte un corps statorique (1) comportant un alésage (80) dans lequel est mobile le tiroir compensateur (16), lesdits premier et deuxième piston (84, 85) étant chacun mobile dans un cylindre (86, 87) rapporté coaxialement sur ledit corps.

30 5. Distributeur selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comporte des conduits transversaux (89, 90) connectés respectivement à la conduite de load sensing et à la conduite de service, tandis que chaque piston (84, 85) comporte un perçage, afin d'amener 35 respectivement la pression de load sensing et la pression de service à une chambre située entre le piston (84, 85) et

le fond du cylindre (86, 87).

6. Distributeur selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que le contact entre les pistons (84, 85) et le tiroir compensateur (16) 5 se fait par des tétons.

7. Ensemble de commande d'une pluralité de récepteurs hydrauliques, comportant pour chacun des récepteurs un distributeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

10 8. Ensemble selon la revendication 7, caractérisé en ce que chaque tiroir compensateur fonctionne suivant la même fonction linéaire.

9. Ensemble selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'au moins un des distributeurs comporte un 15 tiroir compensateur fonctionnant suivant une fonction linéaire différente.

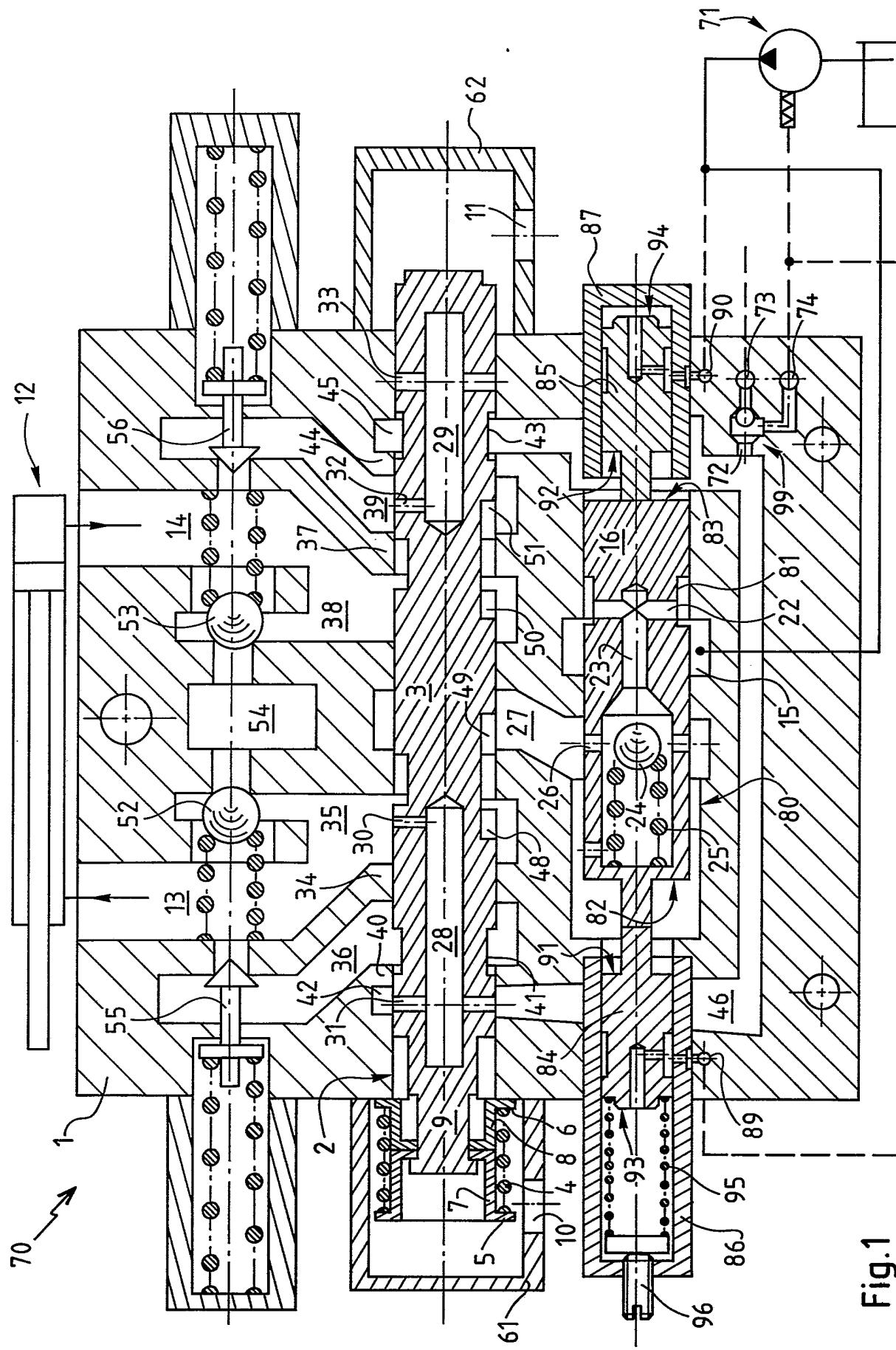
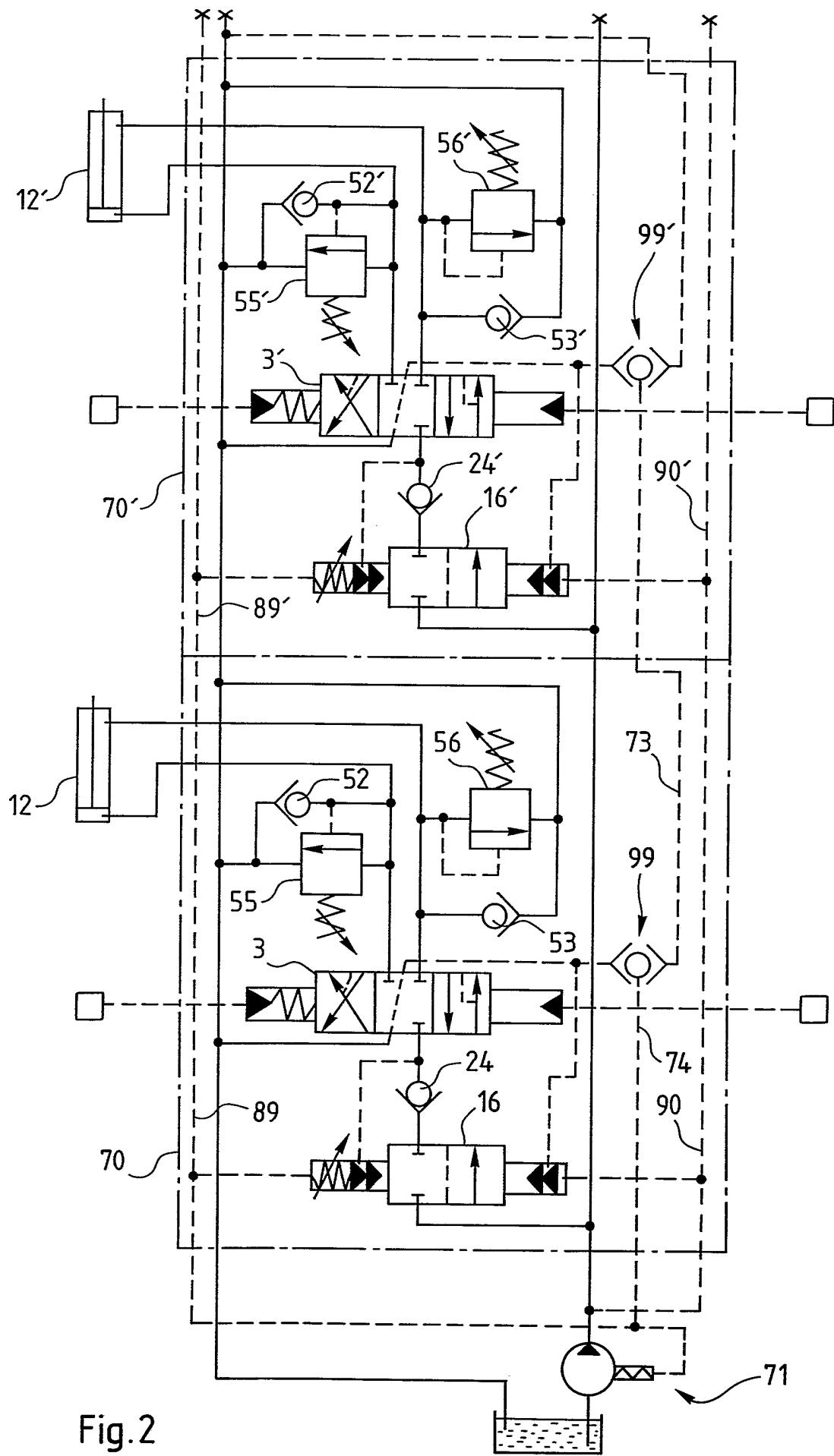


Fig. 1

2/2



**N° d'enregistrement  
national**

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

## RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

FR 9101848  
FA 456390

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée		
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes			
X	FR-A-2 548 290 (LINDE)	1,3,7		
Y	* le document en entier *	2-6		
	---			
Y	US-A-4 487 018 (BUDZICH)	2-6		
	* le document en entier *			
	---			
A	EP-A-0 377 544 (TARDY)			
	---			
A	WO-A-9 013 748 (HITACHI)			
	---			
A	WO-A-8 605 245 (CATERPILLAR)			
	---			
A	EP-A-0 368 636 (DIESEL)			
	---			
A	EP-A-0 326 150 (HITACHI)			
	---			
A	EP-A-0 341 650 (HITACHI)			
	---			
A	FR-A-2 587 419 (MANNESMANN)			
	-----			
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)		
		F15B		
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur		
14 NOVEMBRE 1991		KNOPS J.		
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES				
X :	particulièrement pertinent à lui seul			
Y :	particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie			
A :	pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrrière-plan technologique général			
O :	divulgation non écrite			
P :	document intercalaire			
T : théorie ou principe à la base de l'invention				
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.				
D : cité dans la demande				
L : cité pour d'autres raisons				
& : membre de la même famille, document correspondant				