

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 83400524.1

51 Int. Cl.³: **F 15 B 11/06**
F 15 B 13/02

22 Date de dépôt: 15.03.83

30 Priorité: 19.03.82 FR 8205042
03.03.83 FR 8303513

43 Date de publication de la demande:
28.09.83 Bulletin 83/39

84 Etats contractants désignés:
DE FR SE

71 Demandeur: **Legris-Société Anonyme dite:**
29, rue de la Palestine
F-35000 Rennes(FR)

72 Inventeur: **Levenez, Yves**
57, rue de la Baste
F-77000 Vaux-le-Penil(FR)

72 Inventeur: **Legris, André**
18, rue des Professeurs Pellé
F-35000 Rennes(FR)

72 Inventeur: **Bouteille, Daniel**
2, Allée des Châtaigniers "Le Monastère"
F-92410 Ville d'Avray(FR)

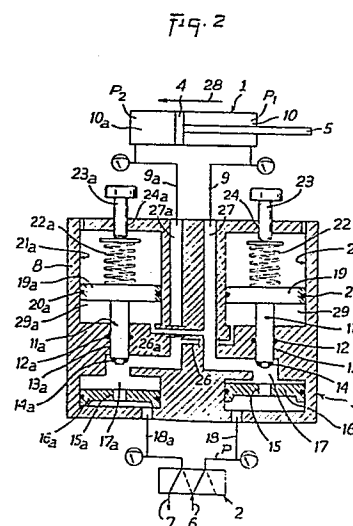
74 Mandataire: **Moulines, Pierre et al,**
Cabinet BEAU de LOMENIE 55, rue d'Amsterdam
F-75008 Paris(FR)

54 **Dispositif économiseur d'air comprimé.**

57 Economiseur d'air comprimé se plaçant entre la sortie d'un distributeur et l'entrée d'un vérin pneumatique.

Il comprend une soupape (11) maintenue ouverte pour le passage de la pression motrice vers la chambre (10) du vérin (1) dès la départ et pendant toute la course, par la contrepression d'échappement s'évacuant de l'autre chambre (10a) du vérin et s'exerçant sur le piston (19) de la soupape (11). A la disparition de cette compression, la soupape se ferme sous l'action d'un ressort (22) réglable par une vis (23).

Applications: Economies d'énergie en automatisation pneumatique.



Dispositif économiseur d'air comprimé.

La présente invention a pour objet un dispositif économiseur d'air comprimé.

En règle générale les vérins sont surdimensionnés par rapport à la charge qu'ils ont à déplacer, afin de satisfaire
5 aux critères de vitesse de déplacement et de résistance mécanique et, de ce fait, il en résulte une consommation d'air comprimé plus importante qu'il ne serait nécessaire pour déplacer ladite charge.

Au départ du piston d'un vérin, toute la pression de fluide du réseau de distribution s'exerce sur le piston provoquant un démarrage rapide, puis la détente du fluide provoque la
10 chute de la pression dans la chambre motrice du vérin, de manière d'autant plus importante que la charge à déplacer est faible. Cependant, lorsque le piston arrive en fin de course, la pression du fluide moteur s'élève à nouveau inutilement pour atteindre la
15 valeur de la pression du réseau distributeur de fluide.

A la figure la on a représenté la courbe A de pression P en fonction du temps T de déplacement du piston du vérin, le niveau de pression du réseau étant indiqué en B et la fin de course du piston étant indiquée en C.

20 A la figure lb on a représenté une courbe D de pression en fonction du temps pour un même vérin équipé d'un limiteur de débit à l'échappement et une courbe E pour un même vérin équipé d'un limiteur de débit à l'alimentation.

On constate que la consommation d'air sera la même
25 que le vérin soit ou non équipé d'un limiteur de débit réduisant la vitesse du piston. Pour remédier à cet inconvénient et réduire la consommation d'air comprimé d'un appareil utilisateur et notamment d'un vérin, on utilise un dispositif suivant l'invention.

Conformément à l'invention le dispositif comporte
30 un moyen assurant le passage du fluide moteur sous pression pendant la plus grande partie de la course de l'organe mobile du vérin et obturant ledit passage de fluide sous pression avant ou en fin de course dudit organe mobile.

A la figure lc on a représenté la courbe F de
35 pression par rapport au temps de déplacement du piston du même vérin qu'aux figures la et lb, cette courbe F correspondant à un

vérin équipé d'un dispositif économiseur d'air suivant l'invention dans lequel on coupe le débit d'air comprimé vers la chambre motrice du vérin, soit avant, soit en fin de course C du piston du vérin. Cette disposition permet comme il est visible à la figure 1c d'économiser le volume d'air comprimé inutilement utilisé résultant de la différence entre la pression B du réseau de distribution d'air comprimé et la pression motrice suffisante pour amener le piston en fin de course dans les conditions de vitesse et de force d'appui nécessaires.

10 A la figure 1d on a représenté une courbe G pression/temps d'un même vérin équipé d'un dispositif économiseur suivant l'invention et comportant un moyen de limitation de vitesse du piston. Cette disposition permet de réaliser des économies d'autant plus grandes que la vitesse sera faible.

15 Le dispositif économiseur suivant l'invention est disposé de préférence entre l'orifice du vérin et la sortie du distributeur, le plus près possible de celui-ci.

Suivant une caractéristique de l'invention, il comporte un dispositif antiretour capable de laisser passer à plein débit l'air d'échappement du vérin lors du retour de l'organe mobile.

20 Suivant une autre caractéristique de l'invention, la fermeture de la soupape s'effectue sous la pression du fluide moteur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre de plusieurs modes de réalisation et en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- les figures 1a à 1d sont des diagrammes représentant des courbes de pression en fonction du temps de déplacement d'un piston de vérin ;

30 - la figure 2 est une vue en coupe d'un dispositif économiseur d'air comprimé à chute de pression suivant l'invention, représenté en milieu de cycle du vérin ;

- la figure 3 est une même vue du même dispositif qu'à la figure 2 en fin de cycle du vérin ;

35

- la figure 4 est une vue en coupe d'un autre mode de réalisation du dispositif économiseur représenté en milieu de cycle du vérin;
- 5 - la figure 5 est une vue du même dispositif qu'à la figure 4 en fin de cycle du vérin;
- la figure 6 est une vue en coupe d'un dispositif économiseur d'air comprimé commandé par un signal pneumatique et représenté en milieu de cycle du vérin;
- 10 - la figure 7 est une vue en coupe du même dispositif qu'à la figure 6 en fin de cycle du vérin;
- la figure 8 est une vue en coupe axiale d'un dispositif économiseur à commande par chute de pression, monté entre un distributeur et une embase ;
- la figure 9 est une vue en coupe axiale d'un dispositif économiseur piloté par un signal pneumatique, monté de la même manière ;
- 15 - la figure 10 est une vue en coupe axiale d'un autre mode de réalisation d'un dispositif économiseur à commande par chute de pression ;
- 20 - la figure 11 est une vue en coupe axiale d'un autre mode de réalisation d'un dispositif économiseur piloté par un signal pneumatique ;
- la figure 12 est une vue en coupe axiale d'un dispositif économiseur disposé dans un raccord double ;
- 25 - la figure 13 est une vue en plan du raccord de la figure 12 ;
- la figure 14 est une vue en coupe axiale d'un manchon de réglage de pression pour le montage sur le dispositif à raccord double ;
- 30 - la figure 15 est une vue en coupe axiale d'un autre mode de réalisation du dispositif économiseur monté dans un raccord double ;
- la figure 16 est une vue en plan du raccord représenté à la figure 15 ;
- 35 - la figure 17 est une vue en coupe axiale d'un manchon de réglage de pression ;

- la figure 18 est une vue en coupe axiale d'un autre mode de réalisation de dispositif économiseur monté dans un raccord double ;

5 - la figure 19 est une vue en plan du dispositif représenté à la figure 18 ;

- la figure 20 est une vue en coupe longitudinale d'un dispositif économiseur monté dans un raccord simple.

Aux figures 2 et 3, on a représenté un vérin 1 qui est relié à un distributeur pneumatique 2 par l'intermédiaire d'un
10 dispositif 3 économiseur d'air comprimé suivant l'invention, ledit vérin 1 à double effet comportant un cylindre dans lequel se déplace un piston 4 relié par une tige 5 à une charge à déplacer. Par ailleurs le distributeur 2 est susceptible de mettre en communication ledit vérin avec un réseau 6 de distribution d'air comprimé et avec un orifice de purge 7 débouchant à l'atmosphère.
15

Le dispositif économiseur d'air 3 comprend un corps 8 dans lequel sont montés deux ensembles économiseurs qui sont reliés respectivement par des conduits 9, 9a aux chambres 10, 10a du vérin 1, chaque ensemble comprenant une soupape 11, 11a montée
20 coulissante avec interposition d'un joint d'étanchéité 12, 12a dans un alésage 13, 13a ménagé dans le corps 8, ladite soupape présentant à l'une de ses extrémités formant organe obturateur un joint d'étanchéité 14, 14a qui est susceptible d'obturer un orifice 15, 15a d'un siège 16, 16a monté coulissant dans un logement 17, 17a
25 en communication par un conduit 18, 18a avec le distributeur 2.

A leur extrémité opposée à l'organe obturateur, les soupapes 11, 11a comportent un piston 19, 19a muni d'un joint d'étanchéité 20, 20a et se déplaçant dans un cylindre 21, 21a ménagé dans le corps 8, ledit piston étant soumis sur sa face supérieure à l'action d'un ressort 22, 22a dont l'une des extrémités
30 est en appui contre l'extrémité d'une vis 23, 23a engagée dans un trou taraudé 24, 24a prévu dans le corps 8 à la partie supérieure des cylindres 21, 21a. Le ressort 22, 22a tend à repousser la soupape 11, 11a contre le siège 16, 16a.

L'espace 29, 29a ménagé entre le fond du cylindre 21, 21a et la face du piston 19, 19a opposée à la face d'appui du ressort est en communication par un conduit 26, 26a avec un conduit 27, 27a reliant le vérin aux logements 17, 17a au-dessus du siège 16, 16a.

Le vérin se déplaçant dans le sens de la flèche 28, la chambre motrice 10 est alimentée en fluide moteur P1 sous pression par les conduits 9 et 27, l'orifice 15 du siège 16 (la soupape 11 étant en position d'ouverture), le conduit 18 et le distributeur 2 qui est relié au réseau distributeur 6 d'air comprimé à la pression P.

Par ailleurs, la chambre 10a du vérin 1 se trouvant en position de purge de l'air, il se produit dans ladite chambre une contrepression P2, de telle sorte que l'air s'écoule par les conduits 9a, 27a, l'orifice 15a (la soupape 11a étant en position d'ouverture), le conduit 18a et le distributeur 2 qui est relié à l'atmosphère en 7.

Le conduit 27a étant relié par le conduit 26 à la chambre 29 située sous le piston 19, la contrepression P2 exerce sur ledit piston un effort à l'encontre du ressort 22 qui est comprimé, assurant ainsi l'ouverture de la soupape 11 permettant le passage du fluide moteur P1 vers la chambre 10 du vérin.

D'autre part, le conduit 27 étant relié par le conduit 26a à la chambre 29a située sous le piston 19a, la pression motrice P1 exerce sur ledit piston un effort à l'encontre du ressort 22a, qui est comprimé, assurant ainsi l'ouverture de la soupape 11a permettant le passage du fluide d'échappement à la contrepression P2 vers le distributeur 2 et vers l'atmosphère en 7.

Lorsque le piston 4 du vérin arrive en fin de course, comme représenté à la figure 3, la contrepression P2 dans la chambre 10 d'échappement devient nulle et par suite le fluide s'échappe de l'espace 29 sous le piston 19 de telle sorte que la soupape 11 sous l'action du ressort 22 repousse celle-ci en position de fermeture contre l'orifice 15 du siège 16 qui est soulevé par la pression motrice P.

De ce fait, l'alimentation de la chambre 10 du vérin 1 en fluide moteur sous la pression P1 est interrompue ;

toutefois, le fluide demeurant dans la chambre 10, dans les conduits 27, 26a et dans l'espace 29a sous le piston 19a maintient la soupape 11a en position d'ouverture permettant ainsi la complète évacuation du fluide à l'échappement.

5 A l'inversion du distributeur, la position des soupapes 11, 11a est inversée par rapport à la figure 2, de manière à provoquer le déplacement du piston 4 dans le sens inverse de la flèche 28.

10 Afin de régler le débit et par suite la vitesse du piston 4 du vérin 1, on règle la dureté des ressorts 22, 22a en comprimant ceux-ci au moyen des vis 23, 23a, à partir d'une certaine compression des ressorts 22, 22a le dispositif fonctionne en détendeur.

15 Dans ce cas, la contrepression d'échappement qui diminue pendant la course est vaincue par le ressort avant la fin de course. La course se poursuit par la seule détente de l'air déjà admis dans la chambre motrice.

20 Aux figures 4 et 5, on a représenté une variante de réalisation du dispositif économiseur dans laquelle la force requise pour la fermeture de la soupape à la disparition de la contrepression d'échappement n'est plus fournie par le ressort 22, 22a mais par la pression du fluide moteur P1.

25 A cet effet, le piston 19, 19a est prolongé par une partie 30, 30a de moindre section que le piston 19, 19a et se déplaçant dans un logement cylindrique 31, 31a.

Par ailleurs, la soupape 11, 11a présente un canal axial 32, 32a débouchant à sa partie supérieure dans l'espace 31, 31a et à sa partie inférieure dans le conduit 27.

30 Cette disposition permet d'amener le fluide moteur P1 dans l'espace 31 (figure 4) où sa pression sur la partie 30 du piston 19 s'exerce à l'encontre du fluide sous pression se trouvant dans la chambre 29 sous le piston 19 ; or, la section de la partie 30 étant inférieure à celle du piston 19 soumis à la pression du fluide d'échappement P2, la soupape 11 est maintenue en position ouverte
35 contre la vis 23 qui permet de réduire à volonté le débit et, par conséquent, la vitesse du vérin ; la consommation d'air étant d'autant plus faible que la vitesse est réduite.

Lorsque la pression P2 disparaît dans la chambre 29, le fluide sous pression dans la chambre 31 repousse le piston de la soupape 11 vers le bas en position de fermeture (figure 5).

5 Aux figures 6 et 7, on a représenté un autre mode de réalisation du dispositif économiseur dans lequel le piston 19 est commandé par un signal pneumatique correspondant à une position du piston 4 du vérin 1 avant ou en fin de course.

Dans ce but, une chambre 33, 33a située au-dessus du piston 19, 19a est reliée par un conduit 34, 34a à une cellule 10 35, 35a ou capteur de fin de course alimenté à partir d'un conduit 36, 36a et d'un distributeur 37, 37a reliant sélectivement la cellule à une source de fluide sous pression et à l'atmosphère.

Les cellules 35, 35a présentent un palpeur 38, 38a susceptible de venir en contact avec une partie 39 de la tige 5 du 15 piston 4, de telle sorte que lorsque la cellule 35, 35a est actionnée elle envoie un signal pneumatique dans la chambre 33, 33a qui repousse le piston 19, 19a vers le bas et assure la fermeture de la soupape 11, 11a.

Lorsque le piston 4 du vérin 1 se déplace suivant la 20 flèche 28 (figure 6), la pression motrice P arrivant en 18 par le distributeur 2 repousse le siège 16 en position de fermeture et, la chambre 33 étant hors pression, soulève la soupape 11 en position d'ouverture alimentant ainsi par le conduit 27 la chambre 10 du vérin.

Par ailleurs, la chambre 33a étant également hors 25 pression et la soupape étant en position ouverte, le fluide à la pression P2 s'échappe de la chambre 10a du vérin par le conduit 27a et le distributeur 2.

Lorsque le piston 4 arrive en fin de course (figure 7) et que la partie 39 de la tige 5 du piston vient en 30 contact avec le palpeur 38 de la cellule 35, celle-ci, alimentée par le distributeur 37, envoie un signal pneumatique ou une certaine quantité de fluide dans la chambre 33 qui repousse le piston 19 vers le bas ainsi que la soupape 11 qui vient en position de fermeture sur le siège 16. La chambre 29 étant reliée à l'atmosphère par l'ori- 35 fice 40, le piston 19 peut se déplacer sans rencontrer une force quelconque.

Par ailleurs, lorsque le piston 4 arrive en fin de course, la chambre 10a et le conduit 27a se vident instantanément, de telle sorte que la contrepression P2 disparaît.

5 A l'inversion du distributeur 2, bien que la soupape 11 soit encore poussée en position de fermeture par la cellule 35, la disparition de la pression du réseau à l'entrée 18 permet l'échappement par le recul du siège 16 qui vient occuper une position d'ouverture.

10 Comme dans le mode de réalisation des figures 4 et 5, les vis 23, 23a permettent de régler le débit de fluide et, par suite, la vitesse du piston 4 du vérin.

La cellule 35, 35a ou capteur de fin de course peut être remplacé par un capteur de passage de l'organe mobile ou piston 4 du vérin.

15 Il est également possible d'utiliser un capteur à chute de pression délivrant un signal pneumatique à partir de la chute de pression du vérin du côté échappement.

Suivant un autre mode de réalisation, on utilise un signal pneumatique issu d'un circuit associé au mouvement d'un autre vérin déclenchant tout de suite après la fin de la course du piston du vérin de commande.

20 A la figure 8, on a représenté un dispositif économiseur d'air comprimé suivant l'invention qui comprend un corps 41 monté entre un distributeur 42 et une embase 43 avec lesquels il est en contact par deux de ses faces 44 et 45, ladite embase 43 présentant des canaux intégrés dont un canal 46 relié au distributeur d'air comprimé, des canaux 47, 47a reliés à l'atmosphère et des canaux 48, 48a reliés aux chambres 10, 10a du vérin 1. Les canaux 46, 47, 47a, 48, 48a de fluide débouchent sur l'une des faces 45 du corps 41 qui présente sur son autre face 44 des orifices débouchant dans les conduits du distributeur 42.

30 A chaque extrémité du corps 41 il est prévu un alésage dans lequel est monté un manchon 49, 49a présentant un cylindre fermé par un bouchon vissé 50, 50a et dans lequel est monté coulis-
35 sant un piston 51, 51a d'une soupape 11, 11a présentant un organe obturateur ou joint 52, 52a susceptible de venir obturer un orifice 53, 53a.

Le piston 51 est soumis sur l'une de ses faces à l'action d'un ressort 54, 54a qui maintient les clapets 11, 11a en position d'ouverture, en l'absence de fluide sous pression.

Par ailleurs, le corps 41 comporte un conduit 55, 55a dans lequel est monté un clapet anti-retour 56, 56a soumis à l'action d'un ressort 57, 57a qui assure seulement le passage des chambres 10, 10a vers l'échappement 47, 47a. Ledit conduit 55, 55a est en communication d'un côté du clapet 56, 56a par l'orifice 53, 53a avec une chambre 58, 58a et de l'autre côté du clapet par un orifice 59, 59a.

Le clapet 11, 11a présente un conduit axial 61, 61a mettant en communication la chambre 58, 58a avec la chambre 62, 62a et un conduit 63, 63a relie le conduit 55, 55a à une chambre 64, 64a placée sous le piston 51, 51a.

Lorsque le piston 4 du vérin 1 se déplace suivant la flèche 60, le fluide moteur provenant du conduit 46 et dirigé par le distributeur 42 dans le conduit 55a, passe par l'orifice 53a et l'orifice 59a en traversant la chambre 58a, la soupape 11a étant en position d'ouverture sous l'action conjuguée du ressort 54a et du fluide d'échappement en provenance du conduit 55 et du conduit 63a qui aboutit à la chambre 64a, la force conjuguée du ressort 54a et de la pression du fluide d'échappement étant supérieure à la force exercée par la pression du fluide moteur dans la chambre 62a délimitée par le joint 65a.

Par contre, lorsque le piston 4 du vérin arrive en fin de course, la pression du fluide d'échappement en provenance de la chambre 10 disparaît dans la chambre 64a et, la pression qui s'exerce dans la chambre 62a étant plus forte que l'action du ressort 54a, la soupape 11a se ferme interrompant le passage par l'orifice 53a et l'action du fluide moteur dans la chambre 10a du vérin 1.

Par ailleurs, pendant le déplacement du piston 4, le fluide s'échappe de la chambre 10 vers le conduit 47 en ouvrant le clapet 56 et en traversant le distributeur 42.

A la figure 9, on a représenté une variante de réalisation du dispositif économiseur dont le corps 41 est monté de la même manière qu'à la figure 8 entre le distributeur 42 et l'embase 43.

Toutefois, le piston 51, 51a n'est pas relié à la chambre 58, 58a et le bouchon 50, 50a présente un conduit 66, 66a qui est relié notamment à un capteur de position du piston 4 avant ou en fin de course qui délivre dans la chambre 62, 62a un signal
5 pneumatique ou une certaine quantité de fluide qui repousse le piston 51 et la soupape 11, 11a en position de fermeture.

A la figure 10 on a représenté une variante de réalisation du dispositif économiseur double d'air comprimé dont le corps 41 est monté de la même manière qu'à la figure 8 entre le distributeur 42 et l'embase 43. Dans ce cas, un clapet 67, 67a soumis à
10 l'action d'un ressort 79, 79a est maintenu en position ouverte par rapport à l'orifice 68, 68a qui relie les conduits 69, 69a aboutissant aux chambres 10 et 10a du vérin et les conduits 70, 70a reliés sélectivement par le distributeur 42 au réseau d'air comprimé et à
15 l'atmosphère.

Le clapet 67, 67a comporte une tige 71, 71a qui est montée librement coulissante dans un trou borgne du piston 72, 72a , qui se déplace dans un cylindre prévu dans une chemise 73, 73a montée de façon étanche dans le corps 41, ledit piston 72, 72a étant soumis
20 sur sa face de plus grande section à l'action d'un ressort 74, 74a en appui contre un manchon 75, 75a vissé dans la chemise 73, 73a, ledit manchon étant susceptible d'être actionné par un bouchon 76, 76a afin de régler la pression du ressort 74, 74a.

Par ailleurs, les chambres 77, 77a sont reliées aux
25 conduits 70, 70a par des conduits 78, 78a.

Lorsque la chambre 10a est alimentée en fluide moteur par les conduits 70a et 69a, le clapet 67a est en position ouverte repoussé par le piston 72a sur lequel agissent le ressort 74a et la pression d'échappement dans la chambre 77a à l'encontre de l'action
30 du fluide moteur agissant sur la plus faible section du piston sur la face opposée.

Dès que la pression du fluide d'échappement disparaît dans la chambre 77a, le ressort 74a est comprimé sous l'action de la pression du fluide moteur et le piston 72a se déplace contre le manchon 75a permettant ainsi au clapet 67a sous l'action de la pression
35 du fluide moteur de venir obturer l'orifice 68a et d'interrompre le

passage du fluide moteur entre les conduits 70a et 69a vers la chambre motrice 10a.

Par ailleurs, le fluide d'échappement en provenance de la chambre 10 traverse les conduits 69 et 70, le clapet 67 étant en position ouverte, et se dirige par l'intermédiaire du distributeur 42 vers le canal d'échappement 47.

A la figure 11 on a représenté un dispositif économiseur dont le corps 41 est monté entre un distributeur 42 et une embase 43 ainsi qu'il a été représenté à la figure 8. Le dispositif est identique à celui de la figure 10, toutefois, les bouchons 76, 76a comportent des conduits 80, 80a qui sont reliés à des capteurs de position du piston 4 avant ou en fin de course qui délivrent un signal pneumatique.

Le piston 72, 72a est prolongé par une tige 81, 81a s'étendant à travers le manchon 75, 75a et dans le bouchon 76, 76a, ladite tige 81, 81a présentant un conduit 82, 82a en communication d'un côté avec le conduit 80, 80a et de l'autre avec la chambre 83, 83a disposée sous le piston 72. Lorsqu'un signal pneumatique est émis à l'une des extrémités et transmis par les conduits 80, 80a et 82, 82a le piston 72, 72a est soulevé à l'encontre du ressort 74, 74a, de telle sorte que le clapet 67, 67a se ferme sous l'action de la pression du fluide moteur provenant du conduit 70, 70a.

Aux figures 12, 13 on a représenté un dispositif économiseur qui comprend un corps de raccord double constitué de deux éléments 84, 84a en forme de T, reliés entre eux par une nervure 85 et disposés avec leurs axes parallèles. Chaque élément 84, 84a du corps (figure 12) présente à ses deux extrémités des conduits 86, 86a de circulation du fluide qui sont munis de moyens de raccordement 87, 87a avec des tuyaux extérieurs, ledit élément du corps présentant dans sa partie centrale un alésage 88 perpendiculaire aux conduits 86, 86a et dans lequel est montée une soupape 89 qui comporte un organe obturateur 90 solidaire d'un piston 91 monté coulissant dans un cylindre prévu d'un côté de l'alésage 88 et fermé par un bouchon 92 contre lequel est en appui l'une des extrémités d'un ressort 93 dont l'autre extrémité agit en combinaison avec la pression d'échappement contre le piston 91. L'autre extrémité de l'alésage est fermée par un bouchon 94 portant une membrane défor-

mable 95 formant clapet anti-retour et une vis 96 engagée dans un trou taraudé du bouchon 94, ladite vis 96 limitant la course de la soupape 89 et permettant de régler la vitesse du piston du vérin. Le fonctionnement de ce dispositif est identique à celui du dispositif représenté à la figure 10 et qui a été décrit ci-dessus.

Suivant une variante de réalisation (figure 14), il est possible de remplacer le bouchon 92 par un manchon d'obturation 97 monté dans l'alésage 88 et présentant un trou taraudé dans lequel est vissée la partie filetée d'une tige 98 assurant le réglage de la tension du ressort 93 qui agit sur le piston 91 afin de faire varier la pression de sortie. La tige 98 est prolongée par une tête de manoeuvre 99 comportant des bagues de couleur 100 permettant de visualiser l'économie.

Aux figures 15 et 16 on a représenté une variante de réalisation d'un dispositif économiseur qui comprend un corps de raccord double 101 en forme de bloc compact et qui renferme deux ensembles économiseurs identiques à celui représenté à la figure 12 et qui a été décrit ci-dessus. De la même manière la figure 17, représente un manchon de réglage 97 qui peut être monté en remplacement du bouchon 92 pour le réglage du ressort 93 et la pression de sortie du fluide.

Aux figures 18 et 19, on a représenté un dispositif économiseur qui comprend un corps de raccord double constitué de deux éléments 84, 84a en forme de T, reliés entre eux par une nervure 85 et disposés avec leurs axes parallèles.

Chaque élément 84, 84a du corps (figure 18) présente à ses deux extrémités des conduits 86, 86a de circulation du fluide qui sont munis de moyens de raccordement 87, 87a avec des tuyaux extérieurs, ledit élément présentant dans sa partie centrale un alésage 102 perpendiculaire aux conduits 86, 86a. D'un côté de l'alésage 102 est monté un bouchon 103 contre lequel est en appui un ressort 104 repoussant un clapet 105 contrôlant le passage du fluide moteur et d'échappement, ledit clapet 105 étant prolongé par une tige 106 montée coulissante dans un trou borgne d'un piston 107 coulissant dans l'alésage 102, ledit piston étant soumis sur l'une de ses faces à l'action d'un ressort 108 en appui contre un bouchon de réglage 109 vissé dans l'alésage central et à l'action du fluide d'échappement.

Le fonctionnement de ce dispositif est identique à celui du dispositif représenté à la figure 10 et qui a été décrit ci-dessus.

5 A la figure 20 on a représenté un dispositif économiseur qui comprend un raccord simple 110 renfermant une soupape 111 de contrôle de passage du fluide et présentant un orifice 112 relié par un conduit 113 à une chambre 10 d'un vérin 1 et un conduit 114
10 relié à un distributeur 115 susceptible de mettre en communication ladite chambre 10 avec une source de fluide sous pression et l'atmosphère.

L'autre chambre 10a du vérin est reliée par un conduit 116 directement au distributeur 115, mais il serait évidemment possible de monter sur le conduit 116 un raccord simple identique au raccord 110 qui comporte un dispositif économiseur. Le raccord 110
15 comprend un corps principal 117 présentant à sa base une partie filetée 130 pour son montage dans un trou taraudé d'un organe de support ou de raccordement, ou du distributeur 115, ledit corps 117 renfermant une soupape 111 de contrôle du passage de fluide commandée par un piston 118 soumis à l'action d'un signal pneumatique ou d'une
20 certaine quantité de fluide dirigée dans une chambre 119 ménagée entre la partie supérieure du piston et un bouchon 120 vissé dans une partie taraudée du corps 117, ledit bouchon étant percé d'un conduit 121 relié par un conduit 122 à un capteur 123 de la position du piston 4 du vérin.

25 Dans le conduit 114 il est prévu un siège mobile 124 qui est repoussé contre un épaulement du corps et contre l'organe obturateur de la soupape par un ressort 125.

Le corps principal 117 reçoit une douille 126 comportant une tubulure 127 mettant en communication le conduit 113 avec
30 le conduit 114 par l'espace entre la soupape 111 et le corps principal par l'orifice 128 et par le conduit 112 de la tubulure 127. Lorsque le piston 4 se déplace suivant la flèche 129, la soupape 111 est en position d'ouverture du fait que la chambre 119 ne contient aucun fluide et qu'elle est en position haute, le distributeur alimente le
35 conduit 114 et la chambre 10 en fluide moteur, alors que la chambre 10a est reliée par le conduit 116 et le distributeur 115 à l'échappement vers l'atmosphère.

Dès que le piston 4 arrive en fin de course ou avant la fin de course, il agit sur le capteur 123 qui envoie un signal pneumatique dans la chambre 119 repoussant le piston 118 vers le bas et la soupape 111 contre le siège 124 obturant ainsi le passage vers la chambre 10 dont l'alimentation en fluide moteur est interrompue.

Lorsque la chambre 10 est en phase d'échappement, le siège 124 formant clapet est repoussé contre l'action du ressort 125 permettant ainsi, l'échappement vers l'atmosphère par le distributeur 115.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitative et l'homme de l'art pourra y apporter des modifications sans sortir pour cela du domaine de l'invention.

RE V E N D I C A T I O N S

1. Dispositif économiseur d'air comprimé permettant de régler à une pression inférieure à celle du réseau distributeur la pression du fluide moteur d'un appareil utilisateur, notamment d'un vérin, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen (3) assurant le passage du fluide moteur sous pression pendant la plus grande partie de la course de l'organe mobile (4) du vérin (1) et obturant ledit passage de fluide sous pression avant ou en fin de course dudit organe mobile (4).
2. Dispositif économiseur suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif antiretour capable de laisser passer à plein débit l'air d'échappement du vérin (1) lors du retour de l'organe mobile (4).
3. Dispositif économiseur suivant les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le moyen (3) permettant de commander le passage du fluide moteur sous pression est constitué d'une soupape (11, 11a) s'ouvrant et se maintenant ouverte sous l'action de la pression du fluide régnant dans la chambre (10, 10a) du vérin à l'échappement, et se fermant lors de la disparition de la pression du fluide sous l'action d'un organe élastique (22, 22a).
4. Dispositif économiseur, suivant la revendication 3, caractérisé en ce que la fermeture de la soupape (11, 11a) s'effectue sous la pression du fluide moteur.
5. Dispositif économiseur suivant les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le moyen permettant de commander le passage du fluide moteur est constitué d'une soupape (11, 11a) s'ouvrant sous l'action de la pression du fluide moteur et se fermant en réponse à un signal pneumatique correspondant à une position de l'organe mobile du vérin (4) avant ou en fin de course.
6. Dispositif économiseur suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le capteur de position est un capteur de passage de l'organe mobile.
7. Dispositif économiseur suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le capteur de position est un capteur (35, 35a) de fin de course de l'organe mobile.

8. Dispositif économiseur suivant la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend un capteur à chute de pression délivrant un signal pneumatique à partir de la chute de pression du vérin du côté échappement.
- 5 9. Dispositif économiseur suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le signal pneumatique est issu d'un circuit associé au mouvement d'un autre vérin 1 déclenchant tout de suite après la fin de course du vérin 1 commandé.
- 10 10. Dispositif économiseur suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen (23, 23a) de réglage de la position d'ouverture de la soupape, de manière à contrôler le débit de fluide sous pression et la vitesse de l'organe mobile (4) du vérin.
- 15 11. Dispositif économiseur suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le siège de soupape (16, 16a) est monté de façon mobile et il est susceptible d'occuper sélectivement une position de fermeture sous l'action de la pression du fluide moteur et une position d'ouverture sous l'action de la pression du fluide d'échappement.
- 20 12. Dispositif économiseur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il comprend un corps (8) dans lequel sont montées deux soupapes (11, 11a) contrôlant chacune un orifice (15, 15a) de passage entre l'une des chambres (10, 10a) du vérin (1) et un distributeur de fluide (2).
- 25 13. Dispositif économiseur suivant l'une quelconque des revendications 3, 4 ou 12, caractérisé en ce que les circuits de pilotage 26, 26a sont intégrés dans le corps 8.
14. Dispositif économiseur suivant la revendication 12, caractérisé en ce que chaque soupape (11, 11a) comporte un organe obturateur (14, 14a) coopérant avec un siège (16, 16a) et solidaire
- 30 d'un piston (19, 19a) monté coulissant dans un cylindre du corps, ledit piston étant soumis sur ses deux faces à l'action d'un organe élastique (22, 22a) et d'un fluide sous pression.
15. Dispositif économiseur suivant la revendication 14,
- 35 caractérisé en ce que le piston (19, 19a) est soumis sur ses deux faces à l'action de fluides sous pression.

16. Dispositif économiseur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le corps (41) renfermant les deux soupapes (11, 11a) est monté entre le distributeur (42) et une embase (43) avec lesquels il est en contact par deux de ses faces (44, 45), ladite embase (43) présentant des canaux intégrés (46, 48) et établissant la communication, d'une part, avec les conduits débouchant sur l'une des faces (45) dudit corps (41) et, d'autre part, avec le vérin (1) et les conduits de fluide d'admission et d'échappement, ledit corps (41) présentant sur une autre face (44) des orifices de conduits situés en regard des orifices des conduits du distributeur (42).
17. Dispositif suivant la revendication 16, caractérisé en ce que le dispositif comprend deux soupapes (11, 11a) contrôlant le passage du fluide moteur et deux clapets anti-retour (56, 56a) contrôlant le passage du fluide vers l'échappement.
18. Dispositif suivant la revendication 17, caractérisé en ce que les soupapes (11, 11a) contrôlant le passage du fluide moteur sont du type ouvert et comportent un organe obturateur (52, 52a) monté coulissant dans le corps (41) et solidaire d'un piston (51, 51a) soumis sur l'une de ses faces à l'action combinée d'un ressort (54, 54a) et de la pression du fluide d'échappement et sur l'autre face à l'action de la pression du fluide moteur, ledit ressort (54, 54a) présentant une force juste suffisante pour maintenir le clapet (11, 11a) ouvert en l'absence de pression sur l'autre face (62a) du piston.
19. Dispositif suivant la revendication 17, caractérisé en ce que les soupapes (11, 11a) contrôlant le passage du fluide moteur sont du type ouvert et comportent un organe obturateur (52, 52a) solidaire d'un piston (51, 51a) soumis sur l'une de ses faces à l'action d'un ressort (54, 54a) pour la position d'ouverture de la soupape et sur l'autre face pour la position de fermeture de la soupape à l'action d'un signal pneumatique délivré par un capteur de position de l'organe mobile du vérin.
20. Dispositif suivant la revendication 16, caractérisé en ce que le dispositif comprend deux clapets (67, 67a) à type ouvert contrôlant le passage du fluide moteur et du fluide d'échappement, chacun des clapets (67, 67a) étant soumis à l'action d'un res-

sort (79, 79a) et présentant une tige (71, 71a) dont l'extrémité est montée coulissante dans un trou borgne d'un piston (72, 72a) soumis sur l'une de ses faces de plus grande section à l'action combinée d'un ressort (74, 74a) et de la pression d'échappement et sur
5 l'autre face de plus petite section à l'action de la pression du fluide moteur.

21. Dispositif suivant la revendication 20, caractérisé en ce que chacun des clapets (67, 67a) est soumis à l'action d'un ressort et présente une tige (71, 71a) dont l'extrémité est montée cou-
10 lissante dans un trou borgne d'un piston (72, 72a) soumis d'un côté à l'action d'un ressort (74, 74a) et de l'autre côté à l'action d'un signal pneumatique délivré par un capteur de position de l'organe mobile du vérin et à la pression du fluide moteur.

22. Dispositif suivant la revendication 1,
15 caractérisé en ce qu'il comprend un corps (84, 84a) de raccord double renfermant deux ensembles économiseurs disposés parallèlement comportant chacun à ses deux extrémités des conduits (86, 86a) de circulation du fluide munis de moyen de raccordement (87, 87a) avec des conduits extérieurs, ledit corps présentant dans sa partie cen-
20 trale deux alésages (88) perpendiculaires aux conduits (86, 86a) et dans lesquels sont montés respectivement une soupape (89) contrôlant le passage du fluide moteur et un clapet anti-retour (95) contrôlant le passage du fluide vers l'échappement.

23. Dispositif suivant la revendication 22, caractérisé
25 en ce que le corps du raccord comprend deux éléments (84, 84a) en forme de T, reliés entre eux par une nervure.

24. Dispositif suivant les revendications 23 et 24, caractérisé en ce que le clapet (89) comporte un organe obturateur (90) solidaire d'un piston (91) monté coulissant dans un cylindre prévu
30 d'un côté de l'alésage (88) et fermé par un bouchon (92) contre lequel est en appui l'une des extrémités d'un ressort (93) dont l'autre extrémité agit en combinaison avec la pression d'échappement contre le piston (91) de la soupape (89), l'autre extrémité de l'alésage (88) étant fermée par un bouchon (94) portant une membrane déformable (95)
35 formant clapet anti-retour et une vis (96) limitant la course de la soupape et permettant de régler la vitesse du piston de vérin.

25. Dispositif suivant la revendication 24, caractérisé en ce que du côté de l'alésage (88) formant cylindre, dans lequel se déplace le piston (91) de la soupape, est monté un manchon d'obturation (97) comportant un organe de réglage (98) de la tension du ressort (93) et muni de bagues de couleurs (100) pour la visualisation de l'économie.

26. Dispositif suivant les revendications 22 et 23, caractérisé en ce que d'un côté de chaque alésage (102) est monté un bouchon (103) contre lequel est en appui un ressort (104) repoussant un clapet (105) contrôlant le passage du fluide moteur et du fluide d'échappement, ledit clapet (105) étant prolongé par une tige (106) montée coulissante dans un trou borgne d'un piston (107) coulissant dans l'alésage, ledit piston (107) étant soumis sur l'une de ses faces à l'action d'un ressort (108) en appui contre un bouchon (109) vissé dans l'alésage central de l'autre côté du clapet et à l'action du fluide d'échappement.

27. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un raccord simple (110) renfermant une soupape (111) de contrôle de passage de fluide et présentant un orifice (112) relié à une chambre (10) d'un vérin (1) et un autre orifice (114) relié à un distributeur (115) susceptible de mettre en communication ladite chambre (10) avec une source de fluide moteur et l'atmosphère.

28. Dispositif suivant la revendication 27, caractérisé en ce que le raccord (110) comprend un corps principal (117) présentant à sa base une partie filetée (130) pour son montage dans un trou taraudé d'un organe de support, ledit corps principal (117) renfermant une soupape de contrôle (111) de passage du fluide commandée par un piston (118) soumis à l'action d'un signal pneumatique, ledit corps (117) recevant une douille (126) présentant une tubulure (127) mettant en communication la chambre du vérin avec l'orifice de passage du fluide dans le corps.

1/14

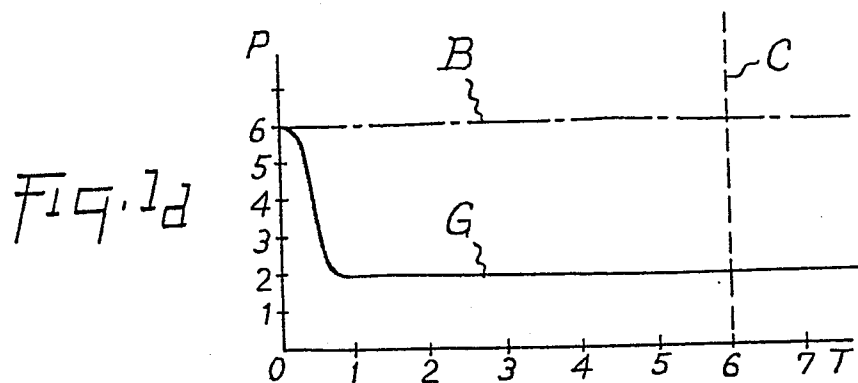
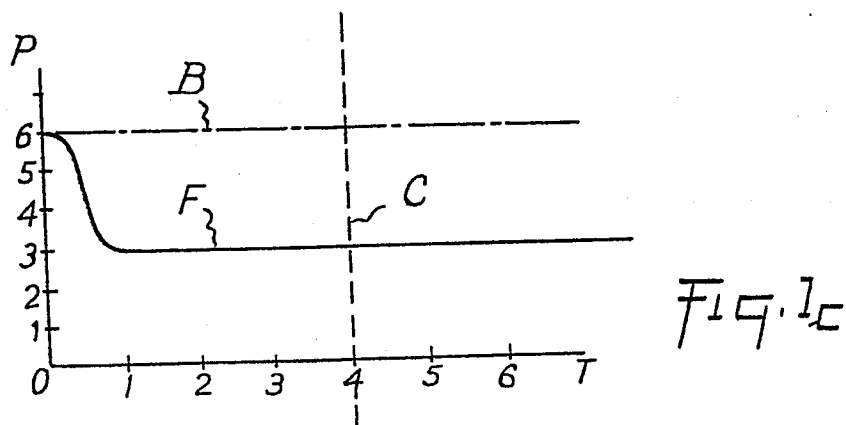
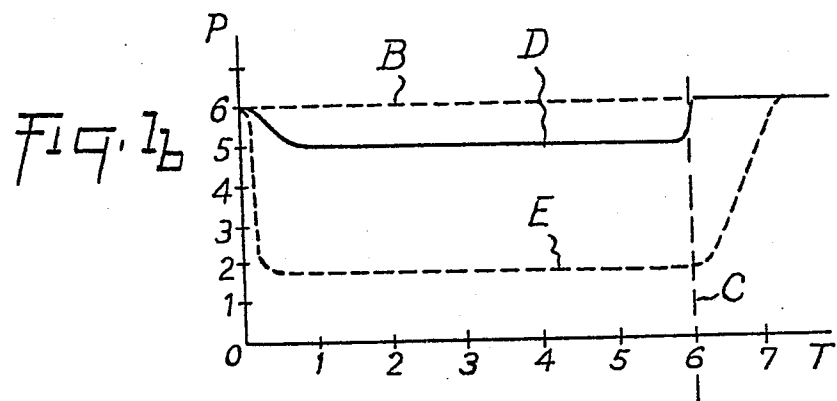
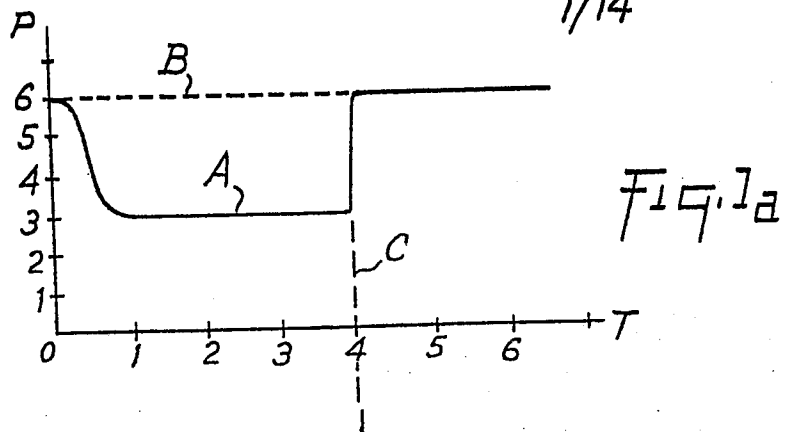


Fig. 2

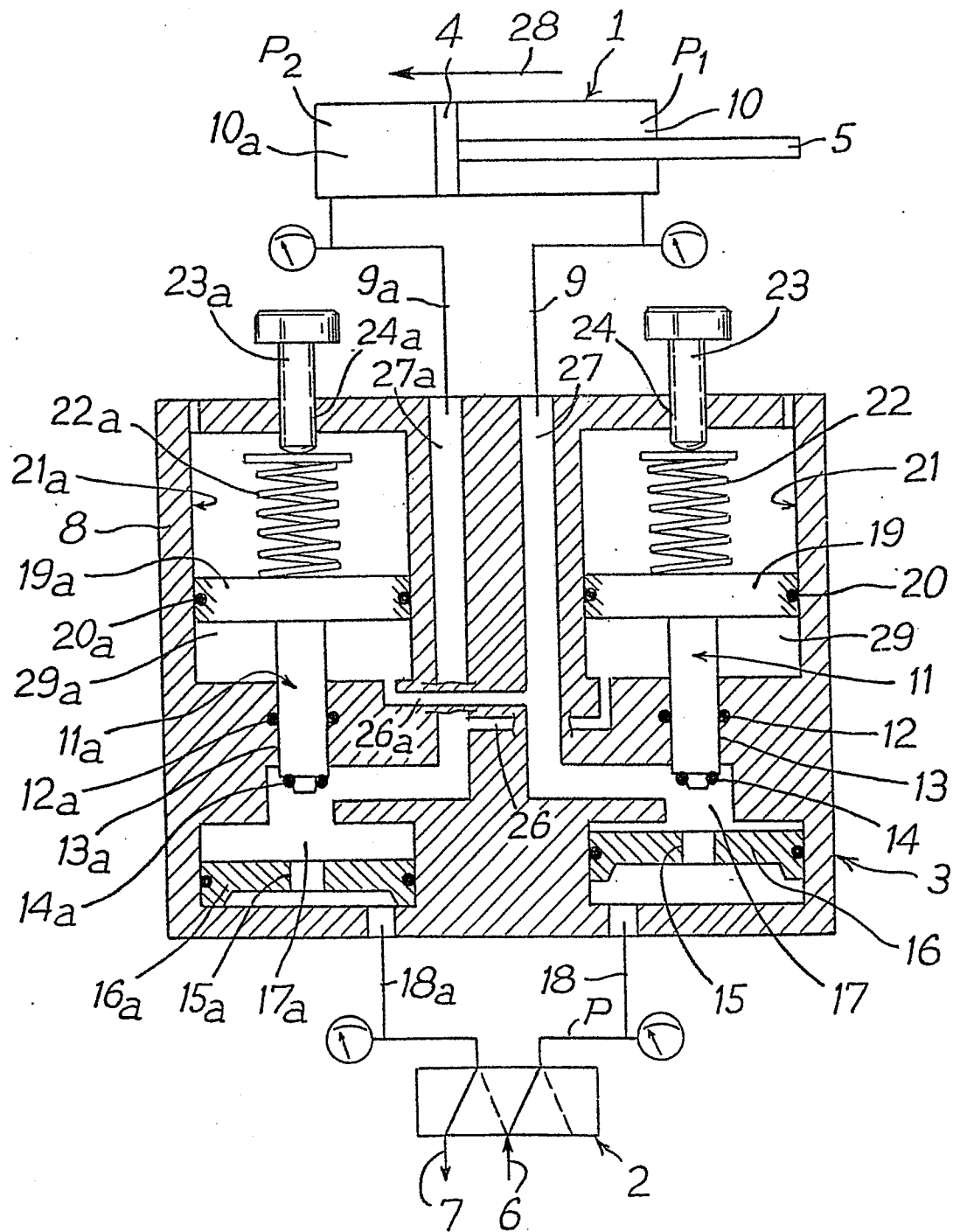


Fig. 3

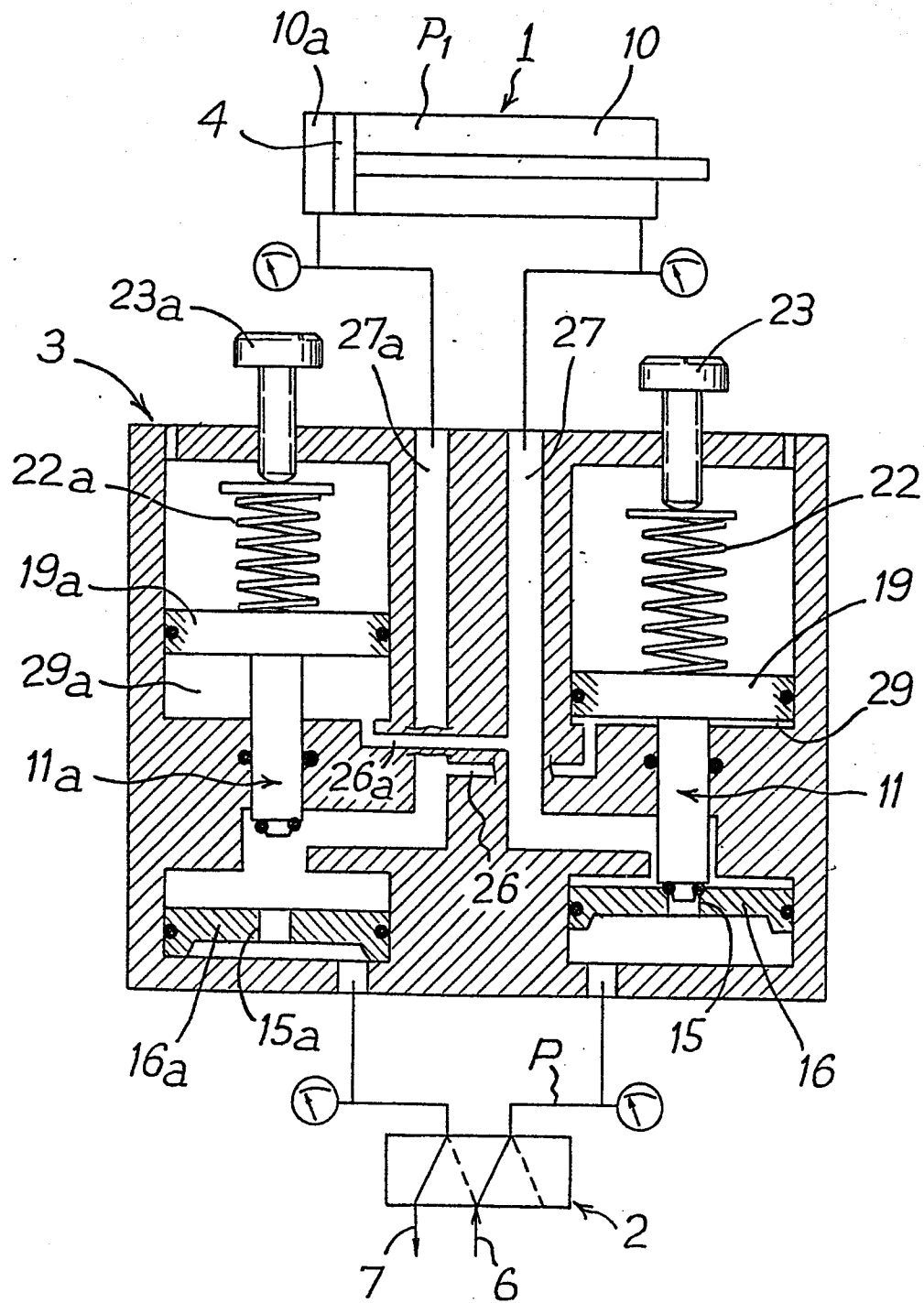


Fig. 4

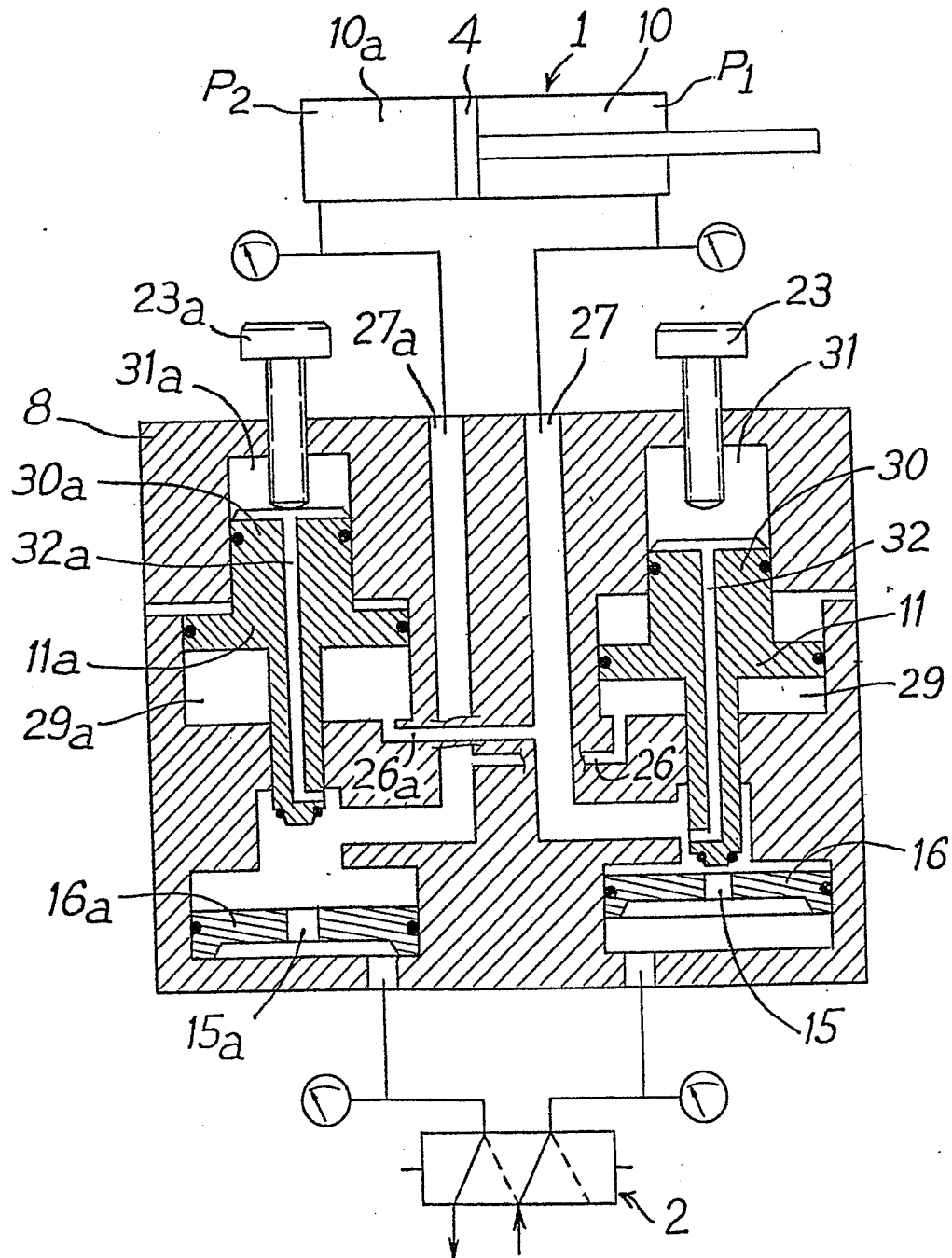


Fig. 5

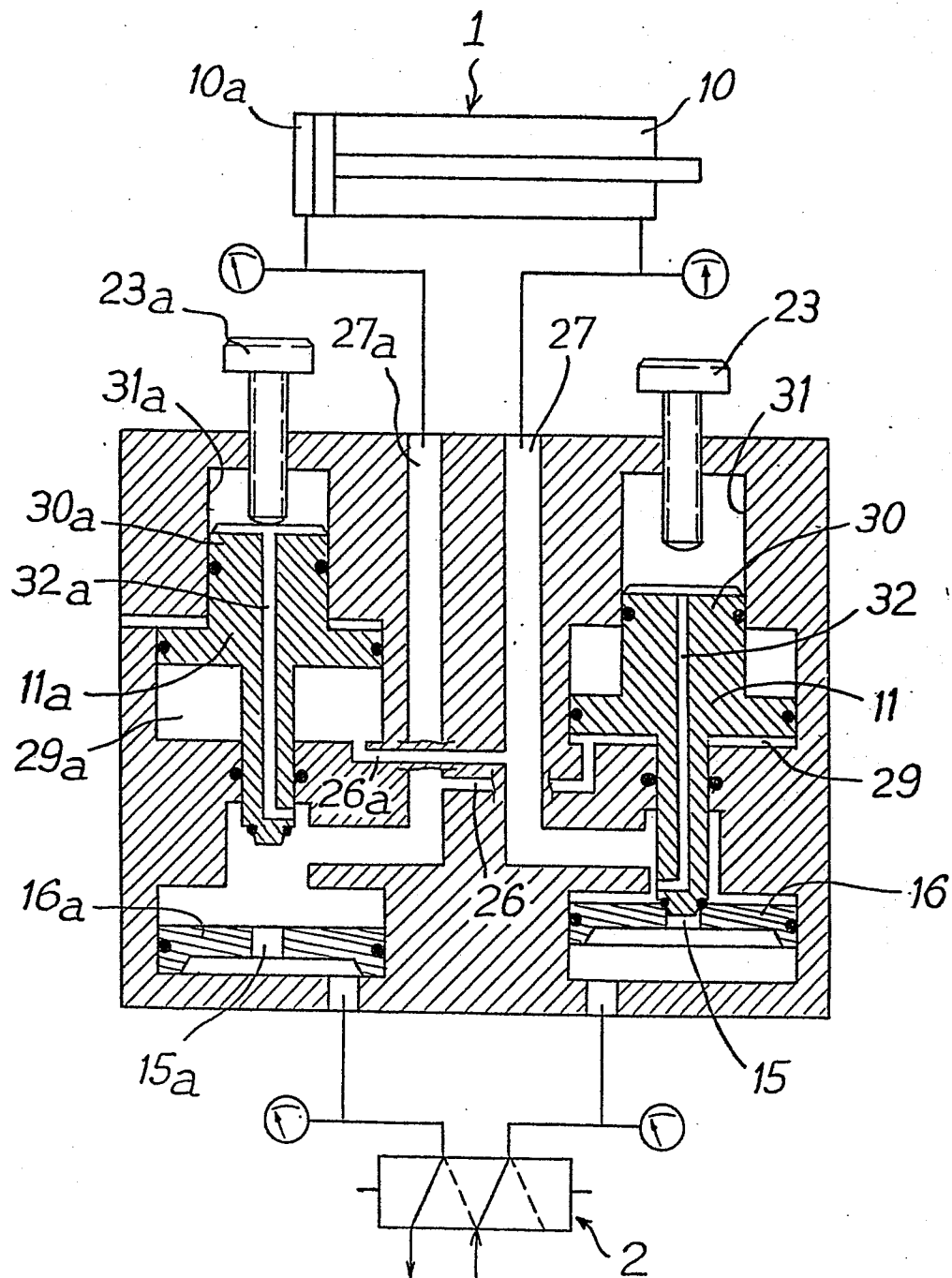
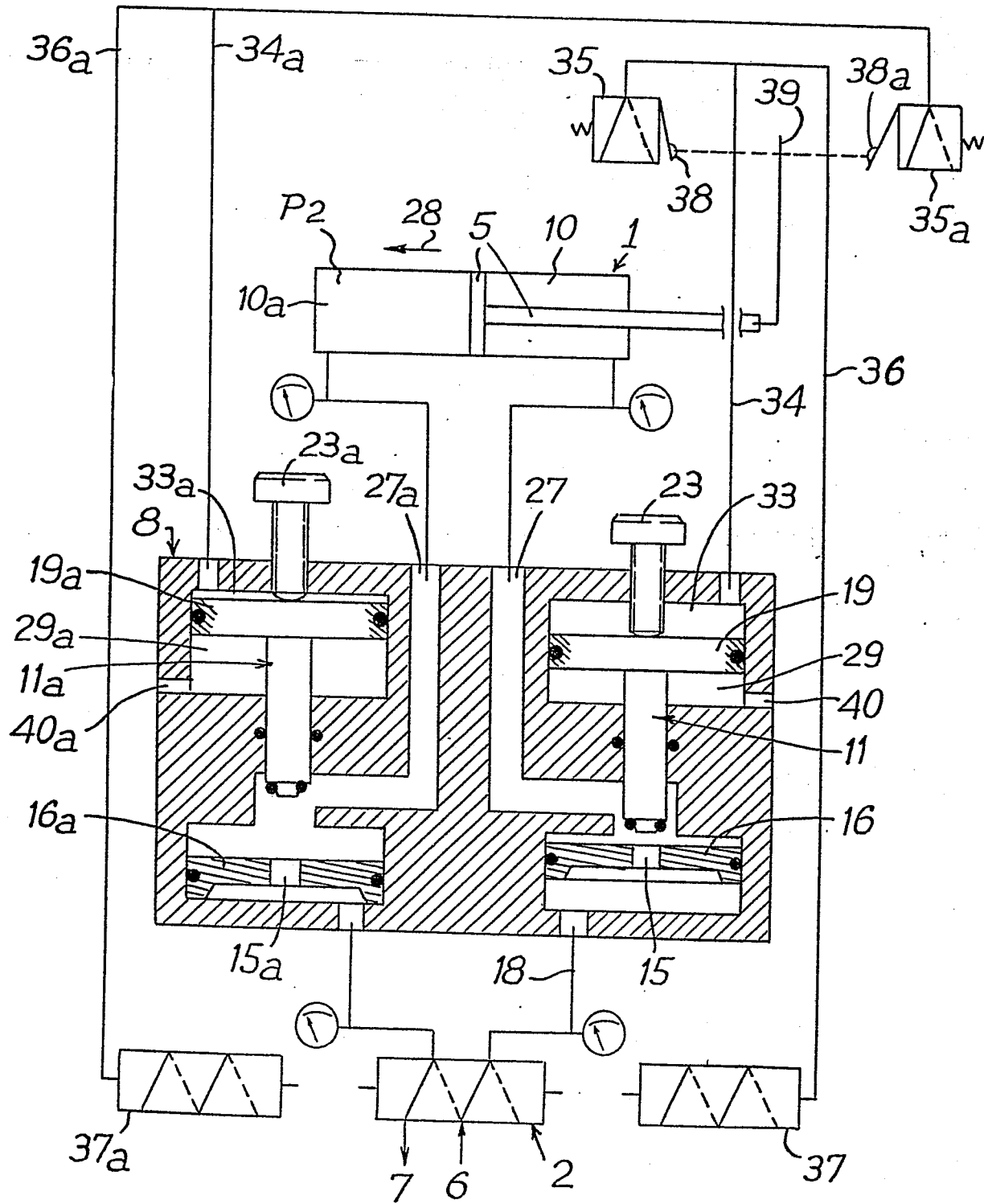
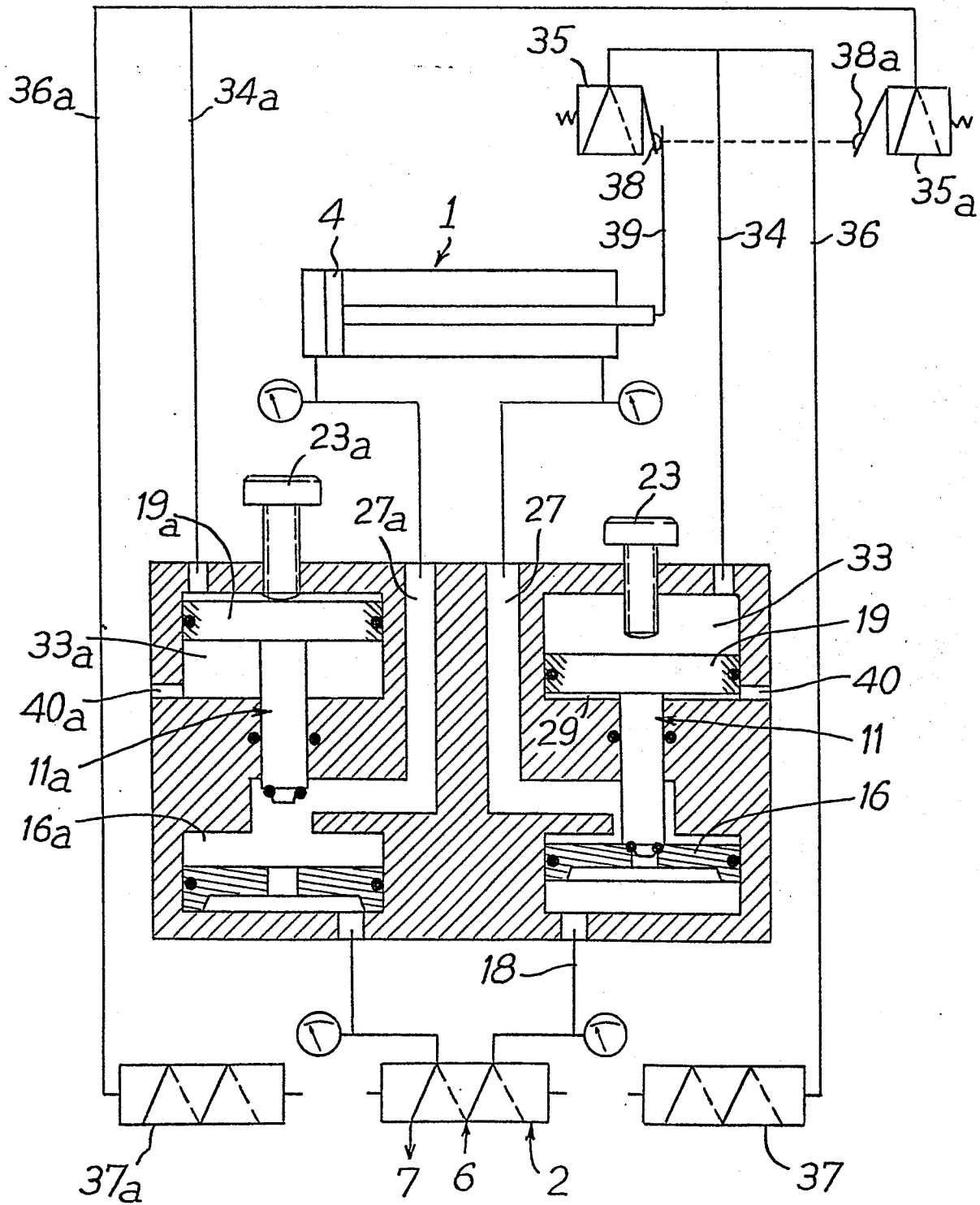


Fig. 6



7/14

Fig. 7



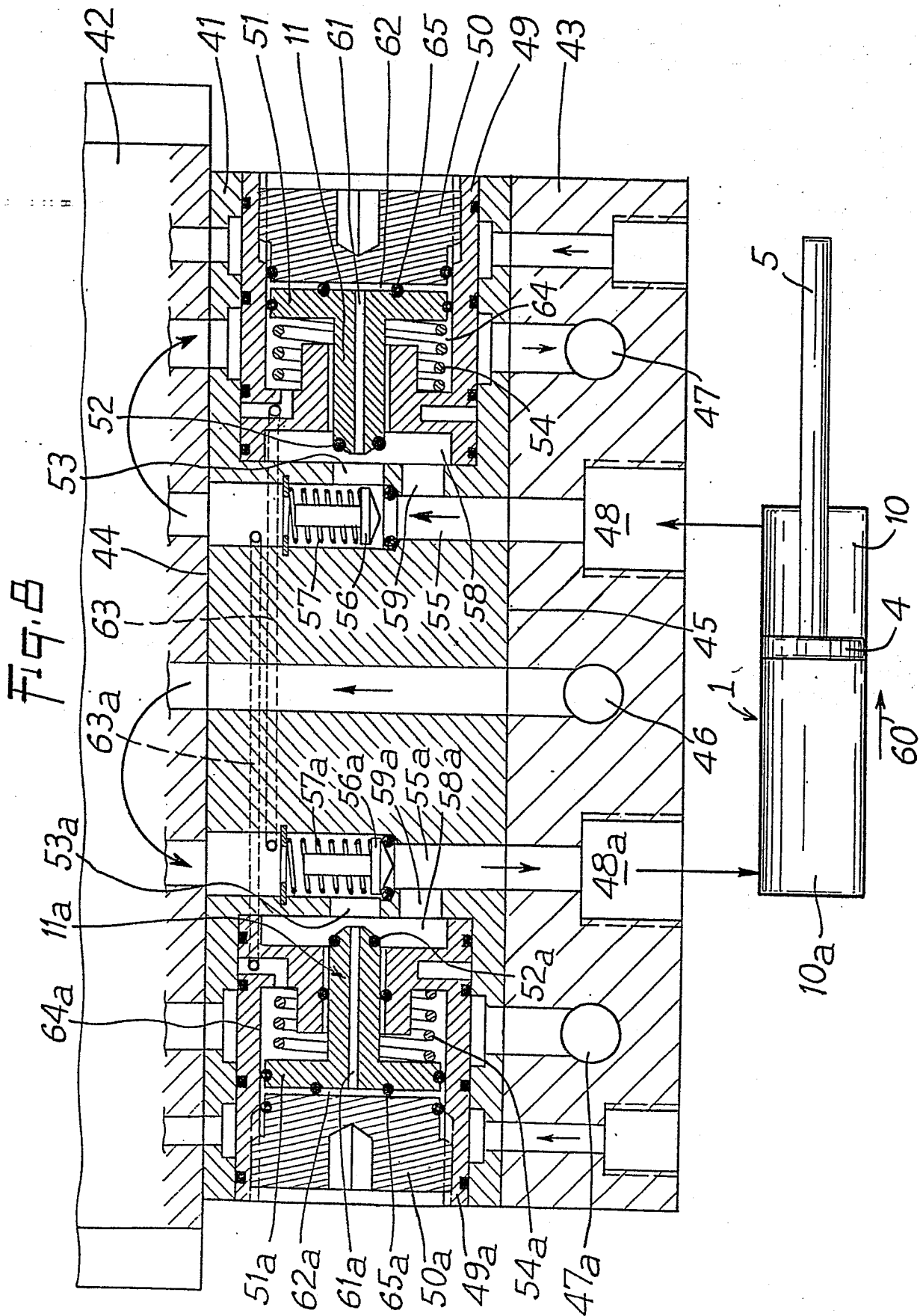
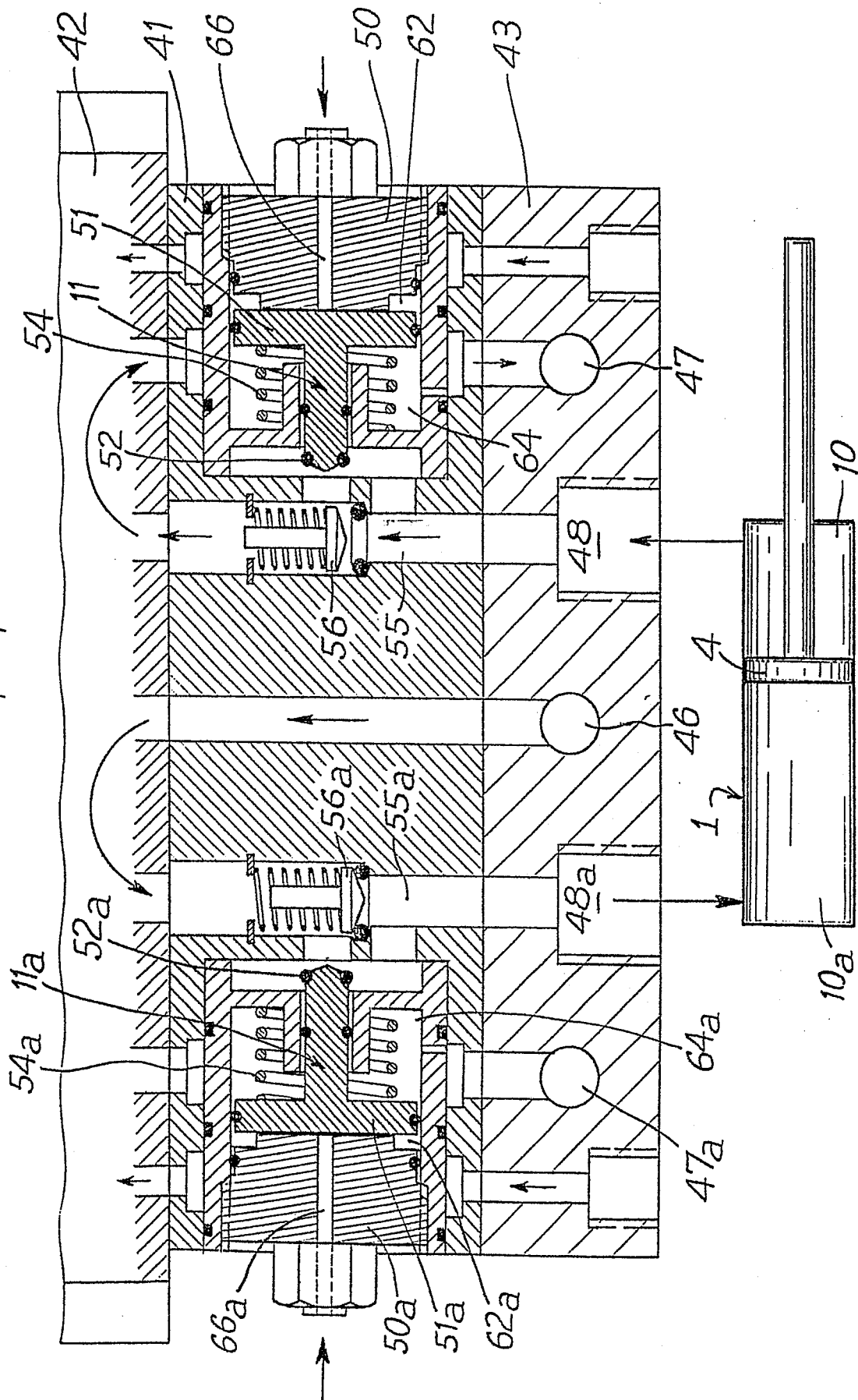
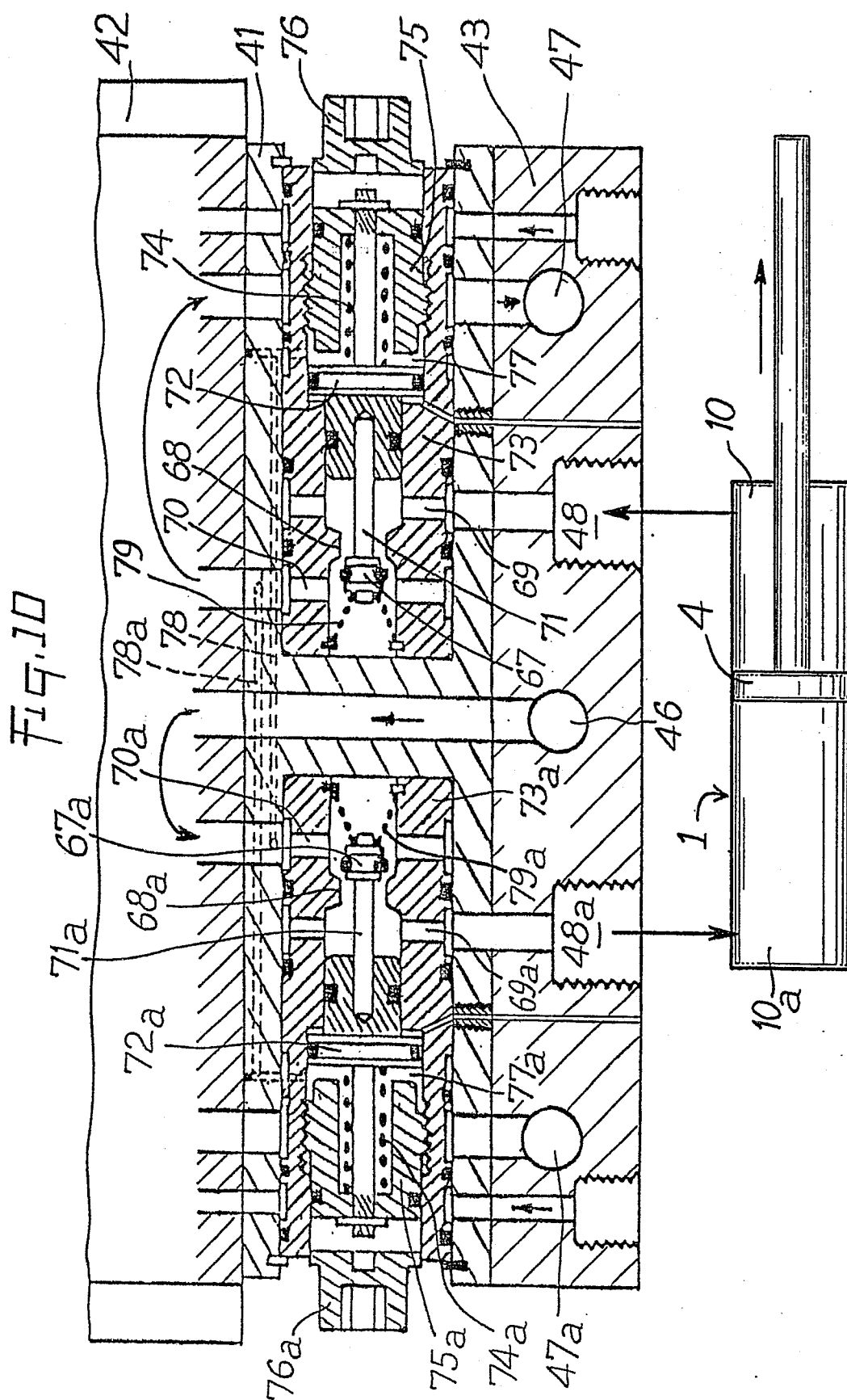


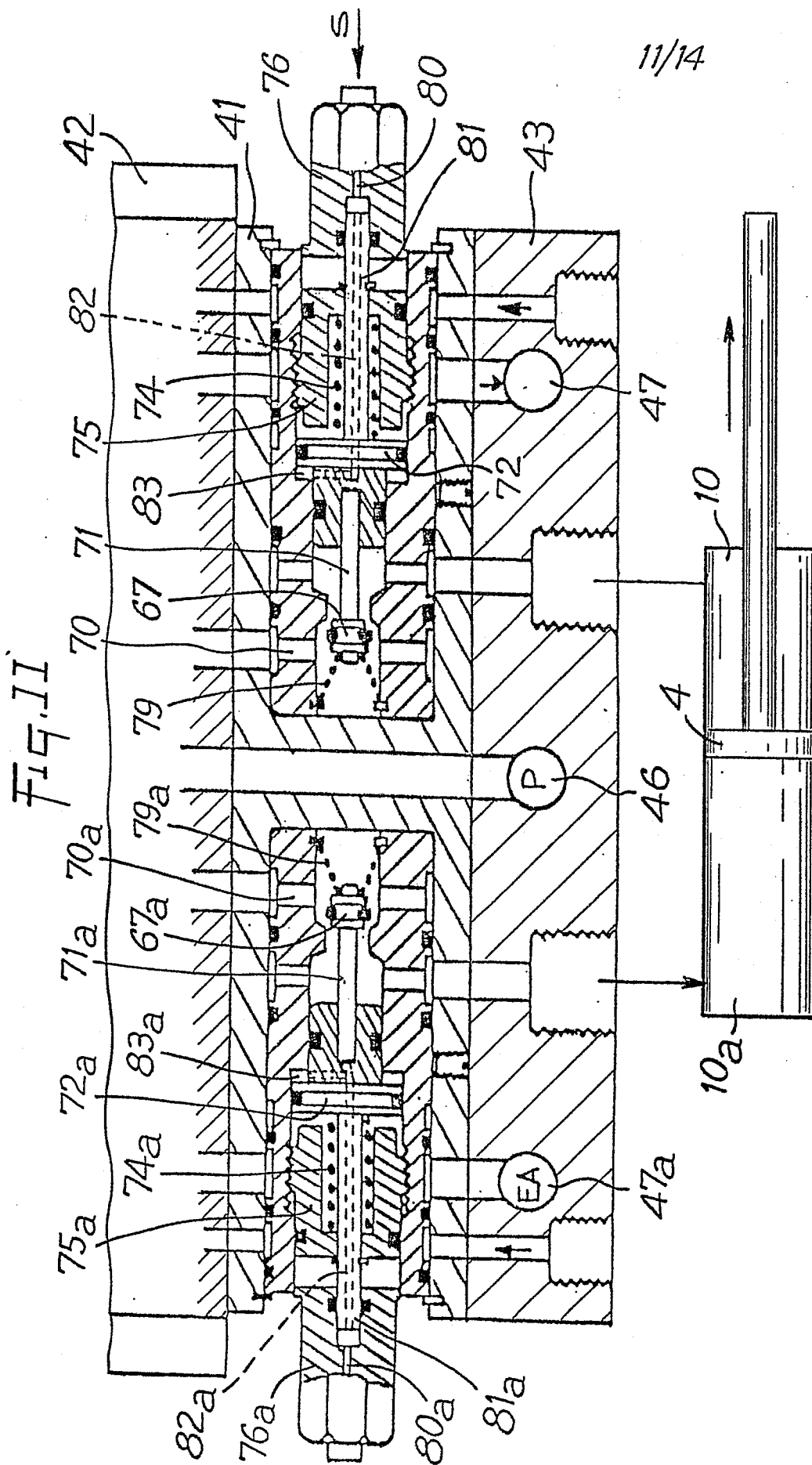
Fig. 9



10/14



11/14



12/14

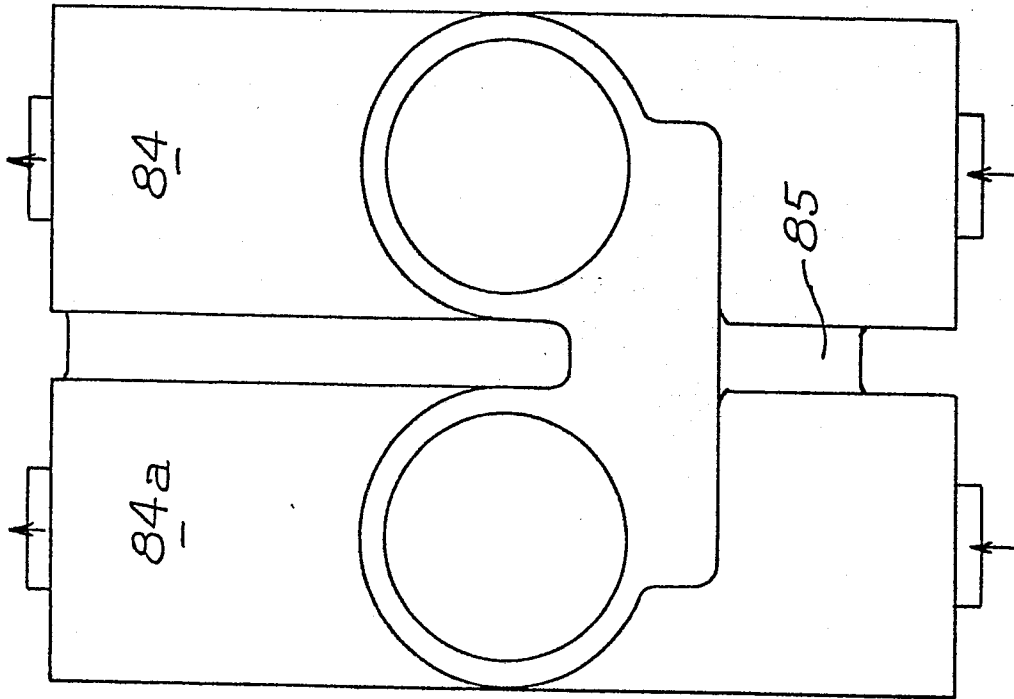


Fig. 13

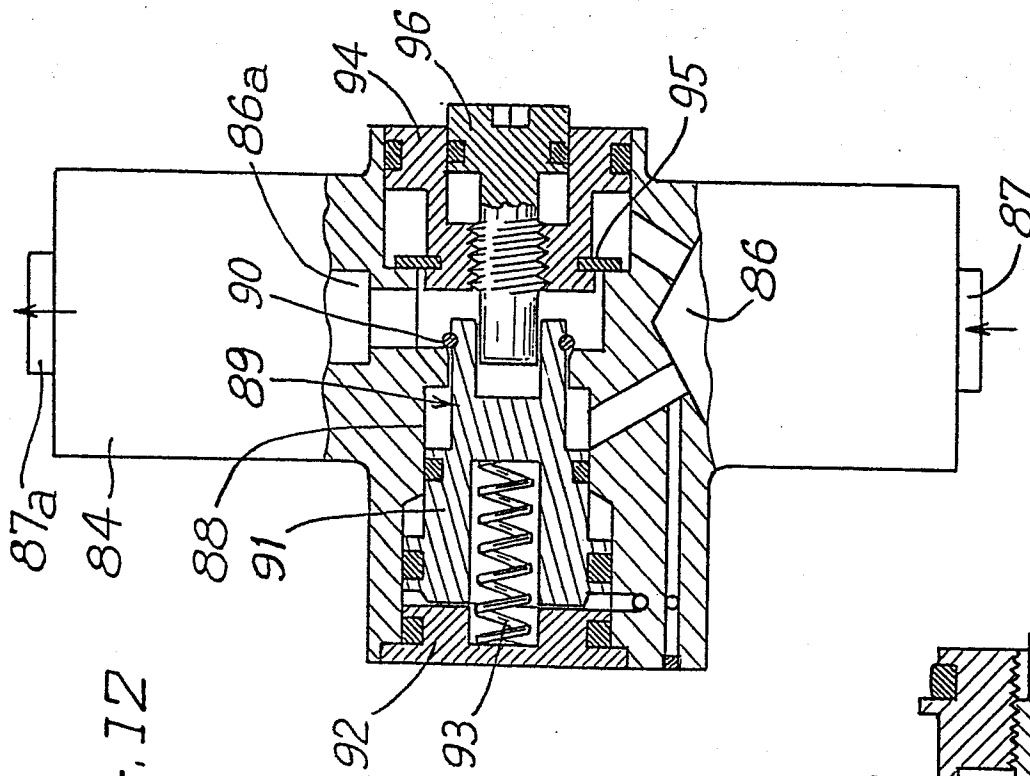
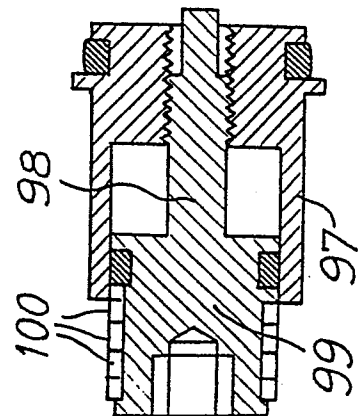
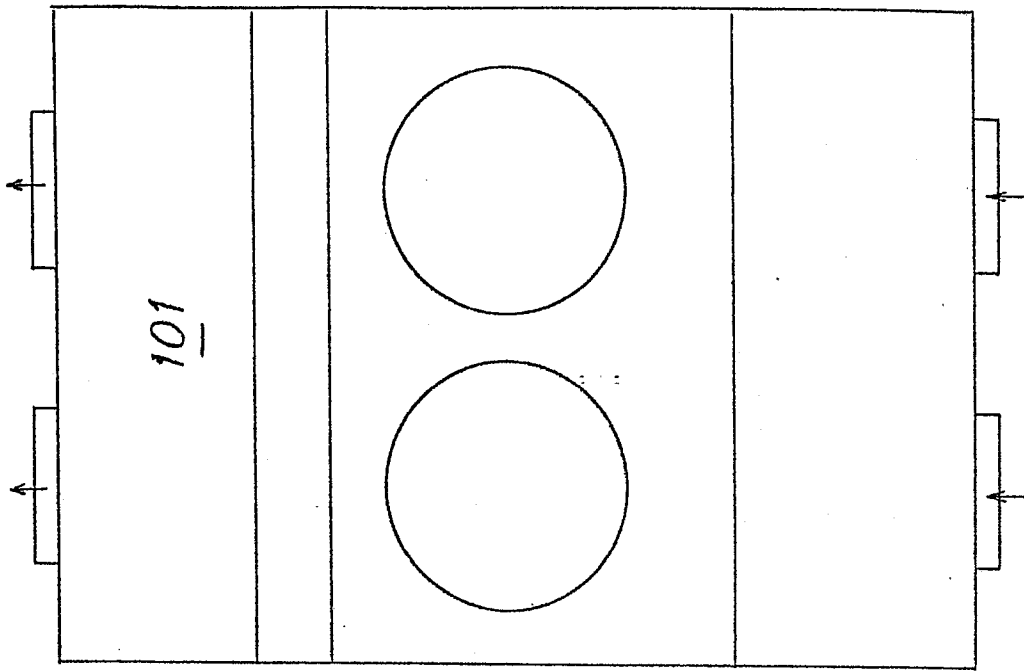
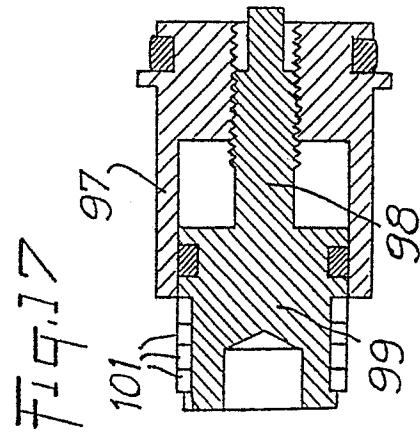
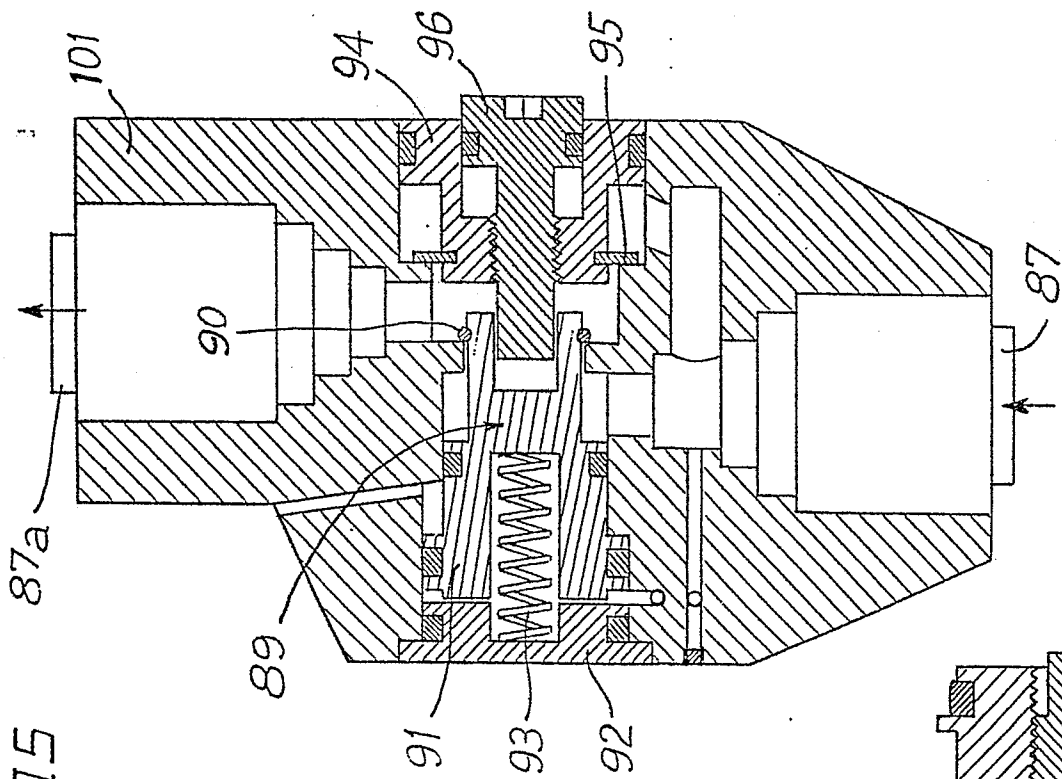


Fig. 12

Fig. 14





14/14

Fig. 18

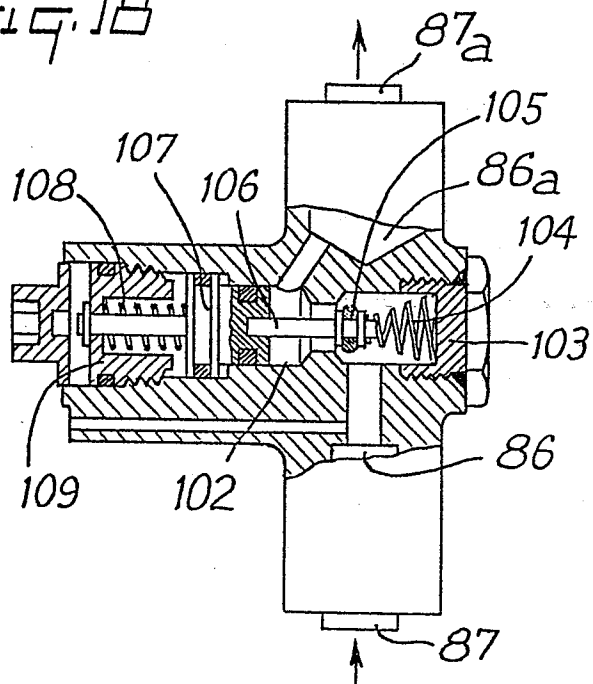


Fig. 19

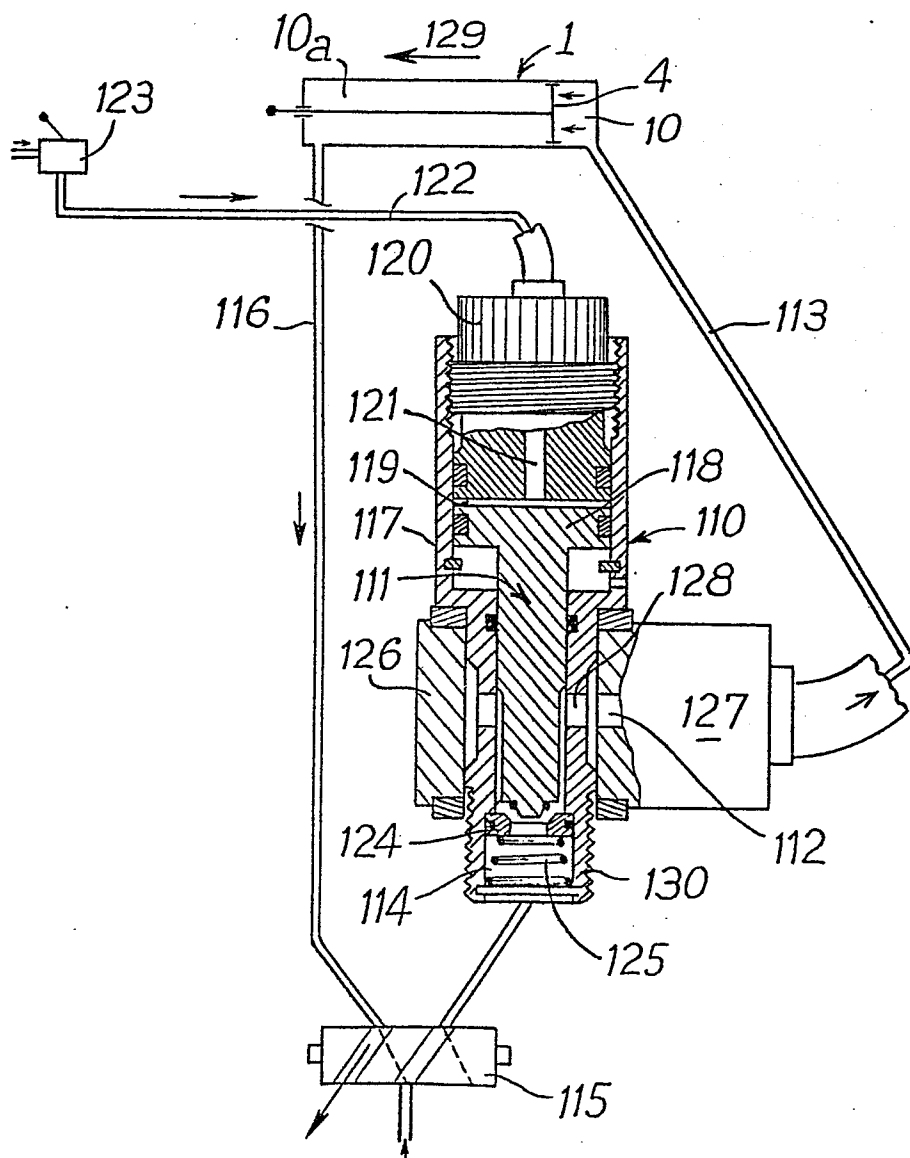
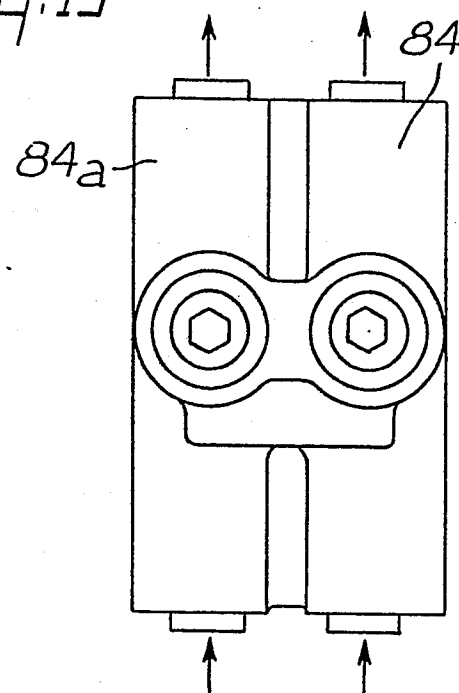


Fig. 20