

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 89400508.1

51 Int. Cl.4: F 15 B 13/01

22 Date de dépôt: 23.02.89

30 Priorité: 25.02.88 FR 8802289

43 Date de publication de la demande:
30.08.89 Bulletin 89/35

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Demandeur: **BENNES MARREL**
Zone Industrielle Sud
F-42161 Andrézieux-Bouthéon (FR)

72 Inventeur: **Tardy, Maurice**
Pont Vaillant Rue des Crêts
F-42420 Lorette (FR)

Marcon, Louis
31 Rue Neyron
F-42000 Saint-Etienne (FR)

74 Mandataire: **Rinuy, Santarelli**
14, avenue de la Grande Armée
F-75017 Paris (FR)

54 Valve de sécurité pour récepteur hydraulique et circuit hydraulique la comportant.

57 Valve de sécurité pour circuit hydraulique alimentant un récepteur hydraulique (1), comportant un orifice d'entrée (A) et un orifice de sortie (B) connecté audit récepteur, caractérisé en ce qu'il comporte : - entre les orifices d'entrée (A) et de sortie (B) un module anti-retour (17) comportant un clapet anti-retour et une vanne commandée admettant un position de repos dans laquelle le clapet anti-retour interdit tout reflux de fluide depuis l'orifice de sortie vers l'orifice d'entrée, et une position active dans laquelle un tel reflux est rendu possible, un orifice de pilotage (Z) étant prévu pour amener une pression de pilotage à cette vanne commandée ; et - un clapet de surpression (18) interposé entre l'orifice de sortie (B) et l'orifice de pilotage (Z) adapté à permettre un écoulement depuis l'orifice de sortie vers l'orifice de pilotage au delà d'un seuil prédéterminé de pression.

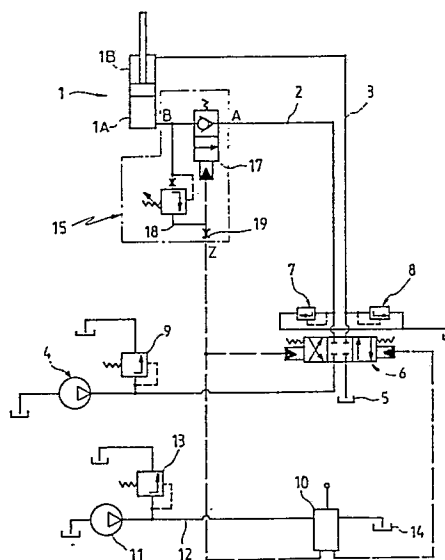


FIG. 1

Description

VALVE DE SECURITE POUR RECEPTEUR HYDRAULIQUE ET CIRCUIT HYDRAULIQUE LA COMPORTANT

La présente invention est relative à une valve de sécurité destinée à équiper un circuit hydraulique du genre de ceux qu'on utilise pour assurer la commande d'une machine, d'une machine-outil, d'un engin de travaux publics, dans l'aviation, ou sur des véhicules divers. Un tel circuit est généralement commandé par au moins un distributeur hydraulique.

On sait qu'un circuit hydraulique du genre précité comporte la plupart du temps des canalisations flexibles assurant la commande de vérins ou analogues, par exemple pour manutentionner une charge. Un problème de sécurité se pose en cas de rupture d'une canalisation assurant l'alimentation d'un vérin.

La présente invention vise à résoudre ce problème en assurant la sécurité des utilisateurs, même en cas de rupture d'une canalisation dans un circuit contrôlant la manipulation d'une charge. Dans le cas de la manutention de charges, elle vise notamment à permettre une immobilisation de la charge en phase de levée et, en phase de descente, la poursuite normale de son mouvement et/ou son arrêt sur ordre.

Elle propose à cet effet une valve de sécurité en veille permanente n'autorisant normalement un écoulement de fluide que dans un seul sens entre ses orifices d'entrée et de sortie, un écoulement de fluide dans l'autre sens nécessitant l'application d'une pression de pilotage qui est, normalement, appliquée par le pilote mais qui, en cas de rupture d'une canalisation, peut apparaître du fait du dépassement d'un seuil de pression à l'orifice de sortie.

L'invention propose à cet effet une valve de sécurité pour circuit hydraulique alimentant un récepteur hydraulique, comportant un orifice d'entrée et un orifice de sortie connecté audit récepteur, caractérisé en ce qu'il comporte : - entre les orifices d'entrée et de sortie un module anti-retour comportant un clapet anti-retour et une vanne commandée admettant une position de repos dans laquelle le clapet anti-retour interdit tout reflux de fluide depuis l'orifice de sortie vers l'orifice d'entrée, et une position active dans laquelle un tel reflux est rendu possible, un orifice de pilotage étant prévu pour amener une pression de pilotage à cette vanne commandée ; et

- un clapet de surpression interposé entre l'orifice de sortie et l'orifice de pilotage adapté à permettre un écoulement depuis l'orifice de sortie vers l'orifice de pilotage au delà d'un seuil prédéterminé de pression.

On appréciera qu'une telle valve permet par exemple de contrôler des débits de fluide sous environ 400 bars avec des pressions de pilotage inférieures ou égales à 25 bars seulement.

Selon d'autres dispositions préférées de l'invention éventuellement combinées : - un gicleur est prévu près de l'orifice de pilotage pour assurer qu'en cas de surpression le débit d'échappement soit en majorité appliqué au module anti-retour comme

fluide de pilotage ;

- la vanne commandée est munie d'un drain de fuite, aboutissant à un orifice de fuite, permettant, notamment, d'appliquer à la pression de pilotage une contre-pression résultant d'une surpression et permettre ainsi, en cas d'une pluralité de récepteurs utilisés simultanément et munis d'une telle valve de sécurité, de synchroniser leurs comportements par l'application de contre-pressions appropriées ;

- la vanne commandée admet une pluralité de positions intermédiaires entre ses positions de repos et active, admettant un débit de reflux inférieur au débit admis en position active ; cela permet une progressivité du débit de reflux avec l'amplitude de la pression de pilotage ;

- le clapet anti-retour fait partie de la vanne commandée ; ou

- le clapet anti-retour est disposé dans un circuit parallèle à celui dans lequel est interposée la vanne commandée ;

- la vanne commandée comporte un manchon coulissant formant tiroir dont le mouvement est commandé par un clapet commandé lui-même par la tige d'un piston soumis à la pression de pilotage.

L'invention concerne également un circuit hydraulique comportant une telle valve fixée à ce récepteur et dont le distributeur peut être commandé par la surpression issue de l'orifice de pilotage.

Des objets, caractéristiques et avantages de l'invention ressortent de la description qui suit, donnée à titre d'exemple non limitatif, en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est un schéma d'un récepteur hydraulique équipé d'une valve de sécurité conforme à l'invention et de son circuit hydraulique de commande ;

- la figure 1A est un schéma d'une variante de cette valve de sécurité ;

- la figure 2 est une vue en coupe, selon la ligne II-II de la figure 3, d'une autre variante de valve de sécurité ;

- la figure 3 en est une vue en bout selon la flèche III de la figure 2 ;

- la figure 4 en est une vue en coupe selon la ligne IV-IV de la figure 2 ; et

la figure 5 est une vue partielle en coupe d'une valve de sécurité conforme à la figure 1A.

La figure 1 illustre un récepteur hydraulique 1 constitué d'un vérin à double effet dont les chambres 1A et 1B sont connectées par des canalisations 2 et 3 à une source de pression 4, ici constituée par une pompe, et à un puits de pression 5 par une vanne commandée de distribution-commutation 6. Les canalisations 2 et 3, par exemple constituées de tubulures flexibles, sont équipées de clapets de surpression 7 et 8 ; de même un clapet de surpression 9 est intercalé entre la source de pression et la vanne commandée 6.

La vanne commandée 6 a trois positions correspondant respectivement à la mise en pression de l'une ou l'autre, ou aucune des chambres 1A et 1B

du vérin.

Cette vanne est commandée par un manipulateur 10 connecté, à une source de pression 11 par une canalisation 12 équipée d'un clapet de surpression 13, et à un puits de pression 14.

L'une au moins des canalisations 2 et 3, ici la canalisation 2, est équipée d'une valve de sécurité 15 qui protège la chambre de vérin correspondante (1A).

Cette valve de sécurité 15 a trois entrées A, B et Z respectivement connectées à la canalisation 2, à la chambre 1A et à une canalisation de pilotage 16 reliée, d'une part, au manipulateur 10 et, d'autre part, à la vanne commandée de distribution-commutation 6.

Entre les entrées A et B est prévue une vanne commandée 17 à deux positions choisies en fonction de la pression de pilotage appliquée à l'entrée Z. L'une des positions (de repos) correspond à l'interposition entre A et B d'un clapet anti-retour interdisant toute circulation de B vers A tandis que l'autre position (en cas de pression de pilotage non nulle) permet une libre circulation entre B et A. Cette vanne admet avantageusement des positions intermédiaires entre ces positions extrêmes autorisant un débit de B vers A qui augmente avec la pression de pilotage.

Entre les entrées B et Z est interposé un clapet de surpression taré 18 qui permet une circulation de B vers Z au-delà d'un seuil limite de pression dans la chambre 1A. Un gicleur 19 est interposé entre ce clapet de surpression ainsi que la vanne commandée 17, et l'entrée Z.

En l'absence de pression de pilotage, la chambre 1A peut être mise en pression par l'intermédiaire de la canalisation 2.

La vidange de cette chambre nécessite l'application d'une pression de pilotage pour amener la vanne 17 dans son autre position. En régime normal de fonctionnement, cette pression de pilotage est commandée par le manipulateur.

En cas de baisse accidentelle de la pression dans la canalisation 2 au cours d'une phase de mise en pression de la chambre 1A, par suite par exemple d'une rupture de cette canalisation, la valve de sécurité 15 assure un maintien en charge de cette chambre tant qu'aucune pression de pilotage n'est appliquée en Z. Cela permet d'éviter tout accident pour une éventuelle charge que le vérin serait en train de manutentionner et pour les personnes se trouvant à proximité.

En outre, la présence du clapet de surpression 18 prévient toute augmentation exagérée de la pression dans la chambre 1A. En effet, dès que cette pression dépasse le seuil associé à ce clapet, celui-ci autorise un écoulement de fluide qui, du fait que son débit vers le manipulateur 10 est limité par le gicleur 19, induit une pression de pilotage sur la vanne commandée 17 dont l'amplitude commande un débit plus ou moins important de B vers A jusqu'à ce que la pression dans la chambre 1A revienne en-dessous du seuil précité, ce qui ramène le clapet de surpression 18 à l'état de blocage. Il en résulte une vidange lente et limitée de la chambre 1A.

Il est à noter que le débit d'échappement par l'orifice Z, en cas de baisse accidentelle de la pression (voir ci-dessus), en l'absence de toute action sur le manipulateur 10, commande automatiquement un déplacement de la vanne commandée 6 vers sa position neutre ce qui stoppe toute injection de fluide hydraulique dans la canalisation 2.

Sur la figure 1A est représentée, à titre isolé, une variante de réalisation 15' de la valve de sécurité de la figure 1.

Cette seconde valve se distingue de la première par la présence d'un drain de fuite 50 faisant communiquer une chambre de contrepression associée à la vanne commandée 17 avec un orifice de fuite Y. Un clapet anti-retour à seuil réglable 51 est avantageusement prévu sur ce drain. Par réglage de ce seuil, on agit sur la contre-pression opposée à la pression de pilotage pour la commande de la vanne commandée. Cela facilite un pilotage coordonné de plusieurs valves de sécurité. En outre la chambre de commande de la vanne 17 est contrôlée par un élément 52 adapté à être exclusivement traversé par un fluide de pilotage provenant du clapet 18 ou de l'orifice Z.

Les figures 2 à 4 illustrent une forme de réalisation de la valve de sécurité 15.

Cette valve est formée d'un bloc en plusieurs éléments dans lequel sont ménagées divers conduits reliant des orifices 20, 21 et 22 correspondant respectivement aux orifices A, B et Z de la figure 1.

L'orifice d'entrée 20 se raccorde à un conduit principal 23 aboutissant à une chambre de pression 24 en libre communication avec l'orifice de sortie 22 par des canaux 25 situés au-dessus et en-dessous du plan de coupe de la figure 2. Un clapet anti-retour 26 appliqué sur son siège par un ressort 26A est interposé dans ce circuit 23 entre l'orifice d'entrée 20 et la chambre de pression 24. Dans ce clapet 26 est prévu un canal d'équilibrage 26B mettant la chambre du ressort 26A en communication avec la chambre 24.

Le conduit 23 aboutit également à une chambre 27 dans laquelle coulisse un manchon 28 formant tiroir solidaire d'un clapet 29 empêchant, en position fermée, tout reflux de fluide depuis la chambre 24 vers la chambre 27. Ce manchon 28 est guidé en coulissement, de façon étanche, par des portées 30 et 31 encadrant la communication du conduit principal 23 avec la chambre 27. Dans la paroi de ce manchon, sont prévus des orifices 28A à proximité de la partie clapet 29 et, près de son extrémité opposée, des orifices 28B. De manière avantageuse une couronne d'orifices 28 C plus petits que les orifices 28 B est ménagée auprès de ces derniers, du côté des orifices 28A. En temps normal, ces divers orifices ne communiquent pas avec le conduit principal 23.

Dans le clapet 29, solidaire du manchon 28, est prévu un canal fermé par un clapet de commande et d'équilibrage de pression 32, soumis à l'action d'un ressort 32A, empêchant normalement tout écoulement de 24 vers 27.

Le chambre de pression 24 communique par ailleurs, par un conduit 33, avec une chambre de

pilotage 34 en communication, au travers d'un gicleur 22A, avec l'orifice de pilotage 22. L'écoulement de 24 vers 34 est normalement empêché par un clapet 35 soumis à un ressort de tarage 35A.

Cette chambre de pilotage 34 est par ailleurs en communication, au travers d'un canal de pilotage 36, avec une chambre de manoeuvre 37 dans laquelle coulisse un piston 38 muni d'une tige 39 formant poussoir et soumis à un effort de rappel par un ressort 40. Cette tige 39 se prolonge jusque dans la chambre 27 et son extrémité se trouve à proximité et dans le prolongement du clapet 32 de commande du manchon-tiroir 28. Après avoir forcé l'ouverture du clapet 32, la tige 39 est adaptée à venir porter directement sur le clapet 29 du tiroir 28 et en contrôler ainsi la position dans la chambre 27.

A l'opposé du clapet 32 la tige de piston est montée coulissante dans un capuchon 41 dans laquelle elle définit une chambre d'équilibrage à volume variable 42 mise en communication avec la chambre 27 du manchon par un conduit d'équilibrage 43 ménagé longitudinalement dans la tige.

Les éléments 26, 28, 32, 38 et 39 constituent globalement la vanne commandée 17 de la figure 1, à ceci près que le clapet anti-retour 26 est ici indépendant du tiroir commandé. En variante non représentée, ce clapet 26 et le tronçon de conduit qui le contient peuvent être supprimés si les orifices 28B ou 28B' débouchent normalement entre les portées 30 et 31.

Les éléments 33, 35, 35A et 36 constituent globalement le clapet de surpression 18 de la figure 1.

Le gicleur 22A correspond à celui-repéré 19 à la figure 1.

Cet appareil assure avantageusement une quadruple fonction :

a) la fonction alimentation : passage de 20 vers 21 à travers le clapet anti-retour 26 ;

b) la fonction maintien de charge : en absence de pression de pilotage sur l'orifice 22, les clapets 26, 29 et 32 sont en appui sur leur siège respectif et interdisent le passage de 20 vers 21 ;

c) la fonction limiteur de pression : en cas de surpression dans la chambre protégée 1A du vérin 1, le clapet taré 35 s'ouvre, un débit s'établit entre cette chambre de vérin et la chambre de pilotage 37 à travers le jeu entre le siège et la jupe de guidage du clapet 35 et par franchissement de l'ouverture de ce dernier. Ce débit subit au passage du gicleur 22A une perte de charge variable en fonction de celui-ci. Le montée en pression dans la chambre 35 provoque l'ouverture des clapets 29 et 32 par l'intermédiaire du piston 38 et du poussoir 39 : cela autorise le passage de 21 vers 20 d'où le fluide est ensuite évacué, soit à travers le distributeur d'alimentation 6, soit à travers sa soupape de surpression 7.

d) la fonction régulation : à une pression de pilotage donnée, reçue du manipulateur 10, le poussoir 29 produit l'ouverture du clapet 32, ce qui a pour effet d'équilibrer entièrement sur la pression le clapet 29 du tiroir de distributeur 28.

Il en résulte une section de passage vers le conduit 23, variable avec le déplacement du clapet 29 en fonction du nombre d'orifices de progressivité 28B, 28B' dégagés en tout ou partie. La pression dans la chambre 27 ne modifie pas la loi d'ouverture du clapet 29. En effet, le poussoir 39 est équilibré sur cette pression à travers le conduit d'équilibrage 43.

Cet appareil permet, lorsqu'un engin de terrassement est utilisé pour manutentionner des charges, d'assurer la sécurité des personnes et du matériel.

En cas de rupture du flexible d'alimentation de la section protégée du vérin, l'opérateur peut poursuivre la dépose de la charge qu'il était en train de manutentionner, sans danger pour lui et les personnes qui l'accompagnent. En plus de cette fonction de sécurité, l'appareil assure un maintien de la charge en position, grâce aux fermetures par clapets.

Selon une variante de réalisation représentée à la figure 5, correspondant au schéma de la figure 1A, la valve 15' est semblable à celle représentée aux figures 2 à 4, à ceci près que la chambre 37' où se déplace le piston 38' communique, par un conduit 60 débouchant dans la partie de cette chambre où se trouve le ressort de poussoir 40', avec un orifice de fuite 61 correspondant à l'orifice Y de la figure 1A muni d'un clapet taré 62 correspondant à celui repéré 51 sur cette figure 1A.

Il va de soi que la description qui précède n'a été proposée qu'à titre d'exemple non limitatif et que de nombreuses variantes peuvent être proposées par l'homme de l'art sans sortir du cadre de l'invention.

Ainsi, par exemple, la forme et la répartition des orifices 28B et 28B' peut aisément être optimisée pour obtenir une meilleure progressivité.

Revendications

1. Valve de sécurité pour circuit hydraulique alimentant un récepteur hydraulique (1), comportant un orifice d'entrée (A, 20) et un orifice de sortie (B, 21) connecté audit récepteur, caractérisé en ce qu'il comporte : - entre les orifices d'entrée (A, 20) et de sortie (B, 21) un module anti-retour (17 ; 26-32, 37-42) comportant un clapet anti-retour et une vanne commandée admettant un position de repos dans laquelle le clapet anti-retour interdit tout reflux de fluide depuis l'orifice de sortie vers l'orifice d'entrée, et une position active dans laquelle un tel reflux est rendu possible, un orifice de pilotage (Z, 22) étant prévu pour amener une pression de pilotage à cette vanne commandée ; et

- un clapet de surpression (18 ; 34-36) interposé entre l'orifice de sortie (B, 21) et l'orifice de pilotage (Z, 22) adapté à permettre un écoulement depuis l'orifice de sortie vers l'orifice de pilotage au delà d'un seuil prédéterminé de pression.

2. Valve de sécurité selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un gicleur (19, 22A) est interposé entre l'orifice de pilotage et la sortie

du clapet de surpression, d'une part, et la vanne commandée, d'autre part.

3. Valve de sécurité selon la revendication 1 Ou la revendication 2, caractérisé en ce que la vanne commandée est munie d'un drain (50, 60) aboutissant à un orifice de fuite (Y, 61) en communication avec une chambre de contre-pression (37') de cette vanne commandée (17 ; 38-40 ; 38'-40).

4. Valve de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la vanne commandée admet au moins une position intermédiaire pour laquelle un reflux est rendu possible avec un débit inférieur à celui permis par la position active de cette vanne commandée, assurant ainsi un débit réglable de reflux.

5. Valve de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le clapet anti-retour fait partie de la vanne commandée (17).

6. Valve de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le clapet anti-retour (26), indépendant de la vanne commandée, est disposé dans un conduit parallèle à celui dans lequel est interposée ladite vanne.

7. Valve de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la vanne commandée comporte un manchon coulissant formant tiroir (28) interposé entre les

orifices d'entrée (21) et de sortie (22), admettant une position d'obturation et au moins une position dans laquelle des orifices (28A, 28B, 28B') autorisent un débit entre ces orifices, le mouvement de ce tiroir étant commandé par un poussoir (38, 39) soumis à une pression de pilotage opposée à un effort élastique de rappel.

8. Valve de sécurité selon la revendication 7, caractérisée en ce que le tiroir (28) comporte un clapet d'équilibrage de pression (32) adapté à être ouvert par le poussoir avant tout déplacement dudit tiroir.

9. Valve de sécurité selon la revendication 7 ou la revendication 8, caractérisée en ce que le poussoir comporte une tige dans laquelle est ménagé un canal (43) d'équilibrage de pression adapté à mettre en communication des chambres distinctes (27, 42) dans lesquelles sont engagées les extrémités de cette tige.

10. Circuit hydraulique comportant un récepteur hydraulique (1), un distributeur d'alimentation (6) et des canalisations d'alimentation (2, 3) comportant en outre une valve de sécurité (15, 15') selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, laquelle est solidaire du récepteur.

11. Circuit selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'orifice de pilotage (Z, 22) de la valve est connecté à un orifice de commande du distributeur (6).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

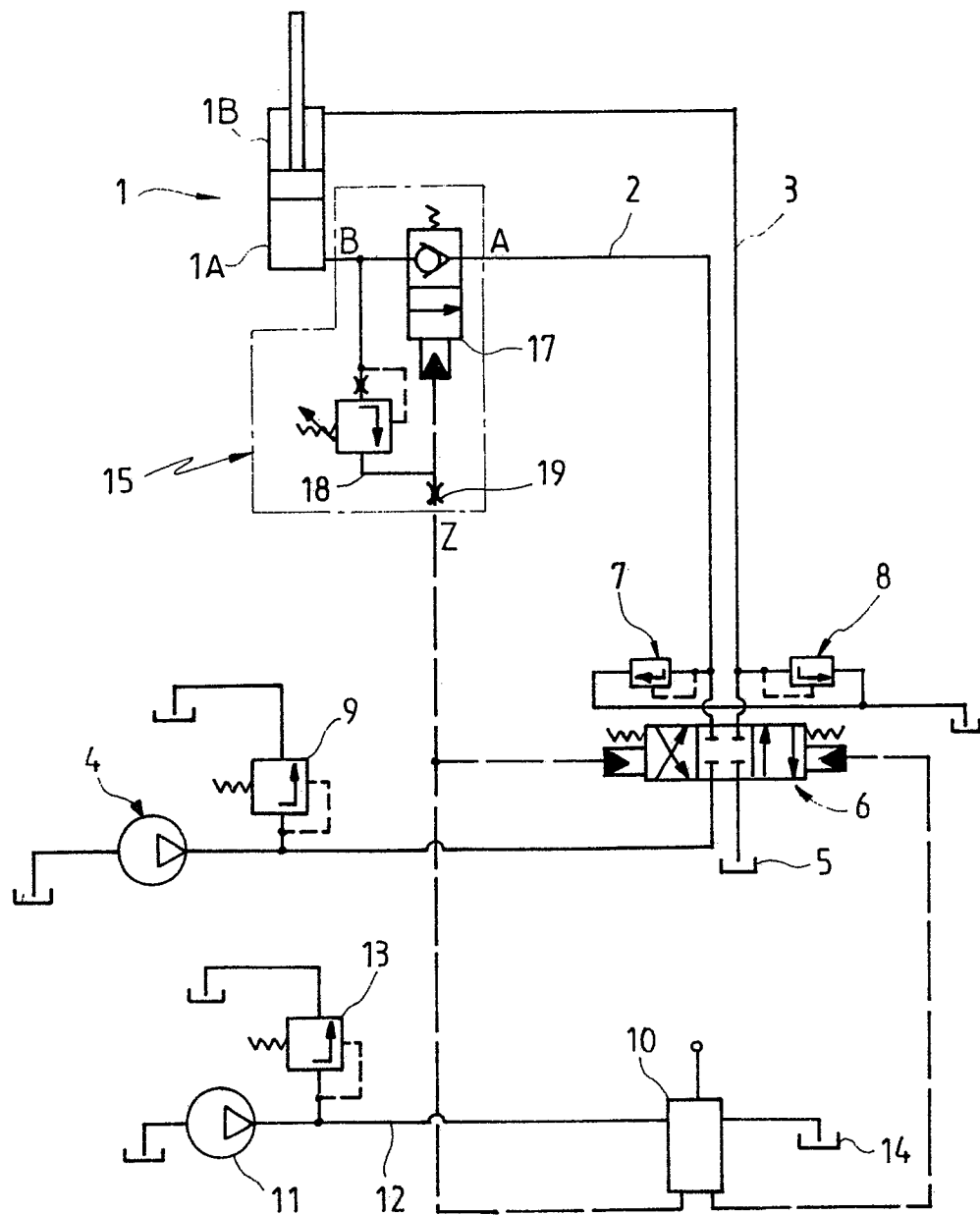


FIG. 1

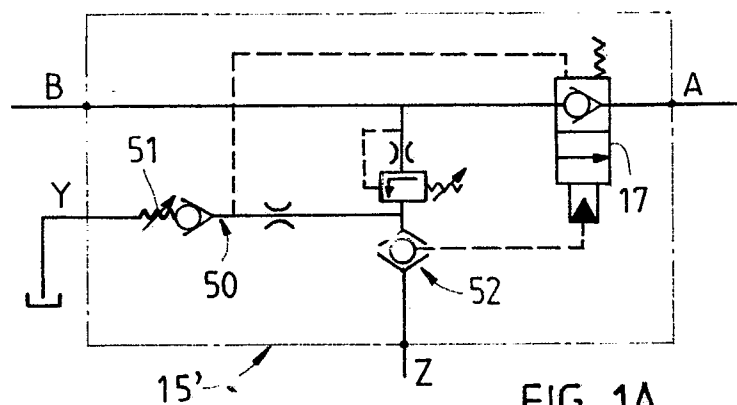


FIG. 1A

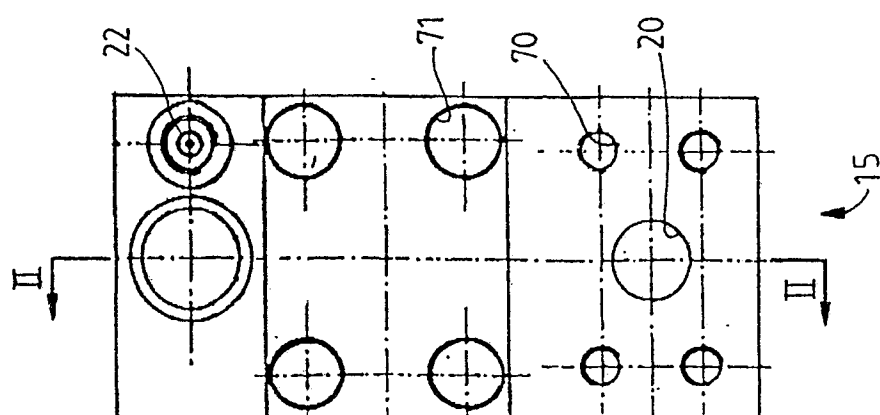


FIG. 3

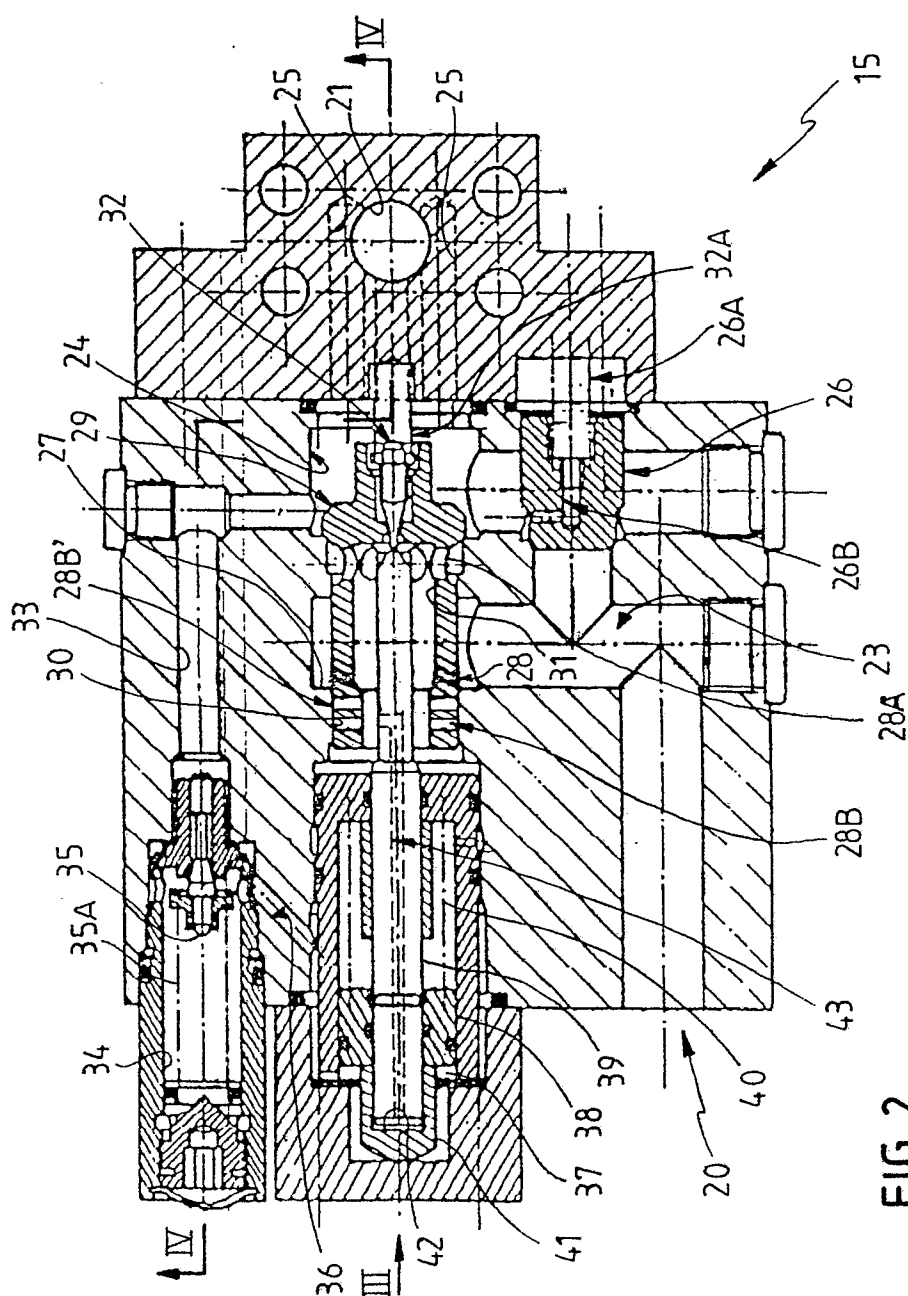
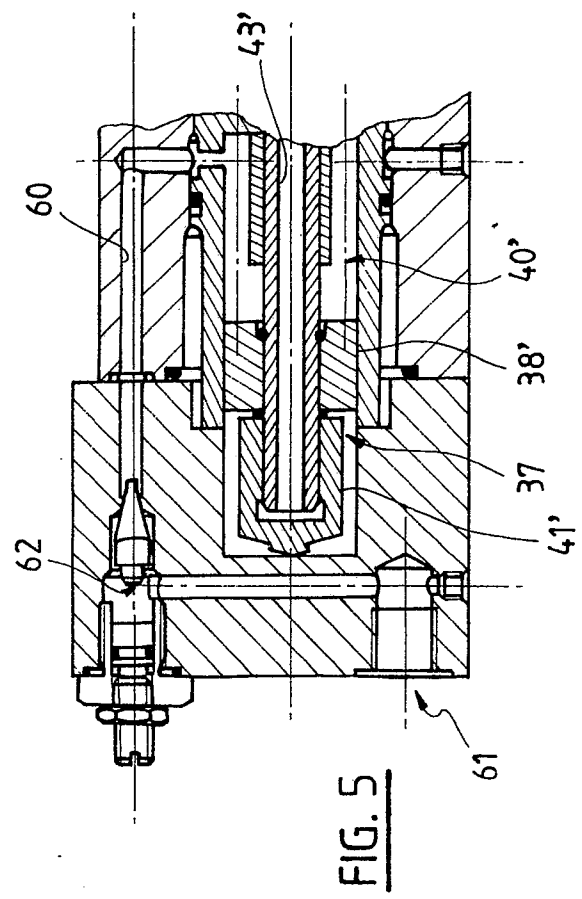
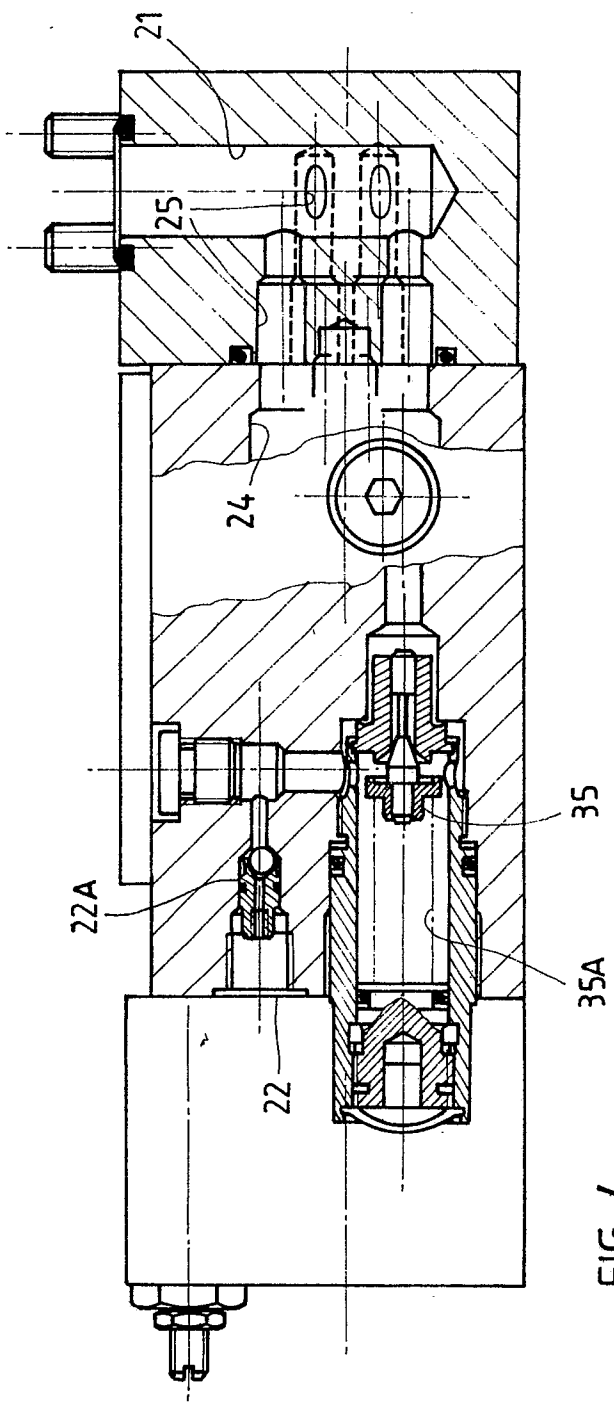


FIG. 2





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
X	ENERGIE FLUIDE, no. hors série, spécial "matériels", septembre 1980, page 61, Paris, FR; FRANK et al.: "Clapets d'équilibrage" * Résumé * ---	1,2,4,6 ,7,10	F 15 B 13/01
X	ENERGIE FLUIDE, vol. 21, no. 4, mai 1982, pages 48-53, Paris, FR; M.R. JACOB: "L'évolution des dispositifs de sécurité sur vérins" * Résumé * ---	1,4,6,7 ,8,9,11	
X	ENERGIE FLUIDE, no. 85, mars 1976, pages 59-61, Paris, FR; "Valves de sécurité pour engins de travaux publics" * Résumé * -----	1,4,5,7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			F 15 B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20-04-1989	Examineur KNOPS J.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	