

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 024 299 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
07.01.2004 Bulletin 2004/02

(51) Int Cl.⁷: **F15B 11/05, F15B 13/04**

(21) Numéro de dépôt: **00400166.5**

(22) Date de dépôt: **21.01.2000**

(54) Distributeur hydraulique

Hydraulisches Wegeventil

Hydraulic directional control valve

(84) Etats contractants désignés:
AT DE GB IT SE

(72) Inventeur: **Rivolier, Michel**
69210 l'Arbresle (FR)

(30) Priorité: **26.01.1999 FR 9900820**

(74) Mandataire: **Gorrée, Jean-Michel**
Cabinet Plasseraud
65/67 rue de la Victoire
75440 Paris Cedex 09 (FR)

(43) Date de publication de la demande:
02.08.2000 Bulletin 2000/31

(73) Titulaire: **Mannesmann Rexroth S.A.**
69631 Vénissieux (FR)

(56) Documents cités:
FR-A- 2 689 575 **GB-A- 2 121 923**
US-A- 4 716 933

EP 1 024 299 B1

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

Description

[0001] La présente invention concerne des perfectionnements apportés aux distributeurs hydrauliques comportant une balance de régulation propre à assurer une fonction de détection de la pression de charge la plus élevée, une fonction antisaturation et une fonction de division de débit indépendante de la charge, cette balance comportant un plongeur déplaçable dans un logement sous l'action d'un différentiel de pression générée par la pression d'admission fournie par une source hydraulique s'appliquant sur une première de ses extrémités et par la pression de charge la plus élevée s'appliquant sur son autre extrémité, ledit plongeur étant propre également à dégager, en proportion du susdit différentiel de pression, un orifice latéral du logement raccordé à un orifice de travail du distributeur pour lui délivrer du fluide hydraulique sous la pression d'admission diminuée du susdit différentiel de pression.

[0002] A la figure 1 des dessins annexés est représenté à titre d'exemple, en coupe transversale, un mode de réalisation connu d'un tel distributeur tel qu'il apparaît à la figure 1 du document FR-A 2 689 575 au nom de la Demanderesse.

[0003] Le distributeur comporte un corps 1 muni d'un orifice P d'admission du fluide sous pression en provenance d'une source hydraulique (non montrée). Dans l'exemple représenté, ledit orifice P est constitué sous forme d'un canal 2 traversant le corps 1 transversalement au plan du dessin et débouchant sur les deux faces principales dudit corps servant d'appui lors de l'empilage côte-à-côte et l'un contre l'autre de plusieurs distributeurs. Au moins un orifice T (constitué sous forme d'un canal traversant le corps 1 transversalement au plan du dessin et débouchant sur les deux faces principales dudit corps) sert au retour du fluide vers un réservoir (non représenté). Deux orifices de travail A, B sont raccordables à un appareil ou récepteur hydraulique (non représenté). Un tiroir 4 de distribution est apte à coulisser dans un alésage 5 qui traverse longitudinalement le corps 1 et débouche sur deux faces opposées d'extrémité 6, 7 de celui-ci. De façon classique, le corps 1 et le tiroir 4 comportent des passages et/ou des canalisations et/ou des gorges agencés de manière à coöperer en vue d'établir et/ou d'interrompre les liaisons entre les divers orifices P, A, B, T du corps du distributeur selon la position axiale occupée par le tiroir dans l'alésage. Les agencements spécifiques de ces passages et/ou canalisations et/ou gorges sont déterminés par l'homme du métier en relation avec les fonctions souhaitées pour le distributeur.

[0004] En outre, dans cet exemple spécifique, le corps 1 comporte encore un autre canal transversal 8 s'étendant entre les faces principales du corps et combiné avec au moins un sélecteur de pression permettant de transmettre, dans un canal 18 situé en aval du tiroir distributeur 4, la plus forte (pression « load sensing » ou pression LS) des deux pressions constituées respecti-

vement par la pression dans ledit canal en amont du distributeur et la pression de travail du distributeur.

[0005] Le canal 2 raccordé à l'orifice d'admission P débouche dans l'alésage 5 du corps dans une chambre d'admission 10 de celui-ci, à proximité de laquelle une autre chambre 11 communique, par un passage 12, avec un logement 13 dans lequel est monté à libre coulissoissement étanche un plongeur 14. Le passage 12 débouche dans le logement 13 à une extrémité de celui-ci, ici l'extrémité inférieure (correspondant à une face d'extrémité du plongeur 14, ici son extrémité inférieure), tandis qu'à son extrémité opposée (ici son extrémité supérieure) le logement 13 débouche dans une cavité 15 dans laquelle peut se déplacer la tête 16 du plongeur 14. La tête 16, élargie par rapport au corps du plongeur, peut prendre appui sur un épaulement formé au débouché du logement 13 dans la cavité 15 pour retenir le plongeur 14. Un ressort 17 est prévu dans la cavité 15 pour repousser le plongeur 14 contre ledit épaulement de manière à fixer sa position en l'absence de pression. Le canal 8 précité débouche dans la cavité 15, de telle sorte que la pression régnant dans le canal 3 soit également présente dans la cavité 15 et s'exerce alors sur l'extrémité correspondante du plongeur 14 (ici son extrémité supérieure).

[0006] En outre, le plongeur 14 est traversé par un canal axial 18 débouchant, d'un côté, dans sa face d'extrémité en regard du passage 12 et, de l'autre côté, dans un canal diamétral 19 traversant le plongeur 14 et disposé de manière à être obturé par la paroi du logement 13 lorsque le plongeur 14 est dans la position de repos imposée par le ressort 17 (montré à la figure 1) ou dans une position non complètement relevée. Une partie 28 du canal axial 18 est agencée sous forme d'une restriction ou d'un gicleur.

[0007] La portion du tiroir 4 qui s'étend, en position neutre, entre les chambres 10 et 11 en les isolant l'une de l'autre est munie d'encoches de progressivité 20 destinées à assurer un écoulement contrôlé du fluide hydraulique dans le sens approprié lorsque le tiroir est déplacé dans un sens ou dans l'autre.

[0008] A partir du logement 13 précité s'étendent, dans deux directions approximativement diamétralement opposées, deux conduits 21 dans un desquels ou dans chacun desquels est disposé un clapet anti-retour 22, les deux conduits 21 débouchant, dans l'alésage 5, dans deux chambres respectives 23.

[0009] A proximité des chambres 23, deux chambres de distribution respectives 24 de l'alésage 5 sont réunies, par des conduits 25, aux orifices de travail ou orifices de départ respectifs A et B du distributeur.

[0010] Enfin, au-delà des chambres de distribution 24, respectivement deux chambres de retour 26 de l'alésage 5 sont raccordées, par des conduits 27, au canal de retour 3 débouchant sur l'orifice de retour T.

[0011] Le fonctionnement du distributeur qui vient d'être décrit est exposé de façon détaillée dans le document FR 2 689 575 déjà cité, auquel on pourra se

reporter.

[0012] Bien qu'un distributeur agencé comme il vient d'être décrit donne satisfaction dans son principe général de réalisation, il présente toutefois un inconvenient dans certaines conditions de fonctionnement. Un tel distributeur est destiné non pas à être utilisé seul, mais à être associé avec plusieurs autres distributeurs de même type pour constituer un dispositif de distribution hydraulique multiple. Les distributeurs sont alors de préférence empilés de façon étanche les uns contre les autres par leurs faces principales ou grandes faces, de sorte que les conduits respectifs P, T et LS (canaux 8) communiquent tous les uns avec les autres et constituent des canaux continus traversant l'empilement de pa=t en part pour assurer le fonctionnement du dispositif de distribution multiple.

[0013] Lorsque, dans un tel dispositif de distribution multiple, une tranche de distribution considérée (c'est-à-dire un distributeur unitaire) voit son fonctionnement inhibé sous l'action d'une pression LS imposée par une autre tranche du dispositif de distribution multiple, il peut s'avérer souhaitable cependant que la tranche de distribution considérée puisse continuer à être manœuvrée afin que le récepteur hydraulique qu'elle commande puisse être mis ou maintenu en fonctionnement, ne serait-ce qu'avec une vitesse réduite : il peut en être ainsi par exemple pour la rotation d'une tourelle d'engin ou pour la translation d'un engin.

[0014] Autrement dit, il paraît souhaitable de pouvoir conférer à une fonction considérée une capacité opérationnelle, même amoindrie ou dégradée, en dépit de l'inhibition commandée par le circuit LS général du dispositif de distribution multiple, et ceci sans qu'il soit fait appel pour la tranche considérée à un circuit prioritaire, dont des exemples sont par ailleurs connus et dont la mise en oeuvre, qui complique l'agencement d'ensemble et le rend plus onéreux, ne semble pas devoir s'imposer dans le contexte considéré.

[0015] Il s'agit donc de donner, à la tranche de distribution considérée, une pseudo-priorité sans modification sensible du distributeur unitaire ou du dispositif de distribution multiple.

[0016] L'invention a donc pour but de proposer un agencement perfectionné qui réponde aux souhaits des utilisateurs tout en n'exigeant que des aménagements minimes par rapport aux structures des distributeurs existants.

[0017] A ces fins, un distributeur hydraulique tel que défini au préambule se caractérise, étant agencé conformément à l'invention, en ce que la paroi du logement et/ou le plongeur, dans une zone comprise au voisinage de la susdite première extrémité du plongeur, est équipée d'au moins un passage calibré propre à établir une liaison entre la susdite première extrémité du plongeur et le susdit orifice latéral lorsque le plongeur est repoussé en position extrême sous l'action de la pression de charge la plus élevée excédant la pression d'admission.

[0018] Grâce à cet agencement, lorsque la pression

de charge la plus élevée excède la pression d'admission et repousse le plongeur dans une position extrême dans laquelle devrait être interrompu l'écoulement du fluide hydraulique depuis l'orifice d'admission jusqu'à l'orifice latéral du logement - et donc devrait inhiber le fonctionnement du distributeur en faveur d'un autre distributeur d'un dispositif de distribution multiple qui commande un récepteur hydraulique développant la pression de charge la plus élevée -, la présence du passage calibré permet toutefois de maintenir un écoulement de fluide hydraulique sous faible débit vers l'orifice latéral : le récepteur hydraulique associé au distributeur peut alors continuer à être alimenté et à fonctionner, bien qu'à vitesse réduite.

[0019] La présence du passage calibré fait que la consigne de pression de régulation de la balance du distributeur n'est plus exactement le différentiel de pression Δp existant, entre la pression d'admission (P) et la pression de charge la plus élevée (LS), tel qu'il est véhiculé dans la ligne LS et appliqué à la première extrémité du plongeur.

[0020] Ainsi on établit une pseudo-priorité en faveur du récepteur hydraulique commandé par le distributeur ainsi équipé, lequel récepteur peut continuer à fonctionner sous faible vitesse.

[0021] Bien que le passage calibré puisse, d'un point de vue fonctionnel, être indifféremment prévu dans la paroi du logement ou dans le plongeur, il est toutefois plus avantageux, pour faciliter l'usinage, que ledit passage calibré soit usiné dans le plongeur.

[0022] De préférence plusieurs passages calibrés peuvent être prévus et répartis périphériquement, avantageusement de façon régulière.

[0023] Dans un mode de réalisation simple, chaque passage est constitué par une encoche creusée dans la paroi. Toutefois, il peut aussi s'agir d'un canal présentant une restriction calibrée.

[0024] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui suit de certains modes de réalisation donnés uniquement à titres d'exemples non limitatifs. Dans cette description, on se réfère aux dessins annexés, sur lesquels:

- la fig. 2 est une vue partielle en coupe, à plus grande échelle, d'une partie du distributeur de la fig. 1 et montrant un mode de réalisation préféré de l'agencement conforme à l'invention ; et
- les fig. 3 à 5 sont des vues partielles en coupe d'une partie de la balance illustrée à la fig. 2 et montrant respectivement plusieurs variantes possibles de réalisation de l'agencement de l'invention.

[0025] En se reportant tout d'abord à la fig. 2, sur laquelle les mêmes références numériques ont été conservées pour désigner les organes identiques à ceux de la fig. 1, il y est représenté une vue agrandie d'une balance de régulation telle que celle équipant le distributeur hydraulique de la fig. 1, à ceci près que la restriction

28 prévue dans le canal 18 est ici prévue dans un insert 29 rapporté dans le plongeur 14.

[0026] L'agencement conforme à l'invention consiste à prévoir, entre le passage 12 recevant le fluide sous la pression d'admission P et le conduit 21 raccordé à un orifice de travail A, B, un passage calibré permanent qui assure un écoulement de fluide sous faible débit lorsque le plongeur 14 est repoussé en position d'inhibition fonctionnelle du distributeur sous l'action d'une pression de charge la plus élevée LS, régnant dans la chambre supérieure 15, qui excède la pression d'admission P (cas illustré à la fig. 2).

[0027] Dans le mode de réalisation préféré montré à la fig. 2, il est prévu plusieurs passages calibrés 30 dans le plongeur 14, répartis périphériquement et constitués ici par des encoches creusées dans la paroi externe du plongeur en s'étendant parallèlement à l'axe de celui-ci. Il s'agit là d'un mode de réalisation simple du point de vue de la structure et qui ne nécessite qu'un usinage minime ne posant aucune difficulté technique. On notera à ce sujet que la réalisation de telles encoches peut non seulement être, bien sûr, réalisée sur des matériaux neufs lors de la fabrication de ceux-ci, mais peut également s'effectuer sur des matériaux préexistants de manière à procurer à ceux-ci la fonction supplémentaire de la pseudo-priorité évoquée plus haut.

[0028] D'autres modes de réalisation sont également envisageables.

[0029] A la fig. 3, les passages calibrés 31 sont constitués sous forme de canaux radiaux pourvus d'une restriction, ce qui, du point de vue fabrication, est réalisable sans difficulté majeure.

[0030] Aux fig. 4 et 5, les passages calibrés sont pratiqués dans la paroi du logement 13 en réunissant le passage 12 et le conduit 21, soit sous forme d'encoches 32 creusées dans la paroi du logement 13 à hauteur de l'extrémité inférieure du plongeur 14 (fig. 4), soit sous forme de canaux avec restriction 33 (fig. 5) creusés dans le corps 1 du distributeur en arrière de la surface du logement 13. Toutefois, les agencements représentés aux fig. 4 et 5 peuvent poser des problèmes de fabrication dans le contexte habituel de corps monobloc où les emplacements à usiner sont d'accès difficiles.

Revendications

- Distributeur hydraulique comportant une balance de régulation propre à assurer une fonction de détection de la pression de charge la plus élevée, une fonction antisaturation et une fonction de division de débit indépendante de la charge, cette balance comportant un plongeur (14) déplaçable dans un logement (13) sous l'action d'un différentiel de pression (Δp) généré par la pression d'admission (P) fournie par une source hydraulique s'appliquant (en 12) sur une première de ses extrémités et par la pression de charge la plus élevée (LS) s'appliquant

(en 15) sur son autre extrémité, ledit plongeur (14) étant propre également à dégager, en proportion du susdit différentiel de pression (Δp), un orifice latéral (21) du logement (13) raccordé à un orifice de travail (A, B) du distributeur pour lui délivrer du fluide hydraulique sous la pression d'admission (P) diminuée du susdit différentiel de pression (Δp), **caractérisé en ce que** la paroi du logement (13) et/ou le plongeur (14), dans une zone comprise au voisinage de la susdite première extrémité du plongeur, est équipée d'au moins un passage calibré (30-33) propre à établir une liaison entre la susdite première extrémité du plongeur et le susdit orifice latéral lorsque le plongeur est repoussé en position extrême sous l'action de la pression de charge la plus élevée (LS) excédant la pression d'admission (P),

grâce à quoi, malgré la valeur excédentaire de la pression de charge la plus élevée (LS) qui devrait inhiber le fonctionnement du distributeur, du fluide hydraulique est cependant délivré sous faible débit à l'orifice latéral et autorise le déplacement sous faible vitesse du récepteur hydraulique commandé par ledit distributeur hydraulique.

- Distributeur hydraulique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le passage calibré (30, 31) est prévu sur le plongeur (14).
- Distributeur hydraulique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** est prévu plusieurs passages calibrés (30-33) répartis périphériquement.
- Distributeur hydraulique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque passage calibré (30, 32) est constitué par une encoche creusée dans la paroi.
- Distributeur hydraulique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque passage calibré (31, 33) est constitué par un canal présentant une restriction calibrée.

Patentansprüche

- Hydraulisches Wegeventil mit einem Regelungsausgleich, der dazu geeignet ist, eine Funktion des Erfassens des höchsten Ladungsdrucks sicherzustellen, eine Anti-Sättigungs-Funktion sowie eine Funktion des unabhängigen Aufteilens des Durchsatzes der Last, welcher Ausgleich einen Plungerkolben (14) aufweist, der in einer Aufnahme (13) unter der Einwirkung einer Druckdifferenz (Δp) beweglich ist, die durch den durch eine hydraulische Quelle gelieferten Einströmdruck (P) erzeugt wird, der (bei 12) auf ein erstes Ende des Plungerkolbens (14) einwirkt, und durch den höchsten Ladungsdruck (LS), der (bei 15) auf das andere Ende des

- Plungerkolbens einwirkt, wobei dieser Plungerkolben (14) außerdem dazu geeignet ist, proportional zu dieser Druckdifferenz (Δp) eine seitliche Öffnung (21) der Aufnahme (13) freizugeben, die mit einer Arbeitsöffnung (A, B) des Wegeventils verbunden ist, um ihm unter dem Einströmdruck (P) Hydraulikfluid zuzuführen, der um die oben genannte Druckdifferenz (Δp) vermindert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wand der Aufnahme (13) und/oder der Plungerkolben (14) in einem Bereich, der sich in der Nähe des oben genannten ersten Endes des Plungerkolbens befindet, mit zumindest einem kalibrierten Durchgang (30-33) versehen ist, der dazu geeignet ist, eine Verbindung zwischen dem oben genannten ersten Ende des Plungerkolbens und der oben genannten seitlichen Öffnung aufzubauen, wenn der Plungerkolben in seine äußerste Position unter der Einwirkung des höchsten Ladungsdrucks (LS) zurückgedrückt wird, der den Einströmdruck (P) überschreitet, wodurch dann, trotz des überschüssigen Werts des höchsten Ladungsdruck (LS), der die Funktion des Wegeventils behindern müsste, Hydraulikfluid währenddessen mit einem geringen Durchsatz zu der seitlichen Öffnung geleitet wird und die langsame Bewegung des durch dieses hydraulische Wegeventil gesteuerten hydraulischen Verbrauchers ermöglicht.
2. Hydraulisches Wegeventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kalibrierte Durchgang (30, 31) an dem Plungerkolben (14) vorgesehen ist.
3. Hydraulisches Wegeventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mit mehreren, in Umfangsrichtung voneinander beabstandeten kalibrierten Durchgängen (30-33) versehen ist.
4. Hydraulisches Wegeventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder kalibrierte Durchgang (30, 32) durch eine in der Wand ausgearbeitete Kerbe gebildet wird.
5. Hydraulisches Wegeventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder kalibrierte Durchgang (31, 33) durch einen Kanal gebildet wird, der eine kalibrierte Beschränkung hat.
- 5
- plunger (14) which can be displaced in a housing (13) under the action of a differential pressure (Δp) created by the intake pressure (P) supplied by a hydraulic source and applied (at 12) to a first of its ends and by the highest load pressure (LS) applied (at 15) to its other end, said plunger (14) also being designed to open, in proportion to said differential pressure (Δp), a lateral orifice (21) of the housing (13) linked to a working orifice (A, B) of the directional control valve so as to deliver to it hydraulic fluid having the intake pressure (P) less said differential pressure (Δp), **characterised in that** the wall of the housing (13) and/or the plunger (14) is provided, in a zone located in the vicinity of said first end of the plunger, with at least one calibrated passage (30-33) designed to establish a link between said first end of the plunger and said lateral orifice when the plunger is pushed back into an end position under the action of the highest load pressure (LS) exceeding the intake pressure (P), whereby, in spite of the excess value of the highest load pressure (LS) intended to inhibit operation of the directional control valve, hydraulic fluid is nevertheless delivered at a low rate to the lateral orifice and allows the hydraulic receiver controlled by said hydraulic directional control valve to be displaced at a low rate.
- 10
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
2. A hydraulic directional control valve as claimed in claim 1, **characterised in that** the calibrated passage (30, 31) is provided on the plunger (14).
3. A hydraulic directional control valve as claimed in claim 1 or 2, **characterised in that** several peripherally distributed calibrated passages (30-33) are provided.
4. A hydraulic directional control valve as claimed in anyone of preceding claims, **characterised in that** each calibrated passage (30, 32) is provided in the form of a notch hollowed into the wall.
5. A hydraulic directional control valve as claimed in anyone of preceding claims, **characterised in that** each calibrated passage (31, 33) is provided in the form of a passage with a calibrated restriction.

Claims

1. A hydraulic directional control valve having a regulating balance designed to provide a highest load-pressure sensing function, an anti-saturation function and a function whereby the flow is split independently of the load, this balance comprising a
- 55

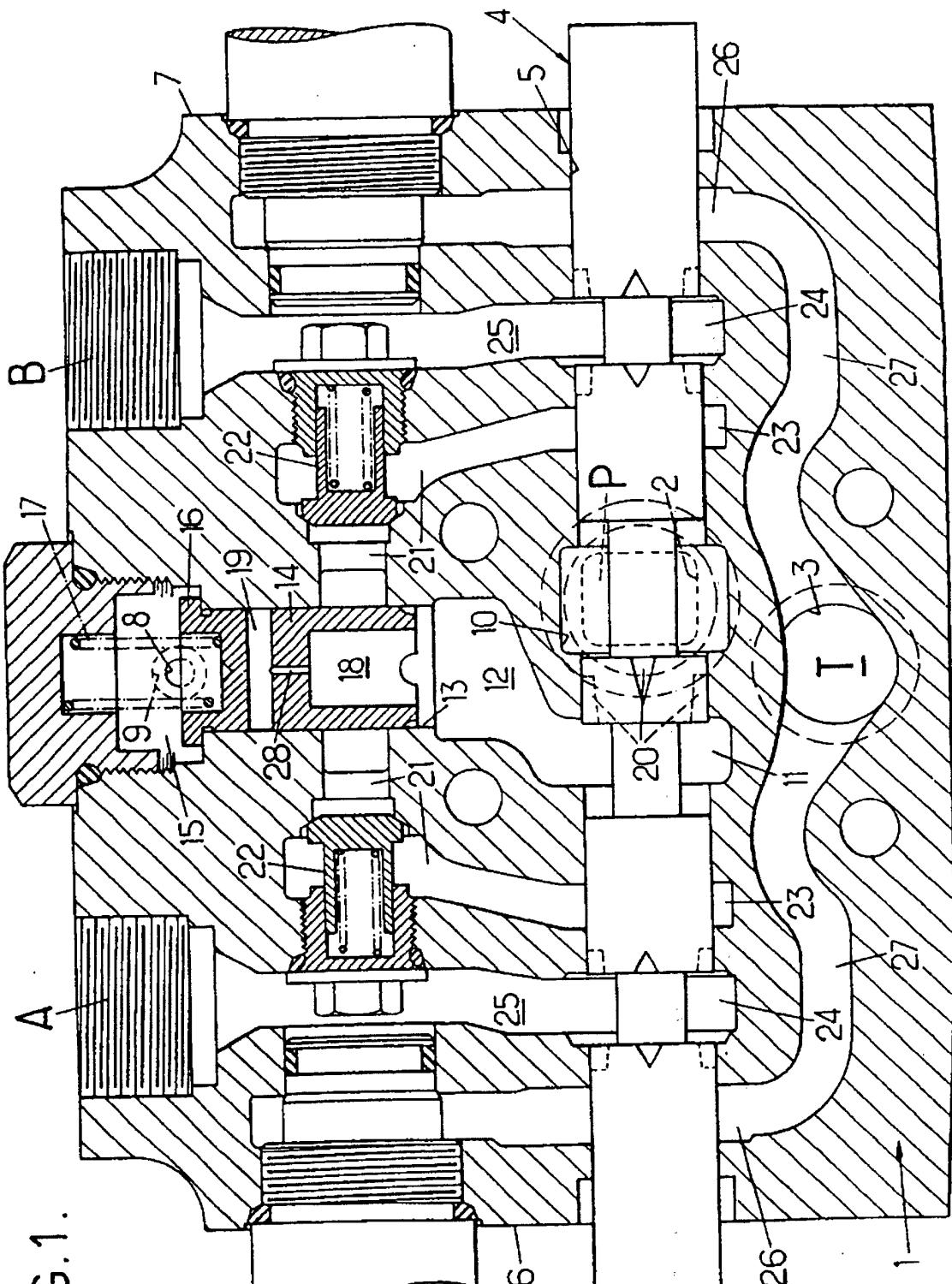


FIG. 1.

FIG.2.

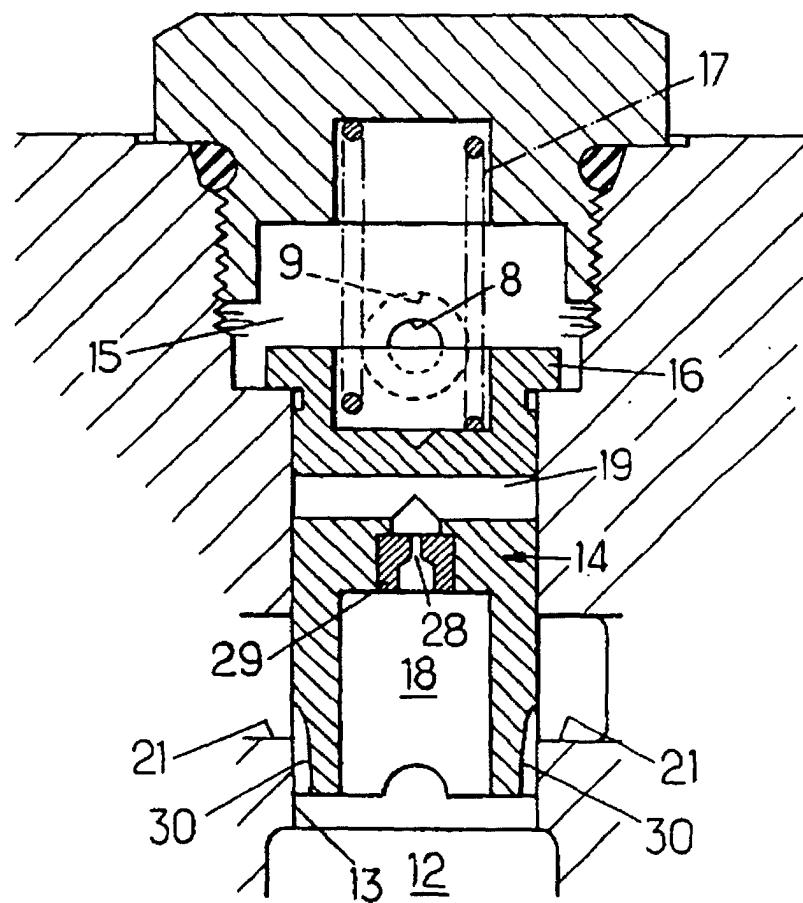


FIG.3.

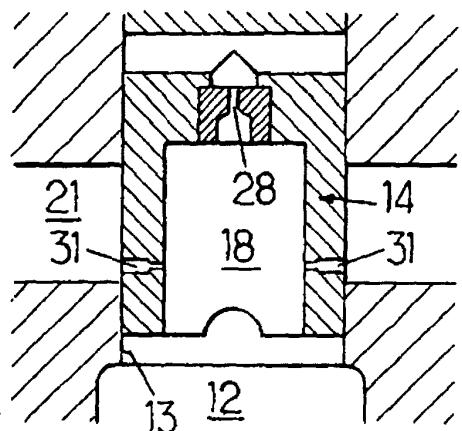


FIG.4.

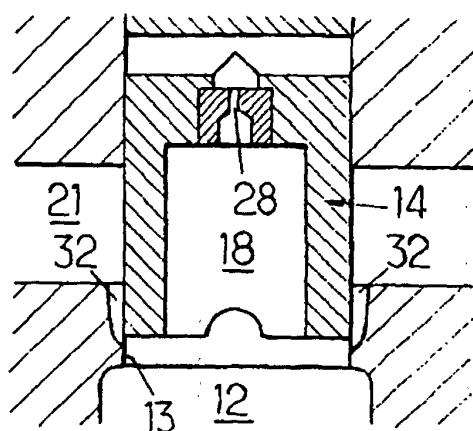


FIG.5.

