(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 942 103 B1

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
01.10.2003 Bulletin 2003/40

(51) Int Cl.[7]: **E02F 9/12**, F15B 11/048, E02F 9/22

(21) Numéro de dépôt: **99400564.3**

(22) Date de dépôt: **09.03.1999**

(54) **Dispositif de valve pour un moteur hydraulique apte à entraîner une masse d'inertie importante**

Ventileinrichtung für einen hydraulischen Motor zum Antreiben einer Masse grossens Trägheitsvermögens

Valve device for an hydraulic motor driving a large inertial mass

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB

(30) Priorité: **11.03.1998 FR 9802967**
22.07.1998 FR 9809354

(43) Date de publication de la demande:
15.09.1999 Bulletin 1999/37

(73) Titulaire: **POCLAIN HYDRAULICS INDUSTRIE**
60411 Verberie (FR)

(72) Inventeurs:
- **Mangano, Alain**
60350 Vieux Moulin (FR)
- **Lebrun, Jean-Pierre**
60940 Monceaux (FR)

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

(56) Documents cités:
EP-A- 0 461 258
EP-A- 0 793 022
DE-A- 4 418 776
FR-A- 2 001 852
FR-A- 2 363 512
US-A- 4 520 625
US-A- 4 586 332
US-A- 5 025 626

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 0 942 103 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de valve pour au moins un moteur hydraulique apte à entraîner une masse d'inertie importante, le moteur ayant deux conduites principales, respectivement d'alimentation et d'échappement de fluide, qui sont susceptibles d'être obturées pour l'arrêt du moteur. Dans la suite, la masse que le moteur sert à entraîner sera dénommée "masse entraînée".

[0002] Le moteur auquel s'applique ce dispositif de valve sert par exemple à assurer la rotation d'une tourelle d'un engin tel qu'une pelle hydraulique, ou à assurer la translation d'engins à chenille ou à pneu ayant une masse importante.

[0003] Il peut s'agir d'un moteur hydraulique de type dit "moteur rapide" (1000 à 2000 tr/mn) entraînant un réducteur ou d'un moteur dit "moteur lent" (dont la vitesse de rotation est par exemple de l'ordre de 100 tr/mn, par exemple du type à pistons radiaux.

[0004] En fonctionnement, une circulation de fluide est entretenue dans le moteur et l'une des conduites principales est mise en pression pour jouer le rôle de conduite d'alimentation, tandis que l'autre de ces conduites est en dépression relative et est raccordée à une évacuation de fluide pour jouer le rôle de conduite d'échappement.

[0005] A partir d'une situation de fonctionnement à une vitesse d'entraînement donnée, l'arrêt du moteur est obtenu en réalisant une phase de décélération, puis en obturant les conduites d'alimentation et d'échappement. Pendant la phase de décélération, la pression dans la conduite d'alimentation devient la basse pression, tandis que la pression dans la conduite d'échappement devient la haute pression. Finalement, lors de l'obturation des conduites principales du moteur, c'est-à-dire lors de l'isolement de ce moteur, le fluide situé dans la conduite d'échappement se trouve à une pression supérieure à celle du fluide situé dans la conduite d'alimentation. Ce phénomène est encore renforcé par le fait que, en raison de son inertie importante, la masse entraînée a tendance à continuer son mouvement initial.

[0006] Sur un terrain plat, l'équilibre du système n'est atteint que lorsque les pressions dans les conduites d'alimentation et d'échappement sont sensiblement égales. Sur un terrain en pente ou lorsque la masse entraînée est disposée en dévers, l'équilibre du système est atteint lorsque la différence entre les pressions dans la conduite d'alimentation et dans la conduite d'échappement atteint une valeur donnée (positive ou négative) qui permet de compenser la pente pour maintenir la masse immobile.

[0007] En tout état de cause, pour que le moteur et la masse entraînée soient effectivement arrêtés dans une position stable, il faut que la différence de pression entre les conduites d'alimentation d'échappement atteigne une valeur donnée, nulle, positive ou négative.

[0008] On a indiqué précédemment que lors de l'obturation des conduites d'alimentation et d'échappement, la conduite d'échappement se trouve en surpression, surpression qui est encore augmentée par l'inertie de la masse entraînée. Cette surpression tend à repousser la masse entraînée dans un mouvement de retour en sens contraire, ce qui revient à basculer vers la conduite d'alimentation qui est obturée, la surpression de la conduite d'échappement qui est également obturée.

[0009] Par ailleurs, le fluide hydraulique est légèrement compressible. De ce fait, après l'isolement du moteur, la masse d'inertie continue son mouvement jusqu'à ce que la pression dans la conduite d'échappement atteigne une valeur maximale correspondant à la compression du fluide présent dans cette conduite. Le mouvement de retour de la masse aura pour effet d'augmenter la pression dans la conduite d'alimentation jusqu'à porter le fluide présent dans cette conduite à une pression de compression sensiblement égale à la pression maximale qui régnait dans la conduite d'échappement juste avant que ne s'amorce cette phase de retour.

[0010] Bien entendu, cette phase de retour est suivie d'une nouvelle phase de déplacement dans le sens initial, au cours de laquelle il se produit une détente dans la conduite d'alimentation et une compression dans la conduite d'échappement.

[0011] Ainsi, après l'obturation des conduites d'alimentation et d'échappement, la masse entraînée est animée d'un mouvement oscillant dont la fréquence, pour des tourelles d'engins tels que des pelles hydrauliques, est de l'ordre de 1 Hz. Bien que ce mouvement oscillant ait une amplitude relative faible et qu'il soit finalement naturellement freiné du fait des phénomènes de frottement, il est évidemment extrêmement gênant, en particulier lorsqu'il s'agit de placer la masse entraînée par le moteur dans une position très précise en arrêtant le moteur sans freinage mécanique.

[0012] Paradoxalement, ce phénomène de mouvement oscillant était moins gênant lorsque les entraînements étaient réalisés à l'aide de moteurs peu performants dans lesquels des fuites relativement importantes limitaient la compression dans les conduites d'alimentation et d'échappement. Les moteurs ont été peu à peu perfectionnés, en particulier pour en améliorer le rendement, pour diminuer la durée des phases d'accélération et pour faciliter les manutentions dans des conditions difficiles, par exemple en dévers.

[0013] Pour limiter les oscillations, c'est-à-dire pour en réduire l'amplitude et finalement les stopper, il est connu, voir par example US-A-4 520 625 or EP-A-0 793 022 d'utiliser un dispositif d'amortissement consistant à créer, entre les conduites d'alimentation et d'échappement, des fuites qui viennent alimenter un volume de transfert. A la suite de l'isolement du moteur, la différence de pression entre les conduites d'alimentation et d'échappement peut être au moins partiellement compensée par le fluide disponible dans ce volume de transfert.

[0014] Un autre système consiste à autoriser des fui-

tes en permanence entre les conduites d'alimentation et d'échappement du moteur.

[0015] Ces systèmes ne donnent pas entière satisfaction dans la mesure où, d'une part, ils reviennent à diminuer le rendement du moteur que l'on a par ailleurs cherché à augmenter en perfectionnant ce moteur et où ils rendent pratiquement impossible un positionnement précis de la masse entraînée à l'arrêt du moteur. En effet, par exemple lorsque le moteur sert à entraîner la tourelle d'une pelle hydraulique, l'arrêt effectif de la tourelle se fera avec un écart angulaire correspondant à la mise en circulation du fluide disponible dans le volume de transfert, par rapport à la position angulaire cible dans laquelle l'isolement du moteur a été commandé.

[0016] L'invention vise à remédier aux inconvénients précités en proposant un dispositif simple et fiable, qui permette de freiner et d'annuler très rapidement les oscillations du système après l'isolement du moteur, quelles que soient les conditions d'entraînement de la masse, en particulier qu'elles soient entraînées sur un terrain en pente ou en dévers, ou sur un terrain plat.

[0017] Ce but est atteint grâce au fait que le dispositif comporte deux conduits principaux respectivement destinés à être raccordés aux deux conduites principales du moteur, qu'il comporte des moyens pour mettre lesdits conduits principaux en situation de communication lorsque les pressions de fluide dans ces conduits sont sensiblement égales et pour mettre lesdits conduits principaux dans une situation d'isolement dans laquelle ces conduits sont isolés l'un de l'autre lorsque les pressions de fluide dans ces conduits sont différentes et qu'il comporte, en outre, des moyens de temporisation aptes à limiter la vitesse de passage entre la situation de communication et la situation d'isolement.

[0018] Comme on l'a indiqué précédemment lors de la décélération puis de l'arrêt du moteur (obturation des conduites principales de ce moteur), la pression de fluide dans la conduite d'échappement est supérieure à la pression de fluide dans la conduite d'alimentation. Par conséquent, durant la phase de décélération et jusqu'à l'arrêt du moteur, les conduits principaux du dispositif de valve selon l'invention restent dans la situation d'isolement. Du fait de son inertie importante, la masse entraînée continue son mouvement initial jusqu'à ce que la pression dans la conduite de refoulement atteigne une valeur maximale (compression). A partir de cette situation, la masse entraînée amorce un mouvement de retour au cours duquel la différence entre les pressions dans les conduites d'échappement et d'alimentation diminue jusqu'à devenir sensiblement nulle. A ce moment, les deux conduits principaux du dispositif sont mis en situation de communication, situation dans laquelle le volume de fluide en excès dans la conduite d'échappement du moteur peut se déverser dans la conduite d'alimentation.

[0019] Si les moyens de temporisation n'étaient pas présents, cette situation de communication serait trop brève pour déverser, dans la conduite d'alimentation, l'intégralité du fluide en excès dans la conduite d'échappement. Ainsi, la masse liée au moteur ayant naturellement tendance à continuer son mouvement de retour, la pression dans la conduite d'alimentation deviendrait supérieure à la pression dans la conduite d'échappement, de sorte que le dispositif viendrait à nouveau mettre les conduits principaux en situation d'isolement. Ainsi, ce serait simplement pendant le très bref temps de passage de la masse oscillante par le point neutre des oscillations (qui se reproduit toutes les demi-périodes d'oscillation) que les conduits principaux seraient placés en situation de communication. Le freinage serait relativement lent puisque le volume de fluide en excès dans la conduite d'échappement du moteur ne viendrait finalement se reverser totalement dans la conduite d'alimentation qu'après un nombre donné de passages par la situation de communication.

[0020] Grâce à la présence des moyens de temporisation, on fait en sorte que, dès que la masse a décrit environ la moitié du mouvement de retour des oscillations qu'elle vient d'amorcer, c'est-à-dire dès que les pressions dans la conduite d'alimentation dans la conduite d'échappement deviennent sensiblement égales, les conduits principaux du dispositif selon l'invention sont mis en situation de communication et ont tendance à rester dans cette situation de communication suffisamment longtemps pour permettre à au moins une grande partie du volume de fluide en excès dans la conduite d'échappement de se déverser dans la conduite d'alimentation. Ainsi, la masse liée au moteur est freinée dès qu'elle a décrit la moitié d'un mouvement de retour et ne se déplace pratiquement pas au-delà.

[0021] Les moyens de temporisation de l'invention limitent la vitesse de passage entre la situation de communication et la situation d'isolement, c'est-à-dire qu'ils font en sorte que, une fois que la situation de communication est obtenue, cette situation perdure pendant au moins un certain temps (de l'ordre de quelques dixièmes de seconde à une seconde), nécessaire au transfert du fluide en excès dans la conduite d'échappement vers la conduite d'alimentation. On peut également considérer que les moyens de temporisation servent à gêner le passage de la situation de communication à la situation d'isolement.

[0022] Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux, les moyens pour mettre les conduits principaux en situation de communication comprennent des moyens formant une restriction calibrée, la section de passage du fluide susceptible de s'écouler à travers cette restriction lorsque les conduits principaux sont en situation de communication étant très inférieure à la section courante des conduits principaux (1% à 5% de cette section courante).

[0023] Cette restriction calibrée est particulièrement utile lors du démarrage du moteur à partir d'une situation dans laquelle les pressions dans les conduites d'alimentation et d'échappement sont égales. En effet, pour mettre le moteur en marche, on alimente la conduite d'ali-

mentation en fluide et, pour que le moteur fonctionne, il faut que ce fluide passe par les cylindres des pistons avant d'être évacué par la conduite d'échappement. En d'autres termes, il faut faire en sorte qu'une perte de charge s'installe rapidement entre les conduites d'alimentation et d'échappement. Grâce à la présence de la restriction calibrée, le fluide alimentant le premier conduit principal du dispositif ira préférentiellement dans la conduite principale d'alimentation du moteur, seule une faible quantité de fluide pouvant alors "court-circuiter" le moteur et s'évacuer par le deuxième conduit principal du dispositif en passant par la restriction calibrée. Ainsi, une différence de pression importante s'installera rapidement entre les conduites d'alimentation et d'échappement, cette différence de pression ayant évidemment pour effet de mettre les conduits principaux du dispositif en situation d'isolement, pour que le moteur fonctionne normalement.

[0024] On comprend que les moyens de temporisation évoqués précédemment et la restriction calibrée visée ci-dessus doivent être choisis de manière à pouvoir effectivement assurer une temporisation c'est-à-dire à gêner le passage de communication à la situation d'isolement alors que les conduites ne sont plus positivement alimentées en fluide, tout en permettant un démarrage rapide du moteur, c'est-à-dire un passage aussi rapide que possible de la situation de communication à la situation d'isolement lorsque les conduites sont alimentées en fluide.

[0025] Avantageusement, le dispositif comporte un organe mobile susceptible d'être sollicité entre trois positions sous l'effet de la différence entre les pressions de fluide régnant dans les deux conduits principaux, ces trois positions comprenant une première et une deuxième position extrêmes dans lesquelles les deux conduits principaux sont en situation d'isolement l'un par rapport à l'autre et une position intermédiaire dans laquelle lesdits conduits principaux sont en situation de communication l'un avec l'autre, l'organe mobile étant placé dans sa première position extrême lorsque la pression dans le premier conduit principal est supérieure à la pression dans le deuxième conduit principal, tandis qu'il est placé dans sa deuxième position extrême lorsque la pression dans le deuxième conduit principal est supérieure à la pression dans le premier conduit principal et qu'il est placé dans sa position intermédiaire lorsque les pressions dans les deux conduits principaux sont sensiblement égales.

[0026] Cet organe mobile est de préférence formé par un tiroir monté coulissant dans un alésage dont une portion s'étend entre les deux conduits principaux, ce tiroir étant équipé de moyens formant un conduit de communication qui relie les conduits principaux dans la position intermédiaire du tiroir et qui est obturé par la paroi de l'alésage dans les deux positions extrêmes du tiroir.

[0027] Avantageusement, le dispositif comporte des moyens pour ménager une première et une deuxième chambre de commande, respectivement situées à une première et à une deuxième extrémité du tiroir, la première chambre communiquant avec le premier conduit principal par un premier passage de communication, tandis que la deuxième chambre communique avec le deuxième conduit principal par un deuxième passage de communication, la première chambre de commande étant susceptible d'être alimentée en fluide pour repousser le tiroir vers sa première position extrême lorsque la pression de fluide dans le premier conduit principal devient supérieure à la pression de fluide dans le deuxième conduit principal et de se vider pour permettre le déplacement du tiroir vers sa deuxième position extrême lorsque la pression de fluide dans le deuxième conduit principal devient supérieure à la pression de fluide dans le premier conduit principal, et la deuxième chambre de commande étant susceptible d'être alimentée en fluide pour repousser le tiroir vers sa deuxième position extrême lorsque la pression de fluide dans le deuxième conduit principal devient supérieure à la pression de fluide dans le premier conduit principal et de se vider pour permettre le déplacement du tiroir vers sa première position extrême lorsque la pression de fluide dans le premier conduit principal devient supérieure à la pression de fluide dans le deuxième conduit principal.

[0028] Ces dispositions constituent une manière simple de commander hydrauliquement le dispositif conforme à l'invention pour obtenir les deux positions extrêmes d'isolement et la position intermédiaire de communication.

[0029] Selon un premier mode de réalisation avantageux des moyens de temporisation, on peut prévoir que au moins l'un des premier et deuxième passages de communication soit équipé d'une restriction calibrée pour gêner l'écoulement de fluide à travers ces passages.

[0030] Comme on le verra dans la suite, on peut également prévoir, de manière alternative ou complémentaire, que le fond des chambres de commande constitue une butée mobile pour les extrémités correspondantes du tiroir, cette butée mobile étant rappelée en permanence par des moyens de rappel dans le sens d'une diminution du volume des chambres de commande.

[0031] L'invention sera bien comprise et ses avantages apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée qui suit, de modes de réalisation représentés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

- les figures 1 à 3 montrent, en coupe axiale, un dispositif conforme à l'invention selon un premier mode de réalisation, dans trois situations différentes,
- la figure 4 illustre un circuit hydraulique d'alimentation d'un moteur hydraulique, incluant un dispositif conforme aux figures 1 à 3,
- les figures 5 à 7 montrent un dispositif conforme à l'invention, selon un deuxième mode de réalisation, dans trois situations différentes,
- les figures 8 à 10 montrent un dispositif conforme à

l'invention selon un troisième mode de réalisation, dans trois situations différentes, et

- la figure 11 illustre une variante du troisième mode de réalisation.

[0032] Le dispositif représenté sur les figures 1 à 3 comporte un corps 10 dans lequel sont percés deux conduits principaux 12 et 14, respectivement destinés à être raccordés aux conduites d'alimentation et d'échappement d'un moteur hydraulique. Un alésage 16 est pratiqué dans le corps 10, cet alésage présentant une portion médiane qui s'étend entre les deux conduits principaux 12 et 14, de part et d'autre de laquelle s'étendent deux portions extrêmes situées au-delà des conduits 12 et 14. Un tiroir 18 est monté coulissant dans cet alésage, dans lequel il peut occuper trois positions particulières. La première, visible sur la figure 1, est une première position extrême dans laquelle la pression de fluide dans le premier conduit principal 12 est supérieure à la pression dans le deuxième conduit principal 14 et dans laquelle le tiroir isole ces deux conduits principaux. Le tiroir 18 peut également occuper une deuxième position extrême, représentée sur la figure 3, qui correspond à la situation inverse dans laquelle la pression de fluide dans le deuxième conduit principal est supérieure à la pression dans le premier conduit principal et dans laquelle le tiroir isole ces deux conduits. Le tiroir peut encore occuper une troisième position qui est une position intermédiaire illustrée par la figure 2, dans laquelle les pressions dans les conduits 12 et 14 sont sensiblement égales et dans laquelle ces conduits sont mis en communication.

[0033] A cet effet, le tiroir 18 comporte un conduit de communication qui, dans l'exemple représenté, comporte un alésage central 20, qui débouche sur la paroi du tiroir par des premiers orifices 22 et des deuxièmes orifices 24 qui sont espacés les uns des autres dans la direction de coulissement du tiroir, de telle sorte que, dans la première position extrême, les orifices 22 sont obturés par la paroi cylindrique de l'alésage 16, tandis que dans la position intermédiaire, les orifices 22 et 24 débouchent respectivement dans les premiers et deuxièmes conduits principaux 12 et 14 et que, dans la deuxième position extrême représentée sur la figure 3, les orifices 24 sont obturés par la paroi de l'alésage 16.

[0034] On voit que les orifices 22 et 24 sont situés dans des gorges, respectivement 23 et 25, pratiquées sur la périphérie externe du tiroir, ce qui permet de faire en sorte que les conduits principaux 12 et 14 restent en communication par l'intermédiaire du conduit 20 même lorsque le tiroir 18 est légèrement décalé vers l'une de ses positions extrêmes à partir de la position intermédiaire.

[0035] Le conduit 20 comporte un tronçon à faible section de passage formant une restriction calibrée 21. Comme indiqué précédemment, cette restriction sert à générer une perte de charge lors du démarrage du moteur, c'est-à-dire lorsque l'un des conduits 12 et 14 est alimenté en fluide avec la conduite d'alimentation du moteur à laquelle il est raccordé.

[0036] Bien entendu, les figures 1 à 3 montrent un exemple de réalisation du conduit de communication qui comprend le conduit 20, les orifices 22 et 24 ainsi que la restriction 21. On peut imaginer de réaliser le conduit de communication d'une autre manière, en particulier en prévoyant des gorges, éventuellement étagées pour former la restriction 21, sur la périphérie externe du tiroir.

[0037] Pour commander le tiroir 18 entre ses trois positions, le dispositif comporte des moyens pour ménager une première et une deuxième chambres de commande 28 et 30, respectivement situées à une première et à une deuxième extrémité, 18A et 18B, du tiroir. La première chambre de commande 28 est alimentée en fluide par l'intermédiaire du premier conduit principal 12, avec lequel elle communique par un premier passage de communication 32. De même, la deuxième chambre de commande 30 communique avec le deuxième conduit principal 14 par un deuxième passage de communication 34. Lorsque la pression de fluide dans le premier conduit 12 devient supérieure à la pression dans le deuxième conduit 14, la première chambre de commande est alimentée en fluide pour repousser le tiroir dans sa première position représentée sur la figure 1. En revanche, lorsque la pression de fluide dans le deuxième conduit principal 14 est supérieure à la pression dans le premier conduit principal 12, c'est la deuxième chambre de commande 30 qui est alimentée en fluide, comme on le voit sur la figure 3.

[0038] On voit sur les figures que les chambres de commande 28 et 30 présentent respectivement une première et une deuxième paroi de fond mobiles, respectivement désignées par les références 38 et 40. Ces parois de fond constituent des butées avec lesquelles coopèrent les première et deuxième extrémités du tiroir pour limiter le déplacement de ce dernier. Les parois de fond 38 et 40 sont mobiles dans la direction de translation du tiroir et le dispositif comporte un premier moyen de rappel, comprenant par exemple un premier ressort mécanique 39, apte à rappeler en permanence la paroi de fond 38 vers l'extrémité 18A du tiroir, c'est-à-dire vers une position dans laquelle elle tend à diminuer le volume de la première chambre de commande 28. De même, le dispositif comporte un deuxième moyen de rappel, comprenant par exemple un ressort mécanique 41, apte à rappeler en permanence la deuxième paroi de fond 40 dans le sens allant en la rapprochant de la deuxième extrémité 18B du tiroir. En fait, les parois de fond 38 et 40 constituent les faces actives de pistons mobiles dans des alésages 42 et 44, respectivement pratiqués dans des pièces 10A et 10B qui sont rapportées sur le corps 10 de telle sorte que les alésages 42 et 44 se trouvent dans le prolongement de l'alésage 16 dans lequel coulisse le tiroir 18. Bien entendu, la fixation des pièces 10A et 10B sur le corps 10 est étanchée à l'aide de joints.

[0039] La mobilité des parois de fond 38 et 40 et la

présence des moyens de rappel 39 et 41 permet, comme on le voit sur la figure 2, de rendre plus stable la position intermédiaire du tiroir 18 dans laquelle il fait communiquer les conduits 12 et 14. En effet, le système est dimensionné de telle sorte que l'espacement minimal entre les parois de fond 38 et 40 lorsqu'elles sont repoussées au maximum par les moyens de rappel 39 et 41, corresponde sensiblement à la longueur L du tiroir 18.

[0040] De plus, les moyens de rappel 39 et 41 peuvent en eux-mêmes contribuer à la temporisation puisque, pour pouvoir se déplacer vers l'une de ses positions extrêmes à partir de sa position intermédiaire, le tiroir 18 doit d'abord repousser l'une des parois de fond 38 et 40 à l'encontre de la contrainte exercée sur cette paroi par le moyen de rappel 39 ou 41. Toutefois, il peut être souhaitable de ne pas doter les ressorts 39 et 41 d'une raideur trop importante, en vue d'éviter que, lors du démarrage du moteur, le tiroir 18 n'ait à vaincre un effort résistant trop important pour venir se placer dans l'une de ses positions extrêmes qui correspond au fonctionnement normal du moteur.

[0041] En fait, dans l'exemple des figures 1 à 3, les ressorts 39 et 41 constituent plutôt des simples moyens de rappel tendant à replacer les parois de fond 38 et 40 dans leurs positions "avancées" une fois qu'elles ont été repoussées par le tiroir, et les moyens de temporisation en eux-mêmes sont réalisés hydrauliquement.

[0042] Ainsi, le dispositif représenté sur les figures 1 à 3 comporte une première et une deuxième chambre d'amortissement respectivement désignées par les références 46 et 48. La première chambre d'amortissement communique avec le premier conduit principal 12 par un premier passage de communication et d'amortissement qui, pour des raisons qui seront détaillées dans la suite, comprend avantageusement deux branches 50 et 52. De même, la deuxième chambre d'amortissement communique avec le deuxième conduit principal 14 par un deuxième passage de communication et d'amortissement qui comprend deux branches 54 et 56.

[0043] En situation équilibrée, dans la mesure où la première chambre d'amortissement 46 et la première chambre de commande 28 communiquent toutes deux avec le premier conduit principal 12, les pressions sont égales de part et d'autre du piston formant la paroi de fond 38. Le ressort 39 permet donc, malgré cette égalité de pression, de placer ce piston dans sa position avancée sur les figures 1 et 2. Dans la même situation, le ressort 41 permet de placer le piston portant la paroi de fond 40 dans sa position avancée représentée sur les figures 2 et 3.

[0044] On voit que la branche 52 du premier passage de communication et d'amortissement comprend une restriction calibrée 53 qui limite le passage du fluide dans cette région. De même, la branche 56 du deuxième passage de communication et d'amortissement comprend une restriction calibrée 57. Dans la position intermédiaire représentée sur la figure 2, les deux chambres d'amortissement 46 et 48 sont emplies de fluide. A partir de cette situation, pour permettre le passage du tiroir dans sa première position extrême représentée sur la figure 1, il faudra non seulement que le fluide alimentant le premier conduit 12 et entrant dans la première chambre de commande 28 tende à déplacer le tiroir vers la droite, mais également que ce déplacement soit permis par le vidage au moins partiel de la chambre d'amortissement 48. La restriction 57 permet de gêner l'écoulement du fluide à travers le passage 56 lorsque la chambre 48 se vide. En d'autres termes, la restriction 57 permet de "ralentir" le vidage de la chambre 48, ce qui empêche le tiroir de passer trop rapidement de sa position intermédiaire à sa première position extrême. De même la restriction 53 "ralentit" le vidage de la chambre 46 lorsque, la pression dans le conduit principal 14 devenant supérieure à la pression dans le conduit 12, le tiroir tend à se déplacer de sa position intermédiaire vers sa deuxième position extrême représentée sur la figure 3.

[0045] Comme on l'a indiqué précédemment, il est souhaitable de gêner le déplacement du tiroir vers l'une de ses positions extrêmes à partir de sa position intermédiaire lorsque le moteur est arrêté, tout en évitant de s'opposer au redémarrage du moteur. Les différents éléments du dispositif conforme à l'invention sont dimensionnés en conséquence. Par exemple, pour des moteurs hydrauliques fonctionnant jusqu'à des pressions de 300 bars, on choisira pour les conduits principaux 12 et 14 un diamètre d'environ 9 mm, pour la restriction 21 un diamètre d'environ 1mm et, pour les restrictions 53 et 57 un diamètre d'environ 0,3 mm, tandis que la raideur des ressort 39 et 40 sera de l'ordre 1 N/mm.

[0046] Malgré la présence des restrictions 53 et 57, il peut être souhaitable que les chambres d'amortissement 46 et 48 soient en mesure de se remplir de fluide aussi rapidement que possible afin que les pistons portant les parois de fond 38 et 40 puissent reprendre très rapidement leurs positions avancées après avoir été repoussés par le tiroir. C'est la raison de l'existence des branches 50 et 54 des passages de communication et d'amortissement, ces branches constituant en fait respectivement un premier et un deuxième passage de gavage équipés de chacun d'un clapet anti-retour 51, 55, pour ne permettre la circulation du fluide à partir d'un conduit principal 12 ou 14 considéré, que dans le sens de remplissage de la chambre 46 ou 48 correspondante.

[0047] Les différents conduits usinés dans le corps 10, dans les pièces 10A et 10B et dans le tiroir 18 sont fermés par des bouchons étanches. Par ailleurs, la position avancée des parois de fond 38 et 40 est définie par leur venue en butée contre des éléments de paroi, respectivement 38A et 40A, pratiqués à l'interface entre le corps 10 et les pièces 10A et 10B. Les conduites de communication et d'amortissement pour les chambres d'amortissement 46 et 48 forment des prolongements

des passages de communication pour les chambres de commande 28 et 30.

[0048] On notera encore que les orifices 22 et 24 du conduit de communication pratiqués dans le tiroir 18 sont disposés de telle sorte que les orifices 22 communiquent avec le conduit principal 12 lorsque le tiroir occupe sa deuxième position extrême représentée sur la figure 3, tandis que les orifices 24 communiquent avec le deuxième conduit principal 14 lorsque le tiroir occupe sa première position extrême représentée sur la figure 1.

[0049] Les restrictions 53 et 57 peuvent être directement pratiquées dans les pistons qui portent les parois de fond 38 et 40 si le passage entre les chambres d'amortissement et les conduits principaux s'effectue à cet endroit.

[0050] Par ailleurs, il est possible, en plus, de prévoir des restrictions sur les passages de communication 32, 34 des chambres de commande.

[0051] En référence à la figure 4, on décrit maintenant un circuit hydraulique intégrant le dispositif des figures 1 à 3 représenté de manière schématique. Ce circuit est du type dit "circuit ouvert" dans la mesure où la pompe hydraulique 100 qui sert à l'alimentation du moteur M est une pompe à un seul sens de fonctionnement, l'échappement de fluide étant raccordé à un réservoir R à la pression atmosphérique. Le moteur M comprend des conduites principales 112 et 114 qui, selon le sens de fonctionnement conditionné par l'une ou l'autre des positions extrêmes d'une valve de distribution 120, servent à l'alimentation ou à l'échappement du moteur. De manière connue en soi, le circuit comprend également une pompe de gavage 110 et des limiteurs de pression 102 et 103. La figure 4 illustre la situation d'isolement du moteur, dans laquelle la valve 120 occupe une position intermédiaire qui obture les conduites 112 et 114, le fluide délivré par la pompe 100 allant directement au réservoir R. La pompe de gavage 110 sert à assurer une pression minimale donnée dans les conduites 112 et 114. De manière connue en soi, elle est raccordée à ces conduites par des clapets anti-retour 104 et 105, associés à des limiteurs de pression 106 et 107.

[0052] Le dispositif de l'invention est situé dans le bloc B1 de la figure 4. On reconnaît en effet la représentation normalisée du tiroir 18 mobile entre trois positions. Sur la figure 4, il est représenté dans sa position intermédiaire dans laquelle les conduites 12 et 14 du dispositif respectivement raccordées aux conduites principales 112 et 114 du moteur M, sont mises en communication par l'intermédiaire du passage de communication comprenant la restriction calibrée 21. Le déplacement du tiroir est commandé par les chambres de commande raccordées respectivement aux conduits 12 et 14 par les passages de communication 32 et 34. Le passage du tiroir 18 de sa position intermédiaire à l'une de ses positions extrêmes est gêné par les chambres d'amortissement respectivement reliées aux conduits 12 et 14 par les passages de communication et d'amortissement comprenant chacun leurs deux branches 50, 52 et, respectivement 54, 56. L'ensemble du bloc B1 peut faire partie d'un bloc hydraulique destiné à être fixé sur le carter du moteur hydraulique M. Ce bloc B1 peut, avec le bloc B2 qui comprend les clapets anti-retour 104 et 105, ainsi que les limiteurs de pression 106 et 107 constituer un même bloc hydraulique fixé ("flasqué") sur le carter du moteur. Le moteur peut être un moteur à cylindrée unique ou à plusieurs cylindrées de fonctionnement, auquel cas le bloc hydraulique comprenant le bloc B1 peut également comprendre les moyens de sélection de la cylindrée du moteur. Par ailleurs, on a représenté le dispositif conforme à l'invention associé à un seul moteur M. En particulier pour l'entraînement en translation d'une masse extrêmement lourde, on peut prévoir d'utiliser un groupe de plusieurs moteurs disposés en série ou en parallèle. Dans ce cas, ce dispositif peut être associé à l'ensemble des moteurs de ce groupe, ses premier et deuxième conduits principaux 12 et 14 étant respectivement raccordés aux lignes d'alimentation et d'échappement des moteurs du groupe.

[0053] On se réfère maintenant aux figures 5 à 7 qui montrent un autre mode de réalisation du dispositif conforme à l'invention. Les éléments communs aux deux modes de réalisation sont affectés sur les figures 5 à 7 des mêmes références que sur les figures 1 à 3 augmentées de 200. Les conduits principaux 212 et 214 sont pratiqués dans le corps 210 du dispositif, le tiroir 218 étant mobile axialement dans un alésage 216 pratiqué dans le corps 210 et s'étendant en partie entre les conduits 212 et 214.

[0054] Comme dans le mode de réalisation des figures 1 à 3, le tiroir est capable d'occuper deux positions extrêmes (figures 5 et 7) et une position intermédiaire (figure 6). Dans sa position intermédiaire, le tiroir 218 met en communication les conduits 212 et 214 par un conduit de communication qui comprend un premier tronçon d'alésage borgne 220A qui s'ouvre sur la périphérie axiale externe du tiroir par des orifices 222, une première restriction calibrée 221A qui fait communiquer la portion d'alésage borgne 220A avec une chambre de communication 219 et une deuxième restriction calibrée 221B analogue à la première, qui fait communiquer la chambre de communication 219 avec un deuxième tronçon d'alésage borgne 220B, qui s'ouvre sur la périphérie du tiroir par des orifices 224. Les restrictions 221A et 221B jouent un rôle analogue à celui de la restriction 21 des figures 1 à 3.

[0055] Le conduit de communication est obturé par la paroi de l'alésage 216 dans les deux positions extrêmes du tiroir 218.

[0056] On constate toutefois que le premier conduit principal 212 peut continuer à rester en communication avec la chambre 219 dans la première position extrême (figure 5) du tiroir, tandis que le deuxième conduit 214 peut continuer à rester en communication avec cette chambre dans la deuxième position extrême du tiroir (figure 7).

[0057] Les tronçons de conduits 220A et 220B sont borgnes, c'est-à-dire qu'ils ne se rejoignent pas à l'intérieur du tiroir. En revanche, ils s'ouvrent respectivement sur les extrémités 218A et 218B du tiroir 218.

[0058] De ce fait, les tronçons 220A et 220B jouent également le rôle de premier et deuxième passages de communication, permettant respectivement de faire communiquer les premier et deuxième conduits principaux 212 et 214 avec, respectivement, une première chambre de commande 228 et une deuxième chambre de commande 230. Lorsque la pression dans le conduit 212 est supérieure à la pression dans le conduit 214, la première chambre de commande 228 est emplie de fluide pour repousser le tiroir dans sa première position extrême, tandis que, dans la situation inverse, c'est la deuxième chambre de commande 230 qui est emplie de fluide. Dans la position intermédiaire du tiroir représenté sur la figure 6, le volume des chambres 228 et 230 est sensiblement égal à la moitié du volume maximal de chacune de ces chambres. En effet, dans la situation équilibrée dans laquelle les pressions dans les conduits 212 et 214 sont égales, les pressions sont égales dans les chambres 228, 219 et 230 qui communiquent entre elles par l'intermédiaire des conduits 220A et 220B avec les restrictions 221A et 221B.

[0059] Dans le deuxième mode de réalisation, au moins l'un des premier et deuxième passages de communication (formés dans l'exemple représenté, par les tronçons 220A et 220B respectivement) est équipé d'une restriction calibrée pour gêner l'écoulement du fluide à travers ces passages. En fait, dans l'exemple représenté, l'extrémité ouverte du tronçon de conduit borgne 220A est équipée d'une première restriction calibrée 253, tandis que l'extrémité ouverte du tronçon de conduit borgne 220B est équipée d'une deuxième restriction calibrée 257. On comprend que, à partir de la position représentée sur la figure 6, le passage du tiroir dans l'une ou l'autre de ses deux positions intermédiaires n'est possible que si l'une des chambres 228 et 230 se vide tandis que, concomitamment, l'autre de ces chambres se remplit de fluide. Ainsi, la restriction 253 sert à limiter la section de passage du fluide, ce qui revient à gêner le remplissage de la chambre 228 pour le passage de la position intermédiaire à la première position extrême du tiroir, ou à gêner le vidage de cette chambre 228 pour le passage de la position intermédiaire à la deuxième position extrême de ce tiroir. La restriction 257 a le même effet en ce qui concerne la chambre 230. Dans la mesure où le vidage d'une chambre est toujours concomitant au remplissage de l'autre chambre, seule l'une des deux restrictions 253 et 257 pourrait être prévue.

[0060] Les restrictions 221A et 221B permettent de générer une perte de charge entre les conduits 212 et 214 lorsque, lors du redémarrage du moteur, la pression dans la conduite d'alimentation augmente rapidement. Le diamètre de ces restrictions pourra par exemple être de l'ordre de 1mm à 1,5mm, tandis que celle des restrictions 253 et 257 sera plutôt de l'ordre de 0,1 à 0,3 mm pour des moteurs fonctionnant jusqu'à des pressions de 300 bars.

[0061] En fait, dans la variante des figures 5 à 7, les chambres 228 et 230 jouent à la fois le rôle de chambres de commande et celui de chambres d'amortissement, du fait de la ou des restrictions 253 et/ou 257.

[0062] Le dispositif qui vient d'être décrit en relation aux figures 5 à 7 peut être disposé, à la place de celui des figures 1 à 3, dans le bloc B1 du circuit de la figure 4, pour fonctionner de la même manière. Bien entendu, dans l'un ou l'autre cas, le circuit peut être ouvert comme le montre la figure 4 ou du type "fermé" dans lequel la pompe utilisée est une pompe à deux sens de fonctionnement à laquelle sont raccordées les conduites d'alimentation et d'échappement.

[0063] Dans la situation stabilisée à l'arrêt de la masse entraînée par le moteur, le tiroir 18 ou 218 occupe normalement sa position intermédiaire (les pressions sont les mêmes dans les deux conduits principaux 12, 14 ou 112, 114). C'est en effet en général le cas sur un terrain plat dans lequel, à l'arrêt, aucune contrainte particulière que doit être exercée sur la masse entraînée pour la maintenir en position.

[0064] En revanche, sur un terrain en pente ou en dévers, cette masse est naturellement soumise à une contrainte (gravité) qui doit être compensée par le moteur à l'arrêt pour maintenir cette masse en position. De ce fait, l'une des conduites principales du moteur (donc l'un des conduits principaux du dispositif de l'invention) est en légère surpression et le tiroir 18 ou 218 occupe sa position extrême correspondante.

[0065] On décrit maintenant les figures 8 à 10, sur lesquelles les éléments analogues à ceux des figures 1 à 3 sont affectés des mêmes références, augmentées de 300.

[0066] Les conduits principaux 312 et 314 sont raccordés à l'alésage 316 ménagé dans le corps 310. Le tiroir 318 est mobile dans cet alésage entre une première position extrême (figure 8) dans laquelle la pression dans le conduit 312 est supérieure à la pression dans le conduit 314 et une deuxième position extrême (figure 10) correspondant à la situation inverse. La figure 9 montre la position intermédiaire du tiroir 318, dans laquelle il permet la communication des conduits 312 et 314. L'alésage est fermé à ses deux extrémités par des bouchons, respectivement 319A et 319B.

[0067] Dans les première et deuxième positions extrêmes, les conduits 312 et 314 sont isolés par la coopération de la paroi de la portion médiane de l'alésage 316 qui s'étend entre les conduits 312 et 314 avec, respectivement, la zone 318A et la zone 318B de la face cylindrique externe du tiroir.

[0068] Dans la position intermédiaire du tiroir, la communication des conduits principaux 312 et 314 passe par une restriction calibrée 321 constituée, dans l'exemple représenté sur les figures 8 à 10, par un méplat calibré ménagé sur une zone 318C du tiroir qui se trouve

entre les zones 318A et 318B. Dans la position intermédiaire, seule cette zone 318C se trouve dans la portion médiane de l'alésage, de sorte que le méplat calibré 321 détermine la perte de charge entre les conduits principaux. Le conduit de communication est donc défini entre ce méplat et la paroi de la portion médiane de l'alésage 316.

[0069] La figure 11 montre, également dans la position intermédiaire du tiroir, une variante du troisième mode de réalisation de l'invention, qui se distingue de celle qui est présentée sur les figures 8 à 10 seulement par la conformation de la restriction calibrée. Sur la figure 11, cette restriction est réalisée par un perçage calibré 421 qui constitue un gicleur. Dans ce cas, la zone 318C du tiroir est dimensionnée de manière à établir un contact avec la paroi de l'alésage 316 par sa surface externe. Le gicleur 421 est percé en oblique dans cette zone, de manière à mettre en communication les deux espaces délimités de part et d'autre de la zone 318C du tiroir. Le conduit de communication est alors défini par le perçage calibré 421 dans la portion médiane de l'alésage 316.

[0070] Bien entendu, l'Homme du métier pourrait modifier légèrement le mode de réalisation des figures 1 à 3 pour remplacer la restriction 21 par une conformation analogue à celle des restrictions calibrées 321 et 421.

[0071] Le mode de réalisation des figures 8 à 11 diffère des précédents par la conformation des moyens de commande du déplacement du tiroir et celle des moyens de temporisation.

[0072] Ainsi, les moyens de commande comprennent une première et une deuxième chambre de commande 328 et 330 qui sont toutes deux ménagées dans le tiroir 318. La première chambre 328 est reliée en permanence au premier conduit principal 312 alors qu'elle est isolée du deuxième conduit principal 314. La situation est inverse pour la deuxième chambre 330, qui est reliée en permanence au conduit 314 en étant isolée du conduit 312. Par exemple, les chambres 328 et 330 sont réalisées dans des alésages borgnes 327 et 329 qui débouchent respectivement sur les première et deuxième extrémités axiales 318D et 318E du tiroir. Comme on le verra dans la suite, ces chambres sont toutefois fermées du côté de ces extrémités axiales.

[0073] Des perçages radiaux 332 et 334 s'étendent respectivement entre les alésages 327 et 329 et la périphérie axiale du tiroir et établissent la communication permanente entre, respectivement, la chambre 328 et le conduit principal 312, et la chambre 330 et le conduit 314. Ces perçages sont éventuellement ménagés dans des gorges.

[0074] Les différences de pression entre les conduits 312 et 314 conditionnent les différences de pression entre les chambres de commande 328 et 330, ce qui provoque le déplacement du tiroir entre ses positions extrêmes, en passant par sa position intermédiaire.

[0075] Dans l'exemple représenté, les parois des chambres 328 et 330 qui sont du côté des extrémités 318D et 318E du tiroir sont fixes, de sorte que l'augmentation de la pression dans l'une de ces chambres, qui provoque un déplacement du tiroir, se traduit également par une augmentation du volume de la chambre considérée.

[0076] Les moyens de temporisation qui servent à limiter la vitesse de passage du tiroir entre l'une et l'autre de ses positions extrêmes comprennent une première chambre d'amortissement 346, située entre la première extrémité 318D du tiroir et la première extrémité de l'alésage 316 fermée par le bouchon 319A, ainsi qu'une deuxième chambre d'amortissement 348, située entre la deuxième extrémité 318E du tiroir et la deuxième extrémité de l'alésage 316 fermée par le bouchon 319B.

[0077] Les chambres 346 et 348 sont en communication permanente avec une enceinte de fluide "tampon" par l'intermédiaire d'au moins une restriction. Dans l'exemple représenté, cette enceinte est constituée par un alésage axial 360 communiquant avec les chambres 346 et 348 par des perçages transversaux, respectivement 366 et 368. Pour le reste, l'enceinte tampon est fermée par des bouchons 361. Le volume de l'enceinte est constant et elle contient donc un volume de fluide tampon prédéterminé et est isolée en permanence des conduits principaux, sous réserve d'éventuelles fuites dues à des jeux fonctionnels.

[0078] Dans la position de la figure 8, le volume de la chambre 346 est maximal, tandis que celui de la chambre 348 est nul ou pratiquement nul. La situation est inverse dans la position de la figure10. En revanche, dans la position intermédiaire représentée sur les figures 9 et 11, des deux chambres d'amortissement ont sensiblement le même volume.

[0079] On comprend donc que, pour que le tiroir 318 se déplace à partir de sa position intermédiaire pour venir occuper l'une de ses positions extrêmes, il est nécessaire que le fluide contenu dans l'enceinte tampon se déplace de manière à réduire le volume d'une chambre d'amortissement pour augmenter le volume de l'autre.

[0080] Des moyens de restriction, comprenant au moins une restriction calibrée, sont disposés dans l'enceinte tampon pour gêner ce déplacement de fluide. Dans l'exemple représenté, on a prévu deux restrictions, respectivement 367 et 369, respectivement disposées dans les perçages 366 et 368.

[0081] De ce fait, lorsque, à partir de la position intermédiaire, la pression dans l'un des conduits principaux 312 et 314 devient supérieure à la pression dans l'autre conduit principal, ces conduits continuent temporairement d'être en communication avant que le tiroir ne se déplace suffisamment vers l'une ou l'autre de ses positions extrêmes pour le zone 318A ou la zone 318B du tiroir empêche cette communication en coopérant avec la paroi de la portion médiane de l'alésage 316.

[0082] Les première et deuxième chambres de commande 328 et 330 présentent chacune une surface utile sur laquelle agit la pression de fluide pour provoquer le

déplacement du tiroir vers sa première, respectivement vers sa deuxième position. De même, les chambres d'amortissement 346 et 348 présentent chacune une surface utile sur laquelle agit la pression de fluide pour gêner la diminution du volume de cette chambre.

[0083] Pour chaque ensemble d'une chambre de commande (par exemple la chambre 328) et de la chambre d'amortissement (par exemple la chambre 348) associée, dont la vidange est nécessaire au déplacement du tiroir 318 dans le sens commandé par une augmentation de la pression dans cette chambre de commande, le rapport entre la surface utile de la chambre de commande et la surface utile de la chambre d'amortissement constitue un paramètre de contrôle de la vitesse de déplacement du tiroir dans le sens de la vidange de la chambre d'amortissement considérée.

[0084] Les sections de passage des moyens de restriction 367 et 369, ainsi que ces rapports entre les surfaces utiles des chambres de commande et d'amortissement associées, pourront être déterminés à l'aide de simulations pour obtenir, dans l'un ou l'autre sens de déplacement du tiroir, la durée de temporisation souhaitée. La plupart du temps, on choisira des durées de temporisations égales pour les deux sens de déplacement.

[0085] On a indiqué précédemment que les chambres 328 et 330 étaient formées dans les alésages borgnes, fermés du côté des extrémités du tiroir. Plus précisément, la première chambre de commande 328 est séparée de la première chambre d'amortissement 346 par une première tige cylindrique 376 de faible section qui est disposée dans l'alésage borgne 327, de même que la deuxième chambre de commande 330 est séparée de la deuxième chambre d'amortissement 348 par une deuxième tige cylindrique 378 de faible section disposée dans l'alésage 329.

[0086] Les tiges 376 et 378 sont disposées dans des chemises, respectivement 377 et 379, dans les alésages 327 et 329. Un contact de glissement (rendu sensiblement étanche par un jeu fonctionnel minimal) s'établit entre ces tiges et ces chemises, de sorte que les tiges 376 et 378 restent globalement fixes lors du déplacement du tiroir. La surface utile de la première chambre de commande 328 est déterminée par la surface de l'extrémité libre de la tige 376 qui se trouve dans cette chambre, de même que la surface utile de la deuxième chambre de commande 330 est déterminée par la surface de l'extrémité libre de la tige 378 qui se trouve dans cette chambre.

[0087] En revanche, la surface utile de la chambre d'amortissement 346 est fonction de la section de la première extrémité du tiroir 318D, déduction éventuellement faite de la section de la tige 376, de même que la surface utile de la deuxième chambre d'amortissement 348 est fonction de la section de l'extrémité 318E du tiroir, déduction éventuellement faite de la section de la tige 378.

[0088] Un autre paramètre influençant le temps d'amortissement est le volume déplacé dans l'enceinte tampon et, en particulier, le volume "d'amortissement" des chambres 346 et 348. Le volume d'amortissement de la chambre 346 est le volume de fluide qui, à partir de la position intermédiaire de la figure 9, doit être évacué de cette chambre lors du déplacement de fluide dans l'enceinte tampon pour permettre un déplacement du tiroir 318 sur une course suffisante pour fermer la communication entre les conduits 312 et 314. En général, on choisira les mêmes volumes d'amortissement pour les chambres 346 et 348.

[0089] Avantageusement, les tiges cylindriques 376 et 378 sont respectivement montées libres dans les alésages 327 et 329 (plus précisément, dans les chemises 377 et 379). Ceci facilite le montage de ces tiges en évitant les problèmes de concentricité entre les tiges et les alésages.

Revendications

1. Dispositif de valve (10, 210, 310) pour au moins un moteur hydraulique (M) apte à entraîner une masse d'inertie importante, le moteur ayant deux conduites principales (112, 114), respectivement d'alimentation et d'échappement de fluide, qui sont susceptibles d'être obturées pour l'arrêt du moteur,

   caractérisé en ce qu'il comporte deux conduits principaux (12, 14 ; 212, 214 ; 312, 314) respectivement destinés à être raccordés aux deux conduites principales du moteur, **en ce qu'**il comporte des moyens (18, 20, 22, 24, 28, 30 ; 218, 220A, 220B, 228, 230 ; 318, 321 ; 318, 421) pour mettre lesdits conduits principaux en situation de communication lorsque les pressions de fluide dans ces conduits sont sensiblement égales et pour mettre lesdits conduits principaux dans une situation d'isolement dans laquelle ces conduits sont isolés l'un de l'autre lorsque les pressions de fluide dans ces conduits sont différentes et **en ce qu'**il comporte, en outre, des moyens de temporisation (39, 41 ; 46, 53, 48, 57; 228, 253, 230, 257 ; 346, 348, 367, 369, 376, 378) aptes à limiter la vitesse de passage entre la situation de communication et la situation d'isolement.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens pour mettre les conduits principaux en situation de communication comprennent des moyens formant une restriction calibrée (21 ; 221A, 221B ; 321, 421), la section de passage du fluide susceptible de s'écouler à travers cette restriction lorsque les conduits principaux sont en situation de communication étant très inférieure à la section courante des conduits principaux (12, 14 ; 212, 214 ; 312, 314).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**il comporte un organe mobile (18 ; 218 ;

318) susceptible d'être sollicité entre trois positions sous l'effet de la différence entre les pressions de fluide régnant dans les deux conduits principaux (12, 14 ; 212, 214 ; 312, 314), ces trois positions comprenant une première et une deuxième position extrêmes dans lesquelles les deux conduits principaux sont en situation d'isolement l'un par rapport à l'autre et une position intermédiaire dans laquelle lesdits conduits principaux sont en situation de communication l'un avec l'autre, l'organe mobile (18 ; 218 ; 318) étant placé dans sa première position extrême lorsque la pression dans le premier conduit principal (12 ; 212 ; 312) est supérieure à la pression dans le deuxième conduit principal (14 ; 214 ; 314), tandis qu'il est placé dans sa deuxième position extrême lorsque la pression dans le deuxième conduit principal est supérieure à la pression dans le premier conduit principal et qu'il est placé dans sa position intermédiaire lorsque les pressions dans les deux conduits principaux sont sensiblement égales.

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'organe mobile est formé par un tiroir (18 ; 218 ; 318) monté coulissant dans un alésage (16 ; 216 ; 316) dont une portion s'étend entre les deux conduits principaux (12, 14 ; 212, 214 ; 312, 314), ce tiroir étant équipé de moyens formant un conduit de communication (20, 22, 24 ; 220A, 221A, 221B, 220B, 222, 224 ; 321, 421) qui relie les conduits principaux (12, 14 ; 212, 214 ; 312, 314) dans la position intermédiaire du tiroir (18 ; 218 ; 318) et qui est obturé par la paroi de l'alésage (16; 216 ; 316) dans les deux positions extrêmes du tiroir.

5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'**il comporte des moyens pour ménager une première et une deuxième chambre de commande (28, 30 ; 228, 230 ; 328, 330), respectivement situées à une première et à une deuxième extrémité (18A, 18B ; 218A, 218B ; 318D, 318E) du tiroir, la première chambre (28 ; 228 ; 328) communiquant avec le premier conduit principal (12, 212 ; 312) par un premier passage de communication (32 ; 220A ; 332), tandis que la deuxième chambre (30 ; 230 ; 330) communique avec le deuxième conduit principal (14; 214 ; 314) par un deuxième passage de communication (34; 220B ; 334), la première chambre de commande (28; 228 ; 328) étant susceptible d'être alimentée en fluide pour repousser le tiroir vers sa première position extrême lorsque la pression de fluide dans le premier conduit principal (12; 212 ; 312) devient supérieure à la pression de fluide dans le deuxième conduit principal (14 ; 214 ; 314) et de se vider pour permettre le déplacement du tiroir vers sa deuxième position extrême lorsque la pression de fluide dans le deuxième conduit principal devient supérieure à la pression de fluide dans le premier conduit principal, et la deuxième chambre de commande (30 ; 230 ; 330) étant susceptible d'être alimentée en fluide pour repousser le tiroir vers sa deuxième position extrême lorsque la pression de fluide dans le deuxième conduit principal (14 ; 214 ; 314) devient supérieure à la pression de fluide dans le premier conduit principal (12 ; 212 ; 312) et de se vider pour permettre le déplacement du tiroir vers sa première position extrême lorsque la pression de fluide dans le premier conduit principal devient supérieure à la pression de fluide dans le deuxième conduit principal.

6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**au moins l'un des premier et deuxième passages de communication (220A, 220B) est équipé d'une restriction calibrée (253, 257) pour gêner l'écoulement du fluide à travers lesdits passages.

7. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** la première et la deuxième chambre de commande (28, 30) comportent respectivement une première et une deuxième paroi de fond (38, 40) avec lesquelles la première et la deuxième extrémité (18A, 18B) du tiroir (18) sont respectivement aptes à coopérer en butée, **en ce que** lesdites parois de fond sont mobiles dans la direction de coulissement du tiroir et **en ce que** le dispositif comporte un premier moyen de rappel (39), respectivement un deuxième moyen de rappel (41), aptes à respectivement rappeler en permanence la première paroi de fond (38), respectivement la deuxième paroi de fond (40), dans le sens allant en la rapprochant de la première extrémité (18A) du tiroir (18), respectivement de la deuxième extrémité (18B) du tiroir.

8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**il comporte une première chambre d'amortissement (46) communiquant avec le premier conduit principal (12) par un premier passage de communication et d'amortissement (50, 52), ainsi qu'une deuxième chambre d'amortissement (48) communiquant avec le deuxième conduit principal (14) par un deuxième passage de communication et d'amortissement (54, 56) et **en ce que** les premier et deuxième passage de communication et d'amortissement comprennent, chacun, une restriction calibrée (53, 57) pour gêner l'écoulement du fluide à travers lesdits passages au moins dans le sens du vidage des chambres d'amortissement (46, 48).

9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la première et la deuxième chambre d'amortissement (46, 48) communiquent respectivement avec les premier et deuxième conduits principaux (12, 14) par, respectivement, un premier et un deuxième passage de gavage (50, 54) équipés d'un

clapet anti-retour (51, 55).

10. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la première et la deuxième chambre de commande (328, 330) sont ménagées dans le tiroir (318), respectivement au voisinage de chacune des deux extrémités (318D, 318E) de ce dernier.

11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les chambres d'amortissement sont disposées aux extrémités du tiroir.

12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'**il comporte une première chambre d'amortissement (346) située entre une première extrémité (318D) du tiroir (318) et une première extrémité (319A) de l'alésage (316) dans lequel est monté le tiroir, ainsi qu'une deuxième chambre d'amortissement (348) située entre une deuxième extrémité (318E) du tiroir et la deuxième extrémité (319B) dudit alésage, ces chambres d'amortissement étant en communication permanente avec une enceinte fermée (360, 366, 368) contenant un volume de fluide de tampon devant être déplacé entre l'une et l'autre de ces chambres d'amortissement (346, 348) pour permettre le déplacement du tiroir (318) commandé à l'aide des chambres de commande (328, 330).

13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** des moyens de restriction calibrée (367, 369) sont disposés dans l'enceinte fermée (360, 366, 368).

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 et 13, **caractérisé en ce que** la première chambre de commande (328) est réalisée dans un premier alésage borgne (327) débouchant sur la première extrémité (318D) du tiroir (318) et est séparée de la première chambre d'amortissement (346) par une première tige cylindrique (376) disposée dans cet alésage (327) et **en ce que** la deuxième chambre de commande (330) est réalisée dans un deuxième alésage borgne (329) débouchant sur la deuxième extrémité (318E) du tiroir (318) et est séparée de la deuxième chambre d'amortissement (348) par une deuxième tige cylindrique (378) disposée dans ce deuxième alésage (329).

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce qu'**il fait partie d'un bloc hydraulique destiné à être fixé sur le carter d'un moteur hydraulique.

Patentansprüche

1. Ventilvorrichtung (10, 210, 310) für mindestens einen Hydraulikmotor (M) zum Antreiben einer großen Schwungmasse, wobei der Motor zwei Hauptleitungen (112, 114) zur Flüssigkeitszuführung und zur Flüssigkeitsableitung aufweist, die durch das Anhalten des Motors verschließbar sind,
dadurch gekennzeichnet, dass sie zwei Hauptkanäle (12, 14; 212, 214; 312, 314) umfasst, die jeweils dazu bestimmt sind, an die beiden Hauptleitungen des Motors angeschlossen zu werden, dass sie Mittel (18, 20, 22, 24, 28, 30; 218, 220A, 220B, 228, 230; 318, 321; 318, 421) umfasst, um die Hauptkanäle in eine Verbindüngssituation zu versetzen, wenn die Flüssigkeitsdrücke in diesen Kanälen im wesentlichen gleich sind, und um die Hauptkanäle in eine Isoliersituation zu versetzen, in der diese Kanäle voneinander isoliert sind, wenn die Flüssigkeitsdrücke in diesen Kanälen unterschiedlich sind, und dass sie zudem Verzögerungsmittel (39, 41; 46, 53, 48, 57; 228, 253, 230, 257; 346, 348, 367, 369, 378) umfasst, die geeignet sind, um die Geschwindigkeit des Übergangs von der Verbindungssituation in die Isoliersituation zu begrenzen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel, um die Hauptkanäle in die Verbindungssituation zu versetzen, Mittel umfassen, die eine kalibrierte Verengung (21; 221A, 221B; 321, 421) bilden, wobei der Durchtrittsquerschnitt für die Flüssigkeit, die durch diese Verengung fließt, wenn die Hauptkanäle sich in der Verbindungssituation befinden, viel kleiner ist, als der gewöhnliche Querschnitt der Hauptkanäle (12, 14; 212, 214; 312, 314).

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein bewegliches Organ (18; 218; 318) umfasst, das unter der Einwirkung des Unterschieds zwischen den Flüssigkeitsdrükken, die in den beiden Hauptkanälen (12, 14; 212, 214; 312, 314) herrschen, zwischen drei Stellungen beansprucht werden kann, wobei diese drei Stellungen eine erste und eine zweite Endstellung, in denen die beiden Hauptkanäle sich im Verhältnis zueinander in einer Isolierposition befinden, und eine Zwischenstellung, in der die Hauptkanäle sich im Verhältnis zueinander in einer Verbindungsposition befinden, umfassen, wobei das bewegliche Organ (18; 218; 318) in seine erste Endstellung gebracht wird, wenn der Druck im ersten Hauptkanal (12; 212; 312) größer ist, als der Druck im zweiten Hauptkanal (14; 214; 314), während es in seine zweite Endstellung gebracht wird, wenn der Druck im zweiten Hauptkanal größer ist, als der Druck im ersten Hauptkanal, und es in seine Zwischenstellung gebracht wird, wenn die Drücke in den beiden Hauptkanälen im wesentlichen gleich sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass das bewegliche Organ aus einem Schieber (18; 218; 318) besteht, der gleitend in einer Bohrung (16; 216; 316) angeordnet ist, deren einer Teil sich zwischen den beiden Hauptkanälen (12, 14; 212, 214; 312, 314) erstreckt, wobei dieser Schieber mit Mitteln ausgestattet ist, die einen Verbindungskanal (20, 22, 24; 220A, 221A, 221B, 220B, 222, 224; 321, 421) bilden, welcher die Hauptkanäle (12, 14; 212, 214; 312, 314) in der Zwischenstellung des Schiebers (18; 218; 318) verbindet und welcher in den beiden Endstellungen des Schiebers durch die Wand der Bohrung (16; 216; 316) abgeschlossen ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel umfasst, um eine erste und eine zweite Steuerkammer (28, 30; 228, 230; 328, 330) einzurichten, die sich jeweils an einem ersten und einem zweiten Ende (18A, 18B; 218A, 218B; 318D, 318E) des Schiebers befinden, wobei die erste Kammer (28; 228; 328) mit dem ersten Hauptkanal (12, 212; 312) über einen ersten Verbindungsdurchgang (32; 220A; 332) in Verbindung steht, während die zweite Kammer (30; 230; 330) mit dem zweiten Hauptkanal (14; 214; 314) über einen zweiten Verbindungsdurchgang (34; 220B; 334) in Verbindung steht, wobei die erste Steuerkammer (28; 228; 328) mit Flüssigkeit versorgt werden kann, um den Schieber in seine erste Endstellung zurückzuschieben, wenn der Flüssigkeitsdruck im ersten Hauptkanal (12; 212; 312) größer wird, als der Flüssigkeitsdruck im zweiten Hauptkanal (14; 214; 314), und sich entleeren kann, um die Verschiebung des Schiebers in seine zweite Endstellung zu ermöglichen, wenn der Flüssigkeitsdruck im zweiten Hauptkanal größer wird, als der Flüssigkeitsdruck im ersten Hauptkanal, und wobei die zweite Steuerkammer (30; 230; 330) mit Flüssigkeit versorgt werden kann, um den Schieber in seine zweite Endstellung zurückzuschieben, wenn der Flüssigkeitsdruck im zweiten Hauptkanal (14; 214; 314) größer wird, als der Flüssigkeitsdruck im ersten Hauptkanal (12; 212;312), und sich entleeren kann, um die Verschiebung des Schiebers in seine erste Endstellung zu ermöglichen, wenn der Flüssigkeitsdruck im ersten Hauptkanal größer wird, als der Flüssigkeitsdruck im zweiten Hauptkanal.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens einer der ersten und zweiten Verbindungsdurchgänge (220A, 220B) mit einer kalibrierten Verengung (253, 257) ausgestattet ist, um den Flüssigkeitsstrom durch die Durchgänge zu beschränken.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite Steuerkammer (28, 30) jeweils eine erste und eine zweite Rückwand (38. 40) umfassen, mit denen das erste und das zweite Ende (18A, 18B) des Schiebers (18) jeweils in Anschlag miteinander zusammenwirken können, dass die Rückwände in der Gleitrichtung des Schiebers beweglich sind, und dass die Vorrichtung erste Rückstellmittel (39) bzw. zweite Rückstellmittel (41) umfasst, das jeweils die erste Rückwand (38) bzw. die zweite Rückwand (40) in der Richtung, die sie dem ersten Ende (18A) des Schiebers (18) bzw. dem zweiten Ende (18B) des Schiebers näher bringt, ständig zurückstellen können.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine erste Dämpfungskammer (46), die mit dem ersten Hauptkanal (12) über einen ersten Verbindungs- und Dämpfungsdurchgang (50, 52) in Verbindung steht, sowie eine zweite Dämpfungskammer (48), die mit dem zweiten Hauptkanal (14) über einen zweiten Verbindungs- und Dämpfungsdurchgang (54, 56) in Verbindung steht, umfasst, und dass der erste und der zweite Verbindungs- und Dämpfungsdurchgang jeweils eine kalibrierte Verengung (53, 57) umfassen, um den Flüssigkeitsstrom durch die Durchgänge mindestens in der Entleerungsrichtung der Dämpfungskammern (46, 48) zu beschränken.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite Dämpfungskammer (46, 48) jeweils mit den ersten und zweiten Hauptkanälen (12, 14), die jeweils mit einem Rückschlagventil (51, 55) ausgestattet sind, jeweils über einen ersten und einen zweiten Aufladungsdurchgang (50, 54) in Verbindung stehen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite Steuerkammer (328, 330) in dem Schieber (318) eingerichtet sind, jeweils in der Nähe eines der beiden Enden (318D, 318E) dieses Schiebers.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungskammern an den Enden des Schiebers angeordnet sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine erste Dämpfungskammer (346), die sich zwischen einem ersten Ende (318D) des Schiebers (318) und einem ersten Ende (319A) der Bohrung (316) befindet, in der der Schieber angeordnet ist, sowie eine zweite Dämpfungskammer (348), die sich zwischen einem zweiten Ende (318E) des Schiebers und dem zweiten Ende (319B) der Bohrung befindet, umfasst, wobei diese Dämpfungskammern sich ständig in Verbindung mit einer geschlossenen Einfassung (360, 366, 368)

befinden, die ein Pufferflüssigkeitsvolumen enthält, das zwischen diesen beiden Dämpfungskammern (346, 348) hin und her zu verschieben ist, um die Verschiebung des Schiebers (318) zu ermöglichen, die mittels der Steuerkammern (328, 330) gesteuert wird.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel zur kalibrierten Verengung (367, 369) in der geschlossenen Einfassung (360, 366, 368) angeordnet sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 und 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Steuerkammer (328) in einer ersten Sackbohrung (327) ausgeführt ist, die am ersten Ende (318D) des Schiebers (318) mündet und von der ersten Dämpfungskammer (346) durch einen ersten zylindrischen Stift (376) getrennt ist, der in dieser Bohrung (327) angeordnet ist, und dass die zweite Steuerkammer (330) in einer zweiten Sackbohrung (329) ausgeführt ist, die am zweiten Ende (318E) des Schiebers (318) mündet und von der zweiten Dämpfungskammer (348) durch einen zweiten zylindrischen Stift (378) getrennt ist, der in dieser zweiten Bohrung (329) angeordnet ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zu einem Hydraulikblock gehört, der dazu bestimmt ist, auf dem Gehäuse des Hydraulikmotors befestigt zu werden.

Claims

1. Valve device (10, 210, 310) for at least one hydraulic motor (M) adapted to drive a high inertia mass, the motor having two principal ducts (112, 114), respectively for supply and exhaust of fluid, which are capable of being obturated to stop the motor,

characterised in that it comprises two principal conduits (12, 14; 212, 214; 312, 314), respectively intended to be connected to the two principal ducts of the motor; **in that** it comprises means (18, 20, 22, 24, 28, 30; 218, 220A, 220B, 228, 230; 318, 321; 318, 421) for placing said principal conduits in situation of communication when the fluid pressures in these conduits are substantially equal and for placing said principal conduits in a situation of isolation in which these conduits are isolated from one another when the fluid pressures in these conduits are different, and **in that** it further comprises delaying means (39, 41; 46, 53, 48, 57; 228, 253, 230, 257; 346, 348, 367, 369, 376, 378) adapted to limit the speed of passage between the situation of communication and the situation of isolation.

2. Device according to Claim 1, **characterised in that** the means for placing the principal conduits in situation of communication comprise means forming a calibrated restriction (21; 221A, 221B; 321, 421), the cross-section of passage of the fluid capable of flowing through this restriction when the principal conduits are in situation of communication being much smaller than the current cross-section of the principal conduits (12, 14; 212, 214; 312, 314).

3. Device according to Claim 1 or 2, **characterised in that** it comprises a mobile member (18, 218; 318) capable of being urged between three positions under the effect of the difference between the fluid pressures prevailing in the two principal conduits (12, 14; 212, 214; 312, 314), these three positions including a first and a second end position in which the two principal conduits are in situation of isolation with respect to each other and an intermediate position in which said principal conduits are in situation of communication with each other, the mobile member (18, 218; 318) being placed in its first end position when the pressure in the first principal conduit (12; 212, 312) is greater than the pressure in the second principal conduit (14; 214; 314), while it is placed in its second end position when the pressure in the second principal conduit is greater than the pressure in the first principal conduit and it is placed in its intermediate position when the pressures in the two principal conduits are substantially equal.

4. Device according to Claim 3, **characterised in that** the mobile member is formed by a slide element (18, 218; 318) mounted to slide in a bore (16; 216; 316) of which a portion extends between the two principal conduits (12, 14; 212, 214; 312, 314), this slide element being equipped with means forming a communication conduit (20, 22, 24; 220A, 221A, 221B, 220B, 222, 224; 321, 421) which connects the principal conduits (12, 14; 212, 214; 312, 314) in the intermediate position of the slide element (18; 218; 318) and which is obturated by the wall of the bore (16; 216; 316) in the two end positions of the slide element.

5. Device according to to Claim 4, **characterised in that** it comprises means for forming a first and a second control chamber (28, 30; 228, 230; 328, 330), respectively located at a first and a second end (18A, 18B; 218A, 218B; 318D, 318E) of the slide element, the first chamber (28; 228; 328) communicating with the first principal conduit (12, 212; 312) via a first communication passage (32; 220A; 332), while the second chamber (30; 230; 330) communicates with the second principal conduit (14; 214; 314) via a second communication passage (34; 220B; 334), the first control chamber (28; 228; 328) being capable of being supplied with fluid to push the slide element towards its first end posi-

tion when the fluid pressure in the first principal conduit (12; 212; 312) becomes greater than the fluid pressure in the second principal conduit (14; 214; 314) and of emptying to allow the displacement of the slide element towards its second end position when the fluid pressure in the second principal conduit becomes greater than the fluid pressure in the first principal conduit, and the second control chamber (30; 230; 330) being capable of being supplied with fluid to push the slide element towards its second end position when the fluid pressure in the second principal conduit (14; 214; 314) becomes greater than the fluid pressure in the first principal conduit (12; 212; 312) and of emptying to allow displacement of the slide element towards its first end position when the fluid pressure in the first principal conduit becomes greater than the fluid pressure in the second principal conduit.

6. Device according to Claim 5, **characterised in that** at least one of the first and second communication passages (220A, 220B) is equipped with a calibrated restriction (253, 257) to hinder the flow of the fluid through said passages.

7. Device according to Claim 5 or 6, **characterised in that** the first and the second control chamber (28, 30) respectively comprise a first and a second bottom wall (38, 40) with which the first and the second end (18A, 18B) of the slide element (18) are respectively adapted to cooperate in abutment, **in that** said bottom walls are mobile in the direction of slide of the slide element, and **in that** the device comprises a first return means (39) or a second return means (41) respectively, adapted to permanently return the first bottom wall (38) or the second bottom wall (40) respectively in the sense of bringing it closer to the first end (18A) of the slide element (18), or the second end (18B) of the slide element, respectively.

8. Device according to Claim 7, **characterised in that** it comprises a first damping chamber (46) communicating with the first principal conduit (12) via a first communication and damping passage (50, 52), as well as a second damping chamber (48) communicating with the second principal conduit (14) via a second communication and damping passage (54, 56), and **in that** the first and second communication and damping passage each comprise a calibrated restriction (53, 57) to hinder the flow of the fluid through said passages at least in the sense of emptying the damping chambers (46, 48).

9. Device according to Claim 8, **characterised in that** the first and the second damping chamber (46, 48) communicate respectively with the first and second principal conduits (12, 14) via, respectively, a first and a second booster passage (50, 54) equipped with a non-return valve (51, 55).

10. Device according to Claim 5, **characterised in that** the first and the second control chamber (328, 330) are made in the slide element (318), respectively in the vicinity of each of the two ends (318D, 318E) of the latter.

11. Device according to Claim 10, **characterised in that** the damping chambers are located at the ends of the slide element.

12. Device according to Claim 11, **characterised in that** it comprises a first damping chamber (346) located between a first end (318D) of the slide element (318) and a first end (319A) of the bore (316) in which the slide element is mounted, as well as a second damping chamber (348) located between a second end (318E) of the slide element and the second end (319B) of said bore, these damping chambers being in permanent communication with a closed enclosure (360, 366, 368) containing a volume of buffer fluid having to be displaced between one and the other of these damping chambers (346, 348) in order to allow the displacement of the slide element (318) controlled with the aid of the control chambers (328, 330).

13. Device according to Claim 12, **characterised in that** calibrated restriction means (367, 369) are disposed in the closed enclosure (360, 366, 368).

14. Device according to either one of Claims 12 and 13, **characterised in that** the first control chamber (328) is made in a first blind bore (327) opening on the first end (318D) of the slide element (318) and is separated from the first damping chamber (346) by a first cylindrical rod (376) disposed in this bore (327), and **in that** the second control chamber (330) is made in a second blind bore (329) opening on the second end (318E) of the slide element (318) and is separated from the second damping chamber (348) by a second cylindrical rod (378) disposed in this second bore (329).

15. Device according to any one of Claims 1 to 14, **characterised in that** it forms part of a hydraulic unit intended to be fixed on the casing of a hydraulic motor.

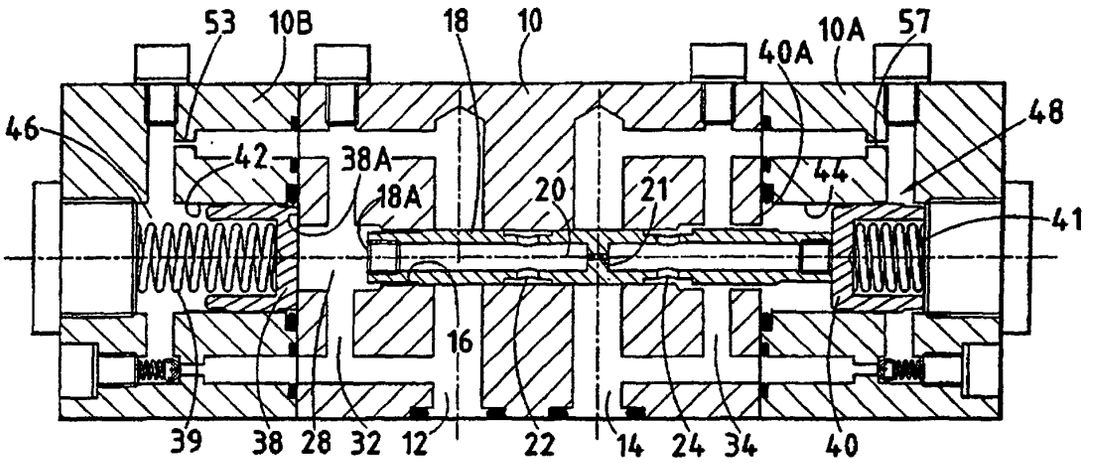


FIG.1

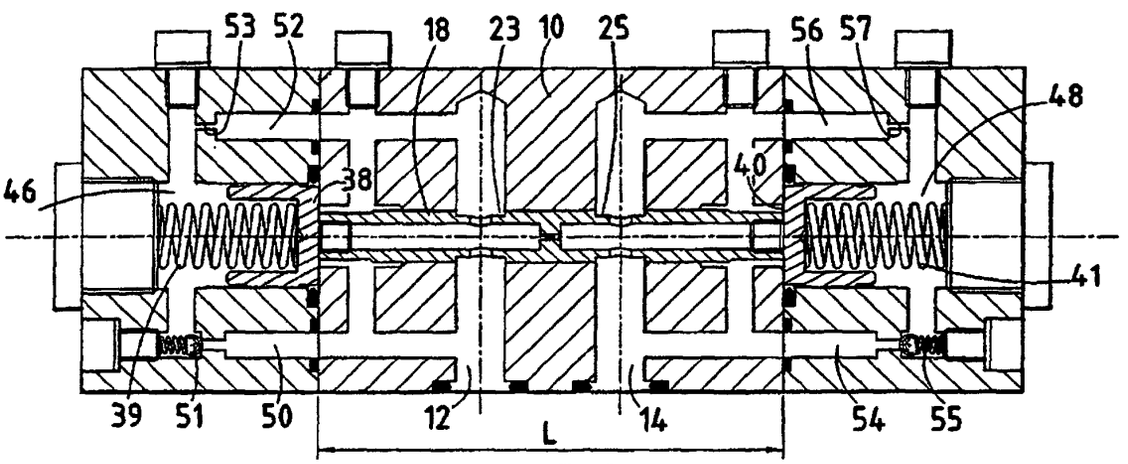


FIG.2

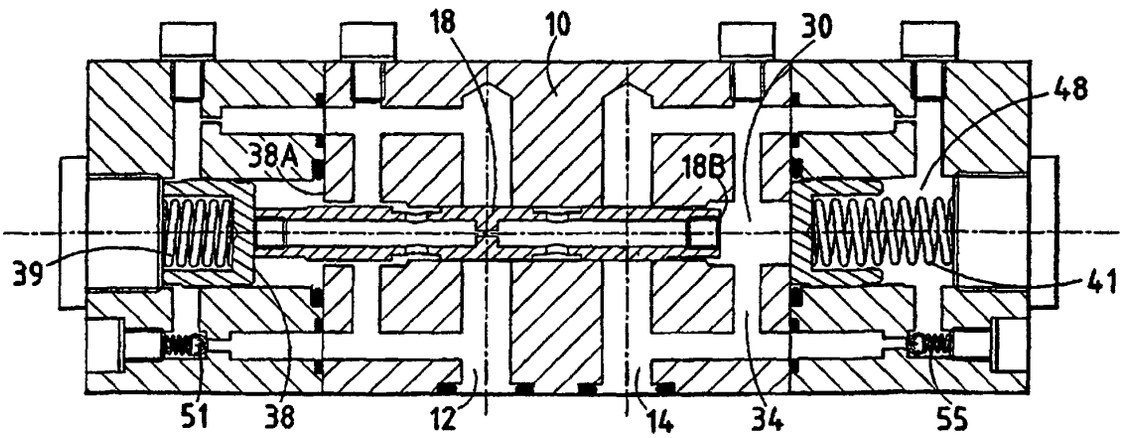


FIG.3

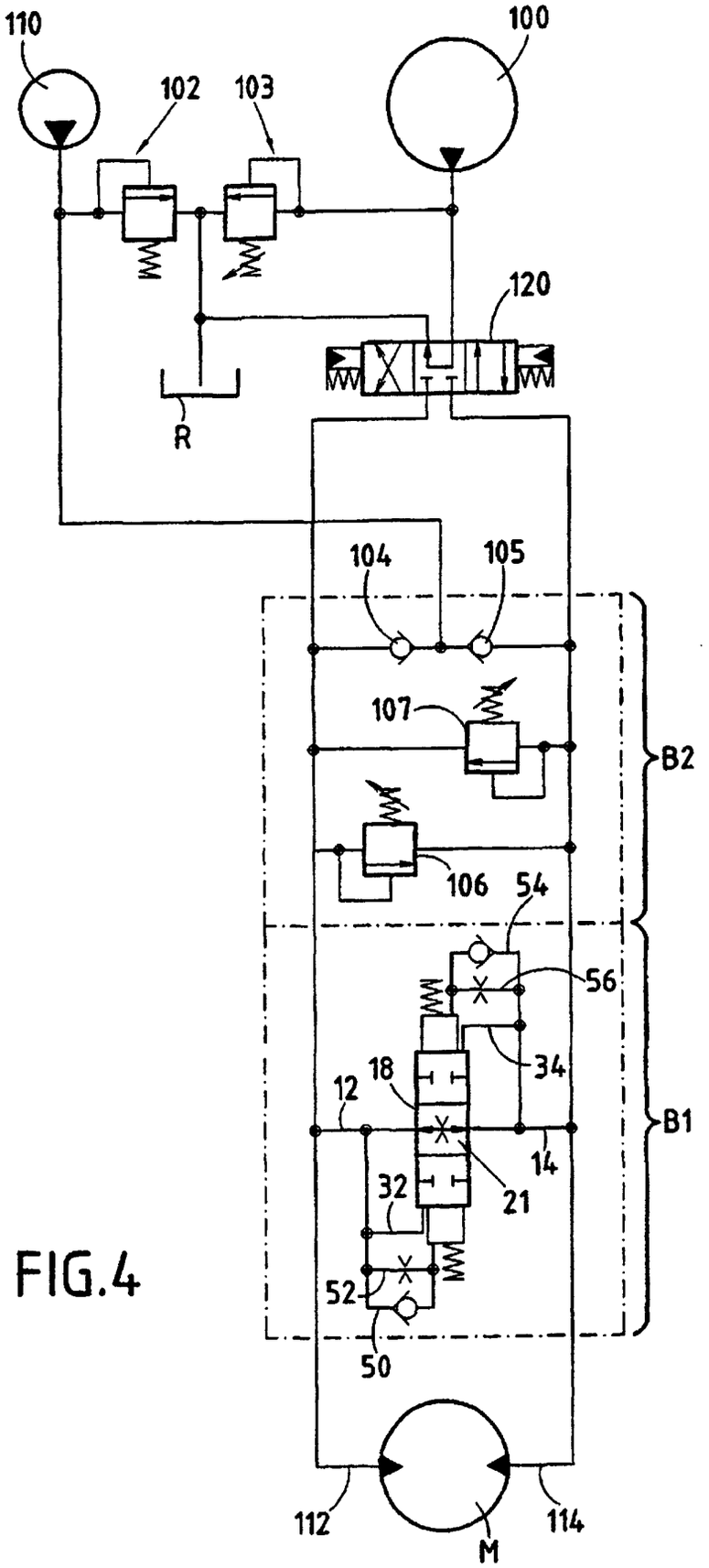

110
100
102
103
120
R
104
105
107
106
54
56
34
18
12
14
32
21
52
50
B2
B1
112
114
M

FIG.4

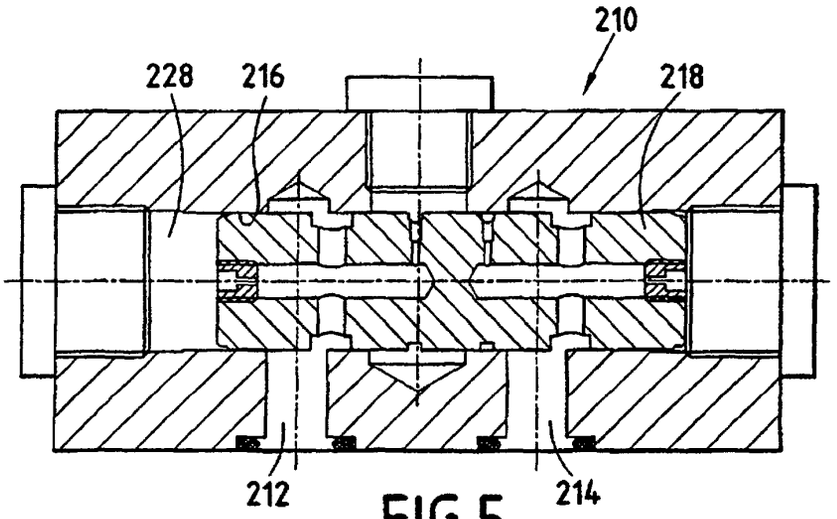


FIG.5

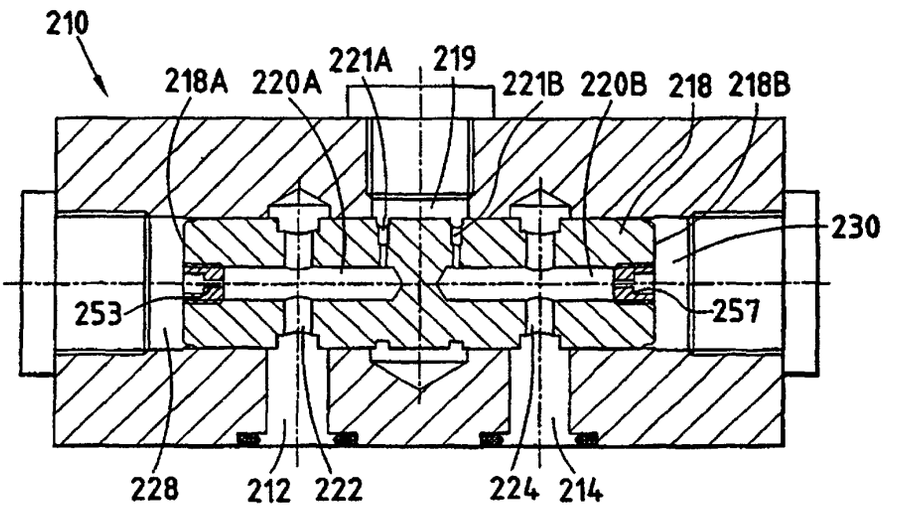


FIG.6

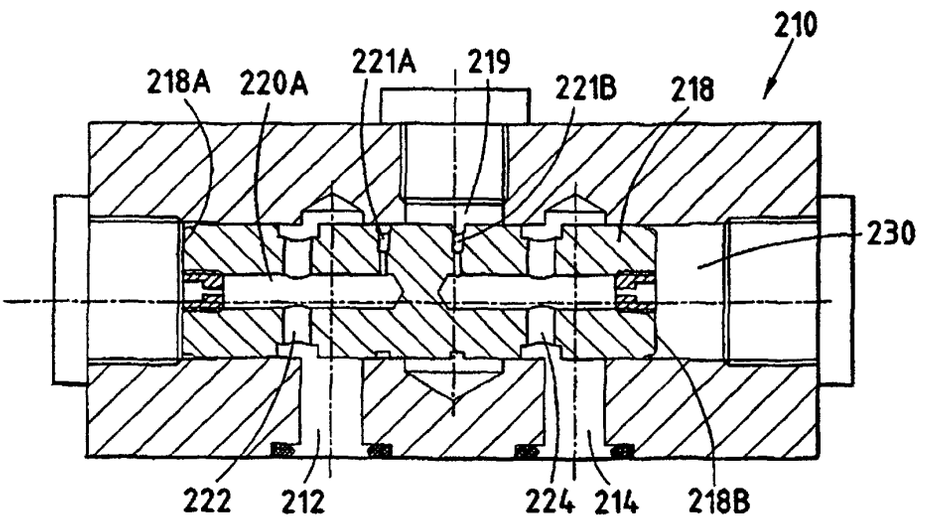


FIG.7

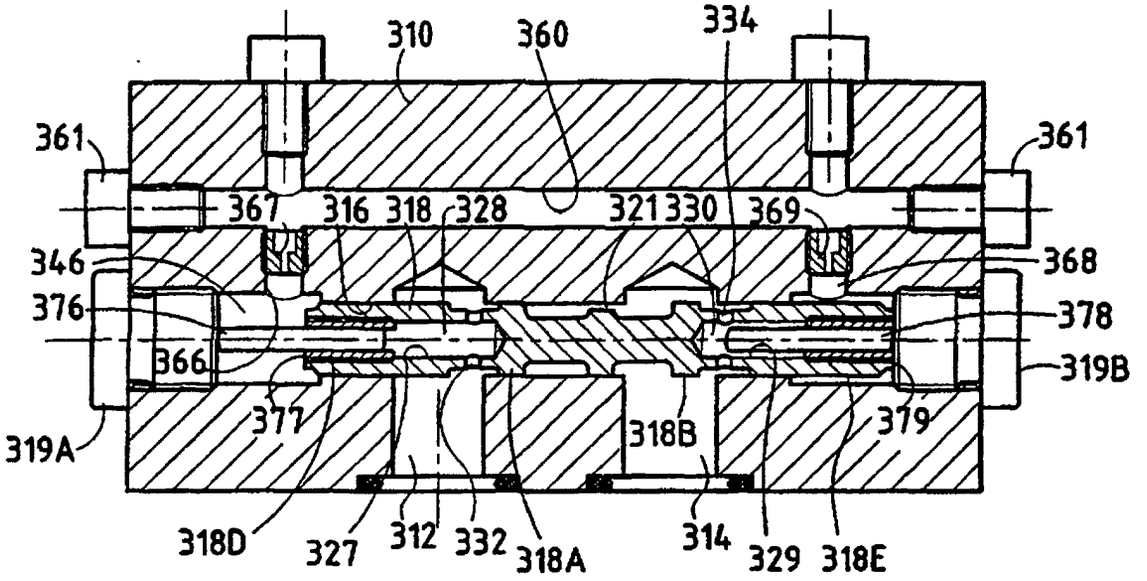

310
360
334
361
361
367
316
318
328
321
330
369
346
368
376
378
366
319B
319A
377
318B
379
318D
327
312
332
318A
314
329
318E

FIG.8

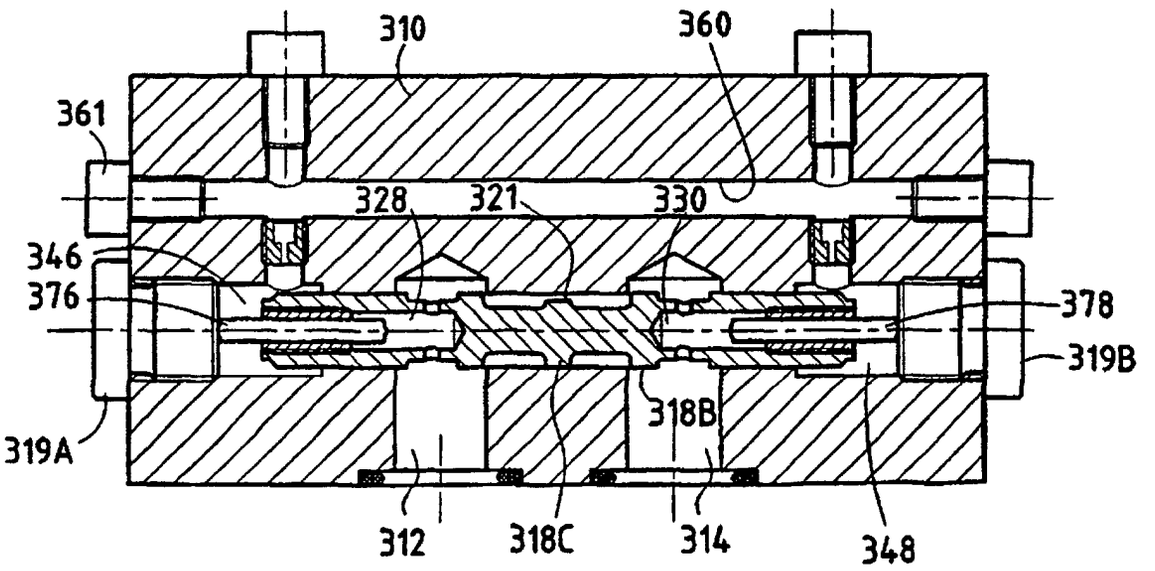

310
360
361
328
321
330
346
376
378
319B
318B
319A
312
318C
314
348

FIG.9

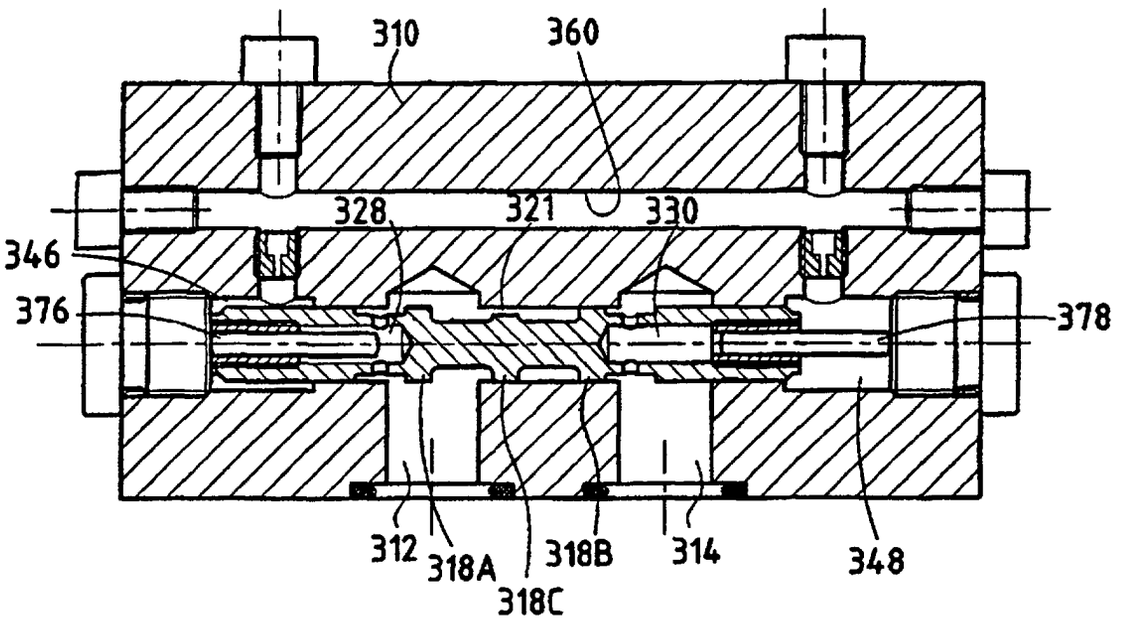

310
360
328
321
330
346
376
378
312
318A
318C
318B
314
348

FIG.10

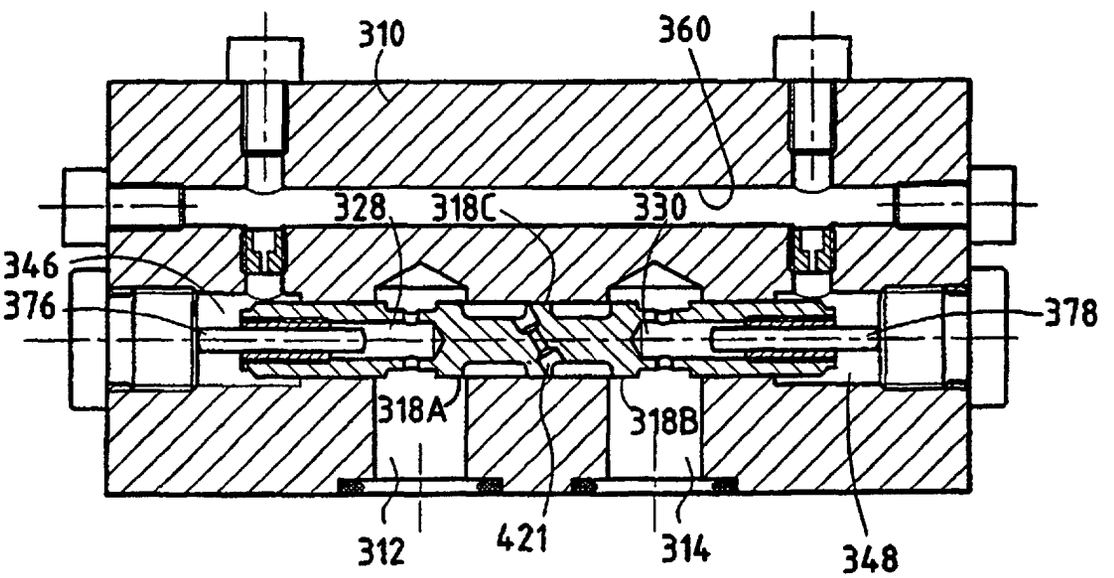

310
360
328
318C
330
346
376
378
318A
318B
312
421
314
348

FIG.11