



(11) **EP 2 935 905 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
08.03.2017 Bulletin 2017/10

(51) Int Cl.:
F15B 13/04^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13820798.0**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2013/053029

(22) Date de dépôt: **11.12.2013**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2014/096630 (26.06.2014 Gazette 2014/26)

(54) **DISTRIBUTEUR HYDRAULIQUE À BALANCE DE PRESSION INTÉGRÉE AINSI QU'UN ENGIN
MOTORISÉ ÉQUIPÉ D'UN TEL DISTRIBUTEUR**

HYDRAULISCHES WEGEVENTIL MIT INTEGRIERTER DRUCKWAAGE SOWIE KRAFTFAHRZEUG
MIT EINEM SOLCHEN WEGEVENTIL

HYDRAULIC DIRECTIONAL CONTROL VALVE WITH INTEGRATED PRESSURE COMPENSATING
VALVE AND MOTOR VEHICLE INCLUDING SUCH A DIRECTIONAL CONTROL VALVE

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

• **LAGORS, Frédéric**
F-38200 Serpaize (FR)

(30) Priorité: **18.12.2012 FR 1262279**

(74) Mandataire: **Roman, Alexis**
Cabinet Roman
35 rue Paradis
B.P. 30064
13484 Marseille Cedex 20 (FR)

(43) Date de publication de la demande:
28.10.2015 Bulletin 2015/44

(73) Titulaire: **Fluid-System**
42420 Lorette (FR)

(56) Documents cités:
DE-A1-102007 054 134 FR-A1- 2 544 405
FR-A1- 2 578 002

(72) Inventeurs:
• **PAYRE, Christophe**
F-84460 Cheval Blanc (FR)

EP 2 935 905 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Domaine technique de l'invention.

[0001] L'invention a pour objet un distributeur hydraulique à balance de pression intégrée ainsi qu'un engin motorisé équipé d'un tel distributeur.

[0002] Elle concerne le domaine technique des distributeurs hydrauliques comportant des tiroirs doseurs et des balances de pression, lesquelles balances permettent de maintenir une différence de pression constante aux bornes desdits tiroirs afin de maintenir un débit constant. Ce type de distributeur est généralement caractérisé par le terme anglais « *Flow Sharing* » (ou « *à partage de débit* » en français).

État de la technique.

[0003] Les distributeurs Flow Sharing sont bien connus de l'Homme du métier et par exemple décrits dans les documents brevets EP 2.375.114 (REXROTH), FR 2.544.405 (LINDE), ou US 5.186.000 (HITACHI).

[0004] Ces distributeurs Flow Sharing sont composés d'un tiroir dit « doseur » permettant de découvrir plus ou moins une section de passage de fluide vers un récepteur hydraulique. En aval de cette section réglable est intercalée une balance de pression permettant de maintenir une différence de pression identique aux bornes du tiroir doseur, indépendamment des conditions de charge du récepteur hydraulique. De fait, le débit de fluide qui traverse le tiroir doseur n'est pas influencé par la pression du récepteur hydraulique. Dans le cas d'un système comportant plusieurs récepteurs hydrauliques et lorsque ledit système est non saturé, c'est-à-dire que le débit total nécessaire au fonctionnement de l'ensemble des récepteurs ($Q_{\text{récepteurs}}$) reste inférieur au débit maximal de la source de fluide sous pression (Q_{pompe}), alors chaque distributeur maintient un débit constant quelles que soient les conditions de charge des autres récepteurs. Dans le cas d'un système saturé ($Q_{\text{récepteurs}} > Q_{\text{pompe}}$), la répartition des débits s'établit proportionnellement à la section découverte par chaque tiroir doseur de telle sorte que les vitesses relatives des récepteurs soient maintenues.

[0005] Le système illustré sur la figure 1 annexée reprend les principes exposés ci-dessus. Le système comprend deux récepteurs hydrauliques R1 et R2, lesquels consistent par exemple en des vérins. Chaque récepteur R1, R2 comprend une première chambre hydraulique 81, 82 connectée à un circuit hydraulique C sous pression et une autre chambre hydraulique 91, 92 connectée à une conduite de décharge ou à un environnement à basse pression (par exemple un réservoir) Re. Le récepteur R1 est le plus chargé, le ressort 71 schématisé à l'extrémité de la tige du vérin illustrant cette charge supplémentaire. Le circuit C comprend une source de fluide sous pression P (typiquement une pompe à débit et pression variables) alimentant deux branches parallèles connec-

tées respectivement à chacune des chambres hydrauliques 81, 82. Chaque branche comporte en série : un tiroir doseur T1, T2 et une balance de pression B1, B2. Une conduite de détection de charge LS (pour l'acronyme anglais « Load Sensing ») permet de signaler la pression de charge à la source de fluide P de sorte que cette dernière puisse ajuster en permanence sa pression et son débit aux valeurs réclamées par les récepteurs R1 et R2 qu'elle alimente. La conduite LS communique avec chaque balance B1, B2. Ces dernières sont sollicitées : d'un côté par la pression du fluide régnant au niveau du tiroir doseur T1, T2 et de l'autre côté par la pression régnant dans la conduite LS. Le récepteur R1 étant le plus chargé, sa pression de charge s'établit dans la conduite LS. La balance B2 s'équilibre par rapport à cette pression de charge, laquelle pression s'établit en aval du tiroir doseur T2 grâce à la régulation de ladite balance. Les pressions amont aux tiroirs doseurs T1 et T2 étant celles de la source de fluide P, la différence de pression (Δp_{ref}) aux bornes de ces tiroirs doseurs est identique. De fait, les débits Q1 et Q2 traversant respectivement les tiroirs doseurs T1 et T2, restent identiques, quelles que soient les conditions de charge des récepteurs R1 et R2.

[0006] Dans le document brevet EP 2.375.114 (REXROTH) précité, il est envisagé d'intégrer des balances de pression directement dans le boîtier du distributeur, en aval du tiroir doseur. Ce type de distributeur présente l'avantage d'avoir une pièce unique intégrant directement deux composants (tiroir doseur et balance) et donc proposant deux fonctions. Toutefois, ces distributeurs sont relativement lourds (car il est nécessaire d'avoir de la matière supplémentaire autour des balances de pression), complexes à usiner, nécessitant d'intégrer des clapets de retenue de charge qui ont pour fonction d'éviter les transferts de débits d'un distributeur à l'autre par la conduite LS.

[0007] Le document brevet FR 2.544.405 (LINDE) remédie en partie à cet état des choses. En effet, le distributeur décrit dans ce document prévoit d'intégrer directement les balances de pression à l'intérieur du tiroir doseur. Plus précisément, ce document décrit un distributeur hydraulique comportant un boîtier pourvu : d'un premier orifice débouchant dans une conduite de refoulement prédisposée à être raccordée à une source de fluide sous pression, - d'un second orifice relié à une conduite de charge prédisposée à être raccordée à une première chambre hydraulique d'un récepteur hydraulique, d'un troisième orifice débouchant dans une conduite prédisposée à être raccordée à une conduite de détection de charge pour signaler la pression de charge à un organe de réglage de la source de fluide sous pression. Un système de passage d'écoulement relie ces différents orifices.

[0008] Le tiroir doseur est monté coulissant dans le boîtier de façon à commander des écoulements de fluide à l'intérieur du système de passage, ledit tiroir comprenant : une position active ouvrant un passage d'écoulement entre le premier orifice et le second orifice

du boîtier, une position neutre obturant ledit passage.

[0009] Au moins une balance de pression est montée coulissante dans un perçage longitudinal du tiroir doseur. Cette balance est agencée de manière à ce que, dans la position active du tiroir, elle agisse comme point d'étranglement dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice et le second orifice du boîtier, en étant sollicitée : d'un côté par la pression du fluide régnant dans ledit passage d'écoulement, et d'un autre côté par la pression régnant dans une portion du perçage longitudinal dudit tiroir qui est reliée au troisième orifice dudit boîtier.

[0010] Cette balance intègre un conduit débouchant au niveau d'une première ouverture et d'une seconde ouverture, lesdites ouvertures étant disposées de manière à ce que, dans la position active du tiroir doseur : - la première ouverture est placée dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice et le second orifice du boîtier, - la seconde ouverture est placée dans la portion du perçage longitudinal du tiroir doseur qui est reliée au troisième orifice du boîtier, lorsque la pression du fluide régnant dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice et le second orifice dudit boîtier est supérieure ou égale à la pression régnant dans ladite portion du perçage longitudinal.

[0011] Selon un premier mode de réalisation présenté dans le document FR 2.544.405 (LINDE), il est envisagé d'intégrer une bille de soupape de non-retour dans le conduit de la balance qui relie les deux ouvertures. Cette bille a pour fonction d'éviter que ne se produise un courant de retour lorsque la pression du fluide régnant dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice et le second orifice du boîtier (i.e. la pression de charge du récepteur hydraulique) devient inférieure à la pression régnant dans la portion du perçage longitudinal du tiroir qui est reliée au troisième orifice du boîtier (i.e. la pression dans la conduite LS). Toutefois, la mise en place de la bille de soupape de non-retour est particulièrement délicate à réaliser.

[0012] Dans une variante de réalisation présentée dans ce même document FR 2.544.405 (LINDE), le conduit de la balance est dépourvu de soupape anti-retour. C'est la surface frontale d'une pièce supplémentaire qui vient obturer ce conduit lorsque la pression dans la conduite LS est supérieure à la pression de charge du récepteur hydraulique. Cette conception est encore plus complexe et onéreuse puisqu'elle nécessite d'utiliser une pièce supplémentaire.

[0013] L'invention vise à remédier à cet état des choses. Plus particulièrement, un objectif de l'invention est de proposer un distributeur à balance intégrée dans le tiroir doseur du type décrit dans le document FR 2.544.405 (LINDE) précité, dans lequel la conception de la balance empêche très simplement toute circulation de fluide depuis la conduite LS, vers la tranche la moins chargée du récepteur, en s'abstenant d'utiliser un quelconque dispositif de soupape anti-retour ou toute pièce supplémentaire.

Divulcation de l'invention.

[0014] La solution proposée par l'invention est un distributeur hydraulique du type décrit précédemment, mais dans lequel la seconde ouverture du conduit de la balance est obturée par une paroi active du perçage longitudinal du tiroir doseur, lorsque la pression du fluide régnant dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice et le second orifice du boîtier est inférieure à la pression régnant dans la portion du perçage longitudinal dudit tiroir qui est reliée au troisième orifice du boîtier.

[0015] C'est donc maintenant la combinaison de l'agencement de la seconde ouverture du conduit de la balance et de la configuration du perçage longitudinal du tiroir doseur distributeur, qui permet d'éviter tout courant de retour depuis la conduite LS. Un tel distributeur offre les mêmes fonctionnalités que celles du distributeur décrit dans le document FR 2.544.405 (LINDE), mais avec moins de pièces. La conception est donc plus simple et le distributeur moins onéreux.

[0016] D'autres caractéristiques du distributeur sont listées ci-dessous, chacune de ces caractéristiques pouvant être considérées seule ou en combinaison avec les caractéristiques remarquables définies ci-dessus :

- le conduit de la balance comporte avantageusement un perçage longitudinal débouchant au niveau de la première ouverture et un perçage radial débouchant au niveau de la seconde ouverture, un gicleur étant disposé à la jonction des deux dits perçages.
- le perçage longitudinal se prolonge pour déboucher au niveau d'une troisième ouverture placée dans la portion du perçage longitudinal du tiroir doseur qui est reliée au troisième orifice du boîtier, un autre gicleur étant disposé dans le prolongement dudit perçage longitudinal.
- le boîtier peut en outre comprendre : - un quatrième orifice débouchant dans une conduite prédisposée à être raccordée à une conduite de décharge ou à un environnement à basse pression, - un passage d'écoulement relié au deuxième orifice dudit boîtier et audit quatrième orifice, lequel passage est configuré de manière à ce que le fluide s'écoule dans ce passage sans traverser la balance de pression.
- la balance de pression est préférentiellement sollicitée par un ressort agissant sur l'extrémité de ladite balance qui est située dans la portion du perçage longitudinal du tiroir doseur qui est reliée au troisième orifice du boîtier, de sorte qu'en l'absence de toute sollicitation, ladite balance obture le passage d'écoulement destiné à relier le premier orifice et le second orifice dudit tiroir.
- Préférentiellement, la pression exercée par le ressort sur la balance est négligeable par rapport à la pression régnant au niveau du premier orifice et la pression régnant au niveau du troisième orifice, lorsque le tiroir doseur est dans la position active.
- Des fentes longitudinales peuvent être réalisées sur

la paroi externe du tiroir doseur, lesquelles fentes sont configurées pour créer un passage d'écoulement formant gicleur entre le premier orifice et le second orifice.

- Selon un mode préféré de réalisation, le distributeur hydraulique est tel que :

- le boîtier comprend : - un autre troisième orifice débouchant dans la conduite prédisposée à être raccordée à la conduite de détection de charge pour signaler la pression de charge à l'organe de réglage de la source de fluide sous pression, - des quatrièmes orifices débouchant dans une conduite prédisposée à être raccordée à une conduite de décharge ou à un environnement à basse pression, - un cinquième orifice débouchant dans une conduite de charge prédisposée à être raccordée à une seconde chambre hydraulique du récepteur hydraulique, - un système de passage d'écoulement relié auxdits orifices,

- le tiroir doseur comprenant au moins trois positions : - une première position active ouvrant un passage d'écoulement entre le premier orifice et le second orifice du boîtier, - une seconde position active ouvrant un passage d'écoulement entre le premier orifice et le cinquième orifice dudit boîtier, - et une position neutre obturant ces passages,

- une seconde balance de pression est montée coulissante dans un perçage longitudinal du tiroir doseur, ladite seconde balance étant agencée de manière à ce que, dans la seconde position active dudit tiroir, elle agisse comme point d'étranglement dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice et le cinquième orifice du boîtier, en étant sollicitée : d'un côté par la pression du fluide régnant dans ledit passage d'écoulement, et d'un autre côté par la pression régnant dans une portion du perçage longitudinal dudit tiroir qui est reliée à l'autre troisième orifice dudit boîtier,

- ladite seconde balance intègre un conduit débouchant au niveau d'une première ouverture et d'une seconde ouverture, lesdites ouvertures étant disposées de manière à ce que, dans la seconde position active du tiroir doseur : - la première ouverture est placée dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice et le cinquième orifice du boîtier, - la seconde ouverture est placée dans la portion du perçage longitudinal du tiroir doseur qui est reliée à l'autre troisième orifice du boîtier, lorsque la pression du fluide régnant dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice et le cinquième orifice dudit boîtier est supérieure ou égale à la pression régnant dans ladite portion du perçage longitudinal,

- la seconde ouverture du conduit de la seconde balance est obturée par une paroi active du perçage longitudinal du tiroir doseur, lorsque la pression du fluide régnant dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice et le cinquième orifice du boîtier est inférieure à la pression régnant dans la portion du perçage longitudinal dudit tiroir qui est reliée à l'autre troisième orifice du boîtier.

[0017] Un autre aspect de l'invention concerne un engin motorisé intégrant un circuit hydraulique comportant :

- une source de fluide sous pression, - au moins un récepteur hydraulique pourvu d'au moins une première chambre hydraulique, - une conduite de détection de charge prédisposée à signaler la pression de charge dudit récepteur à un organe de réglage de ladite source de fluide sous pression, - une conduite de décharge ou un environnement à basse pression, un distributeur hydraulique conforme aux caractéristiques remarquables décrites précédemment étant connecté au circuit hydraulique de manière à ce que :

- le premier orifice soit raccordé à la source de fluide sous pression,
- le second orifice soit raccordé à la première chambre hydraulique du récepteur hydraulique,
- le troisième orifice soit raccordé à la conduite de détection de charge.

Description des figures.

[0018] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description d'un mode de réalisation préféré qui va suivre, en référence aux dessins annexés, réalisés à titre d'exemples indicatifs et non limitatifs et sur lesquels :

- la figure 1 précitée illustre le principe de fonctionnement d'un distributeur « *Flow Sharing* »,
- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'un distributeur hydraulique conforme à l'invention, le tiroir doseur étant en position neutre,
- la figure 3 montre, à échelle agrandie, la position d'une partie du tiroir doseur et de la balance de pression associée, dans le distributeur de la figure 2,
- la figure 4 est une vue en coupe longitudinale d'un distributeur hydraulique conforme à l'invention, le tiroir doseur étant dans la première position active,
- la figure 5 montre, à échelle agrandie, la position d'une partie du tiroir doseur et de la balance de pression associée, dans le distributeur de la figure 4,
- la figure 6 est une vue en coupe longitudinale d'un distributeur hydraulique conforme à l'invention, le tiroir doseur étant dans la seconde position active,
- la figure 7 montre, à échelle agrandie, la position d'une partie du tiroir doseur et de la balance de pression associée, dans le distributeur de la figure 6,

- la figure 8 est une vue en coupe longitudinale de deux distributeurs hydrauliques conformes à l'invention, lesdits distributeurs étant chacun relié à un récepteur hydraulique dont l'un est plus chargé que l'autre,
- la figure 9 montre, à échelle agrandie, la position d'une partie du tiroir doseur et de la balance de pression associée, dans le distributeur le moins chargé de la figure 8,
- la figure 10 montre le tiroir de la figure 9 avec une variante de réalisation,
- la figure 11 schématise, sous forme de symbole hydraulique, un distributeur conforme à l'invention.

Modes préférés de réalisation de l'invention.

[0019] En se rapportant à la figure 2, le distributeur « *Flow Sharing* » D1 objet de l'invention comprend : un boîtier C pourvu d'un perçage longitudinal dans lequel coulisse un tiroir doseur T, à l'intérieur duquel coulisse au moins une, préférentiellement deux balances de pression B1 et B2. Ces balances sont disposées symétriquement dans le tiroir doseur T. Ces différentes pièces sont obtenues par moulage et/ou usinage d'un matériau métallique, par exemple de l'acier inoxydable ou de l'aluminium. Tout autre matériau convenant à l'Homme du métier peut toutefois être envisagé.

[0020] Le perçage longitudinal du boîtier C comprend plusieurs orifices 1 à 5. Sur les figures annexées, ces derniers se présentent sous la forme de perçages radiaux débouchant dans des gorges annulaires réalisées dans le perçage longitudinal principal.

[0021] Un premier orifice 1 débouche dans une conduite de refoulement 10 prédisposée à être raccordée à une source de fluide sous pression P. Cette dernière est typiquement une pompe à débit et pression variables. Le débit pulsé est par exemple compris entre 0 L/min et 200 L/min, et la pression comprise entre 10 bar et 380 bar. Le fluide refoulé par la source P est typiquement de l'huile, mais tout autre fluide convenant à l'homme du métier et qui est adapté au récepteur hydraulique peut être employé.

[0022] Un second orifice 2 débouche dans une conduite de charge 20 prédisposée à être raccordée à la première chambre hydraulique 81 du récepteur hydraulique R1. Sur les figures annexées ce dernier consiste en un vérin comportant un piston double tige 70 et deux chambres hydrauliques 81, 91. Le distributeur D1 peut toutefois être associé à tout autre type de récepteur hydraulique : vérin simple tige, moteur hydraulique, etc.

[0023] Un troisième orifice 3 débouche dans une conduite prédisposée à être raccordée à une conduite de détection de charge LS (pour l'acronyme anglais « Load Sensing »), pour signaler la pression de charge à un organe de réglage OR de la source de fluide sous pression P. L'organe OR permet de régler automatiquement le débit et la pression du fluide en fonction de la demande du récepteur hydraulique. Un autre troisième orifice 3'

est relié à une branche parallèle de la conduite LS.

[0024] Un quatrième orifice 4 débouche dans une conduite prédisposée à être raccordée à une conduite de décharge ou à un environnement à basse pression 40, lequel consiste généralement en un réservoir. Un autre quatrième orifice 4' est relié à une branche parallèle de la conduite 40.

[0025] Un cinquième orifice 5 débouche dans une conduite de charge 50 prédisposée à être raccordée à la seconde chambre hydraulique 91 du récepteur hydraulique R1.

[0026] Dans l'exemple de réalisation illustré sur les figures annexées, le premier orifice 1 est positionné sensiblement au milieu du perçage longitudinal principal du boîtier. Les autres orifices sont disposés symétriquement par rapport à un plan radial passant par ce premier orifice 1. On trouve depuis cet orifice 1, vers l'extrémité gauche (respectivement l'extrémité droite) du boîtier : le second orifice 2 (respectivement le cinquième orifice 5), le quatrième orifice 4 (respectivement l'autre quatrième orifice 4') et le troisième orifice 3 (respectivement l'autre troisième orifice 3').

[0027] Un système de passage relie ces différents orifices de façon à autoriser une circulation fluide au moins entre : le premier orifice 1 et le second orifice 2 ; le premier orifice 1 et le cinquième orifice 5 ; le second orifice 2 et le quatrième orifice 4 ; le cinquième orifice 5 et l'autre quatrième orifice 4'.

[0028] Le tiroir doseur T est monté coulissant dans le boîtier C de façon à commander des écoulements de fluide à l'intérieur du système de passage précité. Plus précisément, le tiroir T est inséré dans le perçage longitudinal principal du boîtier C, le diamètre externe dudit tiroir étant ajusté au diamètre interne dudit perçage. Le tiroir T comprend un, préférentiellement deux perçages longitudinaux 6, 6'. Le nombre de perçages correspond au nombre de balances de pression qui sont intégrées. Les perçages 6, 6' sont coaxiaux à l'axe du perçage longitudinal principal du boîtier C et sont disposés symétriquement, de part et d'autre d'une paroi radiale centrale 60 du tiroir T. Les perçages longitudinaux 6, 6' présentent chacun : - une portion 61, 61' de moindre diamètre située à proximité de la paroi radiale centrale 60 et dans laquelle est montée une balance de pression B1, B2 ; - et une portion de plus grand diamètre 62, 62' qui est éloignée de ladite paroi radiale centrale 60.

[0029] Les perçages longitudinaux 6, 6' sont pourvus de plusieurs canaux radiaux 601, 601', 602, 602', 603, 603' autorisant les écoulements fluidiques, lesquels canaux traversent de part en part le tiroir T. Plus précisément, le premier perçage longitudinal 6 qui est situé à gauche sur les figures annexées comporte, depuis la paroi radiale centrale 60 vers l'extrémité gauche du tiroir T : un premier canal 601 radial, un second canal 602 qui peut être légèrement oblique ou pas, et un troisième canal 603 radial. Les deux premiers canaux 601 et 602 sont agencés au niveau de la portion de moindre diamètre 61 du perçage longitudinal 6, et le troisième canal 603, dans

la portion de plus grand diamètre 62. De même, le second perçage longitudinal 6' qui est situé à droite sur les figures annexées comporte, depuis la paroi radiale centrale 60 vers l'extrémité droite du tiroir T : un premier canal 601' radial, un second canal 602' qui peut être légèrement oblique ou pas, et un troisième canal 603' radial disposé dans la portion de plus grand diamètre 62'. Ces canaux 601', 602', 603' sont symétriques des canaux 601, 602, 603.

[0030] Le tiroir T comprend au moins une première position active ouvrant un passage d'écoulement entre le premier orifice 1 et le second orifice 2 du boîtier C (figures 4 et 5) et une position neutre obturant ledit passage (figures 2 et 3). Une seconde position active est préférentiellement prévue pour ouvrir un passage d'écoulement entre le premier orifice 1 et le cinquième orifice 5 du boîtier C (figures 6 et 7).

[0031] Dans la première position active illustrée sur les figures 4 et 5, le tiroir T est déplacé vers la droite du boîtier C. Le premier canal 601 est positionné devant le premier orifice 1 et le second canal 602 est positionné devant le second orifice 2. Le fluide sous pression peut ainsi alimenter la première chambre 81 du récepteur R1 via : la pompe P, la conduite 10, le premier canal 601, le perçage longitudinal 6, le second canal 602 et la conduite 20. Le troisième canal 603 est positionné devant le troisième orifice 3 et la paroi externe du tiroir T bouche le quatrième orifice 4. La portion 62 du perçage longitudinal 6 est ainsi reliée au troisième orifice 3 et donc à la conduite LS.

[0032] En outre, dans cette première position active et dans le cas préféré où le tiroir T est pourvu du deuxième perçage longitudinal 6' (figure 4), l'autre premier canal 601' est positionné devant le cinquième orifice 5 et l'autre second canal 602' est positionné devant l'autre quatrième orifice 4'. Le fluide contenu dans la deuxième chambre 91 du récepteur R1 peut donc s'évacuer via : la canalisation 50, l'autre deuxième canal 602' et la conduite 40. Au final, la tige du vérin du récepteur R1 se déplace vers la droite. On note également que dans cette première position active, la paroi externe du tiroir T bouche l'autre troisième orifice 3'.

[0033] Dans la seconde position active illustrée sur les figures 6 et 7, le tiroir T est déplacé vers la gauche du boîtier C. L'autre premier canal 601' est positionné devant le premier orifice 1 et l'autre second canal 602' est positionné devant le cinquième orifice 5. Le fluide sous pression peut ainsi alimenter la seconde chambre 91 du récepteur R1 via : la pompe P, la conduite 10, l'autre premier canal 601', le perçage longitudinal 6', l'autre second canal 602' et la conduite 50. L'autre troisième canal 603' est positionné devant l'autre troisième orifice 3' et la paroi externe du tiroir T bouche l'autre quatrième orifice 4'. La portion 62' du perçage longitudinal 6' est reliée à l'autre troisième orifice 3' et donc à la conduite LS.

[0034] En se rapportant à la figure 6, dans cette seconde position active, il apparait également que le premier canal 601 est positionné devant le second orifice 2

et que le second canal 602 est positionné devant le quatrième orifice 4. Le fluide contenu dans la première chambre 81 du récepteur R1 peut donc s'évacuer via : la canalisation 20, le deuxième canal 602 et la conduite 40.

Au final, la tige du vérin du récepteur R1 se déplace vers la gauche. La paroi externe du tiroir T bouche le troisième orifice 3.

[0035] Dans la position neutre illustrée sur les figures 2 et 3, la paroi externe du tiroir T bouche au moins les orifices 1, 3 et subsidiairement 3' : le fluide ne peut donc circuler ni entre les orifices 1 et 2, ni entre les orifices 1 et 5.

[0036] Sur les figures annexées, le tiroir T est déplacé au moyen d'électro-aimants E1, E2 qui exercent leur force sur chacune de ses extrémités. Chaque électro-aimant E1, E2 coopère avec un ressort de rappel ER1, ER2 dont une extrémité prend appui sur une partie fixe du boîtier C, et une autre extrémité prend appui sur ledit électro-aimant. En mettant sous tension la bobine de l'un des électro-aimants E1 ou E2, une force proportionnelle à l'intensité de commande de ladite bobine est générée sur le tiroir T, lequel se déplace dans la première position active ou dans la seconde position active. En l'absence d'excitation, les ressorts ER1, ER2 placent le tiroir T dans la position neutre. Lorsque le tiroir T se déplace, une section de passage s'ouvre entre le premier orifice 1 et le premier canal 601 (figure 5) ou entre le premier orifice 1 et l'autre premier canal 601' (figure 7), ce qui permet au fluide sous pression de circuler vers le second orifice 2 ou vers le cinquième orifice 5. Quelle que soit la position active, le tiroir T est alors en équilibre entre la force de l'électro-aimant E1, respectivement E2, et celle du ressort ER1, respectivement ER2. Le déplacement du tiroir T est directement proportionnel à l'intensité « I » de la commande de la bobine de l'électro-aimant qui est excité. En effet, la force générée par cet électro-aimant est équilibrée par celle du ressort associé. La section de passage découverte est alors proportionnelle à l'intensité « I ». Au lieu de l'actionnement par électro-aimant, on peut envisager des actionnements par commande mécanique, commande hydraulique, commande pneumatique ou tout autre moyen d'actionnement permettant de déplacer le tiroir T dans le boîtier C.

[0037] Au moins une balance de pression B1 est montée coulissante dans le perçage longitudinal 6 du tiroir T, et plus particulièrement dans la portion de moindre diamètre 61. On préfère toutefois insérer une autre balance de pression B2 dans la portion de moindre diamètre 61' du second perçage longitudinal 6'. Les balances B1 et B2 sont identiques. Le diamètre externe de chaque balance B1, B2 est ajusté au diamètre interne de la portion de moindre diamètre 61, 61'.

[0038] La balance B1, respectivement B2, est avantageusement sollicitée par un ressort BR1, respectivement BR2, dont une extrémité prend appui sur l'électro-aimant E1, respectivement E2, et une autre extrémité prend appui sur ladite balance. Ces ressorts BR1 et BR2 sont de simples ressorts de rappel, la pression qu'ils exercent

sur les balances B1 et B2 étant négligeable par rapport à la pression du fluide circulant dans les différents passages et notamment celle régnant au niveau des premier et troisième orifices 1, 3, 3', lorsque le tiroir T est dans une position active. Le ressort BR1 agit sur l'extrémité de la balance B1 qui est située dans la portion de plus grand diamètre 62. Ainsi que cela apparaît sur les figures 2 et 3, en l'absence de toute sollicitation, la balance B1 est dans une position où elle obture le passage d'écoulement destiné à relier le premier orifice 1 et le second orifice 2 du boîtier C, notamment en obturant le second canal 602. De même, le ressort BR2 agit sur l'extrémité de la seconde balance B2 qui est située dans la portion de plus grand diamètre 62'. En l'absence de toute sollicitation, la seconde balance B2 est dans une position où elle obture le passage d'écoulement destiné à relier le premier orifice 1 et le cinquième orifice 5, en obturant l'autre second canal 602' (figure 2).

[0039] Lorsque le tiroir T est dans la première position active, la balance B1 agit comme point d'étranglement dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice 1 et le second orifice 2. En se rapportant plus précisément à la figure 5, la balance B1 est configurée pour ouvrir une section de passage entre le second canal 602 et le second orifice 2, un épaulement 700 réalisé sur la paroi externe de ladite balance formant point d'étranglement au niveau de cette section. Cet épaulement 700 se prolonge jusqu'à l'extrémité de la balance B1 qui est en vis-à-vis de la paroi centrale 60. En se rapportant à la figure 4, on constate que dans la première position active du tiroir T, la seconde balance B2 n'est sollicitée que par le ressort BR2. La balance B2 est dans une position neutre où elle obture l'autre second canal 602'. Cependant, la configuration de l'épaulement 700' autorise une circulation fluidique entre le cinquième orifice 5 et l'autre quatrième orifice 4' autour de la balance B2, sans traverser ladite balance, ce qui limite nettement les pertes de charges par rapport aux distributeurs Flow Sharing connus de l'art antérieur.

[0040] Lorsque le tiroir T est dans la seconde position active, c'est la balance B2 qui agit comme point d'étranglement dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice 1 et le cinquième orifice 5, ladite balance étant configurée pour ouvrir une section de passage entre l'autre second canal 602' et le cinquième orifice 5 (figure 7). Et dans cette seconde position active du tiroir T, la première balance B1 n'est sollicitée que par le ressort BR1, de sorte qu'elle obture le second canal 602. La configuration de l'épaulement 700 autorise une circulation fluidique entre le second orifice 2 et le quatrième orifice 4, autour de la balance B1, sans traverser ladite balance, limitant de fait les pertes de charges.

[0041] Sur les figures 3 et 5, la première balance B1 intègre un conduit 701 débouchant au niveau d'une première ouverture 702 et d'une seconde ouverture 703. Pour simplifier la conception, le conduit 701 consiste en un perçage longitudinal 7012 débouchant au niveau de la première ouverture 702 et en un perçage radial 7013

débouchant au niveau de la seconde ouverture 703. La première ouverture 702 est notamment située sur la face frontale de l'extrémité de la balance B1 qui est dans le prolongement de l'épaulement 700 (c'est-à-dire l'extrémité la plus à droite sur les figures). La seconde ouverture radiale 703 est quant à elle située sur la périphérie de la balance B1, dans une portion qui est proche de l'extrémité sollicitée par le ressort BR1 (c'est-à-dire vers l'extrémité la plus à gauche sur les figures).

[0042] Un gicleur G1 est disposé dans le conduit 701, à la jonction du perçage longitudinal 7012 et du perçage radial 7013. Il a pour fonction de limiter le débit de fluide susceptible de circuler entre les deux ouvertures 702 et 703. Ce gicleur G1 se présente sous la forme d'un orifice dont le diamètre est inférieur à celui des perçages. Par exemple, si le diamètre des perçages 7012, 7013 est d'environ 5 mm, le diamètre du gicleur G1 est d'environ 1,2 mm.

[0043] Comme cela apparaît clairement sur les figures 3 et 5, le perçage longitudinal 7012 peut se prolonger pour déboucher au niveau d'une troisième ouverture 704. Cette ouverture est située sur la face frontale de l'extrémité de la balance B1 qui est sollicitée par le ressort BR1. Un autre gicleur G2 est disposé dans le prolongement du perçage 7012, au niveau de la jonction avec le perçage radial 7013. Ce gicleur G2 a pour fonction de limiter le débit de fluide susceptible de circuler entre les deux ouvertures 702 et 704. Ce gicleur G2 se présente avantageusement sous la forme d'un orifice dont le diamètre est inférieur à celui du gicleur G1, par exemple d'environ 0,6 mm.

[0044] De même, en se rapportant à la figure 7, la seconde balance B2 intègre un conduit 701' débouchant au niveau d'une première ouverture 702' et d'une seconde ouverture 703'. Un perçage longitudinal 7012' débouche au niveau de la première ouverture 702' et un perçage radial 7013' débouche au niveau de la seconde ouverture 703'. La première ouverture 702' est située sur la face frontale de l'extrémité de la balance B2 qui est dans le prolongement de l'épaulement 700'. La seconde ouverture radiale 703' est située sur la périphérie de la balance B2, dans une portion qui est proche de l'extrémité sollicitée par le ressort BR2. Un gicleur G1' est disposé dans le conduit 701' pour limiter le débit de fluide susceptible de circuler entre les deux ouvertures 702' et 703'. Ce gicleur G1' est identique au gicleur G1 précité. Le perçage longitudinal 7012' se prolonge avantageusement pour déboucher au niveau d'une troisième ouverture 704' située sur la face frontale de l'extrémité de la balance B2 qui est sollicitée par le ressort BR2. Un autre gicleur G2', identique au gicleur G2 précité, est disposé dans le prolongement du perçage 7012' pour limiter le débit de fluide susceptible de circuler entre les deux ouvertures 702' et 704'.

[0045] En se rapportant aux figures 4 à 5, lorsque le tiroir T se déplace dans la première position active, le fluide sous pression issu de la pompe P circule dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice 1 et le

second orifice 2 du boîtier C. Ce fluide sous pression agit sur l'épaule 700 de la balance B1. La pression du fluide régnant dans ce passage d'écoulement est supérieure ou égale à la pression régnant dans la portion 62 du perçage longitudinal 6 qui est reliée au troisième orifice 3 (c'est-à-dire la pression dans la conduite LS). De fait, la balance B1 est repoussée vers la gauche, jusqu'à venir en butée contre l'électro-aimant E1. L'ouverture 704 est obturée.

[0046] Dans cette première position active du tiroir T : - la balance B1 agit comme point d'étranglement dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice 1 et le second orifice 2 ; - la première ouverture 702 est placée dans ce passage d'écoulement ; - la seconde ouverture 703 est placée dans la portion de plus grand diamètre 62 du perçage longitudinal 6. L'information de pression de charge (c'est-à-dire la pression dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice 1 et le second orifice 2) est alors transmise à la conduite LS via : la première ouverture 702, le conduit 701, le gicleur G1, la seconde ouverture 703, la portion 62, le troisième canal 603 et le troisième orifice 3. Ce signal LS est ensuite envoyé à l'organe de réglage OR de la pompe P et au niveau de l'autre troisième orifice 3'.

[0047] Dans cette première position active du tiroir T, le fluide sans pression issu de la seconde chambre 91 du récepteur R1 circule dans le passage d'écoulement reliant le cinquième orifice 5 et l'autre quatrième orifice 4' du boîtier C, sans traverser la seconde balance B2. L'action combinée du ressort BR2 et du gicleur G2' repousse la seconde balance B2 vers la gauche, en butée contre la paroi 60, les ouvertures 702' et surtout 703' étant obturées. Plus particulièrement, la première ouverture 702' est obturée par la face frontale de la paroi centrale 60 et la seconde ouverture 703' est obturée par la surface active interne de la portion de moindre diamètre 61' du perçage longitudinal 6'. L'orifice 3' est en tout état de cause obturé par le tiroir T. De fait, le fluide issu de la conduite LS ne peut pas circuler vers le cinquième orifice 5, et donc vers la branche la moins chargée du récepteur R1.

[0048] De la même façon, en se rapportant aux figures 6 et 7, lorsque le tiroir T se déplace dans la seconde position active, le fluide sous pression issu de la pompe P circule dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice 1 et le cinquième orifice 5 du boîtier C. Ce fluide sous pression agit sur l'épaule 700' de la seconde balance B2, la pression du fluide régnant dans ce passage d'écoulement étant supérieure ou égale à la pression régnant dans la portion 62' du perçage longitudinal 6' qui est reliée à l'autre troisième orifice 3' (c'est-à-dire la pression dans la conduite LS). De fait, la seconde balance B2 est repoussée vers la droite, jusqu'à venir en butée contre l'électro-aimant E2. L'ouverture 704' est obturée.

[0049] Dans cette seconde position active : - la seconde balance B2 agit comme point d'étranglement dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice 1 et le

cinquième orifice 5 ; - la première ouverture 702' est placée dans ce passage d'écoulement ; - la seconde ouverture 703' est placée dans la portion de plus grand diamètre 62' du perçage longitudinal 6' qui est reliée à l'autre troisième orifice 3'. L'information de pression de charge est alors transmise à la conduite LS via : la première ouverture 702', le conduit 701', le gicleur G1', la seconde ouverture 703', la portion 62', le troisième canal 603' et l'autre troisième orifice 3'.

[0050] Dans cette seconde position active, le fluide issu de la première chambre 81 du récepteur R1 circule dans le passage d'écoulement reliant le second orifice 2 et le quatrième orifice 4 du boîtier C, sans traverser la balance B1. L'action combinée du ressort BR1 et du gicleur G2 repousse la balance B1 vers la droite, jusqu'à venir en butée contre la paroi 60, les ouvertures 702 et surtout 703 étant obturées. Plus particulièrement, la première ouverture 702 est obturée par la face frontale de la paroi centrale 60 et la seconde ouverture 703 est obturée par la surface active interne de la portion de moindre diamètre 61 du perçage longitudinal 6. L'orifice 3 est en tout état de cause obturé par le tiroir T. De fait, le fluide issu de la conduite LS ne peut pas circuler vers le second orifice 2, et donc vers la branche la moins chargée du récepteur R1.

[0051] Lorsque la balance B1 ou B2 est repoussée vers la paroi centrale 60 du tiroir T, il est avantageux que le fluide situé entre cette paroi et l'extrémité de ladite balance puisse s'échapper de façon à ne pas (ou peu) s'opposer au déplacement. Grâce à la conception astucieuse des balances B1, B2, ce fluide s'évacue vers la portion de plus grand diamètre 62, 62' via : la première ouverture 702, 702', le conduit 701, 701', le gicleur G2, G2' et la troisième ouverture 704, 704'.

[0052] La figure 11 schématise, sous forme de symbole hydraulique, le distributeur D1 qui vient d'être décrit, simultanément : dans la première position I, dans la seconde position active II et dans la position neutre N.

[0053] Le distributeur objet de l'invention est préférentiellement destiné à être installé dans un engin motorisé du type véhicule de chantier ou véhicule agricole. Cet engin comporte généralement : - une source de fluide sous pression (typiquement une pompe embarquée), - au moins un récepteur hydraulique R1 (par exemple le vérin d'une pelle mécanique ou d'un outil agricole) pourvu d'au moins une chambre hydraulique 81, - une conduite de détection de charge (ou conduite LS) prédisposée à signaler la pression de charge dudit récepteur à un organe de réglage de ladite source de fluide sous pression, - une conduite de décharge 40 ou un environnement à basse pression (typiquement un réservoir). Il suffit au monteur de raccorder : - le premier orifice 1 à la source de fluide sous pression, P ; - le second orifice 2 à la première chambre hydraulique 81 du récepteur R1 ; les troisièmes orifices 3 et 3' à la conduite LS ; les quatrièmes orifices 4 et 4' à la conduite de décharge 40 ou à l'environnement à basse pression ; le cinquième orifice 5 à la seconde chambre hydraulique 91 du récepteur R1.

[0054] L'engin peut comporter deux ou un nombre supérieur de récepteurs hydrauliques fonctionnant simultanément et consistant par exemple en deux vérins associés à deux outils particuliers. La figure 8 schématise un tel montage où au moins un deuxième récepteur hydraulique R2 est branché sur le circuit hydraulique décrit précédemment, au moyen d'un autre distributeur D2 branché en parallèle. Ce distributeur D2 est identique au distributeur D1. Son premier orifice 1 est raccordé à la source commune de fluide sous pression P ; - son second orifice 2 à la première chambre hydraulique 82 du récepteur R2 ; ses troisièmes orifices 3 et 3' à la conduite LS commune ; ses quatrièmes orifices 4 et 4' à la conduite de décharge 40 commune ou à l'environnement à basse pression ; son cinquième orifice 5 à la seconde chambre hydraulique 92 du récepteur R2.

[0055] Dans ce montage, les deux récepteurs R1 et R2 sont des vérins travaillant en simultané, et dont les tiges doivent être déplacées du même côté (vers la droite sur la figure 8). Le récepteur R1 est le récepteur le plus chargé, le ressort 71 schématisé à l'extrémité de la tige du vérin illustrant cette charge supplémentaire. Le tiroir T1, T2 de chacun des distributeurs est déplacé dans la première position : le passage d'écoulement entre les orifices 1 et 2 est ouvert dans chacun des distributeurs.

[0056] Le récepteur R1 étant le plus chargé, la pression régnant au niveau du second orifice 2 du distributeur D1 est supérieure à celle régnant au niveau du second orifice 2 du distributeur D2. Le tiroir T1 du distributeur D1, et les balances B1, B2 qui y sont associées, sont dans une position configuration à celle décrite en référence à la figure 5. La pression de charge la plus importante (c'est-à-dire la pression dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice 1 et le second orifice 2 du distributeur D1) s'établit dans la conduite LS commune aux deux distributeurs D1 et D2. La différence de pression ΔP aux bornes 1 et 2 du distributeur D1 est donc égale à $\Delta P_{D1} = P_{\text{source de fluide}} - P_{LS}$. Le débit qui traverse le tiroir doseur T1 est de fait indépendant de la charge.

[0057] La figure 9 illustre en détail le comportement du distributeur D2 au niveau de sa première balance B1. Sa balance B2 est dans une position identique à celle de la balance B2 du distributeur B1. La pression du fluide régnant dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice 1 et le second orifice 2 est inférieure à la pression régnant dans la portion 62 du perçage longitudinal 6 dudit tiroir T2 (c'est-à-dire la pression régnant dans la conduite LS). Cette balance B1 a donc tendance à être déplacée vers la droite. La seconde ouverture 703 est alors obturée par la paroi active interne de la portion de moindre diamètre 61 du perçage longitudinal 6 du tiroir T1 : le fluide issu de la conduite LS ne peut pas circuler vers le second orifice 2 du récepteur R2, et donc vers la branche la moins chargée.

[0058] Il est toutefois nécessaire de maintenir une différence de pression constante aux bornes 1 et 2 du distributeur D2. En se rapportant à la figure 9, la balance B1 du distributeur D2, et notamment son épaulement

700, agit comme point d'étranglement dans la section de passage entre le second canal 602 et le second orifice 2, créant une perte de charge qui augmente jusqu'à ce que la pression au niveau dudit point d'étranglement soit égale à celle dans la portion 62 du perçage longitudinal 6 du tiroir T2 (c'est-à-dire la pression dans la conduite LS). La différence de pression ΔP aux bornes 1 et 2 du distributeur D2 est donc égale à $\Delta P_{D2} = P_{\text{source de fluide}} - P_{LS} = \Delta P_{D1}$. Le débit qui traverse le tiroir doseur T2 est bien indépendant de la charge. En résumé, les débits traversant respectivement les distributeurs D1 et D2, restent identiques, quelles que soient les conditions de charge des récepteurs R1 et R2.

[0059] Le fluide en mouvement autour de la balance B1 du distributeur D2, et contrairement à un fluide statique, génère des efforts hydrodynamiques (aussi appelés effets de jet) qui ont tendance à vouloir fermer ladite balance. Pour compenser ces effets, la pression au niveau du point d'étranglement dans la section de passage entre le second canal 602 et le second orifice 2 augmente. Et la différence de pression ΔP aux bornes 1 et 2 du distributeur D2 diminue de l'ordre de 1 à 2 bars, entraînant une chute plus ou moins prononcée du débit de la tranche la moins chargée. Ce phénomène s'amplifie pour des différences de pression importantes entre les tranches et pour des débits aux bornes des doseurs D1, D2 importants. Afin de compenser cette chute de débit, et comme cela apparaît sur la figure 10, il est avantageux d'usiner sur le tiroir doseur T2 (et T1), des fentes de régulation 6000 jouant le rôle de gicleur variable en fonction de la course du tiroir et qui agissent entre les orifices 1 et 2 ou 1 et 5 en parallèle de l'action de la balance. Ces fentes 6000 sont réalisées sur la paroi externe du tiroir doseur, et sont longitudinales. Elles sont configurées pour créer un passage d'écoulement formant gicleur entre le premier orifice 1 et le second orifice 2 (respectivement le cinquième orifice 5). Ainsi, ces fentes 6000 permettent de prélever une petite quantité de débit sur le premier orifice sous pression 1 et de le transférer vers le second orifice 2 (ou vers le cinquième orifice 5), en court-circuitant le point d'étranglement dans la section de passage entre le second canal 602 et le second orifice 2 (ou entre l'autre second canal 602' et l'orifice 5). Les fentes 6000 permettent alors de compenser les effets de jet qui entraîne une chute du débit dans la tranche la moins chargée.

[0060] Dans le cas d'un système saturé, plus le degré de saturation est élevé, plus la différence de pression aux bornes des différents distributeurs D1 et D2 diminue, plus les mouvements ralentissent, mais comme, cette différence de pression reste identique quelle que soit le distributeur, on conserve une proportionnalité des débits des distributeurs.

[0061] L'invention doit être comprise comme s'appliquant à un engin comporte n ($n > 2$) récepteurs hydrauliques fonctionnant simultanément. Le fonctionnement est identique à celui décrit précédemment en référence aux figures 8 et 9.

[0062] L'agencement des différents éléments et/ou moyens et/ou étapes de l'invention, dans les modes de réalisation décrits ci-dessus, ne doit pas être compris comme exigeant un tel agencement dans toutes les implémentations. En tout état de cause, on comprendra que diverses modifications peuvent être apportées à ces éléments et/ou moyens et/ou étapes, dans les limites définies par les revendications.

Revendications

1. Distributeur hydraulique comportant :

- un boîtier (C) pourvu d'un perçage longitudinal comprenant :

- un premier orifice (1) débouchant dans une conduite de refoulement (10) prédisposée à être raccordée à une source de fluide sous pression (P),
- un second orifice (2) débouchant dans une conduite de charge (20) prédisposée à être raccordée à une première chambre hydraulique (81) d'un récepteur hydraulique (R1),
- un troisième orifice (3) débouchant dans une conduite prédisposée à être raccordée à une conduite de détection de charge (LS) pour signaler la pression de charge à un organe de réglage (OR) de la source de fluide sous pression (P),
- un système de passage d'écoulement relié auxdits orifices,

- un tiroir doseur (T) monté coulissant dans le boîtier (C) de façon à commander des écoulements de fluide à l'intérieur du système de passage, ledit tiroir comprenant : une position active (I) ouvrant un passage d'écoulement entre le premier orifice (1) et le second orifice (2) du boîtier (C), une position neutre (N) obturant ledit passage,

- au moins une balance de pression (B1) montée coulissante dans un perçage longitudinal (6) du tiroir doseur (T), ladite balance étant agencée de manière à ce que, dans la position active (I) dudit tiroir, elle agisse comme point d'étranglement dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice (1) et le second orifice (2) du boîtier (C), en étant sollicitée : d'un côté par la pression du fluide régnant dans ledit passage d'écoulement, et d'un autre côté par la pression régnant dans une portion (62) du perçage longitudinal dudit tiroir qui est reliée au troisième orifice (3) dudit boîtier,

- ladite balance (B1) intègre un conduit (701) débouchant au niveau d'une première ouverture (702) et d'une seconde ouverture (703), lesdites

ouvertures étant disposées de manière à ce que, dans la position active (I) du tiroir doseur (T):

- la première ouverture (702) est placée dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice (1) et le second orifice (2) du boîtier (C),
- la seconde ouverture (703) est placée dans la portion (62) du perçage longitudinal (6) du tiroir doseur (T) qui est reliée au troisième orifice (3) du boîtier (C), lorsque la pression du fluide régnant dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice (1) et le second orifice (2) dudit boîtier est supérieure ou égale à la pression régnant dans ladite portion (62) du perçage longitudinal (6),

se caractérisant par le fait que la seconde ouverture (703) du conduit (701) de la balance (B1) est obturée par une paroi active (61) du perçage longitudinal (6) du tiroir doseur (T), lorsque la pression du fluide régnant dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice (1) et le second orifice (2) du boîtier (C) est inférieure à la pression régnant dans la portion (62) du perçage longitudinal (6) dudit tiroir qui est reliée au troisième orifice (3) du boîtier (C).

2. Distributeur hydraulique selon la revendication 1, dans lequel le conduit (701) de la balance (B1) comporte un perçage longitudinal (7012) débouchant au niveau de la première ouverture (702) et un perçage radial (7013) débouchant au niveau de la seconde ouverture (703), un gicleur (G1) étant disposé à la jonction des deux dits perçages.

3. Distributeur hydraulique selon la revendication 2, dans lequel le perçage longitudinal (7012) se prolonge pour déboucher au niveau d'une troisième ouverture (704) placée dans la portion (62) du perçage longitudinal (6) du tiroir doseur (T) qui est reliée au troisième orifice (3) du boîtier (C), un autre gicleur (G2) étant disposé dans le prolongement dudit perçage longitudinal.

4. Distributeur hydraulique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le boîtier (C) comprend :

- un quatrième orifice (4) débouchant dans une conduite prédisposée à être raccordée à une conduite de décharge (40) ou à un environnement à basse pression,
- un passage d'écoulement relié au deuxième orifice (2) dudit boîtier et audit quatrième orifice (4), lequel passage est configuré de manière à ce que le fluide s'écoule dans ce passage sans

traverser la balance de pression (B1).

5. Distributeur hydraulique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la balance de pression (B1) est sollicitée par un ressort (BR1) agissant sur l'extrémité de ladite balance qui est située dans la portion (62) du perçage longitudinal (6) du tiroir doseur (T) qui est reliée au troisième orifice (3) du boîtier (C), de sorte qu'en l'absence de toute sollicitation, ladite balance obture le passage d'écoulement destiné à relier le premier orifice (1) et le second orifice (2) dudit boîtier. 5
6. Distributeur hydraulique selon la revendication 5, dans lequel la pression exercée par le ressort (BR1) sur la balance (B1) est négligeable par rapport à la pression régnant au niveau du premier orifice (1) et la pression régnant au niveau du troisième orifice (3), lorsque le tiroir doseur (T) est dans la position active (I). 10
7. Distributeur hydraulique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel des fentes longitudinales (6000) sont réalisées sur la paroi externe du tiroir doseur (T), lesquelles fentes sont configurées pour créer un passage d'écoulement formant gicleur entre le premier orifice (1) et le second orifice (2). 15
8. Distributeur hydraulique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel : 20
 - le boîtier (C) comprend :
 - un autre troisième orifice (3') débouchant dans une conduite prédisposée à être raccordée à la conduite de détection de charge (LS) pour signaler la pression de charge à l'organe de réglage (OR) de la source de fluide sous pression (P), 25
 - des quatrième orifices (4, 4') débouchant dans une conduite prédisposée à être raccordée à une conduite de décharge (40) ou à un environnement à basse pression, 30
 - un cinquième orifice (5) débouchant dans une conduite de charge (50) prédisposée à être raccordée à une seconde chambre hydraulique (91) du récepteur hydraulique (R1), 35
 - un système de passage d'écoulement relié auxdits orifices, 40
 - le tiroir doseur (T) comprenant au moins trois positions : une première position active (I) ouvrant un passage d'écoulement entre le premier orifice (1) et le second orifice (2) du boîtier (C), une seconde position active (II) ouvrant un passage d'écoulement entre le premier orifice (1) et le cinquième orifice (5) dudit boîtier et une 45

position neutre (N) obturant ces passages,

- une seconde balance de pression (B2) est montée coulissante dans un perçage longitudinal (6') du tiroir doseur (T), ladite seconde balance étant agencée de manière à ce que, dans la seconde position active (II) dudit tiroir, elle agisse comme point d'étranglement dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice (1) et le cinquième orifice (5) du boîtier (C), en étant sollicitée : d'un côté par la pression du fluide régnant dans ledit passage d'écoulement, et d'un autre côté par la pression régnant dans une portion (62') du perçage longitudinal (6') dudit tiroir qui est reliée à l'autre troisième orifice (3') dudit boîtier, 50

- ladite seconde balance (B2) intègre un conduit (701') débouchant au niveau d'une première ouverture (702') et d'une seconde ouverture (703'), lesdites ouvertures étant disposées de manière à ce que, dans la seconde position active (II) du tiroir doseur (T) :

◦ la première ouverture (702') est placée dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice (1) et le cinquième orifice (5) du boîtier (C),

◦ la seconde ouverture (703') est placée dans la portion (62') du perçage longitudinal (6) du tiroir doseur (T) qui est reliée à l'autre troisième orifice (3') du boîtier (C), lorsque la pression du fluide régnant dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice (1) et le cinquième orifice (5) dudit boîtier est supérieure ou égale à la pression régnant dans ladite portion (62') du perçage longitudinal (6'),

- la seconde ouverture (703') du conduit (701') de la seconde balance (B2) est obturée par une paroi active (61') du perçage longitudinal (6') du tiroir doseur (T), lorsque la pression du fluide régnant dans le passage d'écoulement reliant le premier orifice (1) et le cinquième orifice (5) du boîtier (C) est inférieure à la pression régnant dans la portion (62') du perçage longitudinal (6') dudit tiroir qui est reliée à l'autre troisième orifice (3') dudit boîtier. 55

9. Engin motorisé intégrant un circuit hydraulique comportant : - une source de fluide sous pression (P), - au moins un récepteur hydraulique (R1) pourvu d'au moins une première chambre hydraulique (81), - une conduite de détection de charge (LS) prédisposée à signaler la pression de charge dudit récepteur à un organe de réglage (OR) de ladite source de fluide sous pression, - une conduite de décharge (40) ou un environnement à basse pression, **se caractérisant par le fait qu'un distributeur hy-**

draulique (D1) conforme à la revendication 1 est connecté au circuit hydraulique de manière à ce que :

- son premier orifice (1) soit raccordé à la source de fluide sous pression (P), 5
- son second orifice (2) soit raccordé à la première chambre hydraulique (81) du récepteur hydraulique (R1),
- son troisième orifice (3) soit raccordé à la conduite de détection de charge (LS). 10

10. Engin motorisé selon la revendication 9, dans lequel le récepteur hydraulique (R1) est pourvu d'une seconde chambre hydraulique (91), et dans lequel le distributeur hydraulique (D1) est conforme à la revendication 8, lequel distributeur est connecté au circuit hydraulique de manière à ce que : 15

- le premier orifice (1) soit raccordé à la source de fluide sous pression (P), 20
- le second orifice (2) soit raccordé à la première chambre hydraulique (81) du récepteur hydraulique (R1),
- les troisièmes orifices (3, 3') soient raccordés à la conduite de détection de charge (LS), 25
- les quatrièmes orifices (4, 4') soient raccordés à la conduite de décharge (40) ou à l'environnement à basse pression.
- le cinquième orifice (5) soit raccordé à la seconde chambre hydraulique (91) du récepteur hydraulique (R1). 30

11. Engin motorisé selon la revendication 10, dans lequel le circuit hydraulique comportant en outre un second récepteur hydraulique (R2) pourvu de deux chambres hydrauliques (82, 92), au moins un second distributeur hydraulique (D2) conforme à la revendication 8 étant connecté audit circuit hydraulique de manière à ce que : 35

- son premier orifice (1) soit raccordé à la source de fluide sous pression (P), 40
- son second orifice (2) soit raccordé à la première chambre hydraulique (82) du second récepteur hydraulique (R2), 45
- ses troisièmes orifices (3, 3') soient raccordés à la conduite de détection de charge (LS),
- ses quatrièmes orifices (4, 4') soient raccordés à la conduite de décharge (40) ou à l'environnement à basse pression. 50
- son cinquième orifice (5) soit raccordé à la seconde chambre hydraulique (92) du second récepteur hydraulique (R2). 55

Patentansprüche

1. Hydraulisches Wegeventil mit:

- einem mit einer Längsbohrung versehenen Gehäuse (C), welches umfasst:

- eine erste Anschlussöffnung (1), die in eine Druckleitung (10) mündet, die dafür ausgelegt ist, an eine Druckfluidquelle (P) angeschlossen zu werden,
- eine zweite Anschlussöffnung (2), die in eine Lastleitung (20) mündet, die dafür ausgelegt ist, an eine erste Hydraulikkammer (81) eines hydraulischen Verbrauchers (R1) angeschlossen zu werden,
- eine dritte Anschlussöffnung (3), die in eine Leitung mündet, die dafür ausgelegt ist, an eine Load-Sensing-Leitung (LS) angeschlossen zu werden, um den Lastdruck einem Stellglied (OR) der Druckfluidquelle (P) zu signalisieren,
- ein Strömungsdurchgangssystem, das mit diesen Anschlussöffnungen verbunden ist,

- einem Dosierschieber (T), der gleitend in dem Gehäuse (C) angebracht ist, um Fluidströme im Inneren des Durchgangssystems zu steuern, wobei der Schieber aufweist: eine aktive Position (I), die einen Strömungsdurchgang zwischen der ersten Anschlussöffnung (1) und der zweiten Anschlussöffnung (2) des Gehäuses (C) öffnet, eine neutrale Position (N), die diesen Durchgang verschließt,

- wenigstens einer Druckwaage (B1), die gleitend in einer Längsbohrung (6) des Dosierschiebers (T) angebracht ist, wobei die Druckwaage derart angeordnet ist, dass sie in der aktiven Position (I) des Schiebers als Drosselungspunkt in dem Strömungsdurchgang wirkt, der die erste Anschlussöffnung (1) und die zweite Anschlussöffnung (2) des Gehäuses (C) verbindet, wobei sie beaufschlagt wird: einerseits durch den Druck des Fluids, der in dem Strömungsdurchgang herrscht, und andererseits durch den Druck, der in einem Abschnitt (62) der Längsbohrung des Schiebers herrscht, welcher mit der dritten Anschlussöffnung (3) des Gehäuses verbunden ist,

- wobei in die Druckwaage (B1) ein Kanal (701) integriert ist, der an einer ersten Öffnung (702) und einer zweiten Öffnung (703) mündet, wobei diese Öffnungen derart angeordnet sind, dass in der aktiven Position (I) des Dosierschiebers (T):

- die erste Öffnung (702) in dem Strömungsdurchgang angeordnet ist, der die erste Anschlussöffnung (1) und die zweite Anschlussöffnung (2) des Gehäuses (C) verbindet,
- die zweite Öffnung (703) in dem Abschnitt

(62) der Längsbohrung (6) des Dosierschiebers (T) angeordnet ist, welcher mit der dritten Anschlussöffnung (3) des Gehäuses (C) verbunden ist, wenn der Druck des Fluids, der in dem Strömungsdurchgang herrscht, der die erste Anschlussöffnung (1) und die zweite Anschlussöffnung (2) des Gehäuses verbindet, höher als der oder gleich dem Druck ist, der in dem Abschnitt (62) der Längsbohrung (6) herrscht,

dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Öffnung (703) des Kanals (701) der Druckwaage (B1) durch eine aktive Wand (61) der Längsbohrung (6) des Dosierschiebers (T) verschlossen ist, wenn der Druck des Fluids, der in dem Strömungsdurchgang herrscht, der die erste Anschlussöffnung (1) und die zweite Anschlussöffnung (2) des Gehäuses (C) verbindet, niedriger als der Druck ist, der in dem Abschnitt (62) der Längsbohrung (6) des Schiebers herrscht, welcher mit der dritten Anschlussöffnung (3) des Gehäuses (C) verbunden ist.

2. Hydraulisches Wegeventil nach Anspruch 1, wobei der Kanal (701) der Druckwaage (B1) eine Längsbohrung (7012), die an der ersten Öffnung (702) mündet, und eine radiale Bohrung (7013), die an der zweiten Öffnung (703) mündet, aufweist, wobei eine Düse (G1) an der Verbindungsstelle der zwei Bohrungen angeordnet ist.
3. Hydraulisches Wegeventil nach Anspruch 2, wobei sich die Längsbohrung (7012) verlängert, um an einer dritten Öffnung (704) zu münden, die in dem Abschnitt (62) der Längsbohrung (6) des Dosierschiebers (T) angeordnet ist, welcher mit der dritten Anschlussöffnung (3) des Gehäuses (C) verbunden ist, wobei eine weitere Düse (G2) in der Verlängerung der Längsbohrung angeordnet ist.
4. Hydraulisches Wegeventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Gehäuse (C) umfasst:
 - eine vierte Anschlussöffnung (4), die in eine Leitung mündet, die dafür ausgelegt ist, an eine Entlastungsleitung (40) oder an eine Umgebung mit niedrigem Druck angeschlossen zu werden,
 - einen Strömungsdurchgang, der mit der zweiten Anschlussöffnung (2) des Gehäuses und mit der vierten Anschlussöffnung (4) verbunden ist, wobei dieser Durchgang derart ausgebildet ist, dass das Fluid in diesem Durchgang fließt, ohne die Druckwaage (B1) zu durchqueren.
5. Hydraulisches Wegeventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Druckwaage (B1) von einer Feder (BR1) beaufschlagt wird, die auf das

Ende der Druckwaage einwirkt, welches sich in dem Abschnitt (62) der Längsbohrung (6) des Dosierschiebers (T) befindet, welcher mit der dritten Anschlussöffnung (3) des Gehäuses (C) verbunden ist, so dass bei Nichtvorhandensein einer Beanspruchung die Druckwaage den Strömungsdurchgang verschließt, der dazu bestimmt ist, die erste Anschlussöffnung (1) und die zweite Anschlussöffnung (2) des Gehäuses zu verbinden.

6. Hydraulisches Wegeventil nach Anspruch 5, wobei der Druck, der von der Feder (BR1) auf die Druckwaage (B1) ausgeübt wird, vernachlässigbar ist im Verhältnis zu dem Druck, der an der ersten Anschlussöffnung (1) herrscht, und dem Druck, der an der dritten Anschlussöffnung (3) herrscht, wenn sich der Dosierschieber (T) in der aktiven Position (I) befindet.
7. Hydraulisches Wegeventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Längsschlitze (6000) an der Außenwand des Dosierschiebers (T) hergestellt sind, wobei diese Schlitze dafür ausgebildet sind, einen Strömungsdurchgang, der eine Düse bildet, zwischen der ersten Anschlussöffnung (1) und der zweiten Anschlussöffnung (2) zu erzeugen.
8. Hydraulisches Wegeventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei:
 - das Gehäuse (C) umfasst:
 - eine weitere dritte Anschlussöffnung (3'), die in eine Leitung mündet, die dafür ausgelegt ist, an die Load-Sensing-Leitung (LS) angeschlossen zu werden, um den Lastdruck dem Stellglied (OR) der Druckfluidquelle (P) zu signalisieren,
 - vierte Anschlussöffnungen (4, 4'), die in eine Leitung münden, die dafür ausgelegt ist, an eine Entlastungsleitung (40) oder an eine Umgebung mit niedrigem Druck angeschlossen zu werden,
 - eine fünfte Anschlussöffnung (5), die in eine Lastleitung (50) mündet, die dafür ausgelegt ist, an eine zweite Hydraulikkammer (91) des hydraulischen Verbrauchers (R1) angeschlossen zu werden,
 - ein Strömungsdurchgangssystem, das mit diesen Anschlussöffnungen verbunden ist,
 - der Dosierschieber (T) wenigstens drei Positionen aufweist: eine erste aktive Position (I), die einen Strömungsdurchgang zwischen der ersten Anschlussöffnung (1) und der zweiten Anschlussöffnung (2) des Gehäuses (C) öffnet, eine zweite aktive Position (II), die einen Strömungsdurchgang zwischen der ersten An-

schlussöffnung (1) und der fünften Anschlussöffnung (5) dieses Gehäuses öffnet, und eine neutrale Position (N), die diese Durchgänge verschließt,

- eine zweite Druckwaage (B2) gleitend in einer Längsbohrung (6') des Dosierschiebers (T) angebracht ist, wobei die zweite Druckwaage derart angeordnet ist, dass sie in der zweiten aktiven Position (II) des Schiebers als Drosselungspunkt in dem Strömungsdurchgang wirkt, der die erste Anschlussöffnung (1) und die fünfte Anschlussöffnung (5) des Gehäuses (C) verbindet, wobei sie beaufschlagt wird: einerseits durch den Druck des Fluids, der in dem Strömungsdurchgang herrscht, und andererseits durch den Druck, der in einem Abschnitt (62') der Längsbohrung (6') des Schiebers herrscht, welcher mit der dritten Anschlussöffnung (3') des Gehäuses verbunden ist,

- wobei in die zweite Druckwaage (B2) ein Kanal (701') integriert ist, der an einer ersten Öffnung (702') und einer zweiten Öffnung (703') mündet, wobei diese Öffnungen derart angeordnet sind, dass in der zweiten aktiven Position (II) des Dosierschiebers (T):

◦ die erste Öffnung (702') in dem Strömungsdurchgang angeordnet ist, der die erste Anschlussöffnung (1) und die fünfte Anschlussöffnung (5) des Gehäuses (C) verbindet,

◦ die zweite Öffnung (703') in dem Abschnitt (62') der Längsbohrung (6) des Dosierschiebers (T) angeordnet ist, welcher mit der dritten Anschlussöffnung (3') des Gehäuses (C) verbunden ist, wenn der Druck des Fluids, der in dem Strömungsdurchgang herrscht, der die erste Anschlussöffnung (1) und die fünfte Anschlussöffnung (5) des Gehäuses verbindet, höher als der oder gleich dem Druck ist, der in dem Abschnitt (62') der Längsbohrung (6') herrscht,

- die zweite Öffnung (703') des Kanals (701') der zweiten Druckwaage (B2) durch eine aktive Wand (61') der Längsbohrung (6') des Dosierschiebers (T) verschlossen ist, wenn der Druck des Fluids, der in dem Strömungsdurchgang herrscht, der die erste Anschlussöffnung (1) und die fünfte Anschlussöffnung (5) des Gehäuses (C) verbindet, niedriger als der Druck ist, der in dem Abschnitt (62') der Längsbohrung (6') des Schiebers herrscht, welcher mit der dritten Anschlussöffnung (3') des Gehäuses verbunden ist.

9. Motorisiertes Fahrzeug, in das ein Hydraulikkreis integriert ist, welcher umfasst: - eine Druckfluidquelle

(P), - wenigstens einen hydraulischen Verbraucher (R1), der mit wenigstens einer ersten Hydraulikkammer (81) versehen ist, - eine Load-Sensing-Leitung (LS), die dafür ausgelegt ist, den Lastdruck des Verbrauchers einem Stellglied (OR) der Druckfluidquelle zu signalisieren, - eine Entlastungsleitung (40) oder eine Umgebung mit niedrigem Druck, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein hydraulisches Wegeventil (D1) gemäß Anspruch 1 derart mit dem Hydraulikkreis verbunden ist, dass:

- seine erste Anschlussöffnung (1) an die Druckfluidquelle (P) angeschlossen ist,
- seine zweite Anschlussöffnung (2) an die erste Hydraulikkammer (81) des hydraulischen Verbrauchers (R1) angeschlossen ist,
- seine dritte Anschlussöffnung (3) an die Load-Sensing-Leitung (LS) angeschlossen ist.

10. Motorisiertes Fahrzeug nach Anspruch 9, wobei der hydraulische Verbraucher (R1) mit einer zweiten Hydraulikkammer (91) versehen ist, und wobei das hydraulische Wegeventil (D1) mit Anspruch 8 konform ist, wobei dieses Wegeventil derart mit dem Hydraulikkreis verbunden ist, dass:

- die erste Anschlussöffnung (1) an die Druckfluidquelle (P) angeschlossen ist,
- die zweite Anschlussöffnung (2) an die erste Hydraulikkammer (81) des hydraulischen Verbrauchers (R1) angeschlossen ist,
- die dritten Anschlussöffnungen (3, 3') an die Load-Sensing-Leitung (LS) angeschlossen sind,
- die vierten Anschlussöffnungen (4, 4') an die Entlastungsleitung (40) oder an die Umgebung mit niedrigem Druck angeschlossen sind,
- die fünfte Anschlussöffnung (5) an die zweite Hydraulikkammer (91) des hydraulischen Verbrauchers (R1) angeschlossen ist.

11. Motorisiertes Fahrzeug nach Anspruch 10, wobei der Hydraulikkreis außerdem einen zweiten hydraulischen Verbraucher (R2) umfasst, der mit zwei Hydraulikkammern (82, 92) versehen ist, wobei wenigstens ein zweites hydraulisches Wegeventil (D2) gemäß Anspruch 8 derart mit dem Hydraulikkreis verbunden ist, dass:

- seine erste Anschlussöffnung (1) an die Druckfluidquelle (P) angeschlossen ist,
- seine zweite Anschlussöffnung (2) an die erste Hydraulikkammer (82) des zweiten hydraulischen Verbrauchers (R2) angeschlossen ist,
- seine dritten Anschlussöffnungen (3, 3') an die Load-Sensing-Leitung (LS) angeschlossen sind,
- seine vierten Anschlussöffnungen (4, 4') an die

Entlastungsleitung (40) oder an die Umgebung mit niedrigem Druck angeschlossen sind,
 - seine fünfte Anschlussöffnung (5) an die zweite Hydraulikkammer (92) des zweiten hydraulischen Verbrauchers (R2) angeschlossen ist.

5

Claims

1. Hydraulic directional control valve comprising:

10

- a housing (C) provided with a longitudinal drilling comprising:

- a first orifice (1) opening into a delivery pipe (10) predisposed to be coupled to a pressurized fluid source (P),
- a second orifice (2) opening into a load pipe (20) predisposed to be connected to a first hydraulic chamber (81) of a hydraulic receiver (R1),
- a third orifice (3) opening into a pipe predisposed to be connected to a load sensing pipe (LS) to signal the load pressure to a regulating member (OR) that regulates the pressurized fluid source (P),
- a flow path system connected to the said orifices,

15

20

25

- a metering spool (T) mounted with the ability to slide in the housing (C) so as to control the flows of fluid within the path system, the said spool comprising: an active position (I) opening a flow path between the first orifice (1) and the second orifice (2) of the housing (C), a neutral position (N) blocking the said path,

30

35

- at least one pressure compensator (B1) mounted with the ability to slide in a longitudinal drilling (6) of the metering spool (T), the said compensator being arranged so that, when the said spool is in the active position (I), this compensator acts as a restriction in the flow path connecting the first orifice (1) and the second orifice (2) of the housing (C), being acted upon: on one side by the pressure of the fluid prevailing in the said flow path and, on the other, by the pressure prevailing in a portion (62) of the longitudinal drilling of the said spool, which portion is connected to the third orifice (3) of the said housing,

40

45

50

- the said compensator (B1) incorporates a pipe (701) opening at the level of a first opening (702) and of a second opening (703), the said openings being arranged in such a way that, when the metering spool (T) is in the active position (I):

55

- the first opening (702) is placed in the flow path connecting the first orifice (1) and the second orifice (2) of the housing (C),

◦ the second opening (703) is placed in the portion (62) of the longitudinal drilling (6) of the metering spool (T), which portion is connected to the third orifice (3) of the housing (C) when the pressure of the fluid prevailing in the flow path connecting the first orifice (1) and the second orifice (2) of the said housing is greater than or equal to the pressure prevailing in the said portion (62) of the longitudinal drilling (6),

being characterized in that the second opening (703) of the pipe (701) of the compensator (B1) is blocked by an active wall (61) of the longitudinal drilling (6) of the metering spool (T), when the pressure of the fluid prevailing in the flow path connecting the first orifice (1) and the second orifice (2) of the housing (C) is less than the pressure prevailing in the portion (62) of the longitudinal drilling (6) of the said spool, which portion is connected to the third orifice (3) of the housing (C).

2. Hydraulic directional control valve according to Claim 1, in which the pipe (701) of the compensator (B1) comprises a longitudinal drilling (7012) opening at the first opening (702) and a radial drilling (7013) opening at the second opening (703), a nozzle (G1) being positioned where the two said drillings meet.

3. Hydraulic directional control valve according to Claim 2, in which the longitudinal drilling (7012) is extended to open at the level of a third opening (704) positioned in the portion (62) of the longitudinal drilling (6) of the metering spool (T), which portion is connected to the third orifice (3) of the housing (C), another nozzle (G2) being positioned in the continuation of the said longitudinal drilling.

4. Hydraulic directional control valve according to one of the preceding claims, in which the housing (C) comprises:

- a fourth orifice (4) opening into a pipe predisposed to be connected to a discharge pipe (40) or to a low-pressure environment,
- a flow path connected to the second orifice (2) of the said housing and to the said fourth orifice (4), which path is configured so that the fluid flows along this path without passing through the pressure compensator (B1).

5. Hydraulic directional control valve according to one of the preceding claims, in which the pressure regulator (B1) is loaded by a spring (BR1) acting on the end of the said compensator which is situated in the portion (62) of the longitudinal drilling (6) of the metering spool (T), which portion is connected to the third orifice (3) of the housing (C) so that, in the ab-

sence of any stress loading, the said compensator blocks the flow path intended to connect the first orifice (1) and the second orifice (2) of the said housing.

6. Hydraulic directional control valve according to Claim 5, in which the pressure applied by the spring (BR1) to the compensator (B1) is negligible with respect to the pressure prevailing at the level of the first orifice (1) and the pressure prevailing at the level of the third orifice (3) when the metering spool (T) is in the active position (I). 5 10
7. Hydraulic directional control valve according to one of the preceding claims, in which longitudinal slots (6000) are produced on the external wall of the metering spool (T), which slots are configured to create a flow path forming a nozzle between the first orifice (1) and the second orifice (2). 15
8. Hydraulic directional control valve according to one of the preceding claims, in which: 20
 - the housing (C) comprises:
 - another third orifice (3') opening into a pipe predisposed to be connected to the load sensing pipe (LS) to signal the load pressure to the regulating member (OR) that regulates the pressurized fluid source (P), 25
 - fourth orifices (4, 4') opening into a pipe predisposed to be connected to a discharge pipe (40) or to a low-pressure environment, 30
 - a fifth orifice (5) opening into a load pipe (50) predisposed to be connected to a second hydraulic chamber (91) of the hydraulic receiver (R1), 35
 - a flow path system connected to the said orifices,
 - the metering spool (T) comprising at least three positions: a first active position (I) opening a flow path between the first orifice (1) and the second orifice (2) of the housing (C), a second active position (II) opening a flow path between the first orifice (1) and the fifth orifice (5) of the said housing and a neutral position (N) blocking these paths, 40 45
 - a second pressure compensator (B2) is mounted with the ability to slide in a longitudinal drilling (6') of the metering spool (T), the said second compensator being designed so that, when the said spool is in the second active position (II), the compensator acts as restriction in the flow path connecting the first orifice (1) and the fifth orifice (5) of the housing (C) by being acted upon: on one side by the pressure of the fluid prevailing in the said flow path and, on the other side, by the pressure prevailing in a portion (62') 50 55

of the longitudinal drilling (6') of the said spool, which portion is connected to the other third orifice (3') of the said housing,

- the said second compensator (B2) incorporates a pipe (701') opening at the level of a first opening (702') and at the level of a second opening (703'), the said openings being arranged in such a way that, when the metering spool (T) is in the second active position (II) :

- the first opening (702') is positioned in the flow path connecting the first orifice (1) and the fifth orifice (5) of the housing (C),
- the second opening (703') is placed in the portion (62') of the longitudinal drilling (6) of the metering spool (T) which is connected to the other third orifice (3') of the housing (C) when the pressure of the fluid prevailing in the flow path connecting the first orifice (1) and the fifth orifice (5) of the said housing is greater than or equal to the pressure prevailing in the said portion (62') of the longitudinal drilling (6'),

- the second opening (703') of the pipe (701') of the second compensator (B2) is blocked by an active wall (61') of the longitudinal drilling (6') of the metering spool (T) when the pressure of the fluid prevailing in the flow path connecting the first orifice (1) and the fifth orifice (5) of the housing (C) is less than the pressure prevailing in the portion (62') of the longitudinal drilling (6') of the said spool, which portion is connected to the other third orifice (3') of the said housing.

9. Motorized vehicle incorporating a hydraulic circuit comprising: - a pressurized fluid source (P), - at least one hydraulic receiver (R1) provided with at least a first hydraulic chamber (81), - a load sensing pipe (LS) predisposed to signal the load pressure of the said receiver to a regulating member (OR) that regulates the said pressurized fluid source, - a discharge pipe (40) or a low-pressure environment, **being characterized in that** a hydraulic directional control valve (D1) according to Claim 1 is connected to the hydraulic circuit in such a way that:
 - its first orifice (1) is connected to the pressurized fluid source (P),
 - a second orifice (2) is connected to the first hydraulic chamber (81) of the hydraulic receiver (R1),
 - its third orifice (3) is connected to the load sensing pipe (LS).
10. Motorized vehicle according to Claim 9, in which the hydraulic receiver (R1) is provided with a second hydraulic chamber (91), and in which the hydraulic di-

rectional control valve (D1) is in accordance with Claim 8, which directional control valve is connected to the hydraulic circuit in such a way that:

- the first orifice (1) is connected to the pressurized fluid source (P), 5
- the second orifice (2) is connected to the first hydraulic chamber (81) of the hydraulic receiver (R1),
- the third orifices (3, 3') are connected to the load sensing pipe (LS), 10
- the fourth orifices (4, 4') are connected to the discharge pipe (40) or to the low-pressure environment,
- the fifth orifice (5) is connected to the second hydraulic chamber (91) of the hydraulic receiver (R1). 15

11. Motorized vehicle according to Claim 10, in which, 20
with the hydraulic circuit further comprising a second hydraulic receiver (R2) provided with two hydraulic chambers (82, 92), at least one second hydraulic directional control valve (D2) according to Claim 8 is connected to the said hydraulic circuit in such a way that: 25

- its first orifice (1) is connected to the pressurized fluid source (P),
- its second orifice (2) is connected to the first hydraulic chamber (82) of the second hydraulic receiver (R2), 30
- its third orifices (3, 3') are connected to the load sensing pipe (LS),
- its fourth orifices (4, 4') are connected to the discharge pipe (40) or to the low-pressure environment, 35
- its fifth orifice (5) is connected to the second hydraulic chamber (92) of the second hydraulic receiver (R2). 40

40

45

50

55

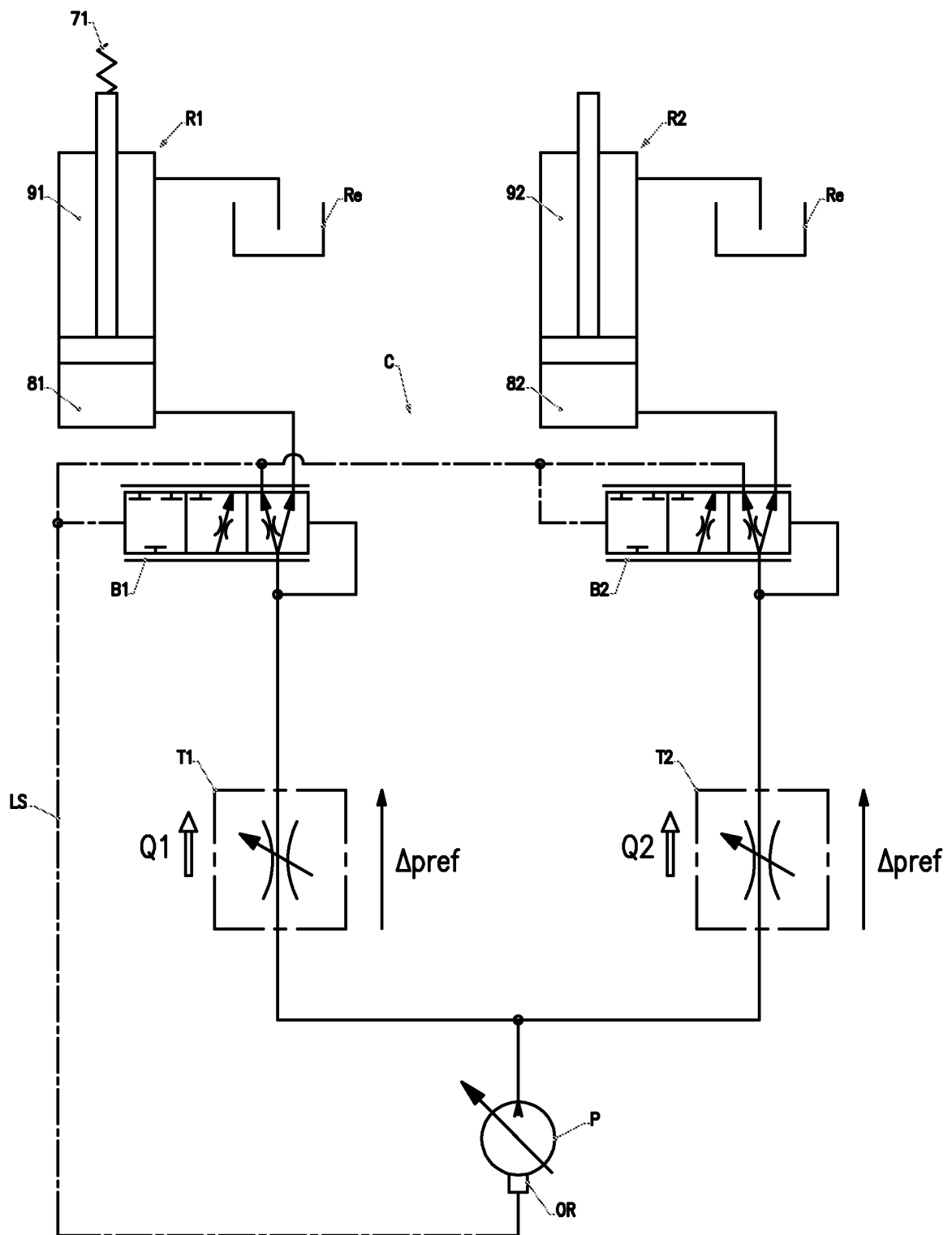


Fig. 1

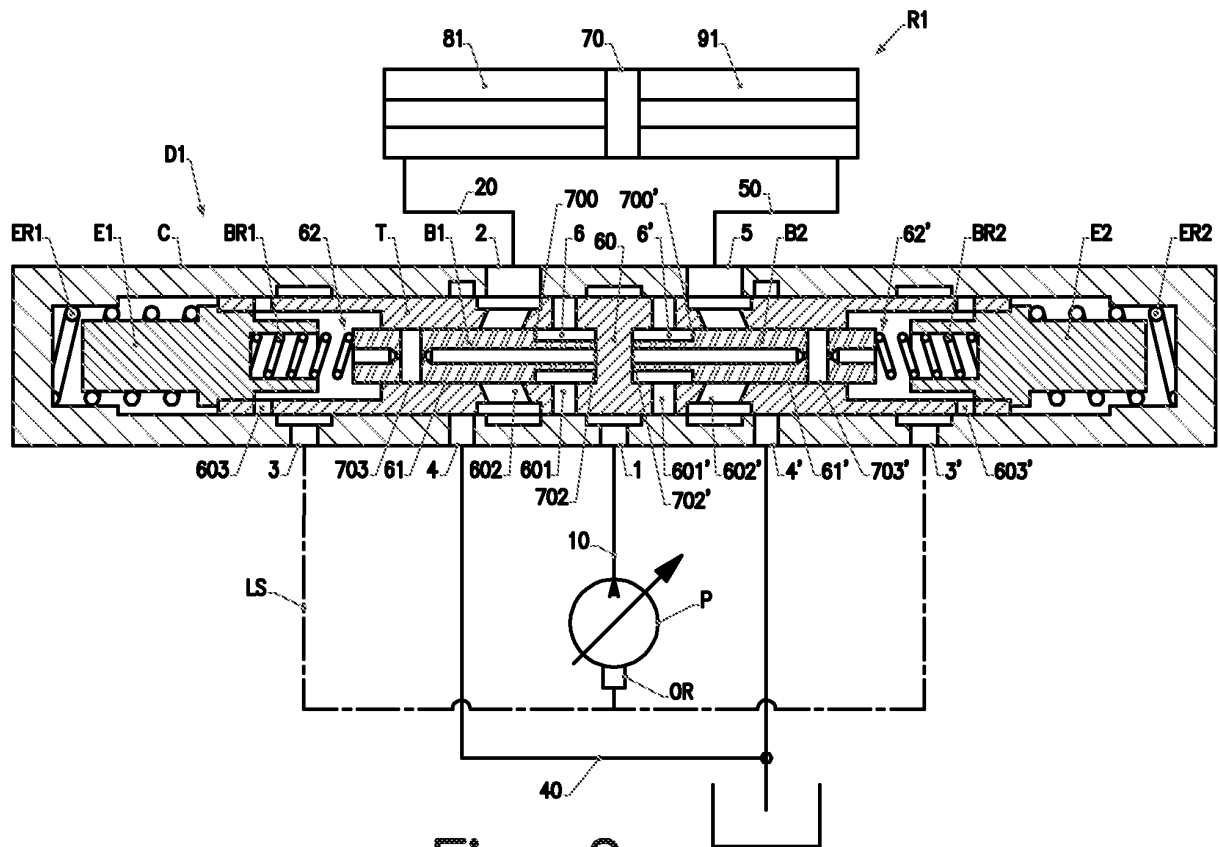


Fig. 2

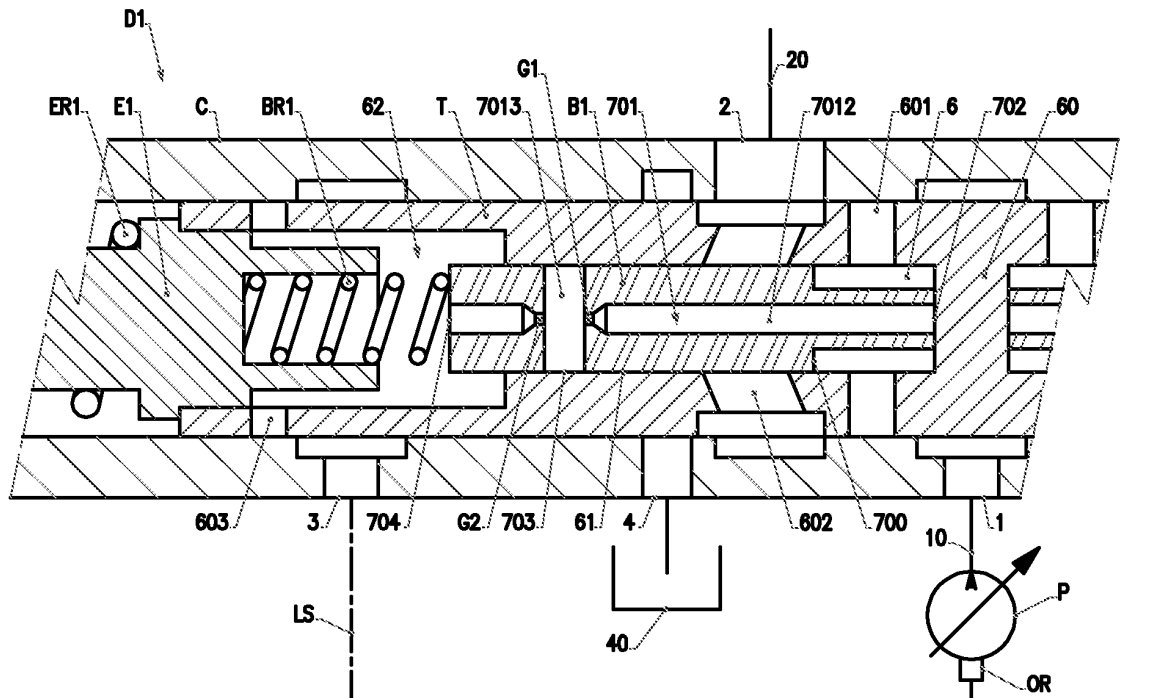


Fig. 3

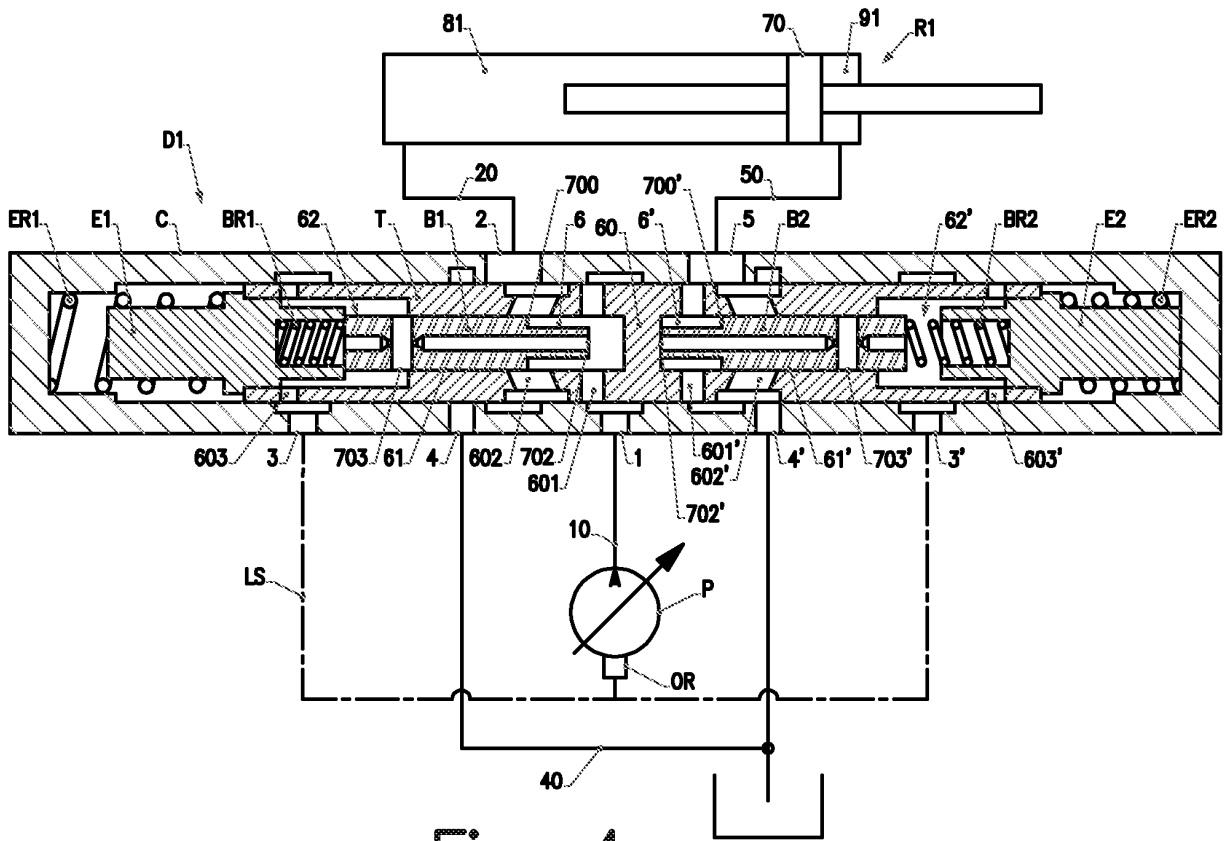


Fig. 4

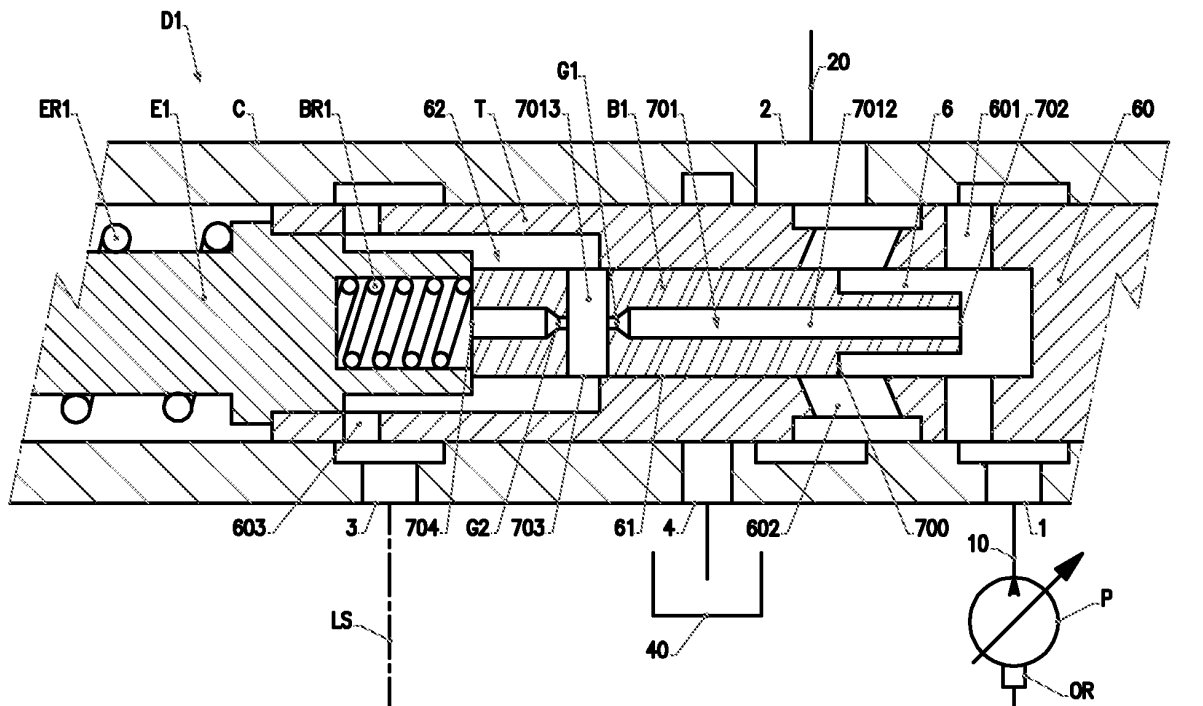


Fig. 5

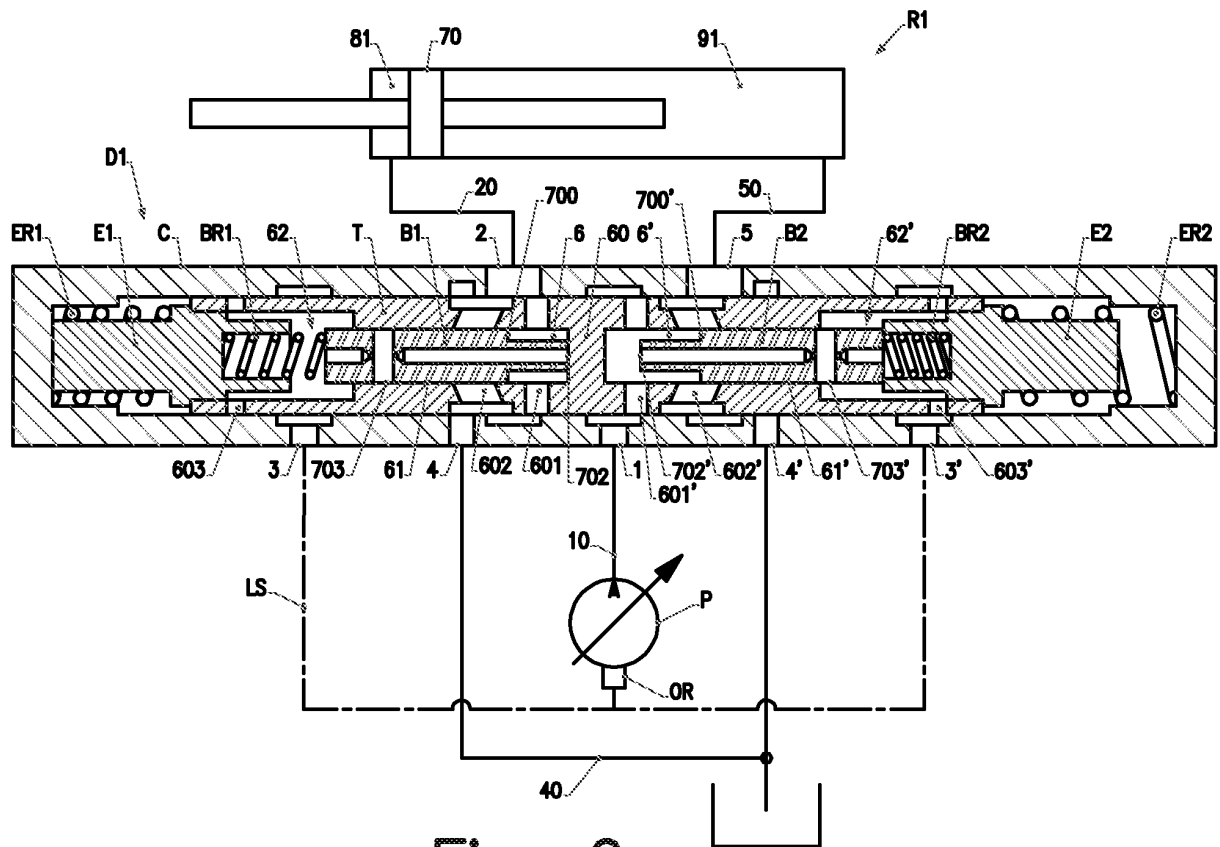


Fig. 6

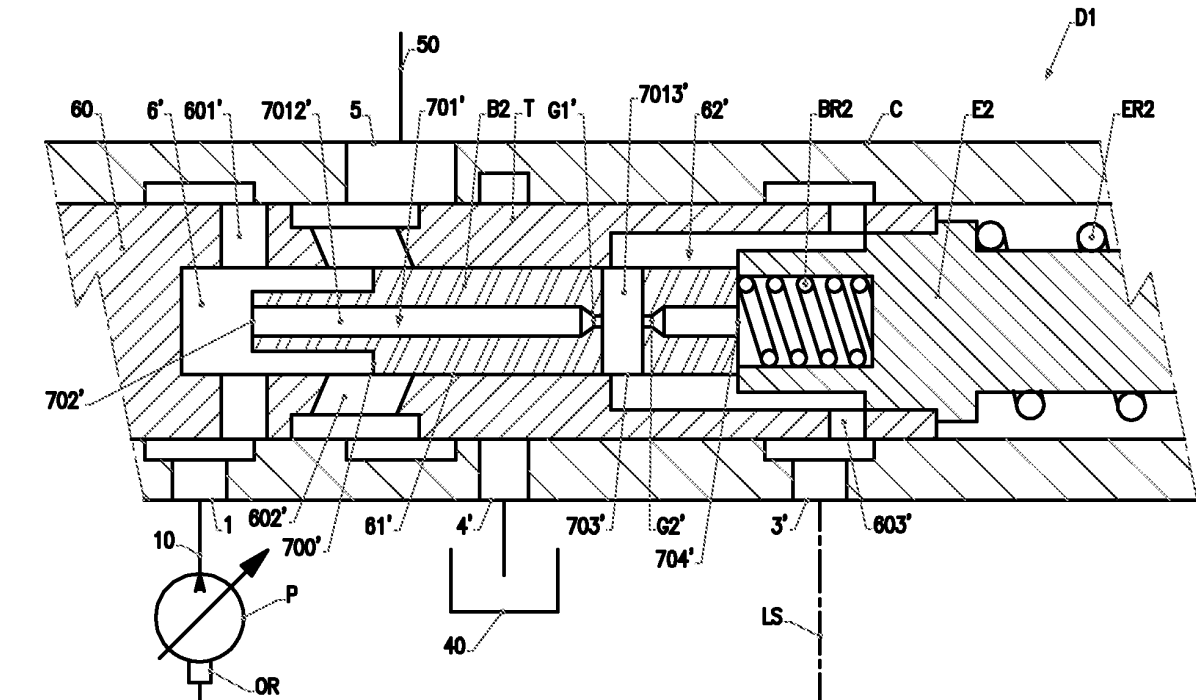


Fig. 7

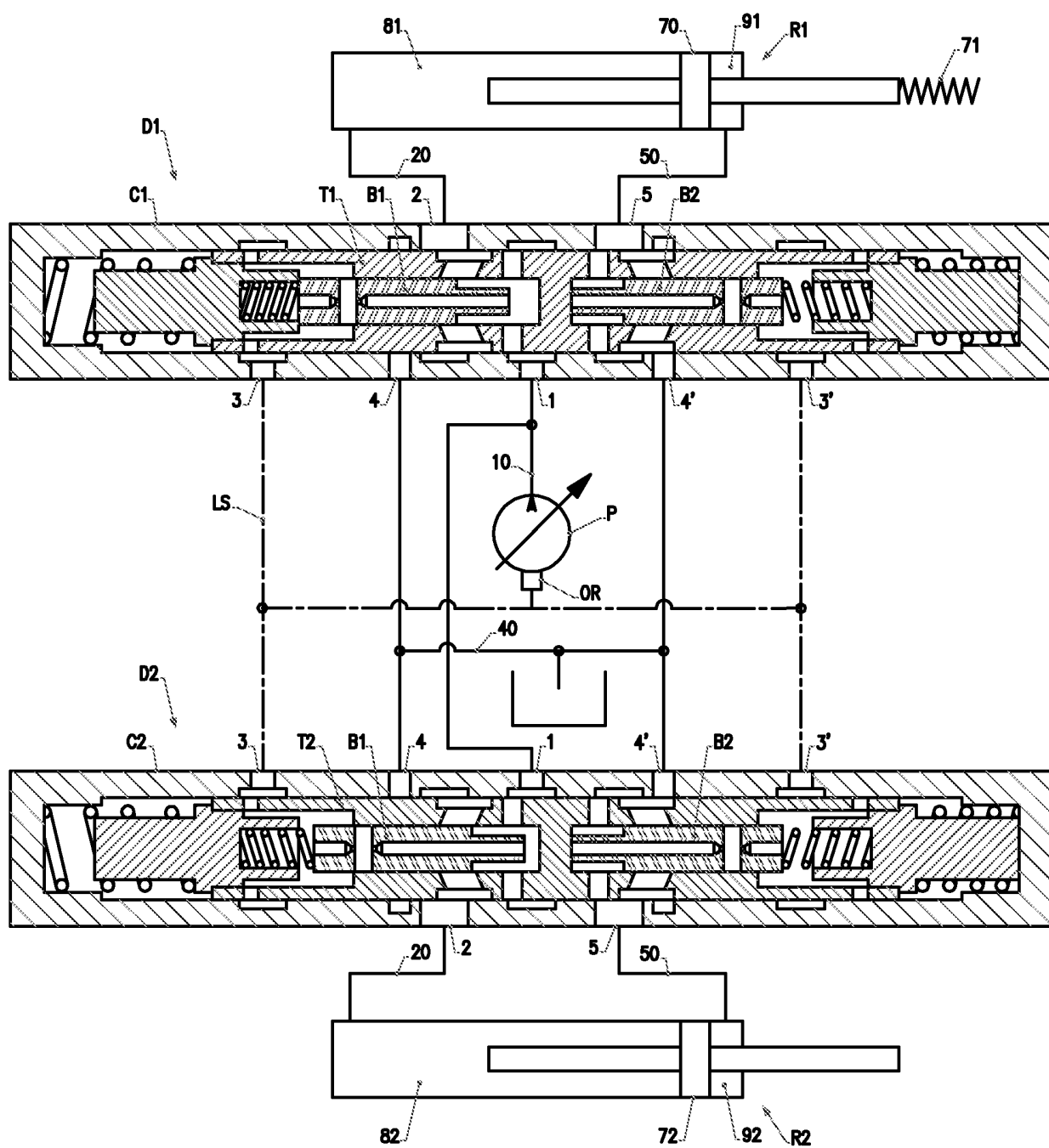


Fig. 8

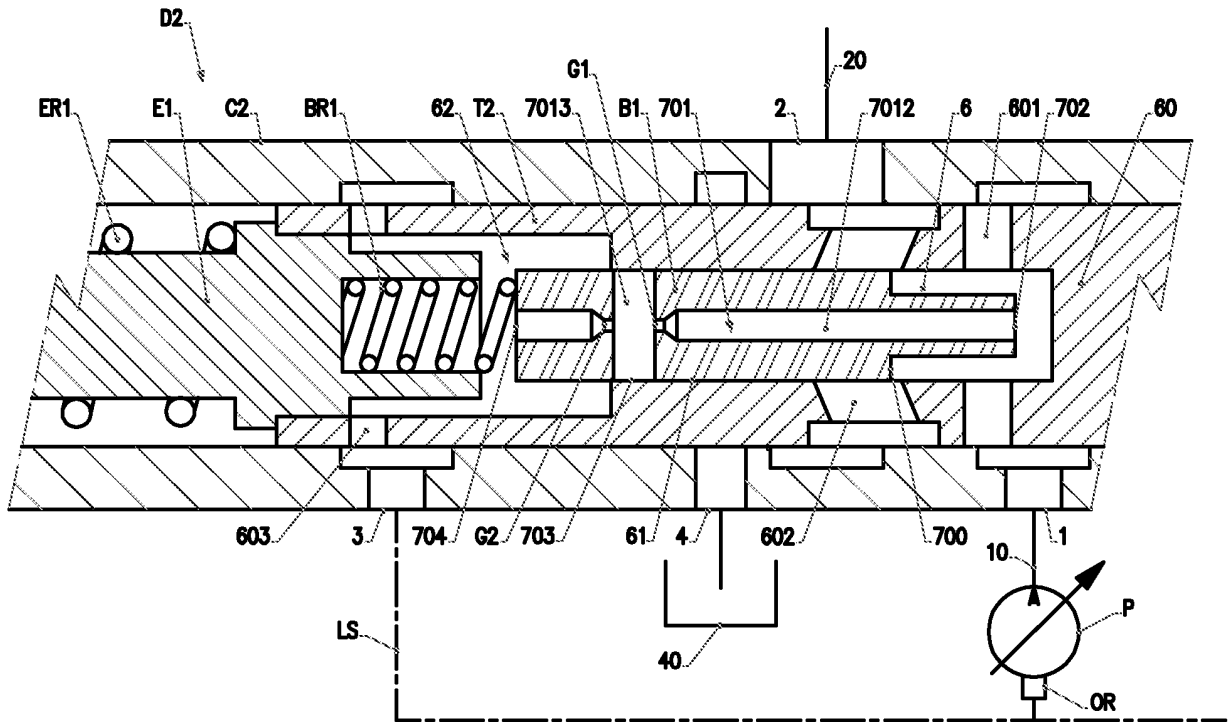


Fig. 9

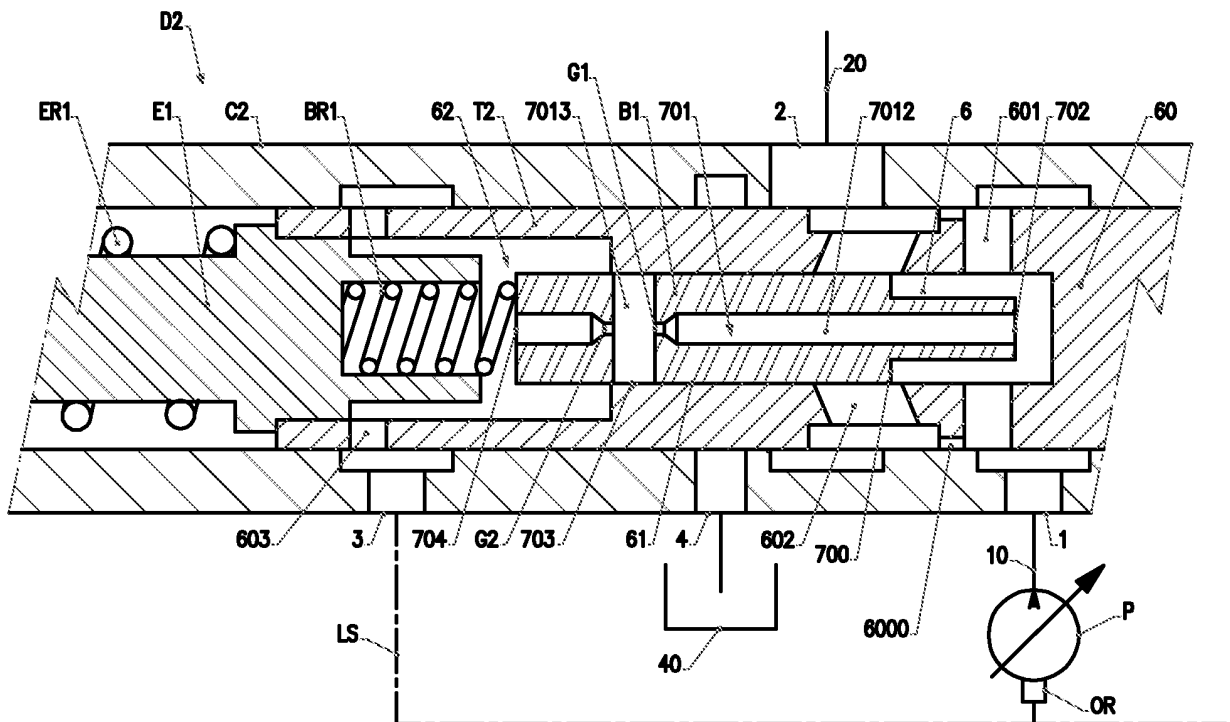


Fig. 10

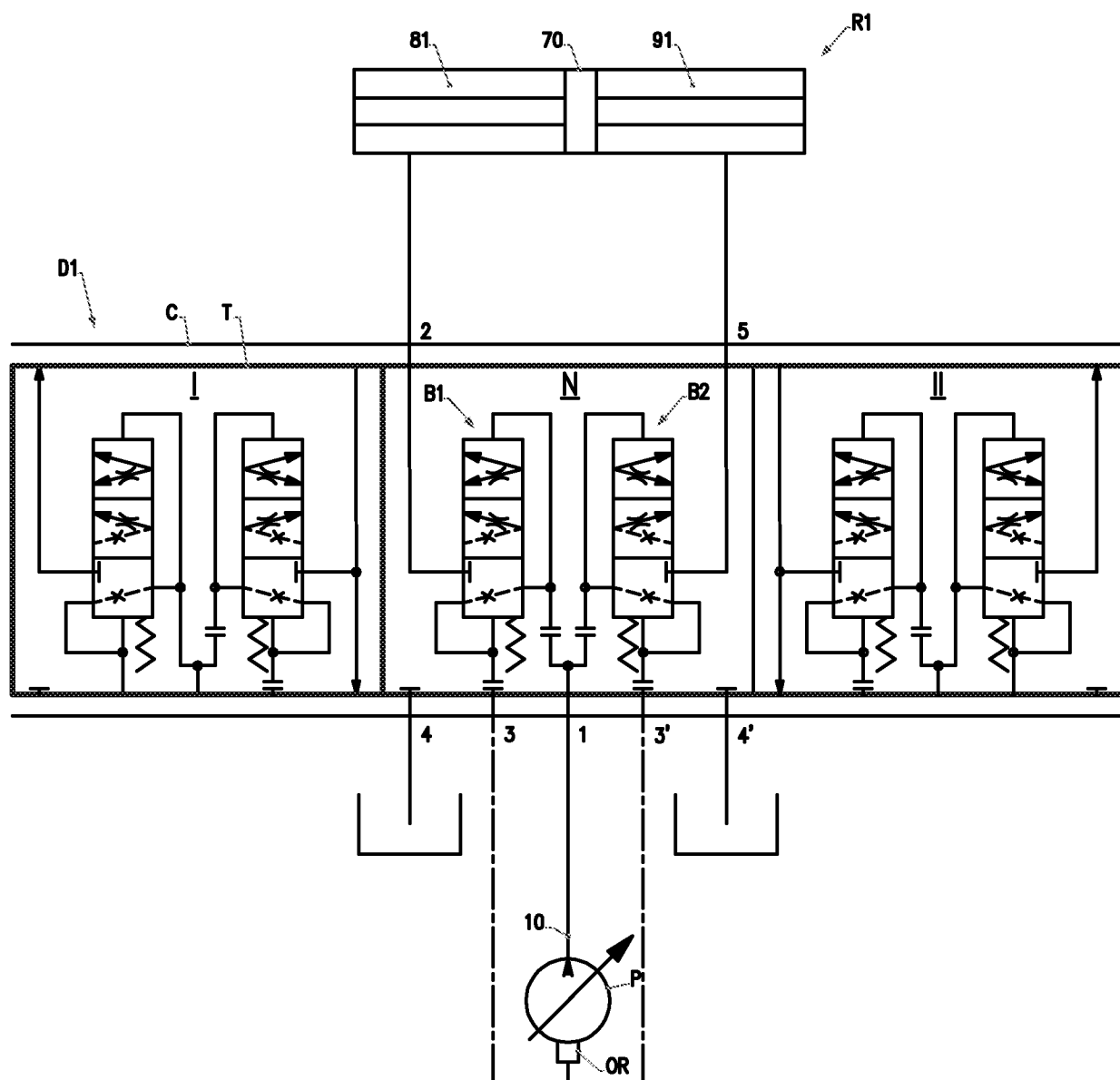


Fig.11

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 2375114 A [0003] [0006]
- FR 2544405 [0003] [0007] [0011] [0012] [0013] [0015]
- US 5186000 A [0003]