

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑭ Date de dépôt : 10.11.93.

⑮ Priorité : 10.11.92 DE 4237932.

⑯ Date de la mise à disposition du public de la demande : 13.05.94 Bulletin 94/19.

⑰ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑱ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑴ Demandeur(s) : HYDRAULIK-RING ANTRIEBS- UND STEUERUNGSTECHNIK GMBH — DE.

⑵ Inventeur(s) : Tischer Dieter et Niethammer Bernd.

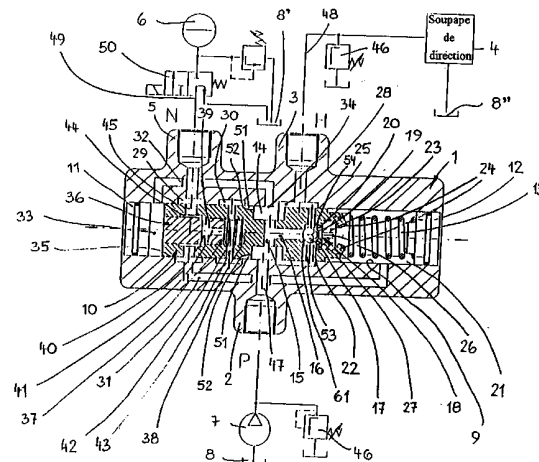
⑶ Titulaire(s) :

⑷ Mandataire : Cabinet Beau de Loménie.

⑸ Commande de débit volumétrique pour système hydraulique de véhicule, en particulier pour direction de véhicules.

⑹ Commande de débit volumétrique pour système hydraulique, en particulier direction de véhicule. Une pompe (7) alimente un utilisateur principal (4) et au moins un utilisateur secondaire (6) en fluide hydraulique qui s'écoule suivant un flux principal vers l'utilisateur principal et suivant un flux secondaire qui s'écoule vers l'utilisateur secondaire par au moins un étranglement (52) dans une soupape et est mis sous pression par un piston principal.

Le piston principal (10) comporte l'étranglement (52) auquel est monté en série au moins un piston auxiliaire (36) dont une face est sollicitée par le fluide hydraulique sous pression de service et l'autre face par au moins un ressort de compression (37) et par le fluide hydraulique soumis à une pression réduite en raison de l'étranglement (52), de telle sorte que le piston auxiliaire (36) peut être réglé dans une telle position qu'une quantité au moins presque égale de fluide hydraulique s'écoule vers l'utilisateur secondaire (6) intercalé, indépendamment de la pression de service.



FR 2 697 790 - A1



L'invention se rapporte à une commande de débit volumétrique pour un système hydraulique de véhicule, en particulier pour directions de véhicules, comportant une pompe qui alimente un utilisateur principal et au moins un utilisateur secondaire en fluide hydraulique qui s'écoule suivant un flux principal vers l'utilisateur principal et vers l'utilisateur secondaire suivant un flux secondaire qui s'écoule vers l'utilisateur secondaire par au moins un étranglement dans une soupape, et est mis sous pression par un piston principal.

Dans ce dispositif connu, un diaphragme stationnaire est agencé devant le piston principal à l'intérieur d'un boîtier de soupape, diaphragme par lequel le flux secondaire est dérivé du flux principal en direction de l'utilisateur secondaire. Si l'utilisateur secondaire est connecté, le flux secondaire dérivé est ramené au piston principal qui est alors déplacé en direction du diaphragme stationnaire et met sous pression le fluide hydraulique se trouvant entre lui et le piston principal. Selon la hauteur de la pression, il s'écoule une quantité de fluide hydraulique différente à travers l'étranglement du diaphragme vers l'utilisateur secondaire. La section de l'étranglement est grande pour garantir qu'une pression et une quantité suffisantes parviennent à l'utilisateur secondaire lorsque l'utilisateur principal travaille avec une pression de service basse. Ceci a pour conséquence qu'en cas de pression de service élevée, de manière correspondante, la quantité qui s'écoule vers l'utilisateur secondaire est également élevée, de sorte que l'utilisateur principal ne dispose que d'une petite quantité de fluide hydraulique. Ceci peut restreindre le fonctionnement de l'utilisateur principal. Si l'utilisateur principal est par exemple une direction de véhicule automobile, la vitesse de direction est alors restreinte en fonction de la quantité réduite du fluide hydraulique.

L'invention a pour objet de réaliser la commande de débit volumétrique du type cité en introduction de telle sorte que la quantité nécessaire de

fluide hydraulique est à la disposition de l'utilisateur secondaire, indépendamment de la pression de service dans l'utilisateur principal.

- 5 Ce problème est résolu dans la commande de débit volumétrique connue par les caractéristiques suivantes:
- le piston principal comporte l'étranglement auquel est monté en série au moins un piston auxiliaire dont une face est sollicitée par le fluide hydraulique sous pression de service et dont l'autre face est sollicitée par au moins un ressort de compression et par le fluide hydraulique soumis à
- 10 une pression réduite en raison de l'étranglement, de telle sorte que le piston auxiliaire peut être réglé dans une telle position qu'une quantité au moins presque égale de fluide hydraulique s'écoule vers l'utilisateur secondaire intercalé, indépendamment de la pression de service.
- 15 Dans la commande de l'invention, lorsque l'utilisateur secondaire est connecté, il s'écoule presque toujours la même quantité de fluide hydraulique vers l'utilisateur secondaire, indépendamment de la pression de service. Ceci permet aussi d'assurer qu'indépendamment de la pression de service, l'utilisateur principal dispose toujours de la même quantité de
- 20 fluide hydraulique. Il est ainsi alimenté de manière optimale en fluide hydraulique. Le piston auxiliaire est sollicité des deux côtés par une pression différente, ce qui le met automatiquement dans une position telle qu'au moins presque la même quantité de fluide hydraulique s'écoule vers l'utilisateur secondaire. Le piston auxiliaire est ici toujours réglé
- 25 automatiquement, indépendamment de la pression de service dans l'utilisateur principal, de telle manière que le fluide hydraulique est amené vers l'utilisateur secondaire sans dépendre de la pression. Si l'utilisateur principal est par exemple la direction d'un véhicule automobile, on dispose alors toujours d'une quantité suffisante de fluide hydraulique pour
- 30 le fonctionnement de la direction, de sorte que la vitesse de direction n'est pas restreinte. D'autre part, l'utilisateur secondaire reçoit aussi toujours la quantité de fluide hydraulique suffisante.

35 D'autres caractéristiques de l'invention résultent des autres revendications, de la description et des dessins.

L'invention sera expliquée en détail en se référant à deux exemples de réalisation représentés dans les dessins. Ceux-ci montrent:

- 5 fig. 1, en coupe axiale, un premier mode de réalisation d'une commande de débit volumétrique selon l'invention,  
fig. 2, en coupe axiale, un second mode de réalisation d'une commande de débit volumétrique selon l'invention.

10 La commande de débit volumétrique est utilisée dans les systèmes hydrauliques de véhicules automobiles et sert de préférence pour la direction de véhicules. La commande comporte un boîtier de soupape 1 qui présente un raccordement de pompe 2, un raccordement 3 pour l'utilisateur principal 4 et un raccordement 5 pour l'utilisateur secondaire 6. Dans l'exemple de réalisation représenté, l'utilisateur principal 4 est une  
15 soupape de direction d'un dispositif de direction de véhicule. Comme utilisateur secondaire 6, on peut par exemple prévoir un régulateur de niveau ou un organe de réglage pour une direction de roues arrière d'un véhicule. Les deux utilisateurs 4, 6 sont associés à la pompe commune 7 qui pompe le fluide hydraulique depuis un réservoir 8.

20 A l'intérieur du boîtier de la soupape 1 est agencé un piston principal 10, en déplacement dans un alésage de soupape 9. L'alésage de soupape 9 est fermé de chaque côté par un bouchon de fermeture 11, 12. Une des extrémités d'un ressort de compression 13 prend appui sur le bouchon de  
25 fermeture 12, et l'autre extrémité vient en appui sur le piston principal 10.

Le piston principal 10 présente dans la région entre ses deux faces une gorge annulaire 14 dans la région de laquelle est prévu un alésage transversal 15 traversant diamétralement le piston principal. Dans  
30 l'alésage 15 débouche un alésage axial 16 prévu dans le piston 10, dont l'extrémité opposée à l'alésage transversal 15 est fermée par un élément de soupape 17, de préférence par une bille de soupape. L'élément de soupape 17 fait partie d'un dispositif de sécurité 18 qui, si le piston principal 10 reste éventuellement coincé, assure que l'utilisateur principal  
35 4 peut être correctement actionné. L'élément de soupape 17 prend appui

sur une membrane 19 sur le côté opposé à l'alésage axial 16. Celle-ci est logée dans un évidement 20 du piston principal 10 qui est ouvert en direction de la chambre de pression 21 recevant le ressort de compression 13. La membrane 19 repose avec son bord sur un fond 22 de l'évidement 5 20. Le bord de la membrane est serré entre le fond 22 et un élément de serrage 23 qui repose dans l'évidement 20 et y est fixé de manière appropriée. Dans l'exemple de réalisation représenté, des pattes 24 sont repliées depuis le bord de l'évidement 20, pattes qui coiffent l'élément de serrage 23 et le pressent fortement contre le bord de la membrane.

10 L'élément de serrage 23 peut bien sûr être fixé de toute autre manière adéquate. Il repose avec son enveloppe de manière étanche sur la paroi latérale de l'évidement 20. Le bord 25 de l'élément de serrage 23 qui serre le bord de la membrane est réalisé sous la forme d'un anneau circonférentiel en saillie qui dépasse au-delà de la face correspondante de 15 l'élément de serrage. De cette façon, dans la position de fermeture représentée au dessin, l'élément de soupape 17 est à distance de l'élément de serrage 23, de sorte qu'il peut se soulever de son siège de soupape 61 pour ouvrir l'alésage axial 16. L'élément de serrage 23 est traversé par au moins un alésage axial 26 qui relie la chambre de pression 21 avec une 20 chambre de pression 27 qui se situe entre la membrane 19 et la face voisine de l'élément de serrage 23.

Le raccordement 3 pour l'utilisateur principal 4 est relié à une chambre annulaire 28 qui est prévue dans la paroi de l'alésage de soupape 9. Le 25 raccordement 5 pour l'utilisateur secondaire 6 est aussi relié à une chambre annulaire 29 dans la paroi de l'alésage de soupape 9. Dans la zone entre les deux chambres annulaires 28 et 29, une troisième chambre annulaire 30 est prévue dans la paroi de l'alésage de soupape 9.

30 La chambre annulaire 29 associée au raccordement 5 est reliée à la chambre de pression 21 contenant le ressort de compression 13 par une conduite 31 s'étendant dans le boîtier de soupape 1. En outre, il est prévu dans le boîtier de soupape 1, une conduite 32 dont une extrémité 34 débouche dans l'alésage de soupape 9, dans la région entre les deux 35 raccords 3 et 5. L'autre extrémité de la conduite 32 débouche dans

une chambre de pression 33 qui est prévue entre le bouchon de fermeture 11 et l'extrémité voisine du piston principal 10.

5 Le piston principal 10 présente à son extrémité orientée vers la chambre de pression 33 un autre évidement axial 35 dans lequel un piston  
auxiliaire 36 est monté à déplacement. Il est soumis à la pression du fluide se trouvant dans la chambre de pression 33 et est sollicité dans l'évidement 35 par un ressort de compression 37 qui s'appuie sur le fond  
10 38 de l'évidement 35. Le piston auxiliaire 36 présente une gorge annulaire 39 dans laquelle débouche un alésage transversal 40 qui traverse  
diamétralement le piston auxiliaire. Cet alésage est relié via un alésage axial 41 du piston auxiliaire 36 avec une chambre 42 dans laquelle est  
logé le ressort de compression 37. Dans cette chambre 42 débouche en  
15 outre un alésage transversal 43 qui traverse diamétralement le piston principal 10.

Dans la paroi de l'évidement 35 du piston principal 10 se trouve une chambre annulaire 44 dans laquelle débouche un autre alésage diamétral  
20 45 du piston principal 10.

Sur la pompe 7 est monté en série un limiteur de pression 46 qui limite à une valeur déterminée la pression dans la conduite de raccordement de la pompe 47. Ce limiteur de pression 46 peut aussi être monté dans une  
25 conduite 48 entre le raccordement de l'utilisateur principal et l'utilisateur principal 4, comme représenté au dessin.

Dans la conduite d'amenée 49 du raccordement 5 à l'utilisateur secondaire 6 se trouve une soupape de commutation 50 avec laquelle l'utilisateur  
30 secondaire peut être connecté.

A l'état initial, lorsque la pompe 7 n'est pas en service, la face du piston principal 10 vient en appui sur le bouchon de fermeture 11 sous la force du ressort de compression 13. Le piston auxiliaire 36 logé dans le piston principal 10 vient également en appui sur le bouchon de fermeture 11,  
35 sous l'effet du ressort de compression 37. Dès que la pompe 7 est

enclenchée, elle transporte le fluide hydraulique depuis le réservoir 8 via la conduite de raccordement de la pompe 47 dans la gorge annulaire 14 du piston principal 10 et via la conduite 32 dans la chambre de pression 33, de sorte que le piston principal 10 est déplacé contre la force du  
5 ressort de compression 13. Le fluide hydraulique s'écoule dans cette position depuis la gorge annulaire 14 du piston principal dans la chambre annulaire 28 du boîtier de soupape 1 et de là, via le raccordement de l'utilisateur principal 3 dans la conduite 48 en direction de l'utilisateur principal 4. En outre, le fluide hydraulique s'écoule dans l'alésage axial 16  
10 du piston principal 10 via l'alésage transversal 15 dans celui-ci.

La gorge annulaire 14 du piston principal 10 présente sur son côté orienté vers le piston auxiliaire 36 des diaphragmes à étranglement 51. Ils sont  
15 réalisés de telle manière que, dans la position du piston principal 10 représentée dans les dessins, ils établissent une liaison entre la gorge annulaire 14 du piston principal 10 et la chambre annulaire 30 du boîtier de soupape 1. Les diaphragmes à étranglement n'ont qu'une très faible section d'étranglement, de sorte qu'il ne s'écoule qu'une faible quantité de fluide hydraulique via l'étranglement 52 dans la chambre annulaire 30.  
20 Cette chambre annulaire 30 est reliée par l'alésage transversal 43 avec la chambre 42, dans laquelle débouche l'alésage axial 41 du piston auxiliaire 36. C'est ainsi que le fluide hydraulique peut s'écouler depuis la chambre annulaire 30 via l'alésage axial 41 dans l'alésage transversal 40 du piston auxiliaire 36 et de là dans la gorge annulaire 39 du piston auxiliaire. La  
25 gorge annulaire 39 est en liaison d'écoulement avec la chambre annulaire 44 du piston principal 10. Depuis la chambre annulaire 44, le fluide hydraulique peut s'écouler via l'alésage diamétral 45 du piston principal 10 dans la chambre annulaire 29 du boîtier de soupape 1, et de là, via le raccordement d'utilisateur secondaire 5 dans la conduite 49. Tant que  
30 l'utilisateur secondaire 6 n'est pas connecté, la soupape de commutation 50 est commutée de telle manière que le fluide hydraulique reflue vers le réservoir 8'. Puisque l'utilisateur secondaire 6 n'est pas commuté dans la position représentée aux dessins, le fluide hydraulique s'écoule donc sans pression via la conduite d'amenée 49.

Depuis la gorge annulaire 39 du piston auxiliaire 36, le fluide hydraulique parvient en outre aussi dans la conduite 31 qui relie la chambre annulaire 29 du boîtier de soupape 1 avec la chambre de pression 21. Tant que l'utilisateur principal 4 et l'utilisateur secondaire 6 ne sont pas utilisés, le fluide hydraulique s'écoule sans pression à travers les différentes conduites. Le fluide de pression s'écoulant via la conduite 48 vers l'utilisateur principal 4 reflue également sans pression dans le réservoir 8".

Le fluide hydraulique se trouvant dans la chambre de pression 21 s'écoule par l'alésage axial 26 de l'élément de serrage 23 contre la membrane 19 sur laquelle s'appuie l'élément de soupape 17. La surface de membrane en contact avec l'élément de soupape 17 est beaucoup plus grande que la surface de l'élément de soupape 17 qui est sollicitée par le fluide hydraulique dans l'alésage axial du piston principal 16, de sorte que cet élément de soupape est maintenu de manière sûre dans sa position de fermeture représentée dans le dessin. Le fluide hydraulique s'écoule en outre depuis la chambre annulaire 28 du boîtier de soupape 1 dans un alésage diamétral 53 du piston principal 10, alésage qui présente à la moitié de sa longueur une chambre réceptrice 54 pour l'élément de soupape 17, qui est reliée à l'alésage axial 16. Par cette liaison d'écoulement, le fluide hydraulique peut ainsi s'écouler dans cette chambre réceptrice 54.

Grâce à la seule pompe 7, tant l'utilisateur principal 4 que l'utilisateur secondaire 6 sont alimentés en fluide hydraulique nécessaire. Le flux principal du fluide hydraulique s'écoule vers l'utilisateur principal 4 via la conduite de raccordement de la pompe 47, la gorge annulaire 14, la chambre annulaire 28 et la conduite 48. De ce flux principal est dérivé un flux secondaire conduisant à l'utilisateur secondaire. Le fluide hydraulique s'écoule à cet effet depuis la gorge annulaire 14 du piston principal 10 via les étranglements 52 dans la chambre annulaire 30, l'alésage transversal 43, l'alésage axial 41 du piston auxiliaire 36, la gorge annulaire 39 du piston auxiliaire 36, la chambre annulaire 44 du piston principal 10, son alésage transversal 45, la chambre annulaire 29 du boîtier de soupape 1 et le raccordement d'utilisateur secondaire 5 dans la conduite 49. Puisque le

fluide hydraulique peut seulement s'écouler via les étranglements 52 depuis la gorge annulaire 14 du piston principal 10 en direction de l'utilisateur secondaire 6, il ne s'écoule qu'une très faible quantité d'huile vers l'utilisateur secondaire. Si l'utilisateur secondaire 6 n'est pas  
5 connecté, il ne s'écoule alors vers lui qu'une quantité d'huile de par exemple seulement 100 cm<sup>3</sup>/min, tandis que vers l'utilisateur principal, il s'écoule par exemple une quantité d'huile de 8000 cm<sup>3</sup>/min. L'utilisateur principal 4 dispose donc d'une quantité d'huile suffisante, de sorte que l'on peut s'en servir de manière fiable.

10

Puisque tant le piston principal 10 que le piston auxiliaire 36 présentent chacun une face orientée vers la chambre de pression 33, les deux pistons sont sollicités sur cette face avec la même pression. Par cette pression du fluide hydraulique dans la chambre de pression 33, le piston principal 10  
15 est sollicité contre la force du ressort de compression 13 et le piston auxiliaire 36 contre la force du ressort de compression 37. Le piston auxiliaire 36 est sollicité d'un côté par le fluide de pression se trouvant dans la chambre de pression 33, tandis que sur son autre face, le fluide hydraulique se trouvant dans la chambre 42 ainsi que le ressort de  
20 compression 37 agissent sur le piston auxiliaire 36. Les pressions agissant sur les deux côtés du piston auxiliaire 36 sont différentes, de sorte que le piston auxiliaire 36 se déplace dans une position d'équilibre, relativement au piston principal 10, de telle sorte qu'il est maintenu dans une position d'équilibre en raison des différentes pressions agissant sur ses deux faces.  
25 Cette position d'équilibre est prévue telle que la gorge annulaire 39 du piston auxiliaire 36 est en liaison constante avec la chambre annulaire 29 du boîtier 1.

Tant que l'utilisateur principal 4, par exemple une direction de véhicule,  
30 n'est pas actionné, le fluide hydraulique s'écoule sans pression vers le réservoir 8".

Pour raccorder l'utilisateur secondaire 6, la soupape de commutation 50 est connectée de façon manuelle ou par une impulsion correspondante,  
35 par exemple électrique. Le fluide hydraulique s'écoule alors via le

raccordement d'utilisateur secondaire 5 vers l'utilisateur secondaire 6. Une pression est alors engendrée dans le fluide hydraulique. Le fluide hydraulique qui se trouve dans le raccordement d'utilisateur secondaire 5, dans la chambre 29, dans l'alésage diamétral 45 et dans la conduite 31 est ainsi mis sous pression. De ce fait, la pression correspondante est également engendrée dans la chambre de pression 21, de sorte que cette pression augmentée agit aussi sur le piston principal 10. Ceci a pour conséquence qu'en plus de la force du ressort de compression 13, la force hydraulique augmentée agit aussi sur la face du piston principal 10 représentée à droite dans le dessin. Le piston principal 10 est ainsi déplacé vers la gauche dans le dessin, sous l'action de cette force accrue. La section de débit pour le fluide hydraulique s'écoulant de la gorge annulaire 14 du piston principal 10 dans la chambre annulaire 28 en est alors réduite. La pompe 7 doit ensuite travailler avec une pression plus élevée qui se règle au même niveau que la pression avec laquelle l'utilisateur secondaire 6 travaille de son côté. Les étranglements 52 deviennent plus grands, de sorte qu'une quantité de fluide hydraulique en conséquence plus importante peut s'écouler par la voie de flux secondaire vers l'utilisateur secondaire 6. La pression accrue du fluide hydraulique agit alors aussi via la conduite 32 sur la face gauche du piston principal 10 qui réagit à la pression - force du ressort et force hydraulique - agissant sur la face droite du piston principal. En raison de ces pressions agissant en directions opposées sur les deux faces, le piston principal 10 reste dans sa nouvelle position.

Si le piston principal 10 est déplacé après la connection de l'utilisateur secondaire 6, comme décrit, la section des étranglements 52 est simultanément agrandie, de sorte qu'une quantité d'huile plus importante peut s'écouler vers le piston auxiliaire 36. De ce fait, la pression monte aussi dans la chambre 42, et le piston auxiliaire 36 est déplacé vers la gauche dans le dessin. La section d'ouverture est alors agrandie dans la chambre annulaire 44 du piston principal 10, de sorte que de manière correspondante, une quantité plus importante de fluide hydraulique peut s'écouler via l'alésage transversal 45, le raccordement d'utilisateur secondaire 5 et la conduite 49 vers l'utilisateur secondaire 6. Le piston

auxiliaire 36 est de cette manière réglé automatiquement de sorte que la pression nécessaire à l'utilisateur secondaire 6 est en attente.

Si maintenant l'utilisateur principal 4 est connecté en supplément, la  
5 pression du fluide hydraulique monte alors dans la conduite d'amenée 48  
vers l'utilisateur principal 4. Cette pression de fluide hydraulique  
croissante agit sur la face gauche du piston principal 10 via la gorge  
annulaire 14 et la conduite 32. Le piston est ainsi déplacé contre la force  
10 du ressort de compression 13 et la pression régnant dans la chambre de  
pression 21, lorsque l'augmentation de pression dans la conduite d'amenée  
48 vers l'utilisateur principal 4 devient plus grande que la pression totale  
agissant dans la chambre de pression 41 sur le piston principal 10. A la  
suite de ce déplacement du piston principal 10, la section de passage pour  
15 le fluide hydraulique est agrandie depuis la gorge annulaire 14 dans la  
chambre annulaire 28 et dans la conduite 48, de sorte que la quantité  
d'huile nécessaire pour actionner de manière fiable l'utilisateur principal  
peut s'écouler.

Pour éviter à présent que la pression dans le flux secondaire vers  
20 l'utilisateur secondaire 6 soit réduite en actionnant l'utilisateur principal 4,  
les diaphragmes d'étranglement 51 du piston 10 sont conçus de telle  
manière que la section d'étranglement n'est que peu réduite lorsque le  
piston principal 10 est déplacé. Ceci permet d'assurer qu'en actionnant  
l'utilisateur principal 4 malgré le déplacement du piston principal 10, il est  
25 amené encore suffisamment de fluide hydraulique à l'utilisateur  
secondaire 6.

Si l'utilisateur secondaire 6 est déconnecté, alors que l'utilisateur principal  
4 est encore connecté, le fluide hydraulique coule alors sans pression  
30 dans le réservoir 8', puisque maintenant, la soupape de commutation 50  
est de nouveau commutée. Par l'intermédiaire de la chambre annulaire 29  
et de la conduite 31, la chambre de pression 21 du boîtier de soupape 1  
est alors aussi sans pression. A la suite de la pression régnant dans la  
chambre de pression 33, le piston principal 10 est alors repoussé dans la  
35 position initiale représentée à la fig. 1, contre la force du ressort de

compression 13. De ce fait, la section de débit des étranglements 52 est remise à la valeur la plus faible, ce qui fait apparaître aussi une chute de pression dans la chambre annulaire 30 du boîtier de soupape 1 ainsi que dans la chambre 42 du piston principal 10. De cette manière, la différence  
5 de pression entre la chambre de pression 33 et la chambre 42 augmente de nouveau, et le piston auxiliaire 36 est alors repoussé dans la position initiale à l'encontre de la force du ressort de compression 37. La section de débit depuis la gorge annulaire 39 du piston auxiliaire 36 vers la chambre annulaire 44 du piston principal est par conséquent de nouveau  
10 réduite, de sorte que, l'utilisateur secondaire 6 étant déconnecté, il ne s'écoule plus vers le réservoir 8' via la conduite 49 que la quantité très faible de fluide hydraulique décrite plus haut.

Le dispositif de sécurité 18 qui est monté dans le piston principal 10  
15 garantit que l'utilisateur principal 4 est également actionné même si le piston principal 10 restait coincé dans une position telle qu'une pression suffisante ne peut plus être engendrée dans la conduite d'amenée 48 vers l'utilisateur principal 4. Normalement, l'élément de soupape 17 est  
20 maintenu de la manière décrite dans sa position de fermeture représentée au dessin. En raison de la surface de membrane sensiblement plus grande sur laquelle l'élément de soupape 17 prend appui, celui-ci reste aussi dans sa position de fermeture lorsqu'une pression relativement faible règne dans la chambre de pression 21. Si le piston principal 10, par exemple en  
25 raison de saletés se trouvant dans le fluide hydraulique, restait coincé dans l'alésage de soupape 9 et qu'il ne puisse pas s'établir une pression suffisante dans la conduite d'amenée 48 vers l'utilisateur principal 4, la pression dans la chambre de pression 21 est alors en conséquence faible ou il n'y a pas de pression dans la chambre de pression 21. C'est alors  
30 qu'il n'agit pas non plus de pression correspondante sur la membrane 19, de sorte que l'élément de soupape 17 s'élève de son siège de soupape en raison de la pression régnant dans l'alésage axial 16. Ceci permet alors au fluide hydraulique sous pression de s'écouler depuis le raccordement de la pompe 2 via la conduite 47, la gorge annulaire 14 du piston principal 10, l'alésage transversal 15 et l'alésage axial 16 vers l'alésage diamétral 53 du  
35 piston principal 10. De là, le fluide hydraulique peut s'écouler via la

chambre annulaire 28 du boîtier de soupape dans la conduite d'amenée 48 vers l'utilisateur principal 4. Par le dispositif de sécurité 18 est ainsi ouverte une voie de flux secondaire à travers laquelle le fluide hydraulique qui est sous une pression suffisante peut s'écouler vers  
5 l'utilisateur principal 4, au cas où le piston principal 10 restait coincé et la section de débit était trop petite depuis la gorge annulaire 14 du piston 10 dans la chambre annulaire 28 du boîtier de soupape 1.

10 Le mode de réalisation de la fig. 2 est réalisé sensiblement de la même manière que l'exemple de réalisation précédent. C'est pourquoi on utilise pour les mêmes pièces les mêmes numéros de référence. Par ailleurs, seules les différences seront expliquées.

15 L'élément de serrage 23a présente une chambre réceptrice 55 qui est en liaison avec la chambre de pression 27a par l'alésage axial 26a. Dans la chambre réceptrice 55 débouchent deux alésages 56 et 57 dont l'alésage 56 relie la chambre réceptrice 55 avec la chambre de pression 21.

20 L'alésage 57 est en alignement avec un alésage 58 situé dans le piston principal 10 et qui débouche dans une gorge annulaire 59 du piston principal 10. Dans la chambre réceptrice 55 est logée une bille de soupape 60 qui, selon les rapports de pression, ferme, d'une manière qui sera décrite plus loin, un des alésages 26a, 56, 57 débouchant dans la chambre réceptrice 55. L'élément de serrage 23a forme avec la bille de  
25 17 reste dans sa position de fermeture représentée au dessin, lorsque la commande fonctionne correctement.

30 A l'état initial (fig. 2), le fluide hydraulique qui se trouve dans la chambre de pression 21 s'écoule par l'alésage 56 dans la chambre réceptrice 55 et de là par l'alésage axial 26a de l'élément de serrage 23a contre la membrane 19 sur laquelle prend appui l'élément de soupape 17. La surface de membrane en contact avec l'élément de soupape 17 est beaucoup plus grande que la surface de l'élément de soupape 17 qui est sollicitée par le fluide hydraulique dans l'alésage axial 16 du piston  
35 principal 10, de sorte que l'élément de soupape est maintenu de manière

sûre dans sa position de fermeture représentée au dessin. Le fluide hydraulique s'écoule en outre depuis la chambre annulaire 28 du boîtier de soupape 1 dans l'alésage diamétral 53 du piston principal 10, alésage qui présente au milieu de sa longueur la chambre réceptrice 54 pour l'élément de soupape 17, qui est reliée à l'alésage axial 16. Par cette liaison d'écoulement, le fluide hydraulique peut ainsi s'écouler aussi dans cette chambre réceptrice 54. L'alésage diamétral 53 débouche dans la gorge annulaire 59 du piston principal 10, laquelle est en liaison d'écoulement avec la gorge annulaire 14 du piston principal 10, dans la position de ce dernier représentée à la fig. 2.

Si l'utilisateur secondaire 6 est connecté, le fluide hydraulique parvient via la conduite 31 dans la chambre de pression 21 et de là via l'alésage 56 dans la chambre réceptrice 55 de l'élément de serrage 23a. Puisqu'aucune pression n'est engendrée dans le raccordement avec l'utilisateur principal 4, la bille de soupape 60 est pressée dans la chambre réceptrice 55 contre l'embouchure de l'alésage 57 qui est alors fermée. De cette manière, on assure que la pression élevée est maintenue dans la chambre réceptrice 55 et agit sur l'élément de soupape 17 via l'alésage axial 26a. L'élément de soupape 17 est ainsi maintenu de manière sûre dans la position de fermeture dans laquelle il ferme l'alésage axial 16 du piston principal 10.

Si l'on connecte maintenant en supplément l'utilisateur principal 4, la pression de fluide hydraulique monte alors dans la conduite d'amenée 48 vers l'utilisateur principal 4. Via la gorge annulaire 14 et la conduite 32, cette pression montante dans le fluide hydraulique intervient sur la face gauche du piston principal 10. Il est déplacé à l'encontre de la force du ressort de compression 13 et de la pression du fluide hydraulique régnant dans la chambre de pression 21, lorsque l'augmentation de la pression dans la conduite d'amenée 48 vers l'utilisateur principal 4 devient supérieure à la pression totale agissant dans la chambre de pression 41 sur le piston principal 10. A la suite de ce déplacement du piston principal 10, la section de débit pour le fluide hydraulique depuis la gorge annulaire 14 dans la chambre annulaire 28 et dans la conduite 48 est augmentée, de

sorte que la quantité d'huile nécessaire pour actionner l'utilisateur principal 4 peut s'écouler de manière fiable.

- 5 La pression augmentée du fluide hydraulique agit sur l'élément de soupape 17 via l'alésage transversal 15 et l'alésage axial 16. En même temps, le fluide hydraulique parvient cependant via la gorge annulaire 59 et l'alésage 57 dans la chambre réceptrice 55. En raison de la pression élevée du fluide hydraulique, la bille de soupape 60 est pressée contre l'embouchure de l'alésage 56 qu'elle ferme ainsi. Dans la chambre
- 10 réceptrice 55 règne donc la pression élevée qui agit sur l'élément de soupape 17 via l'alésage axial 26a. En liaison avec la grande surface de membrane qui s'appuie sur l'élément de soupape 17, l'élément de soupape est maintenu de manière fiable dans sa position de fermeture.
- 15 Si l'utilisateur secondaire 6 est déconnecté, alors que l'utilisateur principal 4 est encore connecté, le fluide hydraulique coule alors de la manière décrite, sans pression, dans le réservoir 8' puisque la soupape de commutation est de nouveau commutée. Par la chambre annulaire 29 et la
- 20 conduite 31, la chambre de pression 21 du boîtier de soupape 1 devient aussi sans pression. Le piston principal 10 est alors repoussé dans la position initiale représentée à la fig. 2, à l'encontre de la force du ressort 13, en raison de la pression régnant dans la chambre de pression 33. De ce fait, la section de débit des étranglements 52 est remise à la valeur la
- 25 plus faible, ce qui provoque aussi une chute de pression dans la chambre annulaire 30 du boîtier de soupape 1 ainsi que dans la chambre 42 du piston principal 10. De ce fait, la différence de pression entre la chambre de pression 33 et la chambre 42 augmente de nouveau, ce qui repousse le piston auxiliaire 36 dans la position initiale contre la force du ressort de
- 30 compression 37. De ce fait, la section de débit depuis la gorge annulaire 39 du piston auxiliaire 36 vers la chambre annulaire 44 du piston principal 10 est de nouveau réduite, de sorte que lorsque l'utilisateur secondaire 6 est déconnecté, il ne s'écoule plus que la très faible quantité décrite plus haut de fluide hydraulique dans le réservoir 8' via la conduite 49.

Par l'intermédiaire de la gorge annulaire 59 et de l'alésage 57, la pression élevée en attente depuis la conduite d'amenée vers l'utilisateur principal 4 agit de nouveau sur l'élément de soupape 17 qui est maintenu ainsi dans sa position de fermeture, de la manière décrite.

5

Dans ce mode de réalisation aussi, le dispositif de sécurité 18, qui est agencé dans le piston principal 10 garantit que l'utilisateur principal 4 peut aussi être actionné si le piston principal 10 restait coincé dans une position telle qu'une pression suffisante ne puisse plus être engendrée dans la conduite d'amenée 48 vers l'utilisateur principal. Normalement, l'élément de soupape est maintenu de la manière décrite dans sa position de fermeture représentée à la fig. 2.

15

Si le piston principal 10, par exemple à cause de saletés dans le fluide hydraulique, restait coincé dans l'alésage de soupape 9 et qu'il ne puisse pas s'établir une pression suffisante dans la conduite d'amenée 48 vers l'utilisateur principal 4, la pression dans la chambre réceptrice 55 est alors en conséquence faible ou il n'y a pas de pression dans la chambre réceptrice 55. C'est alors qu'aucune pression correspondante n'agit non plus sur la membrane 19, de sorte que l'élément de soupape 17 se soulève de son siège de soupape 61 en raison de la pression régnant dans l'alésage axial 16. Ceci permet alors au fluide hydraulique sous pression de s'écouler du raccordement de la pompe 2 via la conduite 47, la gorge annulaire 14 du piston principal, l'alésage transversal 15 et l'alésage axial 25 16 vers l'alésage diamétral 53 du piston principal 10. De là, le fluide hydraulique peut s'écouler via la chambre annulaire 28 du boîtier de soupape 1 dans la conduite 48 vers l'utilisateur principal 4. Par le dispositif de sécurité 18 est ainsi ouverte une voie de flux secondaire à travers laquelle le fluide hydraulique qui est sous une pression suffisante 30 peut s'écouler vers l'utilisateur principal 4, au cas où le piston principal 10 restait coincé et la section de débit était trop petite depuis la gorge annulaire 14 du piston 10 dans la chambre annulaire 28 du boîtier de soupape 1.

Les commandes décrites pour les débits des soupapes sont extrêmement compactes et de construction simple. Puisque le piston auxiliaire 36, par lequel est commandé l'afflux de fluide hydraulique vers l'utilisateur secondaire 6, est agencé à l'intérieur du piston principal 10, un espace de montage supplémentaire ne lui est pas nécessaire. De même, le dispositif de sécurité 18 est prévu à l'intérieur du piston principal 10, de sorte qu'il ne nécessite pas non plus d'espace de montage supplémentaire.

L'utilisateur principal 4 et l'utilisateur secondaire 6 ne nécessitent qu'une seule pompe 7, ce qui simplifie la construction et réduit considérablement les coûts si l'on utilise cette commande de débit volumétrique. L'amenée du fluide hydraulique à l'utilisateur secondaire 6 s'effectue indépendamment de la pression de service dans l'utilisateur principal 4, de sorte que l'utilisateur secondaire 6 peut disposer à tout moment de la quantité de fluide hydraulique nécessaire. A la suite des étranglements 52 du piston principal 10 est intercalé le piston auxiliaire 36 qui est sollicité sur un côté (chambre de pression 33) de la manière décrite par la pression de service et de l'autre côté (chambre 42) par la pression réduite à la suite des étranglements 52. Par le ressort de compression 37 du piston auxiliaire, un état d'équilibre du piston auxiliaire 36 est réglé automatiquement de sorte qu'une quantité de fluide hydraulique presque égale s'écoule vers l'utilisateur secondaire 6. Lorsque l'utilisateur secondaire 6 est connecté, la quantité de flux de travail ne dépend donc pas de la pression de service de l'utilisateur principal 4. Indépendamment de la pression de service, lorsque l'utilisateur secondaire 6 est connecté, c'est toujours la même quantité d'huile qui peut ainsi s'écouler vers lui. Ceci a de nouveau pour conséquence que c'est toujours la même quantité de fluide hydraulique qui s'écoule vers l'utilisateur principal 4, indépendamment de la pression de service. De cette manière est garantie une alimentation optimale de l'utilisateur principal 4.

Par le dispositif de sécurité 18, il est garanti que l'utilisateur principal 4 peut être alimenté en fluide hydraulique en toute situation. Pour alimenter l'utilisateur secondaire 6, il ne faut qu'une faible quantité de fluide hydraulique en comparaison de la quantité de fluide hydraulique qui est amenée à l'utilisateur principal 4. Si l'utilisateur secondaire 6 n'est pas

connecté, le fluide hydraulique est amené dans le flux secondaire dans une quantité de par exemple seulement 100 cm<sup>3</sup>/min, alors qu'au contraire il est amené à l'utilisateur principal 4 une quantité d'huile de par exemple 8000 cm<sup>3</sup>/min. Si l'utilisateur secondaire 6 est connecté, il reçoit une

5 quantité d'huile de par exemple 1000 cm<sup>3</sup>/min, de sorte que l'utilisateur principal 4 dispose toujours d'une quantité d'huile de par exemple 7000 cm<sup>3</sup>/min. La pression du fluide hydraulique dans le flux secondaire est forcée de la manière décrite à l'aide du piston principal 10. Le dispositif de débit volumétrique peut présenter encore d'autres utilisateurs

10 secondaires pour chacun desquels il est alors prévu un autre piston auxiliaire. Dans ce cas également, seule une pompe 7 est nécessaire pour l'utilisateur principal 4 et pour les différents utilisateurs secondaires 6.

Dans un autre mode de réalisation (non représenté), le piston auxiliaire 36

15 peut aussi être logé dans un alésage de soupape individuel ou dans un boîtier de soupape individuel. Dans ce cas, la chambre de pression 33 située devant le piston principal 10 est reliée par conduite avec une chambre de pression correspondante située devant le piston auxiliaire. Par ailleurs, la chambre située en face du piston auxiliaire, dans laquelle est

20 logé le ressort de compression 37 qui sollicite le piston auxiliaire, est reliée par conduite avec la chambre annulaire 30 du boîtier de soupape 1. En outre, il existe alors une liaison par conduite entre une conduite d'amenée vers l'utilisateur secondaire, depuis le piston auxiliaire vers la

25 chambre de pression 21 du boîtier de soupape. Dans un tel mode de réalisation aussi, le flux principal est précontraint en fonction de la pression requise dans le flux secondaire, à l'aide du piston principal qui est également réalisé comme tiroir à pression différentielle. On peut ainsi obtenir d'engendrer une pression dans le flux secondaire vers l'utilisateur

30 secondaire. Le piston principal possède pour forcer le flux secondaire la gorge d'étranglement destinée au piston auxiliaire. La section d'étranglement peut également être modifiée selon les besoins, en fonction de la position du piston principal. Le fluide hydraulique dans le flux secondaire coule, dans ce mode de réalisation aussi, vers le réservoir jusqu'à ce que dans le flux secondaire, la soupape de commutation

35 commute en supplément l'utilisateur secondaire et coupe en même temps

- la liaison avec le réservoir. A ce moment, la chambre de pression 21 est sollicitée par de la pression derrière le piston principal 10 de la manière qui a été expliquée en se référant au dessin, et le piston principal en est déplacé de telle manière que le flux principal est réduit. En même temps,
- 5 l'étranglement 52 est de nouveau agrandi, ce qui réduit la chute de pression sur les deux côtés du piston auxiliaire, ce par quoi celui-ci, comme expliqué en détail en se référant à l'exemple de réalisation représenté, est déplacé de telle façon qu'un plus grand débit de volume peut s'écouler vers l'utilisateur secondaire. Si dans cette position de
- 10 commutation, la pression dans le flux principal vers l'utilisateur principal 4 monte au-delà de la pression dans le flux secondaire, la position de blocage du piston principal 10 est de nouveau ouverte du rapport de pression, de la manière décrite.
- 15 Cette variante non représentée présente également de manière avantageuse le dispositif de sécurité 18 grâce auquel on est assuré que l'utilisateur principal puisse être en tout cas actionné de manière fiable lorsque l'utilisateur secondaire est déconnecté.

## Revendications

1. Commande de débit volumétrique pour système hydraulique de véhicule, en particulier pour directions de véhicules, comportant une pompe qui alimente un utilisateur principal et au moins un utilisateur secondaire en fluide hydraulique qui s'écoule suivant un flux principal vers l'utilisateur principal et vers l'utilisateur secondaire suivant un flux secondaire qui s'écoule vers l'utilisateur secondaire par au moins un étranglement dans une soupape, et est mis sous pression par un piston principal, caractérisée en ce que
- 5 le piston principal (10) comporte l'étranglement (52) auquel est monté en série au moins un piston auxiliaire (36) dont une face est sollicitée par le fluide hydraulique sous pression de service et dont l'autre face est sollicitée par au moins un ressort de compression (37) et par le fluide hydraulique soumis à une pression réduite en raison de l'étranglement (52), de telle sorte que le piston auxiliaire (36) peut être réglé dans une telle position qu'une quantité au moins presque égale de fluide hydraulique s'écoule vers l'utilisateur secondaire (6) intercalé, indépendamment de la pression de service.
- 10
- 20
2. Commande selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'une des faces du piston auxiliaire (36) et l'une des faces du piston principal (10) sont soumises à la même pression de service.
- 25
3. Commande selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que l'autre face du piston auxiliaire (36) délimite une chambre (42) qui est reliée par une conduite avec une chambre de pression (21) contenant le ressort de compression (13) du piston principal (10).
- 30
4. Commande selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le piston auxiliaire (36) est monté à déplacement dans le piston principal (10).

5. Commande selon la revendication 4, caractérisée en ce que le piston auxiliaire (36) est logé dans un évidement (35) sur la face du piston principal (10).
- 5 6. Commande selon la revendication 5, caractérisée en ce que le ressort de compression (37) du piston auxiliaire (36) s'appuie sur le fond de l'évidement (35) du piston principal (10) et est agencé dans la chambre de pression (42).
- 10 7. Commande selon l'une des revendications 3 à 6, caractérisée en ce qu'une conduite (40, 41) allant de la chambre de pression (42) à une gorge annulaire (39) traverse le piston auxiliaire (36) et en ce que la gorge annulaire (39) du piston auxiliaire (36) est reliée par une conduite avec le raccordement d'utilisateur secondaire (5).
- 15 8. Commande selon la revendication 7, caractérisée en ce que la gorge annulaire (39) du piston auxiliaire (36) est reliée au moins par une conduite (31) avec la chambre de pression (21) contenant le ressort de pression (13) du piston principal (10).
- 20 9. Commande selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'il est prévu au moins un dispositif de sécurité (18) qui, au cas où le piston principal (10) est coincé, ouvre une conduite secondaire (16, 53) de la pompe (7) vers l'utilisateur principal (4).
- 25 10. Commande selon la revendication 9, caractérisée en ce le dispositif de sécurité (18) est logé dans le piston principal (10).
- 30 11. Commande selon la revendication 9 ou 10, caractérisée en ce qu'une gorge annulaire (14) du piston principal (10) est reliée à l'utilisateur principal (4) par la conduite secondaire (16, 53) avec la conduite d'amenée (48).

12. Commande selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisée en ce que les conduites secondaires (16, 53) sont des alésages traversant le piston principal (10).
- 5 13. Commande selon l'une des revendications 9 à 12, caractérisée en ce que la conduite secondaire (16, 53) peut être obturée par un élément de soupape (17), de préférence par une bille de soupape.
- 10 14. Commande selon la revendication 13, caractérisée en ce que l'élément de soupape (17) vient en appui sur une membrane (19) dont la face opposée à l'élément de soupape (17) est soumise à une pression commandée par une soupape à deux voies (50).
- 15 15. Commande selon la revendication 14, caractérisée en ce que la surface de l'élément de soupape (17), sollicitée par le fluide hydraulique dans la conduite secondaire (16), est plus petite que la surface de membrane située vis-à-vis de celle-ci et sur laquelle l'élément de soupape (17) prend appui.
- 20 16. Commande selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisée en ce que lorsque l'utilisateur secondaire (6) est déconnecté, le fluide hydraulique du flux secondaire reflue dans le réservoir (8, 8').
- 25 17. Commande selon l'une des revendications 11 à 16, caractérisée en ce que la gorge annulaire (14) du piston principal (10) comporte l'étranglement (52).



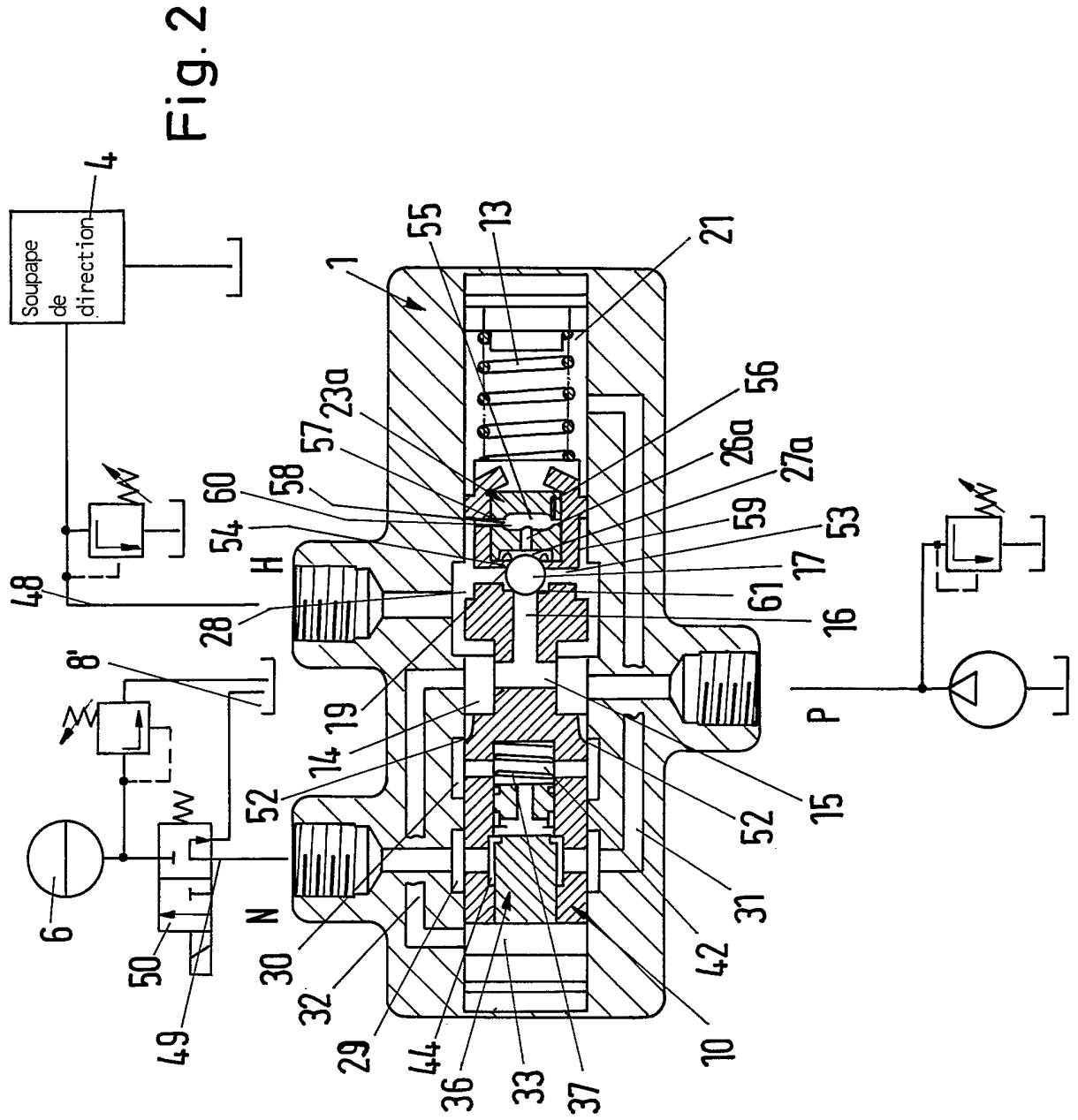


Fig. 2