CH 650 320 A5

(19) CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 650 320 A5

(51) Int. Cl.[4]: F 16 K 1/32
F 16 K 31/06

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) FASCICULE DU BREVET A5

(21) Numéro de la demande: 505/83

(22) Date de dépôt: 28.01.1983

(24) Brevet délivré le: 15.07.1985

(45) Fascicule du brevet publié le: 15.07.1985

(73) Titulaire(s):
Fluid Automation Systems S.A., Versoix

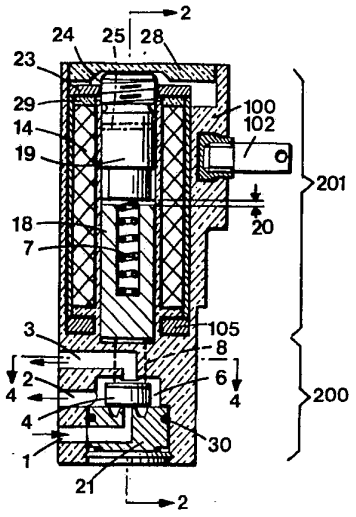
(72) Inventeur(s):
Sarfati, Georges, Monnetier-Mornex (FR)
Merz, Peter, Versoix
Sarfati, Freddy, Versoix

(74) Mandataire:
Kirker & Cie SA, Genève

(54) Electrovalve.

(57) Le corps (100) de l'électrovalve est fait d'une seule pièce en matière plastique injectée, en ménageant une chambre pour un noyau magnétique mobile (18), une chambre annulaire recevant le bobinage (14) de l'électro-aimant, une chambre pour recevoir un clapet (4) commandant des canaux d'amenée (1), de distribution (2) et d'échappement (3) du fluide. Une chambre pour recevoir une buse (21) coopérant avec le clapet (4), et une partie cylindrique annulaire (18) formant le noyau de bobinage (14). Une carcasse magnétique et l'un des pôles (105) de l'électro-aimant sont pris dans la matière injectée et forment un renforcement mécanique du corps (100). Un noyau magnétique fixe (19) mais à position axiale ajustable attire le noyau mobile (18) lorsque l'électro-aimant est excité. Un ressort (7) disposé axialement dans le noyau mobile (18) rappelle celui-ci en position de repos, où il maintient le clapet (4) en position de fermeture par l'intermédiaire de doigts (8) faisant constamment contact avec ce clapet.

Cette disposition avec corps (100) monobloc permet une fabrication bon marché et précise.



REVENDICATIONS

1. Electrovalve miniaturisée, caractérisée en ce que son corps, comprenant une zone de valve (200) et une zone d'électro-aimant (201), y compris le noyau de la bobine d'électro-aimant, est formé d'une seule pièce (100) s'étendant sur la majeure partie au moins de la longueur de l'électrovalve.

2. Electrovalve miniaturisée, selon la revendication 1, caractérisée en ce que son corps (100) est en matière plastique injectée.

3. Electrovalve miniaturisée selon la revendication 2, caractérisée en ce que la carcasse magnétique (101) de l'électro-aimant est formée d'une pièce noyée dans le corps (100), en sorte qu'il constitue dans la matière de ce corps une armature métallique supportant la majeure partie des efforts et sollicitations dus au mouvement des parties mobiles et au fluide sous pression.

4. Electrovalve miniaturisée selon la revendication 2, caractérisée en ce que tous les éléments ne faisant pas partie des circuits électrique et magnétique sont faits en matière plastique.

5. Electrovalve miniaturisée selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'un des pôles magnétiques (105) est noyé dans le corps de l'électrovalve.

6. Electrovalve miniaturisée selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que la course (20) du noyau mobile (18) est réglable par réglage de la hauteur d'un noyau fixe (19).

7. Electrovalve miniaturisée selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que son corps (100) présente une cavité (400) servant de logement à un noyau fixe (19) et de guidage à un noyau mobile (18) et une autre cavité (300) servant de logement au bobinage (14) de l'électro-aimant.

8. Electrovalve miniaturisée selon la revendication 1, caractérisée par une buse (21) associée à un élément compressible (26) agencé pour que, par coopération avec une pièce d'assemblage (27), la course (20) soit maintenue constante une fois l'ensemble monté.

9. Electrovalve miniaturisée selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'un élément mobile (4) formant clapet est monté librement dans un logement (5) ménagé dans le corps (100), et en ce que cet élément mobile commande l'ouverture et la fermeture d'orifices correspondant aux différentes voies.

10. Electrovalve miniaturisée selon la revendication 1, caractérisée par des lumières (6) pratiquées dans le corps de valve (100) ou dans l'élément mobile (4), dont une au moins est en regard d'un orifice (2).

11. Electrovalve miniaturisée selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins une pièce (8) mobile avec le noyau magnétique mobile de l'électro-aimant, pour déplacer l'élément mobile (4) dans le sens de la fermeture de l'orifice d'amenée du fluide sous pression, cette pièce (8) traversant le corps de valve (100) sans traverser le canal d'échappement (3).

12. Electrovalve miniaturisée selon la revendication 11, caractérisée en ce que le noyau mobile (18) comporte un logement axial dans lequel est disposé un ressort de rappel (7) sollicitant la pièce (8) agissant sur l'élément mobile (4) permettant l'obturation de l'orifice d'amenée du fluide sous pression (1).

Les électrovalves connues pour la distribution des fluides sous pression ou dépression comportent un électro-aimant destiné à commander les mouvements d'ouverture et de fermeture d'au moins un orifice. Lorsque cet électro-aimant est parcouru par un courant électrique, il engendre un flux magnétique qui provoque le déplacement d'un noyau magnétique mobile, lequel peut soit porter directement un clapet ou avoir une forme adéquate assurant l'étanchéité pour l'ouverture ou la fermeture des orifices de passage du fluide, soit commander l'ouverture, respectivement la fermeture, d'un servomécanisme.

Les électrovalves connues du type à trois voies comportent un orifice d'arrivée de fluide sous pression, un orifice de distribution et un orifice d'échappement. Elles sont en général conçues de manière à assurer une caractéristique débit/pression suffisante pour bon nombre d'applications, mais elles sont néanmoins surdimensionnées, notamment pour la commande de distributeurs pneumatiques ou de composants miniaturisés.

Certaines électrovalves miniaturisées permettent d'obtenir une caractéristique débit/pression suffisante, ainsi qu'une puissance relativement faible de l'ordre de 2 W.

Néanmoins, la réalisation de ces miniaturisations est encore onéreuse et exige un degré de contrôle complexe pour assurer une fiabilité suffisante de l'électrovalve, plus particulièrement pour la réalisation d'électrovalves ayant une consommation inférieure à 1 W et une pression au moins égale à 10 bar et dont les orifices soient supérieurs à 0,8 mm.

Le fait que le corps de valve soit en général assemblé à la partie électro-aimant implique, d'une part, un nombre de pièces excessif et par là même des tolérances de fabrication réduites et, d'autre part, divers moyens d'étanchéité entre les parties corps de valve et électro-aimant, ce qui a pour conséquence un renchérissement des coûts de fabrication et de montage.

La présente invention a pour but de fournir une électrovalve miniaturisée exempte de ces inconvénients. Elle a pour objet une électrovalve miniaturisée conforme à la revendication 1.

Le dessin annexé représente, schématiquement et à titre d'exemple, une forme d'exécution de l'électrovalve objet de l'invention.

La fig. 1 est une coupe longitudinale de l'électrovalve, l'appareil étant hors tension.

La fig. 2 est une vue en élévation partiellement en coupe selon 2-2 de fig. 1.

La fig. 3 est une vue réduite en plan par-dessus de la fig. 1.

La fig. 4 est une vue réduite en coupe par la ligne 4-4 de la fig. 1.

La fig. 5 est une vue réduite en coupe par la ligne 5-5 de la fig. 2.

La fig. 6 est une vue en coupe par la ligne 6-6 de la fig. 2 représentant uniquement le corps de l'électrovalve muni de ses inserts.

L'électrovalve représentée aux fig. 1 à 6 comprend un corps d'électrovalve 100 en une seule pièce (fig. 6), dont on distingue une zone 200 de valve proprement dite et une zone 201 d'électro-aimant. Ce corps est fait de préférence en matière plastique moulée ou injectée, isolante de l'électricité.

La zone 200 comporte une face dans laquelle débouchent trois conduits 1, 2 et 3, respectivement d'amenée, de distribution et d'échappement de fluide. Un élément mobile formant clapet 4 est monté librement, c'est-à-dire avec jeu, dans un logement 5 ménagé dans la zone 200 du corps 100 et commande les orifices 1 à 3, comme décrit ci-après. Ce logement 5 présente (fig. 5) des lumières 6 diamétralement opposées par rapport au clapet 4 (fig. 5) pour permettre le passage du fluide.

Un noyau magnétique mobile 18 exerce sur le clapet 4, par l'intermédiaire de doigts 8 qui le prolongent, la force d'un ressort 7, pour appliquer le clapet normalement contre l'orifice 1 et le fermer. Les doigts 8 coulissent avec jeu dans des passages 9 (fig. 4) du corps 100 sans traverser le canal d'échappement 3. Ils sont solidaires du noyau 18. Dans une variante, ils pourraient être libres.

L'électro-aimant comporte une carcasse magnétique 101 reposant sur la face 11 du corps d'électrovalve, et retenue adéquatement par la joue 12 du corps de bobine 13, partie intégrante de la pièce 100; aucun moyen d'étanchéité n'existe dans cette zone puisque le corps 100 est monobloc, avec la carcasse 101 et la joue 12 prises dans ce corps. Un bobinage 14 est enfilé dans la cavité 300 ménagée à cet effet dans le corps 100 d'électrovalve. Le noyau mobile 18 est guidé dans la cavité 400 où il coulisse librement; il comporte un trou axial dans lequel est disposé un ressort de rappel 7 de compression, s'appuyant sur une face d'un noyau fixe 19.

Le noyau fixe 19 est disposé à l'intérieur de la cavité 400; il comporte à sa partie supérieure des moyens d'étanchéité et de réglage de

sa position axiale. La course, réglable, du noyau mobile 18 est indiquée en 20 sur la fig. 1.

Le clapet 4 permet une obturation étanche des orifices qu'il commande. Il est muni (fig. 2) sur sa face supérieure d'une rondelle magnétique annulaire 17.

L'assemblage des pièces constituant l'électrovalve décrite se fait par emboîtement de la bobine 14 dans la cavité 300, des noyaux fixe 19 et mobile 18 dans la cavité 400, du clapet 4 et d'une buse 21 dans la cavité 500 du corps 100, et par fermeture de la zone 201 par un pôle magnétique 23, fermant le circuit magnétique de l'électro-aimant, et par un bouchon 28. Une rondelle 29 en matière isolante forme la joue supérieure de la bobine 14.

La chambre 5 est fermée du côté du bas par une buse 21 associée à un anneau élastiquement compressible 26 sur lequel vient presser un bouchon 27 qui est forcé à cran dans une chambre 500 du corps 100. Cette disposition assure que la course 20 soit maintenue constante une fois l'ensemble monté. Un anneau d'étanchéité 30 est prévu sur le pourtour de la buse 21.

Le corps 100 de l'électrovalve et la buse 21 sont avantageusement faits en un matériau ayant un très faible coefficient de frottement, en sorte que les parties mobiles 4 et 18 en contact avec ce corps 100 et cette buse 21 subissent un minimum de frottement pendant leurs mouvements.

On voit en 102 et 103 (fig. 2 et 3) des cosses reliées électriquement aux deux extrémités de l'enroulement 14 et prises dans la matière plastique lors de l'injection de la matière qui formera le corps 100.

On remarquera que la carcasse magnétique 101 avec le pôle magnétique 105, étant pris dans le corps 100, constituent une armature métallique de renforcement supportant la majeure partie des efforts et sollicitations dus aux mouvements des parties mobiles 4, 18 et au fluide sous pression.

Aucune partie métallique n'étant accessible à l'usage, une mise à la terre n'est pas nécessaire.

Tous les éléments ne faisant pas partie du circuit électrique et du circuit magnétique sont en matière plastique, ce qui permet d'obtenir à bon compte une reproductibilité accrue et une meilleure fiabilité des pièces, et particulièrement de l'amenée 1 et de l'échappement 3 du fluide.

Le réglage de la course 20 du noyau magnétique mobile 18 a lieu en déplaçant axialement le noyau fixe 19 par vissage ou dévissage dans la pièce 23. On voit en 24 le filetage. On pourrait réaliser ce réglage autrement, par exemple au moyen d'un ancrage 25 et en chassant le noyau fixe 19 à la cote précise. Ainsi, les pas de vis sur le noyau 19 et dans la chambre 400 seraient évités. Cette disposition permet d'usiner l'ensemble avec des tolérances de fabrication assez larges, et donc de réduire substantiellement le coût de l'appareil.

La fabrication par injection du corps 100 permet de réaliser, d'une part, la cavité 400 servant de logement au noyau fixe 19 et de guidage au noyau mobile 18 et, d'autre part, la cavité 300 servant de logement au bobinage 14, ce qui facilite le montage.

Le fonctionnement de l'électrovalve décrite est le suivant: lorsque l'électro-aimant est au repos, donc hors tension, le noyau mobile 18 transmet et exerce sur le clapet 4, par l'intermédiaire des doigts 8, la force du ressort de rappel 7. Ce clapet 4 est ainsi appliqué contre l'orifice de sortie du canal 1, qu'il obture, empêchant l'admission de fluide sous pression. Les canaux 2 et 3 de distribution et d'échappement de fluide sont alors en communication.

Losque l'électro-aimant est excité, le noyau mobile 18 est attiré contre le noyau fixe 19, supprimant ainsi toute action sur le clapet 4 qui est poussé par le fluide sous pression contre l'orifice d'entrée du canal 3. Cet orifice est donc obturé, et les canaux 1 d'admission de fluide sous pression et 2 de distribution sont en communication.

Les lumières 6 (fig. 5) permettent le plein débit du fluide et pourraient être pratiquées dans le clapet et non pas dans le logement 5 comme représenté. L'actionnement de l'élément mobile ou clapet 4 est ainsi assuré, dans un sens, par le fluide sous pression provenant de l'orifice 1 et par la rondelle magnétique 17 lorsque le noyau mobile 18 est attiré par le noyau fixe 19. Dans l'autre sens, c'est-à-dire pour la fermeture de l'orifice 1, le déplacement du clapet est assuré par le ressort de rappel 7 exerçant sa force sur les doigts 8 par l'intermédiaire du noyau mobile 18.

Les avantages importants de l'électrovalve décrite résident dans le fait que les zones 200 et 201 du corps de l'électrovalve sont formées d'une pièce unique 100 (fig. 10), évitant ainsi tous moyens d'assemblage ou d'étanchéité entre elles, et que le noyau fixe 19 est fileté et vissé dans la pièce 23 (éventuellement dans la paroi 13 de la cavité 400), pour permettre le réglage de la course 20. Ce concept permet d'avoir un minimum de pièces et d'opération de montage, tout en utilisant des méthodes de fabrication peu onéreuses, telles que l'injection de matière synthétique.

FIG.1

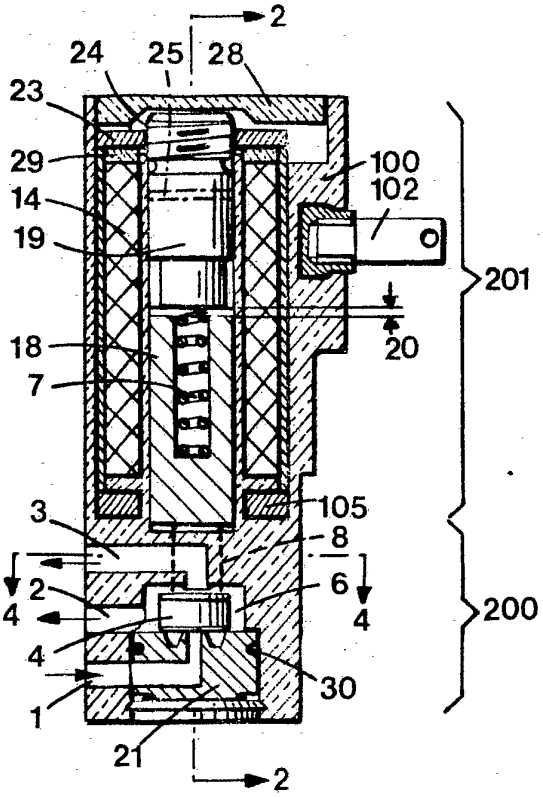


FIG.2

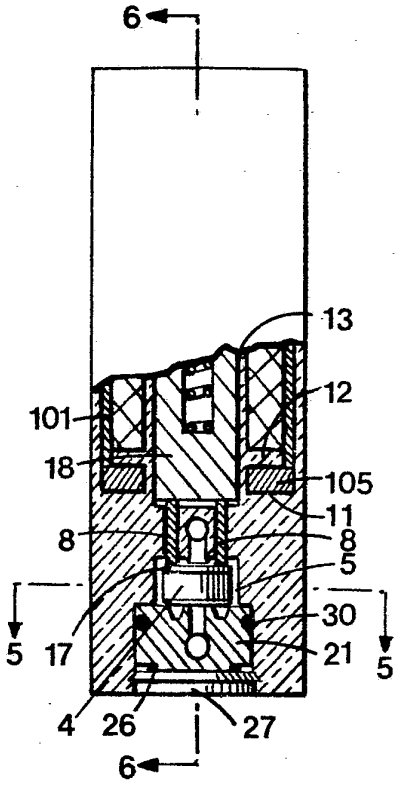


FIG.6

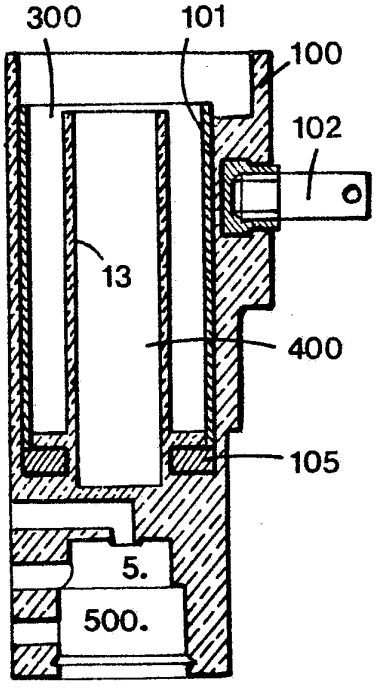
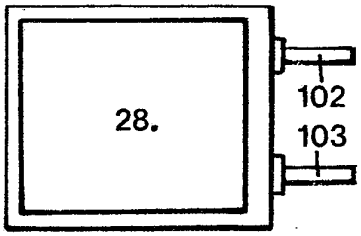


FIG.3



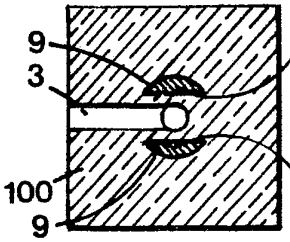


FIG.4

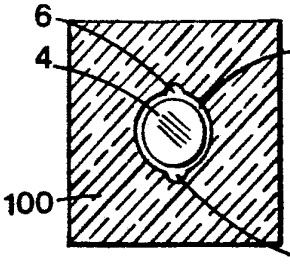


FIG.5