

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 80401062.7

(51) Int. Cl.³: **H 01 H 33/34, H 01 H 33/28**

(22) Date de dépôt: 15.07.80

(30) Priorité: 16.07.79 FR 7918757

(71) Demandeur: **MERLIN GERIN, Rue Henri Tarze, F-38050 Grenoble Cedex (FR)**

(43) Date de publication de la demande: 21.01.81
Bulletin 81/3

(72) Inventeur: **Robert, Jean-Paul, Merlin Gerin Rue Henri Tarze, F-38050 Grenoble Cedex (FR)**
Inventeur: **Pinet, Claude, Merlin Gerin Rue Henri Tarze, F-38050 Grenoble Cedex (FR)**
Inventeur: **Jean, Robert, Merlin Gerin Rue Henri Tarze, F-38050 Grenoble Cedex (FR)**

(84) Etats contractants désignés: **BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

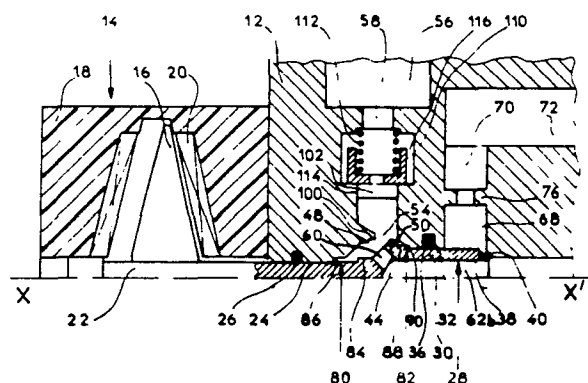
(74) Mandataire: **Kern, Paul, Merlin Gerin 20, rue Henri Tarze, 83 X, F-38041 Grenoble Cedex (FR)**

(54) **Clapet hydraulique bistable pour la commande d'un vérin de disjoncteur rapide à haute tension.**

(57) L'invention est relative à un clapet hydraulique bistable pour la commande d'un vérin.

Le clapet (10) comporte un organe d'obturation (28) monté à coulissement bidirectionnel dans un corps (12) entre un premier et un deuxième sièges (40, 48) fixes lors de l'excitation d'un actionneur (14) à effet Thomson pour la mise en communication sélective d'un vérin, soit à un accumulateur (56) d'huile sous pression, soit à une bêche (72) de mise à la purge. Un tiroir (100) est agencé dans le corps (12) entre le siège (48) et l'orifice d'admission (54) pour coopérer avec le rebord (44) en fin de course de déclenchement, de manière à augmenter l'effet des forces hydrodynamiques sur l'organe (28).

Application: disjoncteur à haute tension à coupure rapide. Se référer à la figure 6.



CLAPET HYDRAULIQUE BISTABLE POUR LA COMMANDE D'UN VERIN DE
DISJONCTEUR RAPIDE A HAUTE TENSION.

L'invention est relative à un dispositif de commande hydraulique d'un vérin associé au mécanisme de manoeuvre d'un disjoncteur à haute tension pour la fermeture et l'ouverture des contacts, ledit dispositif comportant :

- un accumulateur rempli d'huile sous pression,
- une bêche à pression plus faible pour l'échappement de l'huile du vérin lors du déclenchement,
- un clapet hydraulique de mise en communication sélective du vérin, soit à l'accumulateur pour l'enclenchement et le maintien des contacts en position de fermeture, soit à la bêche pour la mise à la purge lors du déclenchement,
- des conduits d'alimentation et de refoulement pour le raccordement du clapet respectivement à l'accumulateur et à la bêche,
- un corps fixe pourvu d'un premier siège disposé au voisinage d'un orifice d'échappement du conduit de refoulement, et un deuxième siège situé au voisinage d'un orifice d'admission du conduit d'alimentation, les deux sièges étant décalés l'un de l'autre par un intervalle axial prédéterminé,
- et un élément propulseur susceptible de déplacer le clapet entre les deux sièges dudit intervalle pour assurer l'enclenchement ou le déclenchement du disjoncteur.

Dans un dispositif connu du genre mentionné, ledit propulseur coopère avec le clapet dans le sens du déclenchement pour assurer la purge rapide du vérin, mais n'est pas adapté au réenclenchement du disjoncteur. Ce dernier nécessite alors une valve d'enclenchement auxiliaire de commande qui agit sur un clapet relais d'un étage intermédiaire qui introduit obligatoirement des temps de réponse longs néfastes au bon fonctionnement du disjoncteur lors de l'enclenchement.

Selon un autre dispositif connu, ledit clapet n'est pas stable dans l'une des positions de déclenchement ou d'en-

clenchement, ce qui rend le dispositif de commande hydraulique plus compliqué par adjonction d'organes supplémentaires entre le clapet et le vérin.

5 Selon le brevet français N° 2.026.241, il est classique d'utiliser un propulseur électrodynamique à effet Thomson pour actionner une soupape d'admission de gaz comprimé associée à un disjoncteur pneumatique. Le propulseur électrodynamique est néanmoins agencé à l'intérieur du corps de la
10 soupape. Un ressort de rappel coopère d'autre part avec l'organe mobile obturateur de la soupape dans l'une de ses deux directions.

Le but de l'invention est d'éviter les inconvénients précités et de réaliser un dispositif de commande hydraulique
15 fiable et endurant, utilisant un clapet hydraulique bistable à réponse rapide lors de l'enclenchement et du déclenchement du disjoncteur.

20 Le dispositif de commande hydraulique selon l'invention est caractérisé par le fait que le clapet comporte un organe d'obturation bistable monté à translation alternée dans ledit intervalle axial, entre deux positions extrêmes de fin de course d'enclenchement et de déclenchement et comprenant:
25 - un cylindre creux susceptible de coulisser à étanchéité dans un alésage du corps ménagé entre les conduits de refoulement et d'alimentation,
- une première face d'appui à l'une des extrémités du cylindre venant en engagement stable en fin de course d'enclenchement contre le premier siège agencé entre le conduit de
30 refoulement et le conduit du vérin,
- une deuxième face d'appui à l'extrémité opposée du cylindre coopérant en position stable de fin de course de déclenchement avec le deuxième siège, situé entre le conduit
35 d'alimentation et l'élément propulseur, ce dernier étant accouplé mécaniquement au cylindre du côté de ladite deuxième face d'appui,
- et un conduit interne débouchant aux deux extrémités du

cylindre par des ouvertures opposées, présentant chacune une dimension inférieure à celle du siège correspondant.

5 Le conduit d'alimentation de l'accumulateur est équipé au voisinage du deuxième siège d'un gicleur d'admission de dimension prédéterminée pour le réglage de la vitesse d'enclenchement. Le conduit de refoulement pour la mise à la purge du vérin renferme un gicleur d'échappement déterminant la vitesse de déclenchement.

10

Selon une caractéristique de l'invention, un tiroir ménagé dans ledit corps du clapet est associé aux premier et deuxième sièges pour coopérer avec les faces d'appui correspondantes de l'organe d'obturation respectivement en fin de course d'enclenchement et de déclenchement, de manière à 15 augmenter l'effet des forces hydrodynamiques d'appui lors de la fermeture dudit tiroir, et la stabilité de l'organe d'obturation en position d'enclenchement et de déclenchement.

20

Selon une autre caractéristique de l'invention, un dispositif anti-coup de bélier, notamment un amortisseur oléopneumatique ou un gicleur unidirectionnel, coopère avec le circuit hydraulique au voisinage dudit orifice d'admission pour éviter une surpression interne de l'huile du clapet lors de son déplacement vers la position d'enclenchement. 25

Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit élément propulseur comprend un actionneur à répulsion électrodynamique à disque mobile conducteur inséré dans un entrefer axial ménagé à l'extérieur du corps du clapet entre deux bobines fixes d'enclenchement et de déclenchement dont l'excitation sélective par décharge de condensateur provoque la répulsion électrodynamique du disque dans un sens déterminé pour assurer le franchissement du point mort du cylindre 30 vers la position d'enclenchement ou de déclenchement. 35

Selon un développement de réalisation, l'élément propulseur de l'organe obturateur comporte un piston différentiel

hydraulique doté de deux faces actives sensibles à la variation de pression de l'huile de commande contenue dans deux chambres élémentaires, équipée chacune d'un clapet auxiliaire, tel que l'ouverture rapide de l'un d'eux provoque
5 la mise en dépression ou en compression de la chambre correspondante suivie du déplacement du piston différentiel dans un sens déterminé.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus
10 clairement de l'exposé qui va suivre de différents modes de mise en oeuvre de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés aux dessins annexés, dans lesquels :

15 la figure 1 est une vue schématique en coupe axiale d'un dispositif de commande hydraulique équipé d'un clapet bistable selon l'invention, représenté en position d'enclenchement;

20 les figures 2 et 3 montrent des vues analogues à celles de la fig. 1 du clapet en positions intermédiaire et de déclenchement;

les figures 4 et 5 sont des demi-vues en coupe axiale d'une
25 variante de réalisation du clapet représenté respectivement en position d'enclenchement et de déclenchement;

les figures 6 et 7 montrent des demi-vues en coupe d'une
30 autre variante de réalisation du clapet en position d'enclenchement et de déclenchement;

la figure 8 représente les diagrammes des forces hydrodynamiques s'exerçant sur le clapet en fonction de sa position axiale entre les positions d'enclenchement et de déclenchement, pour différentes dimensions de valeurs décroissantes
35 du gicleur d'admission selon le dispositif des figures 1 à 3;

la figure 9 est une vue partielle en coupe d'une autre

variante de réalisation;

les figures 10 et 11 représentent une vue partielle schématique en coupe axiale d'un autre mode de réalisation du dispositif de commande hydraulique équipé d'un piston différentiel, respectivement en positions d'enclenchement et de déclenchement du disjoncteur;

les figures 12 et 13 montrent des vues analogues à celle de la fig. 10 de deux autres variantes de l'invention;

la figure 14 est une vue analogue à celle de la figure 10 d'un développement de l'invention;

les figures 15 et 16 représentent des vues analogues à celles des figures 10 et 11, d'une autre variante de réalisation, à clapet compensé bistable positionné respectivement en position d'enclenchement et de déclenchement du disjoncteur.

En référence aux figures 1 à 3, le clapet hydraulique, désigné par le repère général 10, comporte un corps 12 fixe agencé entre un actionneur électrodynamique 14 et un vérin 15 de commande de déclenchement et d'enclenchement du mécanisme d'un disjoncteur haute tension. L'actionneur 14 comprend un propulseur bidirectionnel à double entrefer axial et à répulsion électrodynamique du type Thomson doté d'un disque 16 mobile intercalé entre deux bobines fixes d'enclenchement 18 et de déclenchement 20. Le disque 16 en matériau conducteur est solidaire d'une tige d'actionnement 22 montée à coulissement alterné dans un alésage 24 du corps 12 avec interposition d'un joint d'étanchéité 26 annulaire. Le clapet 10 comprend un organe obturateur 28 accouplé mécaniquement à la tige d'actionnement 22, et susceptible d'occuper deux positions longitudinales stables en fin de course d'enclenchement et de déclenchement respectivement lorsque le disque 16 est accolé contre la bobine 20 et la bobine 18 de l'actionneur 14. L'organe obturateur 28 comporte un cylindre creux 30 coaxial, de diamètre supérieur à celui de

la tige 22, et couissant à l'intérieur d'un alésage 32 central du corps 12 doté d'une gorge 34 annulaire de logement d'un joint d'étanchéité 36. L'une 38 des extrémités du cylindre 30 d'obturation est taillée en biseau et coopère
5 en position d'enclenchement (fig. 1), après répulsion du disque 16 en direction de la bobine 20, avec un premier siège 40 circulaire ménagé coaxialement dans le corps 12, et présentant un diamètre compris entre les diamètres externe et interne du cylindre 30. L'extrémité opposée 42 du
10 cylindre 30 est munie d'un rebord 44 dont la face active 46 de forme tronconique vient en engagement en position de déclenchement avec un deuxième siège 48 circulaire du corps 12 lors de l'excitation de la bobine 20 et de la répulsion du disque 16 en direction de la bobine 18 adjacente. Les
15 deux sièges 40, 48 du corps 12 sont séparés longitudinalement l'un de l'autre par une distance axiale prédéterminée d_1 , et la course de coulisement bidirectionnelle de l'organe obturateur 28 entre les deux sièges 40, 48 correspond exactement à celle du disque 16 entre les deux bobines 20,
20 18 de l'actionneur 14. Le rebord 44 est doté à l'opposé de la face 46 d'une face auxiliaire conformée en épaulement 50 de diamètre supérieur à l'alésage central 32, et venant en butée contre le tronçon central du corps 12 lorsque le clapet 10 se trouve en position d'enclenchement.

25 L'une 52 des faces frontales du corps 12 percé par l'alésage central 32 détermine avec le siège 48 adjacent un orifice 54 radial d'admission d'huile sous pression, en liaison avec un accumulateur oléopneumatique 56 ou un autre
30 réservoir d'huile sous haute pression par un conduit d'alimentation 58. Le rebord 44 du cylindre 30 comprend une pluralité de trous 60 répartis circonférentiellement selon une couronne de diamètre inférieur à celui du siège 48, et faisant communiquer l'orifice d'admission 54 avec le conduit interne 62 du cylindre 30 creux en position d'enclenchement du clapet 10 pour l'alimentation du vérin 15 dont
35 le remplissage assure le déplacement du piston 64 mobile dans le sens de la flèche F et la fermeture rapide des

contacts du disjoncteur. La face frontale 66, opposée à celle 52 du corps 12, à alésage 32, forme avec le siège 40 juxtaposé un orifice d'échappement 68 en liaison par un conduit de refoulement 70 avec une bêche 72 à basse pression pour la mise à la purge du vérin 15 en position de déclenchement (fig. 3) du clapet 10.

Le conduit d'alimentation 58 est équipé d'un gicleur d'admission 74 de dimension prédéterminée pour le réglage de la vitesse de fermeture des contacts, et le conduit de refoulement 70 comporte d'une manière analogue un gicleur d'échappement 76 qui détermine la vitesse d'ouverture des contacts lors de la mise à la purge du vérin 15.

Le clapet 10 est bistable et repose sur l'un des sièges 40, 48, de manière à raccorder sélectivement le vérin 15 de commande soit à l'accumulateur oléopneumatique 56 pour l'enclenchement du disjoncteur et le maintien en position fermée des contacts, soit à la bêche 72 pour la mise à la purge du vérin 15 lors du déclenchement du disjoncteur. En position d'enclenchement (fig. 1), l'organe obturateur 28 du clapet 10 vient en appui étanche sur le siège 40 pour fermer l'orifice d'échappement 68 vers la bêche 72 et ouvrir simultanément l'orifice d'admission 54 d'huile sous haute pression. En position de déclenchement (fig. 3), l'organe obturateur 28 vient en engagement avec le siège 48 pour fermer l'orifice d'admission 54 et ouvrir simultanément l'orifice d'échappement 68 pour la vidange rapide du vérin 15. Chacune des deux positions d'enclenchement et de déclenchement du clapet 10 est stable, et le passage de l'une à l'autre est provoqué par le déplacement en translation du disque 16 de l'actionneur électrodynamique 14. Lors de la course de l'organe d'obturation 28 selon un sens prédéterminé, et notamment dans une position intermédiaire (fig. 2), les orifices d'admission 54 et d'échappement 68 sont partiellement ouverts et font communiquer l'accumulateur oléopneumatique 56 avec la bêche 72. Le débit d'huile chassé de l'accumulateur 56 vers la bêche 72 est limité par les pertes

de charge dans le conduit d'alimentation 58, le gicleur d'admission 74, la section de passage S_A de l'huile dans l'orifice d'admission 54, variable selon la position du rebord 44, les trous 60 et le conduit interne 62 de l'organe obturateur 28, la section de passage S_E de l'huile dans l'orifice d'échappement 68 variant en sens inverse de la section d'admission S_A , le gicleur d'échappement 76 et le conduit de refoulement 70.

- 10 Les forces hydrodynamiques engendrées par le passage de l'huile dans les sections S_A et S_E provoquent l'appui de l'organe obturateur 28 sur l'un des sièges 40, 48. Ces forces hydrodynamiques d'appui sur le clapet 10 sont variables en fonction de la position de l'organe 28 entre les
- 15 deux positions extrêmes stables d'enclenchement et de déclenchement. La figure 8 montre la variation des forces F hydrodynamiques résultantes en fonction de la position x pour différentes valeurs décroissantes du gicleur d'admission 74 (courbes I, II, III), et on constate que dans la
- 20 position médiane du clapet (position 0) les forces F sont pratiquement nulles. Cette position médiane constitue en quelque sorte un passage de point mort dont le franchissement dépend de la force de déplacement de la tige d'actionnement 22 lors de l'excitation de l'actionneur électrodynamique 14. Le rôle principal de ce dernier est d'assurer le
- 25 passage brusque du point mort, et les forces F hydrodynamiques prennent ensuite le relais ou s'additionnent aux forces électrodynamiques de répulsion du disque 16 pour appliquer le clapet 10 sur l'un des sièges 40, 48, et le maintenir de manière stable dans cette position. On a constaté que les forces hydrodynamiques F s'exerçant sur le clapet 10 sont engendrées lorsque l'une des sections S_A et S_E de passage de l'huile dans le clapet était voisine de la plus
- 30 petite des sections de passage du circuit hydraulique entre l'accumulateur 56 et la bêche 72, par exemple lorsque la section d'admission S_A correspond à la section du gicleur 74. La courbe I est une courbe optimum correspondant à une
- 35 valeur prédéterminée du gicleur d'admission 74 supérieure à

celle du gicleur de la courbe III dans laquelle l'effet mémoire risque d'être nul en cas de rebondissement du clapet 10 lors de sa venue sur le siège 40, 48 correspondant.

- 5 Le fonctionnement du clapet hydraulique bistable selon les fig. 1 à 3 est le suivant :

Dans la position stable d'enclenchement (fig. 1), le disque 16 de l'actionneur électrodynamique 14 est accolé contre la bobine 20, et les forces hydrostatiques appliquent l'organe obturateur 28 sur le siège 40. L'orifice d'échappement 68 est fermé et l'ouverture de l'orifice d'admission 54 assure le passage de l'huile haute pression stockée dans l'accumulateur 56 vers le vérin de commande 15, qui maintient les contacts en position fermée.

Le déclenchement du disjoncteur est commandé par l'excitation de la bobine de déclenchement 20 de l'actionneur 14, notamment au moyen d'une décharge d'un condensateur entraînant la répulsion électrodynamique du disque 16 conducteur en direction de la bobine 18 et le déplacement rapide de l'organe obturateur 28 vers le siège 48 opposé. Après passage du point mort dû aux forces électrodynamiques de l'actionneur 14 (fig. 2), l'organe obturateur 28 est aspiré par les forces hydrodynamiques engendrées dans la section décroissante d'admission S_A du circuit hydraulique au niveau de l'orifice 54 et vient en appui sur le siège 48. Cette position est stable lorsque le diamètre du siège 48 est supérieur à celui de l'alésage 32, et les orifices d'admission 54 et d'échappement 68 sont respectivement fermés et ouverts pour la mise à la purge du vérin 15 à la bêche 72 entraînant l'ouverture rapide des contacts.

Le réenclenchement s'effectue lors de l'excitation de la bobine 18 d'enclenchement qui provoque la répulsion électrodynamique du disque 16 en direction de la bobine 20. La course en translation du disque 16 est identique à celle de l'organe obturateur 28, qui après franchissement du

point mort en position médiane (fig. 2) est sollicité en appui stable sur le siège 40 par les forces hydrodynamiques engendrées dans la section décroissante d'échappement S_E au voisinage de l'orifice 68. Le clapet 10 se retrouve ensuite
5 dans la position d'enclenchement représentée à la fig. 1.

Un étage amplificateur intermédiaire (non représenté) peut être disposé en aval du vérin pour être commandé par le clapet 10.

10

Pour éviter le matage du clapet 10 dû à la propulsion rapide de l'actionneur électrodynamique 14, l'organe d'obturation 28 vient en engagement contre le siège correspondant 48 ou 40 à vitesse réduite grâce à deux amortisseurs 80, 82
15 (fig. 6 et 7) hydrauliques actifs au voisinage des deux positions de déclenchement et d'enclenchement, et intégrés à l'intérieur du corps 12 du clapet 10. L'amortisseur 80 comporte un épaulement 84 ménagé à la jonction de la tige d'actionnement 22 avec le rebord 44 du cylindre 30, et jouant le rôle de piston susceptible de coulisser en fin de
20 course de déclenchement dans une gorge 86 annulaire du corps 12, de diamètre supérieur à celui de l'alésage 24. La compression de l'huile dans la gorge 86 freine l'équipage mobile formé par la tige 22 et l'organe d'obturation 28 en assurant une arrivée lente de ce dernier sur le siège
25 48. L'amortisseur 82 comprend d'une manière similaire un gradin 88 sur l'épaulement 50 du rebord 44, et une gorge 90 annulaire dans l'alésage central 32 du corps 12. Le gradin 88 joue le rôle de piston de compression de l'huile
30 dans la gorge 90 en fin de course d'enclenchement et provoque un engagement sans rebond de l'organe 28 sur le siège 40.

Selon la variante de réalisation illustrée aux fig. 4 et 5,
35 les mêmes repères désignent des pièces identiques ou similaires à celles des figs. 1 à 3. Le clapet 10 est équipé d'un tiroir 100 cylindrique associé au siège 48 du corps 12, de manière à coopérer avec le rebord 44 de l'organe

d'obturation 28 en fin de course de déclenchement (fig. 5) pour augmenter l'effet des forces hydrodynamiques lors de la fermeture du tiroir 100. Il en résulte une meilleure stabilité de l'organe d'obturation 28 en position de déclenchement, indépendamment de la dimension du gicleur d'admission 74. Le siège 48 sur lequel s'appuie l'organe 28 est situé entre l'alésage 24 et le tiroir 100.

Lors du déplacement du clapet 10 vers la position d'enclenchement (fig. 4), l'épaule 50 du rebord 44 comprime l'huile contenue dans la cavité 102 située entre le tiroir 100 et le gicleur d'admission 74. Pour éviter une montée en pression dans la cavité 102, cette dernière est mise en communication avec un amortisseur oléopneumatique 104 à membrane 106, ou autre accumulateur anti-coup de bélier dont le faible volume est en surpression par rapport à la pression de l'huile dans l'accumulateur 56. Le reste du fonctionnement est identique à celui décrit en référence aux fig. 1 et 3.

Selon une autre variante représentée aux figs. 6 et 7, l'amortisseur oléopneumatique 104 est remplacé par un gicleur 110 unidirectionnel inséré dans le circuit hydraulique entre le conduit d'alimentation 58 de l'accumulateur 56 et l'orifice d'admission 54 de la cavité 102. Un ressort 112 sollicite le gicleur 110 en appui sur un rebord 114 du tiroir 100; en cas de surpression de l'huile dans la cavité 102 intervenant lors de l'enclenchement, le déplacement radial du gicleur 110 à l'encontre du ressort 112 permet une expansion de l'huile dans un évidement 116 et dans l'accumulateur 56.

Les deux variantes des figs. 4 à 7 peuvent être équipées côté basse pression d'un tiroir 120 cylindrique ménagé dans le corps 12 entre l'orifice d'échappement 68 et le siège 40 (fig. 9). L'extrémité 38 de l'organe d'obturation 28 coopère avec le tiroir 120 en fin de course d'enclenchement pour augmenter l'effet des forces hydrodynamiques et

la stabilité du clapet 10 en position d'enclenchement.

Selon les variantes des figures 10 à 16, l'actionneur électrodynamique 14 du type à effet Thomson à double bobines 18, 20, de commande d'enclenchement et de déclenchement est remplacé par un dispositif hydraulique 200 à piston différentiel 202 d'actionnement de l'organe obturateur 28. Les mêmes numéros de repère désignent des pièces identiques ou similaires à celles représentées aux figures 1 à 9.

10

En référence aux figures 10 et 11, on reconnaît en particulier le cylindre 30 creux de l'organe obturateur 28 monté à coulissement à l'intérieur d'un alésage 32 entre deux positions longitudinales stables de fin de course d'enclenchement et de déclenchement. L'une 38 des extrémités de l'organe obturateur 28 cylindrique est taillée en biseau et vient en engagement en position d'enclenchement (fig. 10) avec le siège 40 circulaire pour obturer l'orifice d'échappement 68 du conduit de refoulement 70 en liaison avec une bêche (non représentée) à basse pression. L'extrémité opposée 42 du cylindre 30 comporte un rebord 44 à face active 46 tronconique coopérant en position de déclenchement (fig. 11) avec le deuxième siège 48 circulaire pour obturer l'orifice d'admission 54 d'huile sous pression, relié à un accumulateur (non représenté) à haute pression par un conduit d'alimentation 58. Le rebord 44 comprend une pluralité de trous 60 faisant communiquer l'orifice d'admission 54 avec le conduit interne 62 du cylindre 30 creux en position d'enclenchement du clapet 10 pour l'alimentation du vérin (non représenté) de commande de fermeture des contacts du disjoncteur. L'extrémité 42 du cylindre 30 est raccordée par la tige d'actionnement 22 au piston différentiel 202 de commande susceptible de coulisser dans un cylindre 204 fixe du corps 12. Le piston 202 comporte deux faces actives 206, 208 coopérant avec les fonds opposés du cylindre 204 pour délimiter deux chambres 210, 212 élémentaires en communication avec l'accumulateur haute pression par deux conduits d'alimentation 214, 216. Le volume des chambres 210, 212

varie en sens inverse l'un de l'autre selon le sens de déplacement du piston 202 différentiel piloté par la mise en dépression de l'une des chambres.

- 5 En position d'enclenchement (fig. 10), l'organe obturateur 28 se trouve en appui stable sur le siège 40 après mise en dépression de la chambre 210 du dispositif hydraulique 200. Le déclenchement est commandé par la mise en dépression de l'autre chambre 212 entraînant la translation du piston différentiel 202 vers la droite et la venue en butée de l'organe obturateur 28 contre le siège 48 (fig. 11), de manière à fermer l'orifice d'admission 54 et à ouvrir simultanément l'orifice d'échappement 68 pour la mise à la purge du vérin.
- 10
- 15 Les figures 12 à 16 représentent quatre variantes de réalisation utilisant le principe du piston différentiel 202 du dispositif de commande hydraulique 200, illustré aux figures 11 et 12.
- 20 En référence à la figure 12, à chaque chambre élémentaire 210, 212 est associé un clapet auxiliaire de purge rapide 220, 222 actionné par un propulseur électrodynamique 224, 226 à effet Thomson. Chaque propulseur 224, 226 comporte une bobine 228, 230 de commande disposée en regard d'un
- 25 disque 232, 234 mobile en matériau conducteur, associé à un percuteur 236, 238 coopérant avec le clapet de purge 220, 222 correspondant. Ce dernier est agencé dans chaque chambre 210, 212 et est sollicité en position de fermeture par l'intermédiaire d'un organe élastique, notamment un ressort
- 30 de rappel 240, 242, qui maintient le clapet de purge correspondant en appui étanche contre un siège 243, 245 tant que le propulseur 224, 226 reste en position inactive de désexcitation de la bobine 228, 230. Le conduit d'alimentation 214, 216 en huile haute pression de chaque chambre 210, 212 est doté d'un gicleur d'admission 244, 246, disposé à
- 35 l'opposé du clapet de purge 220, 222 par rapport à la direction axiale du cylindre 204. Chaque siège 243, 245 présente une section supérieure à celle du gicleur 244, 246 corres-

pondant et est relié par un conduit de refoulement à un compartiment 250 basse pression en liaison avec la bâche.

Le fonctionnement du dispositif de commande hydraulique 200
5 selon la figure 12 est le suivant :

- 10 L'enclenchement du disjoncteur intervient après excitation de la bobine de commande 228 du propulseur 224 à répulsion électrodynamique dont le percuteur 236 provoque l'ouverture du clapet de purge 220 pendant un temps prédéterminé, par exemple de l'ordre de la milliseconde. Il en résulte la décompression de la chambre 210 et le refoulement de l'huile contenue dans la chambre 210 vers le compartiment 250 à basse pression. Le piston différentiel 202 est alors sollicité en translation axiale dans le sens de la flèche F_1 , et applique l'organe d'obturation 28 sur le siège 40, de manière à ouvrir l'orifice d'admission 54 et à fermer simultanément l'orifice d'échappement 68.
- 20 Le déclenchement s'effectue par excitation de la bobine 230 du propulseur 226 entraînant l'ouverture du clapet de purge 222 et la décompression de la chambre 212 dont l'huile est refoulée vers le compartiment 250 à basse pression. Le piston différentiel 202 est actionné en translation axiale
- 25 suivant la flèche F_2 jusqu'à la venue en engagement de l'organe d'obturation 28 contre le siège 48 provoquant la fermeture de l'orifice d'admission 54 et l'ouverture simultanée de l'orifice d'échappement 68.
- 30 Selon une variante de réalisation (non représentée) de la figure 12, le piston différentiel 202 est pourvu d'un conduit de communication des deux chambres 210, 212 permettant la suppression de l'un des conduits d'alimentation 214, 216.
- 35 La structure des clapets de purge rapide 220, 222 peut être d'un type quelconque, notamment à portée tronconique ou sphérique coopérant avec les sièges 243, 245 circulaires. Les commandes d'enclenchement et de déclenchement résultent

de la décompression de l'une des chambres 210, 212, suite à un choc impulsif de l'un des percuteurs 236, 238 sur le clapet de purge 220, 222 correspondant qui reste ouvert un temps très court. L'énergie de commande des propulseurs 224, 226 est nettement inférieure à celle nécessaire au déplacement de l'organe d'obturation 28 du clapet 10 suivant les figures 1 à 9.

En référence à la figure 13, représentant une variante de la figure 12, les conduits d'alimentation 214, 216 d'huile à haute pression débouchent dans les fonds 252, 254 opposés du cylindre 204, au voisinage des clapets de purge 220, 222. Chacun de ces clapets présente une extrémité en tiroir, qui obture le conduit 214, 216 correspondant lors de l'excitation de l'une des bobines 228, 230 des propulseurs 224, 226. L'obturation des conduits 214, 216 dès le début d'ouverture des clapets de purge 220, 222 permet une économie d'huile de commande contenue dans l'accumulateur oléopneumatique ou autre réservoir d'huile sous haute pression, et accélère la décompression des chambres 210, 212.

Selon le dispositif de la figure 14, les sièges 243, 245 des clapets de purge 220, 222 sont ménagés dans les fonds opposés 252, 254 du cylindre 204. Les percuteurs 236, 238 des propulseurs 224, 226 électrodynamiques se déplacent en sens inverse l'un de l'autre selon une direction parallèle à celle de translation axiale du piston différentiel 202. Le corps de chaque clapet de purge 220, 222 comporte une première portion 260 tronconique coopérant en position de fermeture avec le siège correspondant 243, 245, une deuxième portion latérale 262 intermédiaire de forme cylindrique susceptible d'obturer le conduit d'alimentation 214, 216 d'huile à haute pression au début de la course d'ouverture du clapet et une troisième portion 264 cylindrique en forme de piston de diamètre inférieur à celui de la portion intermédiaire 262. Chaque clapet de purge 220, 222 est pourvu d'une pluralité de trous 266 faisant communiquer les conduits d'alimentation 214, 216 d'huile à haute pres-

sion avec les chambres 210, 212 en position inactive des propulseurs 224, 226 correspondant à la fermeture des clapets de purge. Lors de l'ouverture de l'un des clapets de purge le piston de la troisième portion 264 se déplace dans un logement 268 central du compartiment 250 à basse pression relié à la bêche. Un joint 270 torique fixe entoure le piston 264 de chaque clapet 220, 222, compensé et assure l'étanchéité entre le logement 268 à basse pression et les chambres 210, 212 du dispositif hydraulique 200.

10

Le fonctionnement du dispositif de la figure 14 est similaire à celui de la figure 13, la seule différence étant l'utilisation de clapets de purge 220, 222 compensés, ayant chacun une extrémité conformée en piston 264 déplaçable dans le logement 268 à basse pression.

15

Selon une autre variante illustrée aux figures 15 et 16, le piston différentiel 202 de commande du clapet 10 bistable fait partie intégrante de l'organe d'obturation 28. L'une 206 des faces actives du piston différentiel est formée par un épaulement situé dans la zone médiane du cylindre 30. L'autre 208 face active du piston différentiel est constituée par un embout 272 cylindrique massif agencé à l'opposé de l'extrémité 38 du cylindre 30, de manière à coulisser dans un alésage 274 du corps 12. La face 206 délimite la chambre élémentaire 210 ménagée dans le corps 12 entre le conduit de refoulement 70 et le conduit 58, et en communication avec l'accumulateur haute pression par le conduit d'alimentation 214 doté du gicleur d'admission 244. La dé- compression de la chambre 210 par l'ouverture du clapet à bille de purge rapide 224 entraîne l'actionnement de l'organe obturateur 28 vers la position d'enclenchement (fig. 15). L'autre face 208 délimite la deuxième chambre élémentaire 212 agencée à l'opposé du vérin de commande du dis- joncteur, et en communication avec l'accumulateur haute pression par le conduit d'alimentation 216 à gicleur 246. Un clapet à bille 226 de purge rapide est associé à la

20

25

30

35

chambre 212 dont la décompression lors de l'ouverture du clapet de purge 226 provoque la venue en engagement de l'organe obturateur 28 contre le siège 48, suivi du déclenchement du disjoncteur (fig. 16).

5

L'invention n'est bien entendu nullement limitée aux modes de mise en oeuvre plus particulièrement décrits et représentés aux dessins annexés, mais elle s'étend bien au contraire à toute variante restant dans le cadre des équivalences mécaniques et hydrauliques.

10

Revendications

1. Dispositif de commande hydraulique d'un vérin associé au mécanisme de manoeuvre d'un disjoncteur à haute tension pour la fermeture et l'ouverture des contacts, ledit dispositif comportant :
- un accumulateur (56) rempli d'huile sous pression,
 - une bêche (72) à pression plus faible pour l'échappement de l'huile du vérin (15) lors du déclenchement,
 - un clapet hydraulique (10) de mise en communication sélective du vérin (15), soit à l'accumulateur (56) pour l'enclenchement et le maintien des contacts en position de fermeture, soit à la bêche (72) pour la mise à la purge lors du déclenchement,
 - des conduits d'alimentation (58) et de refoulement (70) pour le raccordement du clapet respectivement à l'accumulateur (56) et à la bêche (72),
 - un corps (12) fixe pourvu d'un premier siège (40) disposé au voisinage d'un orifice d'échappement (68) du conduit de refoulement (70), et un deuxième siège (48) situé au voisinage d'un orifice d'admission (54) du conduit d'alimentation (58), les deux sièges (40, 48) étant décalés l'un de l'autre par un intervalle axial prédéterminé,
 - et un élément propulseur (14, 200) susceptible de déplacer le clapet entre les deux sièges (40, 48) dudit intervalle pour assurer l'enclenchement ou le déclenchement du disjoncteur, caractérisé par le fait que le clapet (10) comporte un organe d'obturation (28) bistable monté à translation alternée dans ledit intervalle axial, entre deux positions extrêmes de fin de course d'enclenchement et de déclenchement, et comprenant :
 - un cylindre (30) creux susceptible de coulisser à étanchéité dans un alésage (32) du corps (12) ménagé entre les conduits de refoulement (70) et d'alimentation (58),
 - une première face d'appui (38) à l'une des extrémités du cylindre (30) venant en engagement stable en fin de course d'enclenchement contre le premier siège (40) agencé entre le conduit de refoulement (70) et le conduit (62a) du vérin (15),

- une deuxième face d'appui (42) à l'extrémité opposée du cylindre (30) coopérant en position stable de fin de course de déclenchement avec le deuxième siège (48) situé entre le conduit d'alimentation (58) et l'élément propulseur (14,200),
5 ce dernier étant accouplé mécaniquement au cylindre (30) du côté de ladite deuxième face d'appui (42),
- et un conduit interne (62b) débouchant aux deux extrémités du cylindre (30) par des ouvertures opposées, présentant chacune une dimension inférieure à celle du siège (40, 48)
10 correspondant.

2. Dispositif de commande hydraulique d'un vérin selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les faces d'appui (38, 42) opposées du cylindre (30) délimitent avec les-
15 dits premier et deuxième sièges (40, 48) des sections de passage de l'huile dans les orifices d'échappement (68) ou d'admission (54), lesdites sections variant en sens inverse l'une de l'autre pour un sens déterminé de la course du cylindre (30) présentant dans une position intermédiaire un
20 passage de point mort dont le franchissement est assuré par les forces motrices de l'élément propulseur (14, 200) s'exerçant préalablement à l'action des forces hydrodynamiques engendrées dans la section de passage correspondante en fin de course d'enclenchement ou de déclenchement.

25 3. Dispositif de commande hydraulique d'un vérin, selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que ledit conduit d'alimentation (58) de l'accumulateur (56) est équipé au voisinage dudit deuxième siège (48) d'un gicleur
30 d'admission (74) de dimension prédéterminée pour le réglage de la vitesse d'enclenchement.

35 4. Dispositif de commande hydraulique d'un vérin, selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé par le fait que ledit conduit de refoulement (70) pour la mise à la purge du vérin (15) renferme un gicleur d'échappement (76) déterminant la vitesse de déclenchement.

5. Dispositif de commande hydraulique d'un vérin, selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé par le fait qu'un tiroir (120, 100) ménagé dans ledit corps (12) du clapet (10) est associé aux premier (40) et deuxième (48) sièges pour coopérer avec les faces d'appui (38, 42) correspondantes de l'organe d'obturation respectivement en fin de course d'enclenchement et de déclenchement, de manière à augmenter l'effet des forces hydrodynamiques d'appui lors de la fermeture dudit tiroir, et la stabilité de l'organe d'obturation en positions d'enclenchement et de déclenchement.

6. Dispositif de commande hydraulique d'un vérin, selon la revendication 5, caractérisé par le fait que chaque tiroir (100, 120) est agencé respectivement entre le deuxième siège (48) et l'orifice d'admission (54) au voisinage de la position de déclenchement, et entre le premier siège (40) et l'orifice d'échappement (68) au voisinage de la position d'enclenchement.

7. Dispositif de commande hydraulique d'un vérin, selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'un dispositif anti-coup de bélier, notamment un amortisseur oléopneumatique (104) ou un gicleur unidirectionnel (110), coopère avec le circuit hydraulique au voisinage dudit orifice d'admission (54) pour éviter une surpression interne de l'huile du clapet lors de son déplacement vers la position d'enclenchement.

8. Dispositif de commande hydraulique d'un vérin, selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisé par le fait que ledit élément propulseur comprend un actionneur à répulsion électrodynamique (14), à disque (16) mobile conducteur inséré dans un entrefer axial ménagé à l'extérieur du corps (12) du clapet entre deux bobines fixes (18, 20) d'enclenchement et de déclenchement dont l'excitation sélective par décharge de condensateur provoque la répulsion électrodynamique du disque (16) dans un

sens déterminé pour assurer le franchissement du point mort du cylindre (30) vers la position d'enclenchement ou de déclenchement.

5 9. Dispositif de commande hydraulique d'un vérin, selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que l'élément propulseur (200) de l'organe obturateur (28) comporte un piston différentiel (202) hydraulique
10 doté de deux faces (206, 208) actives sensibles à la variation de pression de l'huile de commande contenue dans deux chambres (210, 212) élémentaires, équipée chacune d'un clapet auxiliaire (220, 222), tel que l'ouverture rapide de l'un d'eux provoque la mise en dépression ou en compression de la chambre (210, 212) correspondante suivie du déplacement
15 du piston différentiel (202) dans un sens déterminé.

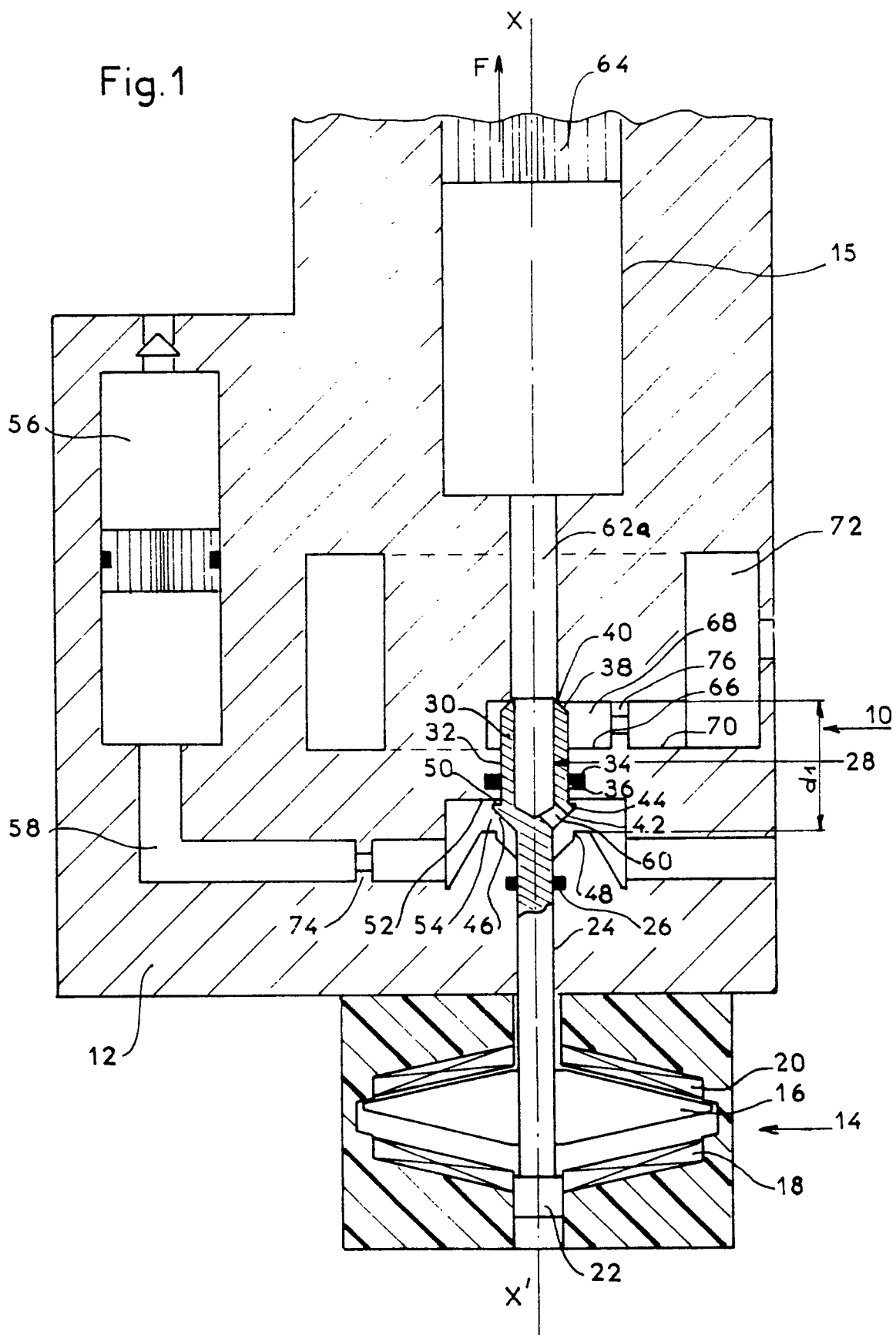
10. Dispositif de commande hydraulique d'un vérin, selon la revendication 9, caractérisé par le fait que chaque chambre (210, 212) élémentaire est en communication avec l'accumulateur (56) par un conduit d'alimentation (214, 216), et
20 que chaque clapet auxiliaire (220, 222) coopère avec un déclencheur électrodynamique (224, 226) à percuteur (236, 238) pour provoquer en position active la mise en dépression de l'une des chambres (210, 212) par ouverture du clapet correspondant et l'échappement de l'huile vers un compartiment
25 (250) en liaison avec la bêche (72).

11. Dispositif de commande hydraulique d'un vérin, selon la revendication 10, caractérisé par le fait que chaque
30 clapet auxiliaire (220, 222) de purge rapide est agencé pour obturer au début de sa course d'ouverture le conduit d'alimentation (214, 216) de la chambre (210, 212) correspondante.

35 12. Dispositif de commande hydraulique d'un vérin selon la revendication 9, 10 ou 11, caractérisé par le fait que le-dit piston différentiel (202) de commande du clapet (10) bistable fait partie intégrante de l'organe d'obturation

(28), l'une des faces actives du piston étant formée par un épaulement (206) disposé dans la zone médiane du cylindre (30), et l'autre face étant constituée par un embout (272) cylindrique massif à l'opposé de la première face d'appui (38).

5



X

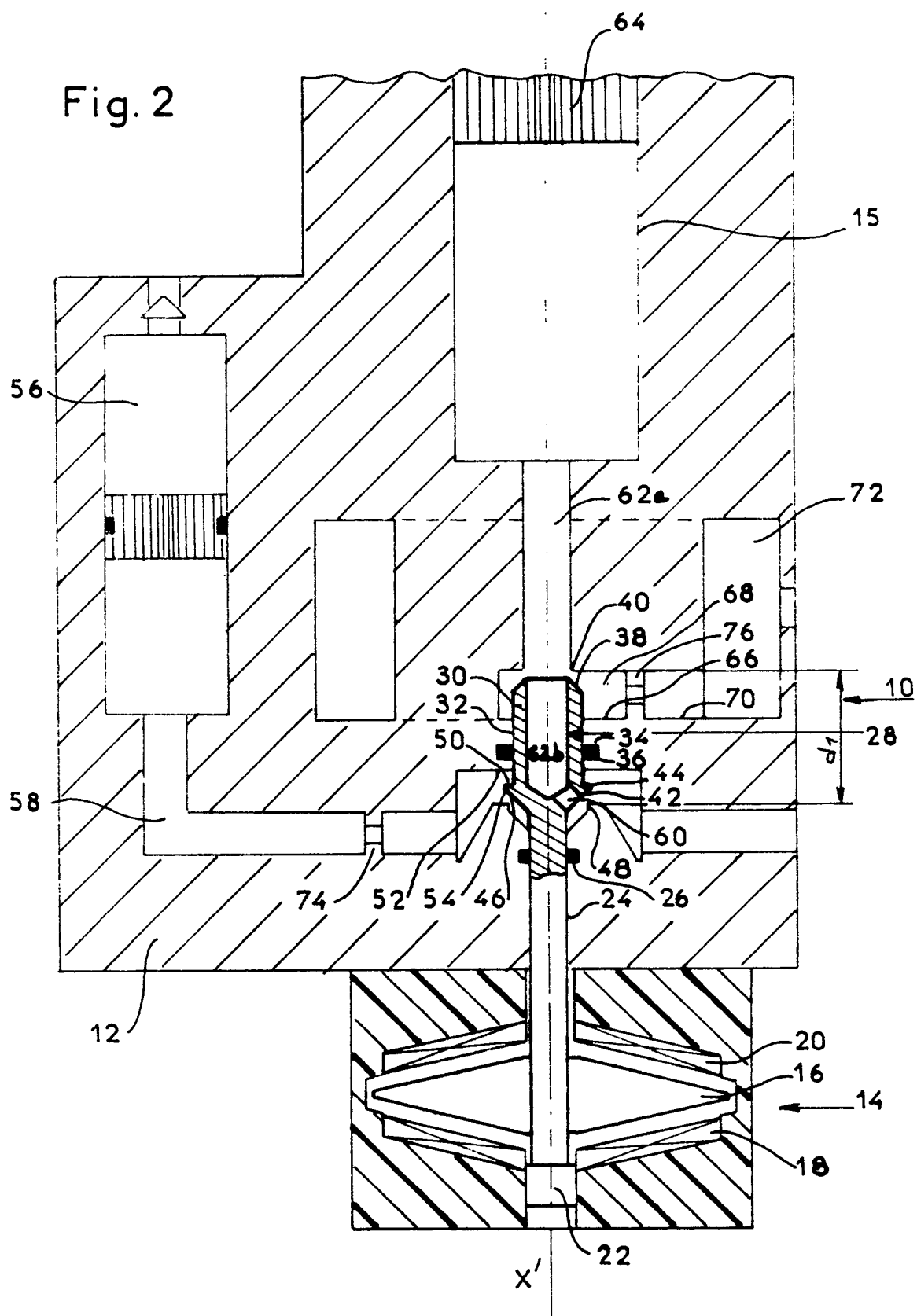
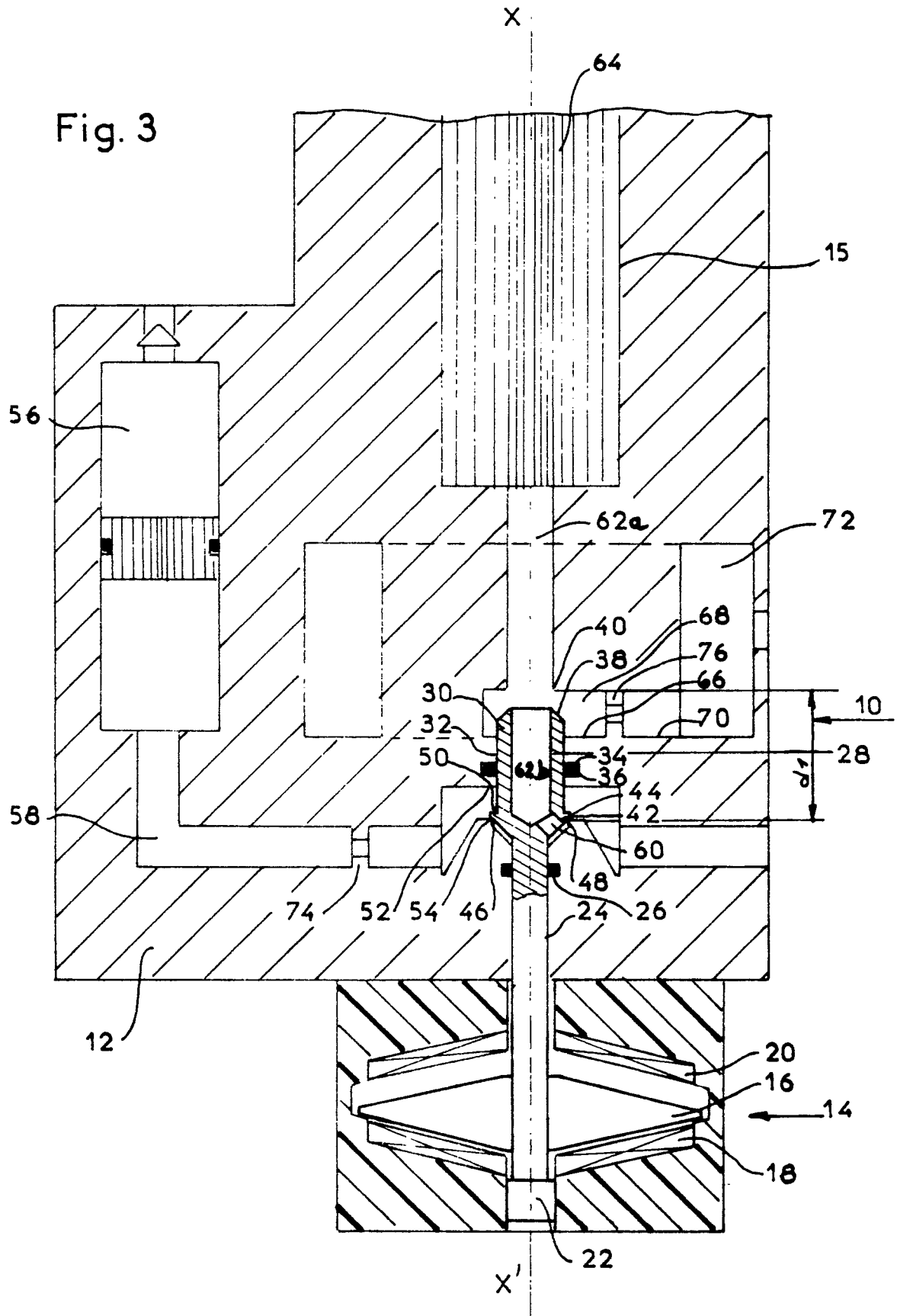
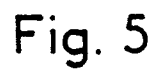
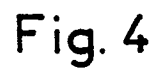


Fig. 3





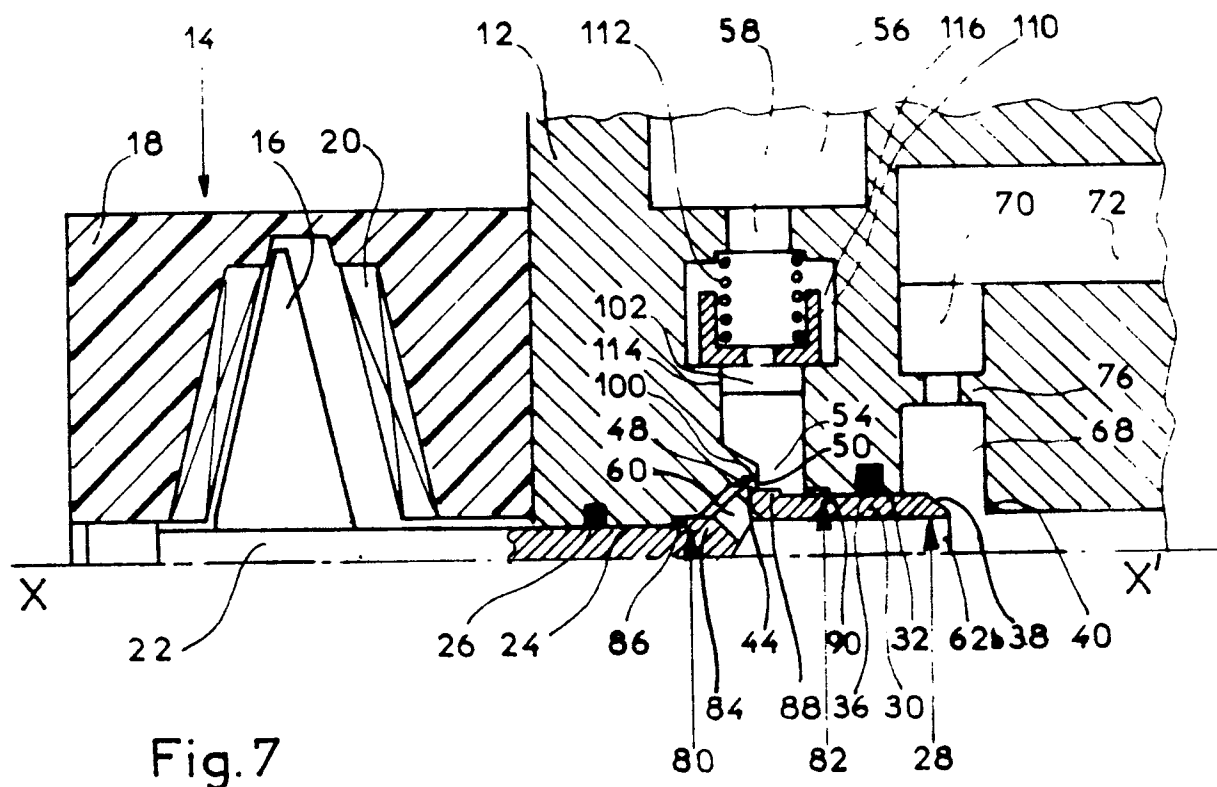
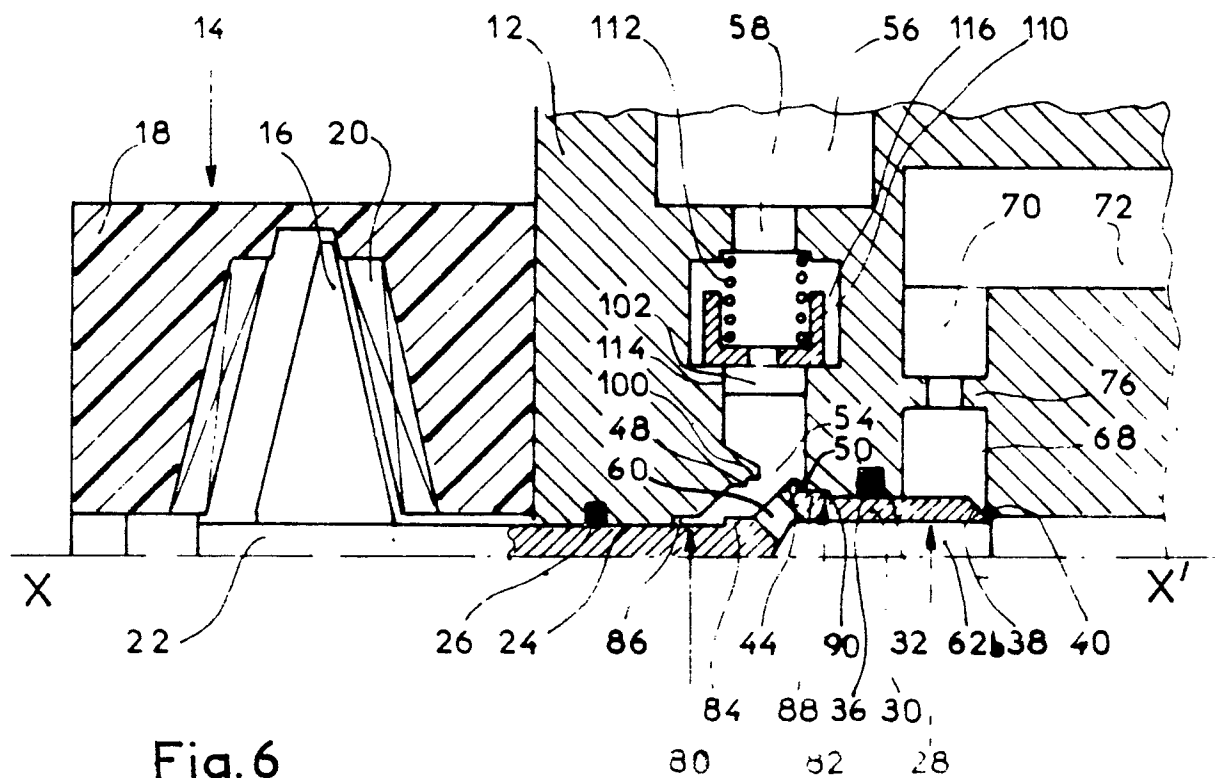


Fig. 8

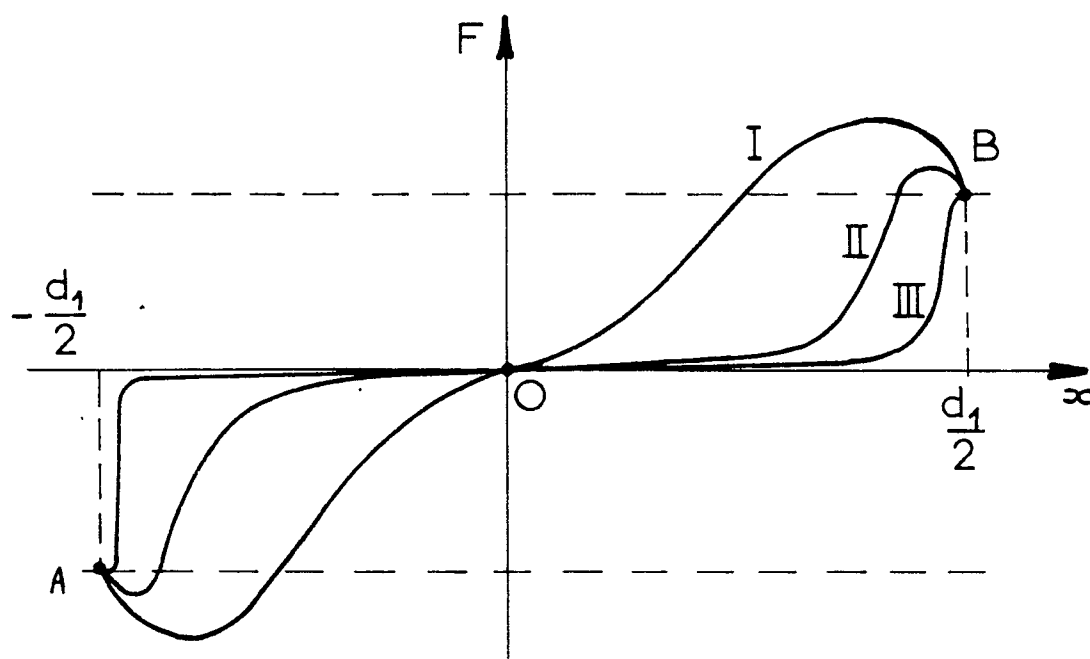
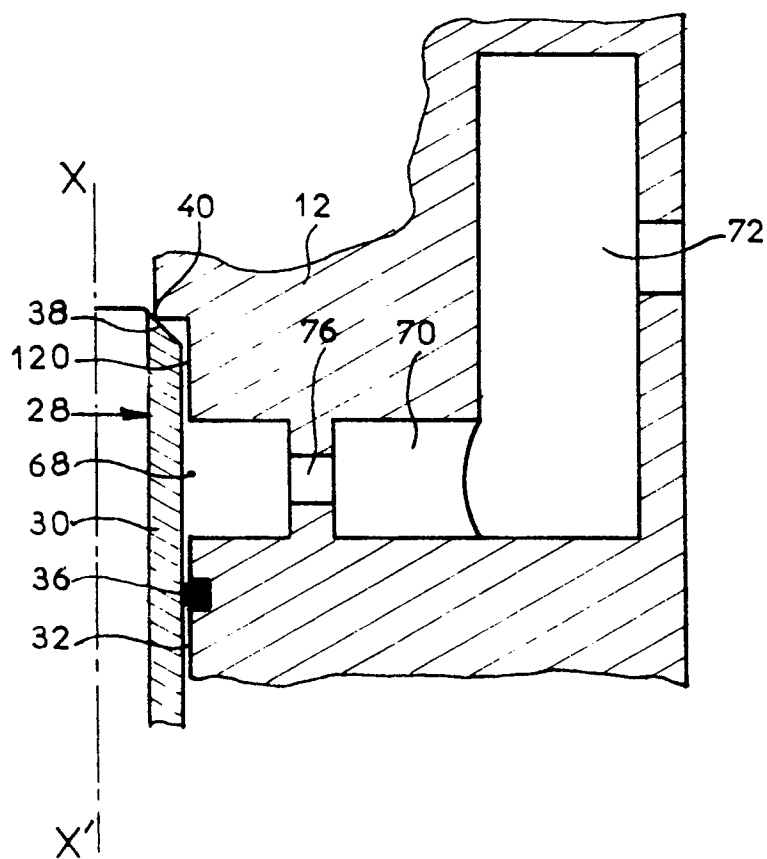
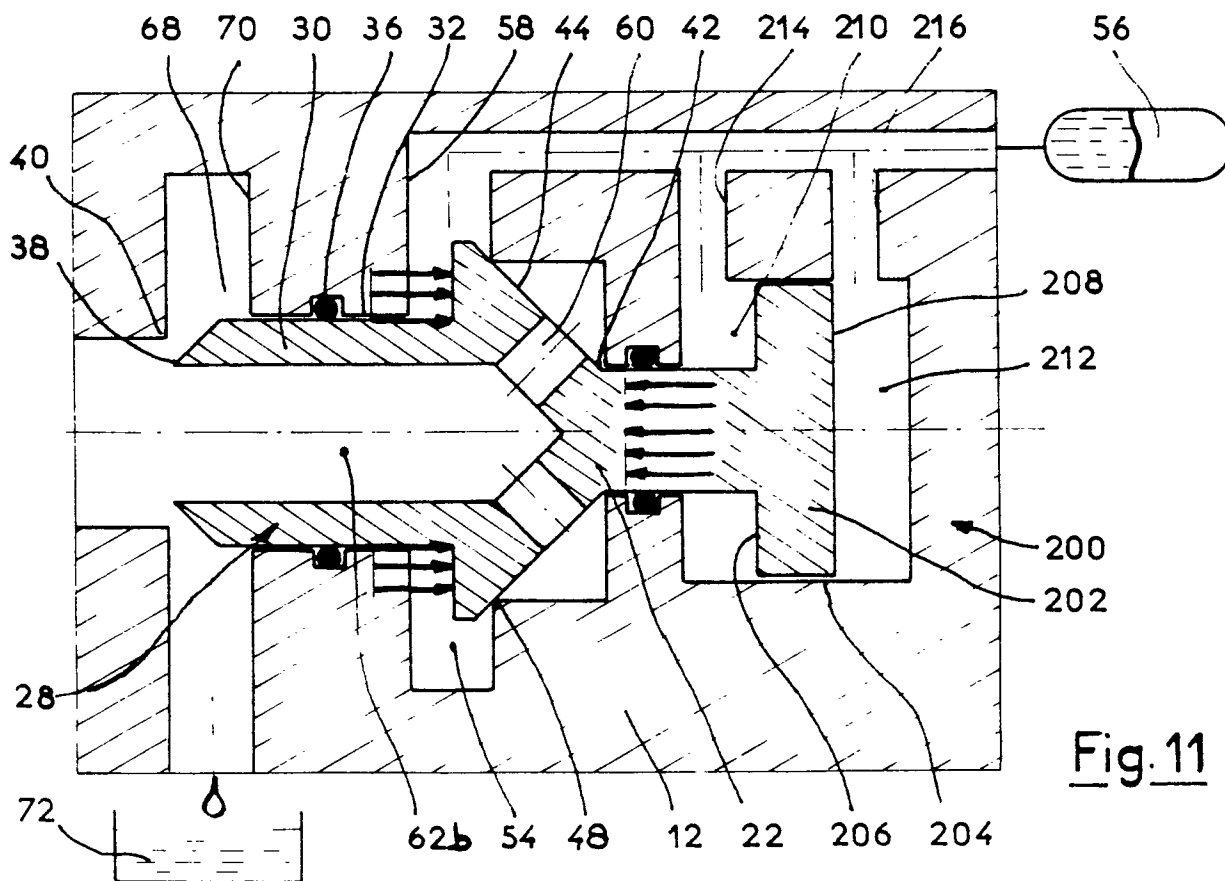
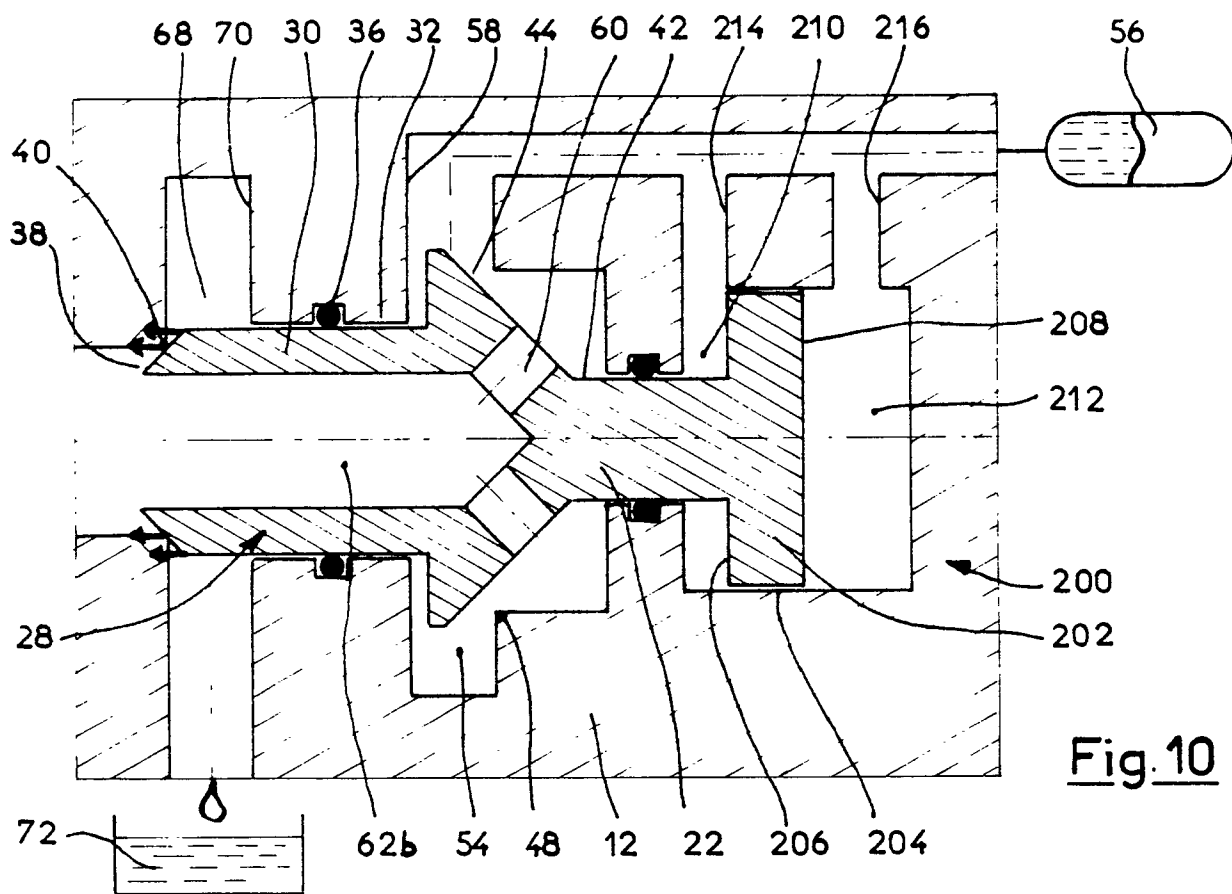


Fig. 9





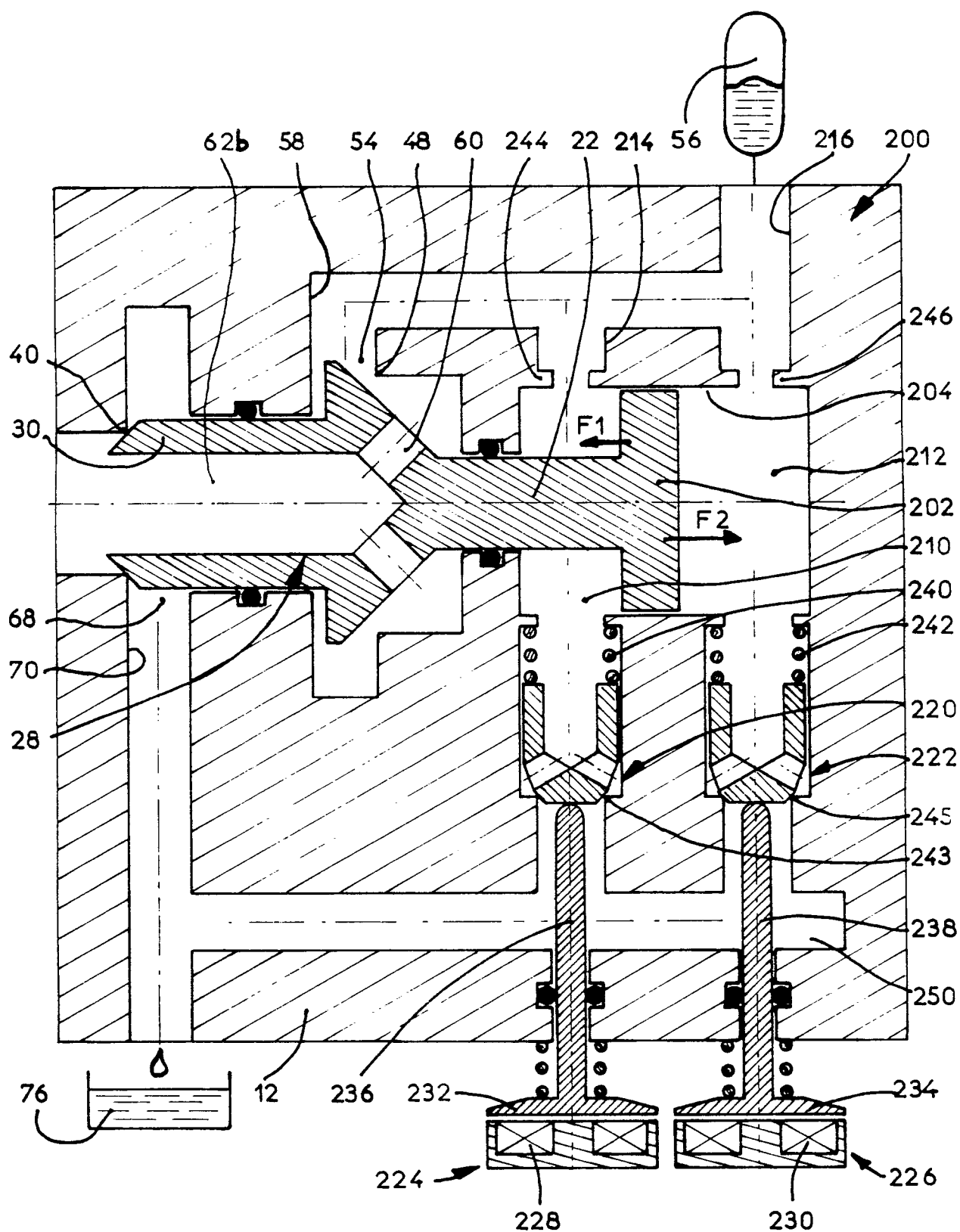


Fig. 12.

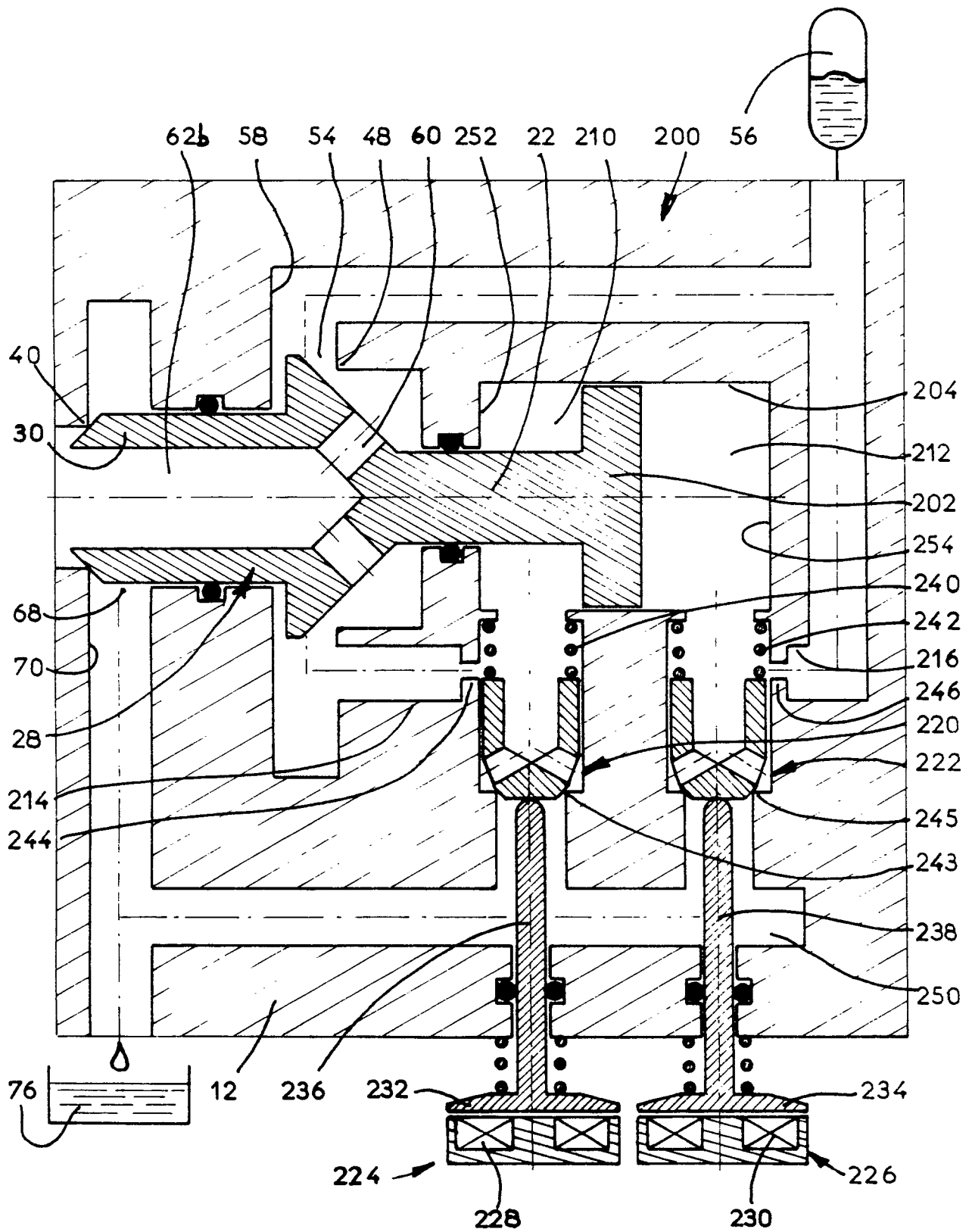


Fig. 13.

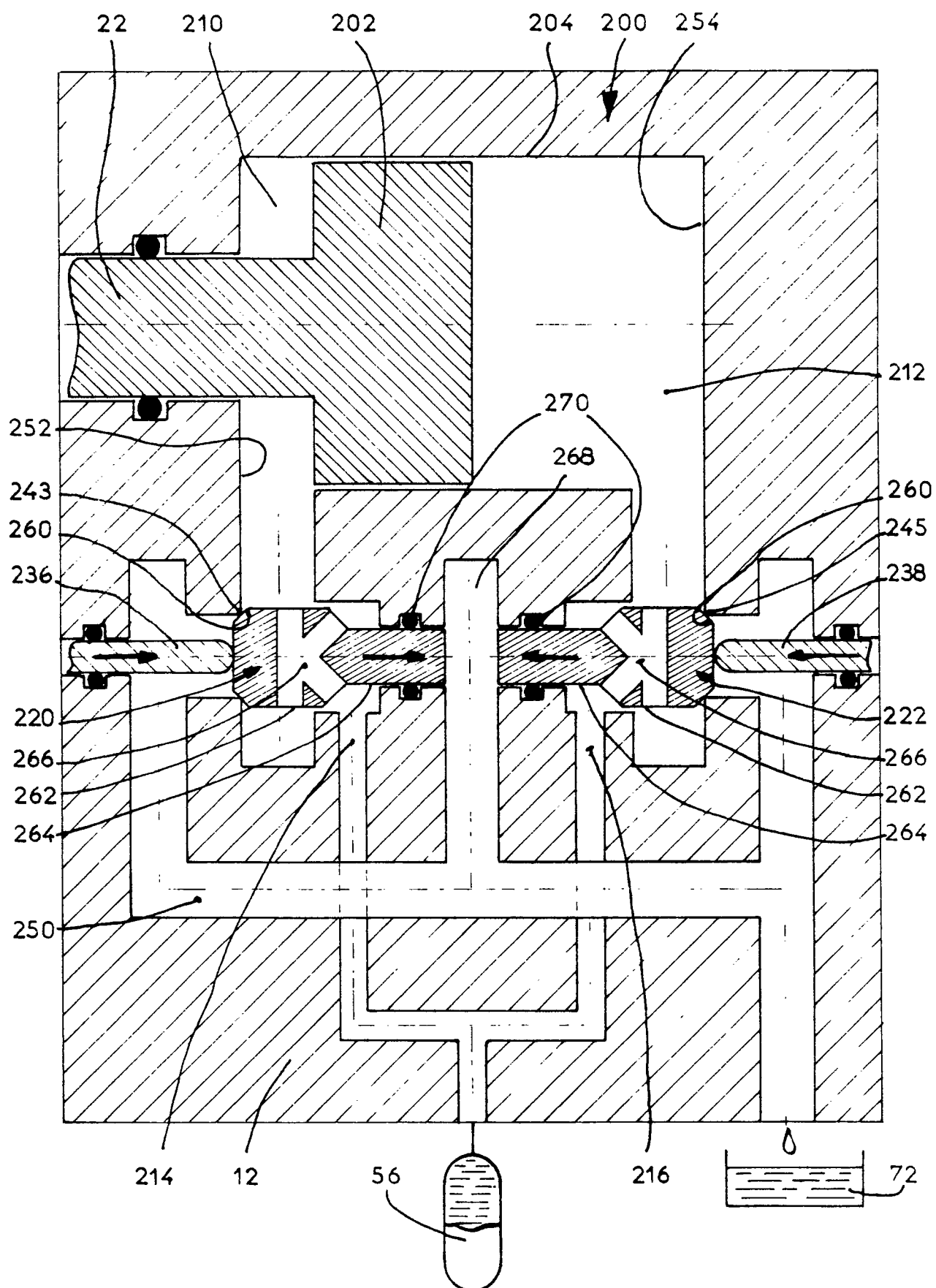
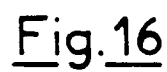
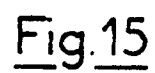


Fig. 14.



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
D	FR - A - 2 026 241 (ASEA) * page 8, lignes 20 à 38; page 9, lignes 1 à 3 *	1, 2, 8	H 01 H 33/34 H 01 H 33/28
	--		
	GB - A - 752 947 (ALLIS-CHALMERS) * page 2, lignes 56 à 62; page 4, lignes 3 à 49 *	1, 2, 5, 6	
	--		
	US - A - 4 118 613 (GENERAL ELECTRIC) * colonne 3, lignes 30 à 68; colonne 4, lignes 1 à 8 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3) H 01 H 33/28 H 01 H 33/34 H 01 H 33/30
	--		
	US - A - 3 764 944 (C.C. ERVEN) * colonne 4, lignes 5 à 32 *	1, 8	

			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
			&: membre de la même famille, document correspondant
☒ Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	08-10-1980	LIBBERECHT	