

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 845 438

21) N° d'enregistrement national : 03 05155

51) Int Cl⁷ : F 15 B 11/02, F 15 B 13/04

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 28.04.03.

30) Priorité : 02.05.02 DE 10219717.

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 09.04.04 Bulletin 04/15.

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

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : SAUER-DANFOSS (NORDBORG) A/S — DK.

72) Inventeur(s) : ZENKER SIEGFRIED et CHRISTENSEN THORKILD.

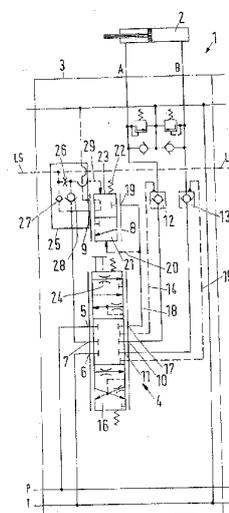
73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET PLASSERAUD.

54) DISPOSITIF A VANNES HYDRAULIQUES.

57) Dans ce dispositif (1) à vannes comportant un dispositif de raccordement d'alimentation comportant un raccord haute pression (P) et un raccord basse pression (T), un dispositif de raccordement de travail comportant deux raccords de travail (A, B) reliés à un moteur (2), une vanne de commande de direction (4) située entre les dispositifs (P, T; A, B) et une vanne de compensation (8) chargée par un ressort (22) et par la pression régnant dans une chambre (23) d'une canalisation (LS), dans un premier sens d'actionnement, et chargée par une pression présente dans la vanne de commande de direction (4), dans une seconde direction d'actionnement, la vanne de compensation (8) possède un dispositif (25) qui agit sur l'ouverture.

Application notamment à la commande d'un moteur de pelle mécanique.



FR 2 845 438 - A1



DISPOSITIF A VANNES HYDRAULIQUES

L'invention concerne un dispositif à vannes hydrauliques comportant un dispositif de raccordement d'alimentation, qui comporte un raccord haute pression et un raccord basse pression, un dispositif de raccordement de travail, qui comporte deux raccords de travail pouvant être raccordés à un moteur, une vanne de commande de direction qui est disposée entre le dispositif de raccordement d'alimentation et le dispositif de raccordement de travail, et une vanne de compensation, qui, dans une première direction d'actionnement, est chargée par un ressort et par une pression présente dans une chambre de pression, qui est reliée à une canalisation de détection de charge et, dans une seconde direction d'actionnement, qui est opposée à la première direction d'actionnement, est chargée par une pression présente dans la vanne de commande de direction.

Un tel dispositif à vannes est connu par exemple d'après DE 199 19 015 A1.

On a besoin d'un tel dispositif à vannes pour pouvoir commander un moteur. Un tel moteur est à même, par exemple dans le cas d'un engin de travail commandé hydrauliquement, de soulever ou d'abaisser une charge. En particulier un tel dispositif à vannes convient pour commander, dans une pelle mécanique, les dispositifs hydrauliques à piston et cylindre, qui sont nécessaires pour redresser ou pour abaisser un bras (flèche) de la pelle mécanique ou pour modifier l'inclinaison du bras, auquel est fixé le godet de la pelle mécanique, par rapport à la flèche de la pelle.

A l'aide de la vanne de commande de direction, on commande la direction du liquide hydraulique et ce de telle sorte que le liquide parvient depuis le raccord haute pression soit à un raccord de travail soit à l'autre

raccord de travail. La vanne de compensation sert à maintenir une différence de pression aussi constante que possible sur la vanne de commande de direction.

Ce qui pose des problèmes dans un tel dispositif à vannes se sont les cas où le moteur, qui est alimenté en liquide hydraulique par l'intermédiaire des raccords de travail, est entraîné de l'extérieur, par exemple lorsqu'il doit abaisser une charge ou que le moteur fait pivoter un châssis tournant de la pelle mécanique comportant un bras en console. En particulier dans ce dernier cas, en raison de l'inertie élevée de masse, il peut arriver que le moteur ait besoin d'une plus grande quantité de liquide que ce que peut fournir le dispositif à vannes. La vanne à action proportionnelle est réglée sur une certaine valeur de débit, par exemple 40 litres. La charge, qui doit être déplacée, est alors puissamment repoussée et commence à se déplacer, par exemple à tourner. En raison de l'inertie de la masse, la charge peut recevoir une énergie cinétique suffisamment élevée pour être en avance par rapport au volume de liquide entraîné, c'est-à-dire que de l'huile n'est plus délivrée en une quantité suffisante. La masse devient alors plus lente à un moment donné et agit avec un effet d'entraînement, c'est-à-dire que le moteur agit en tant que pompe. Au bout d'un certain temps, la masse se déplace suffisamment lentement de sorte que le liquide est à nouveau suffisant et entraîne le moteur. De ce fait il se produit une oscillation. Une telle tendance à osciller est indésirable.

L'invention a pour but de réduire la tendance à l'oscillation.

Ce problème est résolu par un dispositif vannes hydrauliques du type indiqué plus haut, par le fait que la vanne de compensation comporte un dispositif qui agit sur l'ouverture.

La vanne de compensation n'est par conséquent plus

commandée d'une manière exclusive et directe par des pressions qui règnent dans la canalisation de détection de charge et dans la vanne de commande de direction. On utilise d'une manière intercalaire, un dispositif agissant sur l'ouverture, qui agit en outre sur la vanne de compensation et commande notamment un déplacement d'ouverture d'une manière prédéterminée. De cette manière on évite que la vanne de compensation soit brusquement ouverte, ce qui pourrait conduire aux conditions défavorables indiquées plus haut. Lorsque l'on peut commander d'une manière ciblée le déplacement d'ouverture de la vanne de compensation, on commande alors également de façon correspondante le déplacement, qui est commandé par le moteur qui est raccordé aux raccords de travail. Par cette commande de déplacement de la charge, on peut également réduire réellement d'une manière relativement efficace la tendance à l'oscillation.

De préférence le dispositif qui agit sur l'ouverture produit un comportement d'ouverture en forme de rampe de la vanne de compensation. En d'autres termes la vanne de compensation est déplacée dans le temps de telle sorte qu'il apparaît une ouverture de plus en plus grande et une quantité d'huile de plus en plus grande est transférée. Un accroissement échelonné ou brusque de la quantité d'huile est assurément évité. La pente de la rampe dépend des pressions qui agissent dans les deux directions d'actionnement de la vanne de compensation. Lorsque la différence de pression est élevée, la rampe est plus pentue, c'est-à-dire que l'augmentation de la quantité d'huile, qui traverse la vanne de compensation, est plus forte que dans le cas où, dans la direction d'actionnement, la différence de pression de part et d'autre de la vanne de compensation est seulement plus faible. Mais en tout cas on est certain que l'accroissement de la quantité de liquide, qui traverse la vanne de compensation, est commandé.

De préférence, le dispositif qui agit sur l'ouverture est agencé sous la forme d'un dispositif passif. C'est pourquoi on n'a pas besoin de dispositions actives de commande depuis l'extérieur, agissant sur le tiroir ou sur un autre élément de la vanne de compensation. Le dispositif qui agit sur l'ouverture travaille au contraire d'une manière statique, c'est-à-dire avec des parties immobiles. Ceci réduit les risques d'erreurs.

De préférence, la chambre de pression est reliée à la canalisation de détection de charge par l'intermédiaire d'un étranglement. Le liquide, qui est refoulé de la chambre de pression de la vanne de compensation, doit par conséquent traverser l'étranglement. L'étranglement limite la vitesse d'écoulement de sortie du liquide hors de la chambre de pression. Par conséquent la vitesse de déplacement du tiroir (ou d'un autre élément de vanne) de la vanne de compensation est simultanément limitée, ce qui conduit également automatiquement à l'influence décrite précédemment sur l'ouverture. L'étranglement intervient par conséquent en tant que dispositif agissant sur l'ouverture.

De préférence, la vanne de compensation est disposée dans la direction d'écoulement entre le dispositif de raccordement d'alimentation et le dispositif de raccordement de travail, en aval de la vanne de commande de direction. Cet agencement présente l'avantage consistant en ce que l'on peut obtenir par conséquent un "partage de l'écoulement", c'est-à-dire une répartition du liquide hydraulique entre plusieurs dispositifs à vannes montés en parallèle, qui sont alimentés en commun et alimentent respectivement des moteurs indépendants, lorsque la quantité d'alimentation n'est pas suffisante. La pression de charge maximale, qui apparaît dans tous les dispositifs à vannes, est envoyée à la vanne de compensation.

De préférence, la vanne de compensation comporte une sortie, qui est reliée à une troisième entrée de la

vanne de commande de direction, une première entrée de la vanne de commande de direction étant reliée au raccord haute pression et une seconde entrée de la vanne de commande de direction étant reliée au raccord basse
5 pression. La vanne de commande de direction peut alors fonctionner de la même manière dans les deux sens pour alimenter la vanne de compensation. La commande individuelle de direction s'effectue alors au moyen de la troisième entrée de la vanne de commande de direction.

10 De préférence, entre la sortie et la canalisation de détection de charge est disposée une première vanne antiretour, qui s'ouvre en direction de la canalisation de détection de charge. Grâce à cette première vanne antiretour une pression, qui est présente à la sortie et
15 est supérieure à la pression dans la canalisation de détection de charge, est transmise à la canalisation de détection de charge. Etant donné que la canalisation de détection de charge commande une pompe, qui alimente le raccord haute pression, il est possible de cette manière de
20 signaler à la pompe le besoin réel en pression, lorsque ce besoin présent à la sortie est plus élevé que dans une autre partie du système. Inversement au moyen de la vanne antiretour, on évite que les actions d'une pression accrue dans la canalisation de détection de charge soient
25 appliquées à la troisième entrée de la vanne de commande de direction.

De préférence, une seconde vanne antiretour est disposée entre la sortie et une section de canalisation entre la chambre de pression et l'étranglement. Cette
30 seconde vanne antiretour sert à permettre la fermeture rapide de la vanne de compensation lorsque la pression à la sortie augmente trop fortement. Si on utilisait uniquement la première vanne antiretour, le liquide, qui ramène la vanne de compensation dans la position fermée, devrait
35 également passer par l'étranglement, ce qui entraînerait

éventuellement un certain ralentissement lors du processus de fermeture.

De préférence la vanne de compensation possède un tiroir, dans lequel la seconde vanne antiretour est
5 disposée. Cela simplifie l'agencement structurel. Pour la seconde vanne antiretour, aucun espace de construction supplémentaire n'est nécessaire.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description donnée
10 ci-après prise en référence aux dessins annexés, sur lesquels:

- la figure 1 représente une vue schématique d'un dispositif à vannes; et

- la figure 2 représente une coupe transversale
15 schématique d'une vanne de compensation.

Un dispositif à vannes hydrauliques 1 servant à commander un moteur 2 qui, dans le cas présent, est agencé sous la forme d'un dispositif à piston et cylindre, comporte un raccord haute pression P et un raccord basse
20 pression T. Le raccord haute pression P et le raccord basse pression T forment en commun un dispositif de raccordement d'alimentation, au moyen duquel du liquide hydraulique sous pression peut circuler, à partir d'une pompe non représentée, en direction du dispositif à vannes 1 et
25 revenir, à partir de là, à un réservoir également non représenté de façon détaillée. Le dispositif à vannes 1 est agencé sous la forme d'un module 3, qui peut être réuni par brides à d'autres modules. Par conséquent le dispositif de raccordement d'alimentation peut être également relié au
30 dispositif de raccordement d'alimentation d'autres modules.

Le dispositif à vannes 1 comporte également un dispositif de raccordement de travail A, B, auquel le moteur 2 est raccordé.

Entre le dispositif de raccordement d'alimentation
35 P, T et le dispositif de raccordement de travail A, B est

disposée une vanne de commande de direction 4, qui alimente en liquide sous pression soit le raccord de travail A, soit le raccord de travail B, c'est-à-dire qu'elle relie le raccord de travail correspondant A, B au raccord haute
5 pression P.

La vanne de commande de direction comporte trois entrées. Une première entrée 5 est reliée au raccord haute pression. Une seconde entrée 6 est reliée au raccord basse pression. Une troisième entrée 7 est reliée à une vanne de
10 compensation 8, et de façon plus précise à sa sortie 9.

La vanne de commande de direction 4 possède une première sortie 10, qui est reliée à un raccord de travail A, et une seconde sortie 11, qui est reliée à l'autre
15 raccord de travail B. Dans les canalisations entre les sorties 10, 11 et les raccords de travail A, B sont disposées des vannes antiretour 12, 13 qui peuvent être commandées au moyen de canalisations auxiliaires 14, 15 en fonction de la position du tiroir 16 de la vanne de
20 commande de direction 4.

Une troisième sortie 17 est reliée par l'intermédiaire d'une canalisation 18 à une entrée 19 de la vanne de compensation 8. Une canalisation de commande 20, qui débouche dans une face frontale du tiroir 21 de la vanne de compensation 8, s'étend en dérivation à partir de
25 la canalisation 18.

Sur le côté opposé, le tiroir est chargé par un ressort 22. La pression dans une chambre de pression 23, qui est reliée à une canalisation LS de détection de charge, agit dans le même sens.

30 Le tiroir 21 est chargé par conséquent, dans une première direction d'actionnement, par la force du ressort 22 et par la pression régnant dans la chambre de pression 23. Dans la seconde direction d'actionnement, qui est opposée à la première direction d'actionnement, la pression
35 agit dans la canalisation 18, c'est-à-dire que la pression

au niveau du raccord de pression P est réduite d'une chute de pression dans un étranglement 24 situé dans le tiroir 16 de la vanne de commande de direction 4.

5 La chambre de pression 23 n'est assurément pas reliée directement à la canalisation LS de détection de charge. On utilise au contraire un dispositif 25 qui agit sur l'ouverture et qui comporte un étranglement 26 situé dans la canalisation entre la chambre de pression 23 et la canalisation LS de détection de charge.

10 La sortie 9 de la vanne de compensation 8, qui est reliée à la troisième entrée 7 de la vanne de commande de direction 4, est reliée par l'intermédiaire d'une première vanne antiretour 27 à la canalisation LS de détection de charge, la vanne antiretour 27 s'ouvrant en direction de la canalisation LS de détection de charge. En outre il est
15 prévu une seconde vanne antiretour 28 qui relie la sortie 9 de la vanne de compensation 8 à une section de canalisation 29 entre la chambre de pression 23 et l'étranglement 26.

Lorsqu'il faut alors déplacer la vanne de compensation 8 de la position fermée représentée du tiroir
20 21, dans laquelle la sortie 9 est reliée au raccord T du réservoir, dans sa position ouverte, dans laquelle l'entrée 19 est reliée à la sortie 9 de la vanne de compensation, le déplacement d'ouverture est alors influencé par le fait que le liquide, qui s'évacue de la chambre de pression 23, doit
25 traverser l'étranglement 26. Tout autre trajet est bloqué par les vannes antiretour 27, 28. L'étranglement 26 limite par conséquent la vitesse avec laquelle le tiroir 21 de la vanne de compensation 8 peut se déplacer. Mais de ce fait
30 la vitesse, avec laquelle la quantité de liquide, qui est envoyée au moteur 2, peut augmenter, est simultanément et également limitée. Ceci est valable surtout dans les cas où le moteur 2 est entraîné au moyen d'une charge extérieure.

Inversement, un retour rapide du tiroir 21 dans la
35 position de fermeture est possible étant donné que, dans le

cas d'un accroissement de la pression à la sortie 9 de la vanne de compensation 8, un accroissement plus rapide correspondant de la pression dans la chambre de pression 23 est possible par l'intermédiaire de la seconde vanne antiretour 28.

Le dispositif à vannes travaille en principe comme suit:

Lorsque le tiroir 16 de la vanne de commande de direction 4 est déplacé, dans les deux positions le raccord haute pression P est relié par l'intermédiaire de la première entrée 5 à la troisième sortie 17 et par conséquent à l'entrée 19 de la vanne de compensation 8. La vanne de compensation 8 est ouverte par la canalisation 20. De ce fait un liquide peut circuler par la sortie 9 et la troisième entrée 7. L'autre direction du liquide dépend de la position du tiroir 16 de la vanne de commande de direction 4. Lorsque le tiroir s'abaisse, la troisième entrée 7 est alors reliée à la première sortie 10 et par conséquent au raccord de travail A. La seconde entrée 6 est reliée à la seconde sortie 11, c'est-à-dire que le raccord de travail B est relié au raccord basse pression T. Lorsque le tiroir 16 est déplacé vers le haut (par rapport à la représentation de la figure 1), les conditions sont inversées. Dans tous les cas, la vanne antiretour commandée 12, 13 est commandée dans la canalisation, qui est reliée au raccord basse pression T. L'autre vanne antiretour respective 13, 12 est commandée par la pression régnant dans la canalisation aboutissant au raccord de travail A, B.

La figure 2 représente schématiquement la vanne de compensation 8 équipée du tiroir 21, dans lequel la seconde vanne antiretour 28 est disposée. La vanne de compensation 8 comporte un boîtier 30, dans lequel le tiroir 21 est déplaçable à l'encontre de la force du ressort 22. La chambre de pression 23, dont la pression agit également sur

le tiroir 21, est reliée par l'étranglement 26 au raccord de détection de charge LS. Ce raccord LS est relié directement, par l'intermédiaire de la première vanne antiretour 27, à la sortie 9 de la vanne de compensation 8.

5 La première vanne antiretour 27 est disposée dans un insert 31, qui est vissé dans le boîtier 30.

La taille de l'étranglement 26 est fonction des exigences requises spéciales, c'est-à-dire des charges envisagées, qui doivent être manipulées.

10 Dans certains cas, on peut également supprimer la seconde vanne antiretour 28 et ce lorsque, également lors du déplacement de fermeture, on pourrait obtenir un amortissement du déplacement du tiroir 21 de la vanne de compensation 8.

REVENDICATIONS

1. Dispositif à vannes hydrauliques comportant un dispositif de raccordement d'alimentation, qui comporte un raccord haute pression et un raccord basse pression, un
5 dispositif de raccordement de travail, qui comporte deux raccords de travail pouvant être raccordés à un moteur, une vanne de commande de direction qui est disposée entre le
dispositif de raccordement d'alimentation et le dispositif de raccordement de travail, et une vanne de compensation,
10 qui, dans une première direction d'actionnement, est chargée par un ressort et par une pression présente dans une chambre de pression, qui est reliée à une canalisation de détection de charge et, dans une seconde direction d'actionnement, qui est opposée à la première direction
15 d'actionnement, est chargée par une pression présente dans la vanne de commande de direction, caractérisé en ce que la vanne de compensation (8) possède un dispositif (25) qui agit sur l'ouverture.

2. Dispositif à vannes selon la revendication 1,
20 caractérisé en ce que le dispositif (25) qui agit sur l'ouverture produit un comportement d'ouverture en forme de rampe de la vanne de compensation (8).

3. Dispositif à vannes selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le dispositif
25 (25) qui agit sur l'ouverture est agencé sous la forme d'un dispositif passif.

4. Dispositif à vannes selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la chambre de pression (23) est reliée à la canalisation de détection de
30 charge (LS) par l'intermédiaire d'un étranglement (26).

5. Dispositif à vannes selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la vanne de compensation (8) est disposée, dans la direction
d'écoulement, entre le dispositif de raccordement
35 d'alimentation (P, T) et le dispositif de raccordement de

travail (A, B), en aval de la vanne de commande de direction (4).

6. Dispositif à vannes selon la revendication 5, caractérisé en ce que la vanne de compensation (8) comporte
5 une sortie (9), qui est reliée à une troisième entrée (7) de la vanne de commande de direction (4), une première entrée (5) de la vanne de commande de direction (4) étant reliée au raccord haute pression (P) et une seconde entrée
10 (6) de la vanne de commande de direction (4) étant reliée au raccord basse pression (T).

7. Dispositif à vannes selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'entre la sortie (9) et la canalisation de détection de charge (LS) est disposée une première vanne
15 antiretour (27), qui s'ouvre en direction de la canalisation de détection de charge (LS).

8. Dispositif à vannes selon l'une ou l'autre des revendications 6 et 7, caractérisé en ce qu'entre la sortie (9) et une section de canalisation (29) entre la chambre de
20 pression (23) et l'étranglement (25) est disposée une seconde vanne antiretour (28), qui s'ouvre en direction de la chambre de pression (23).

9. Dispositif à vannes selon la revendication 8, caractérisé en ce que la vanne de compensation (8) comporte
25 un tiroir (21), dans lequel est disposée la seconde vanne antiretour (28).

Fig.1

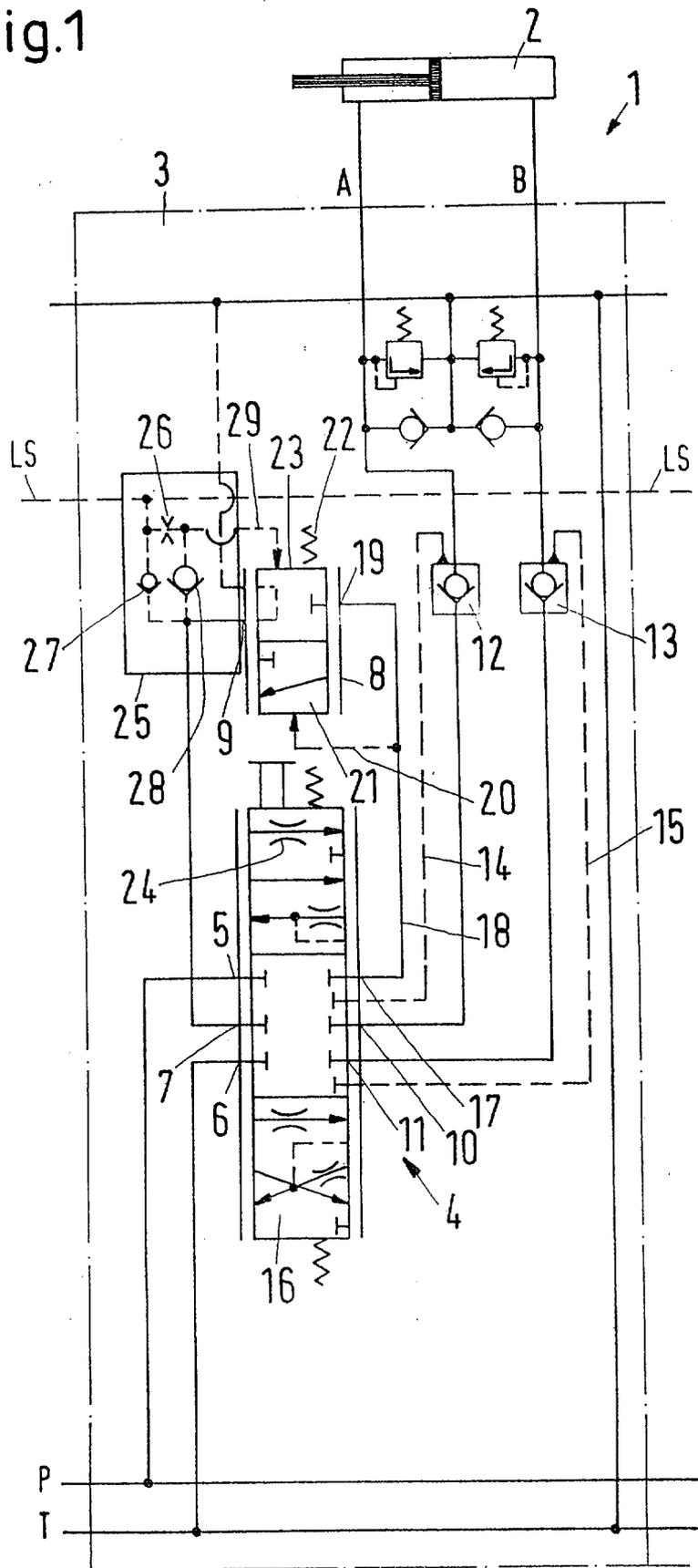


Fig.2

