

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 753 694 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
15.01.1997 Bulletin 1997/03

(51) Int Cl.6: F16K 31/02, F42B 3/00

(21) Numéro de dépôt: 96810428.1

(22) Date de dépôt: 27.06.1996

(84) Etats contractants désignés:
DE DK FR GB IT NL SE

• Zuccone, Louis
1213 Onex (CH)

(30) Priorité: 14.07.1995 CH 2079/95

(74) Mandataire: Meylan, Robert Maurice
c/o BUGNION S.A.
10, route de Florissant
Case Postale 375
1211 Genève 12 - Champel (CH)

(71) Demandeur: HONEYWELL LUCIFER SA
CH-1227 Carouge (Genève) (CH)

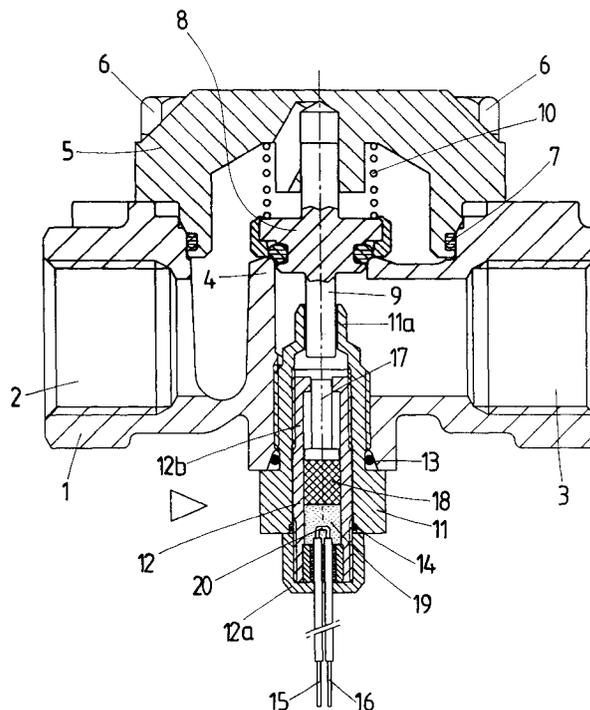
(72) Inventeurs:
• Ramillon, Jean-Pierre
1258 Perly (CH)

(54) Vanne pyrotechnique à commande électrique

(57) La vanne comprend un corps de vanne (1) présentant une entrée (2) et une sortie (3) alignées entre elles et un siège de clapet (4). Elle est munie d'un couvercle (5) fixé sur le corps (1) et d'un clapet (8). Un ressort (10) travaille en compression entre le couvercle (5) et le clapet (8) pour maintenir le clapet (8) appliqué sur

son siège. La vanne est équipée de moyens d'actionnement à commande électrique constitués d'une cartouche explosive (12) mise à feu électriquement. Cette cartouche explosive (12) est fixée dans une douille (11) vissée dans un orifice du corps de vanne (1) coaxialement à l'axe du clapet (8) qu'elle actionne au moyen d'un piston (17).

FIG. 1



EP 0 753 694 A1

Description

La présente invention a pour objet une vanne équipée de moyens d'actionnement à commande électrique.

Dans les vannes à commande électrique connues, le clapet est actionné au moyen d'un électroaimant, généralement un électroaimant à noyau plongeur fixé directement au clapet et agissant contre la force d'un ressort qui maintient le clapet dans une première position, par exemple, contre son siège, lorsque la bobine de l'électroaimant n'est pas alimentée.

Dans certaines applications, telles que les installations automatiques d'extinction de feu dans des immeubles, il est souhaité que les gicleurs de l'installation aspergent instantanément le feu, avec un débit relativement important, lorsque les détecteurs de feu envoient un signal de commande aux vannes. La pression de l'eau doit en outre être élevée.

Or, pour assurer l'ouverture instantanée d'une vanne capable d'assurer un débit suffisant, il serait nécessaire d'utiliser un électroaimant très puissant, c'est-à-dire très gros et surdimensionné. De telles vannes seraient très lourdes, encombrantes et coûteuses. Des essais ont montré que le temps de réponse d'une telle vanne est malgré tout encore de l'ordre d'une dizaine de millisecondes. La commande de telles électrovannes exige en outre un courant de haute intensité. Dans le cas où un grand nombre de vannes devraient être commandées simultanément, le courant sur le réseau d'alimentation atteindrait des valeurs inadmissibles.

L'invention a pour but de réaliser une vanne à fonctionnement instantané, de faible volume, consommant très peu de courant électrique et peu coûteuse.

La vanne selon l'invention est caractérisée en ce que ses moyens d'actionnement sont constitués d'une cartouche explosive mise à feu électriquement.

Le temps de réponse d'une telle valve est de l'ordre d'une milliseconde, temps de réponse qu'il est pratiquement impossible d'obtenir au moyen d'un électroaimant. La cartouche explosive est un élément bon marché et de faible volume. Elle peut être facilement remplacée par une nouvelle cartouche.

En outre, la force d'actionnement est telle que le clapet peut être maintenu en position initiale de façon très sûre par un élément surdimensionné, en particulier un ressort. La vanne est donc utilisable pour toutes pressions de fluide et pour tous fluides. L'actionnement de la vanne est en outre garanti.

La mise à feu électrique d'une cartouche explosive ne nécessite qu'un faible courant électrique, de telle sorte que le réseau d'alimentation n'a pas besoin d'être en mesure de supporter des courants élevés et qu'il est même possible de commander une telle valve ou une batterie de telles valves au moyen d'une source de courant autonome, par exemple une pile ou un accumulateur.

Selon une forme d'exécution préférée de l'invention, la cartouche est cylindrique et munie d'un piston fermant la cartouche de manière étanche de telle sorte

que la pression des gaz dégagés par l'explosion est maintenue dans la cartouche, ce qui permet de réaliser une vanne très simple dont le clapet est maintenu actionné, contre la pression d'un fort ressort, par le piston de la cartouche explosive.

L'actionnement par cartouche explosive est applicable à une vanne à deux ou trois voies ou davantage. La vanne peut être équipée de plusieurs cartouches explosives.

Le dessin annexé représente, à titre d'exemple, quatre formes d'exécution de la vanne selon l'invention.

La figure 1 est une vue en coupe axiale d'une vanne à deux voies selon une première forme d'exécution, en position fermée.

La figure 2 représente la même vanne en position ouverte, après explosion de la cartouche.

La figure 3 est une vue en coupe axiale d'une vanne à deux voies selon une deuxième forme d'exécution, représentant la vanne en position fermée et en position ouverte.

La figure 4 est une coupe axiale d'une vanne à deux voies selon une troisième forme d'exécution montrant la vanne en position fermée et en position ouverte.

La figure 5 est une vue en coupe axiale d'une vanne à deux voies selon une quatrième forme d'exécution, montrant la vanne en position fermée et en position ouverte.

La vanne représentée à la figure 1 comprend un corps de vanne 1 présentant une entrée 2 et une sortie 3 alignées entre elles et un siège de clapet 4, un couvercle 5 fixé sur le corps 1 au moyen de quatre vis 6 avec interposition d'une garniture d'étanchéité 7, un clapet 8 formé à mi-hauteur d'une tige de clapet 9 pour le guidage du clapet, un ressort 10 travaillant en compression entre le couvercle 5 et le clapet 8 pour maintenir ce clapet appliqué sur son siège 4, une douille en acier 11 vissée dans un orifice du corps de vanne 1 coaxialement à l'axe du clapet 8 et une cartouche explosive 12 constituée d'une douille fermée par une tête hexagonale 12a et présentant une partie filetée 12b permettant de visser la cartouche explosive 12 dans la douille 11. La douille 11 présente à son extrémité intérieure un rétrécissement 11a servant au guidage de la tige 9 du clapet. Des garnitures d'étanchéité 13 et 14 assurent respectivement l'étanchéité entre la douille 11 et le corps de vanne et entre la cartouche explosive 12 et la douille 11. De la cartouche explosive 12 partent deux conducteurs isolés 15 et 16.

La cartouche 12 contient un piston 17 en acier auquel est associé un cylindre de matière plastique 18. La tige du piston 17 est guidée par un rétrécissement de la cartouche. L'explosif 19 est mis à feu par l'échauffement d'un filament 20 relié aux conducteurs 15 et 16.

Avant l'explosion de la cartouche, la vanne est fermée comme représentée à la figure 1. Le clapet 8 est appliqué fortement contre son siège 4 par son ressort 10 qui peut être sans autre très largement dimensionné.

Sous l'effet de l'explosion, le piston 17 est poussé

instantanément en avant et vient ouvrir le clapet 8 en le repoussant par l'extrémité de sa tige 9. Le piston 18 en matière plastique, très fortement pressé contre la paroi de la cartouche, assure une fermeture hermétique de la cartouche. La pression des gaz d'explosion dans la cartouche est ainsi maintenue et le piston 17 reste dans la position représentée à la figure 2, en butée contre le couvercle 5, en maintenant la vanne ouverte.

On constate que la vanne est de conception très simple. Pour réarmer la vanne, il suffit de dévisser la cartouche 12 et de la remplacer par une nouvelle cartouche.

On décrira maintenant d'autres formes d'exécution en relation avec les figures 3, 4 et 5. De manière à simplifier la description et éviter des répétitions, les éléments essentiels que l'on retrouve dans toutes les formes d'exécution seront désignés par les mêmes références que dans les figures 1 et 2, même si elles présentent une forme différente.

Les formes d'exécution représentées aux figures 3 à 5 diffèrent essentiellement de la première forme d'exécution en ce que la cartouche explosive 12 n'est pas fermée hermétiquement après explosion. Ceci est le cas si la cartouche est munie uniquement d'un piston en métal.

La vanne représentée à la figure 3 est munie d'un clapet cylindrique 22 monté dans un alésage 23 formé dans le couvercle 5 vissé dans le corps 1. Le clapet 22 est en outre muni d'une tige rapportée 24 et d'une garniture 25 assurant l'étanchéité de la fermeture du siège 4. L'intérieur de l'alésage 23 forme avec le clapet 22 une chambre communiquant avec l'entrée 2 par une rainure 26 formée dans la paroi de l'alésage. Dans l'alésage 23 règne ainsi une pression égale à la pression du fluide dans l'entrée 2. Cette pression s'ajoute donc à la force du ressort 10 pour maintenir la vanne fermée, de sorte que le ressort 10 peut être relativement faible.

Dans la moitié gauche de la figure, la vanne est représentée en position fermée, le piston 17 de la cartouche explosive 12 étant rétracté à l'intérieur de la cartouche et la tige 24 du clapet étant presque en contact avec la cartouche 12. Après explosion de la cartouche, la vanne occupe la position représentée dans la partie droite du dessin. Le piston 17 a repoussé le clapet 22 qui est maintenu ouvert, de manière connue, par la pression du fluide s'écoulant à travers la vanne. La figure 3 représente le piston 22 en position intermédiaire. En fin de course, il vient buter au fond de l'alésage 23 et reste dans cette position.

La vanne selon la troisième forme d'exécution, représentée à la figure 4, comprend également un couvercle 5 vissé dans le corps de valve 1 et un clapet 32 cylindrique monté dans un alésage 33 du couvercle 5. Le clapet 32 présente un orifice central définissant un siège auxiliaire 34 fermé par un clapet auxiliaire 35 muni d'une garniture 36 et d'une tige de clapet cylindrique 37 montée dans un alésage 38 formé dans le couvercle 5. La tige 37 porte un O-ring 39 assurant l'étanchéité. Le

clapet auxiliaire 35 est en outre muni d'une tige 40 s'étendant jusqu'à proximité de la cartouche explosive 12. On aura reconnu que cette vanne est une vanne servo-commandée. La moitié gauche de la figure 4 représente la vanne en position fermée.

Lors de l'explosion de la cartouche 12, son piston 17 repousse la tige 40 et ouvre le clapet auxiliaire 35. La pression dans la chambre 33 chute brusquement de telle sorte que le clapet principal 32 peut être repoussé par la pression d'entrée et qu'il est maintenu repoussé par la pression du fluide traversant la vanne.

Dans la quatrième forme d'exécution, représentée à la figure 5, le corps de vanne 1 ne présente pas de trou latéral pour la fixation d'une cartouche explosive, la cartouche explosive 12 étant vissée dans un corps métallique 41 qui remplace le couvercle 5 et qui est, comme lui, vissé dans le corps de vanne 1 avec interposition d'une garniture d'étanchéité 7. La vanne comprend un clapet cylindrique 42 coulissant dans un alésage 43 formé dans le corps 41. Le clapet 42 est muni d'une tige 44 pénétrant dans le corps 41. Ce corps 41 présente un trou 45 situé dans le prolongement de la cartouche 12 et dans lequel est disposée une bille en acier 46. Le trou 45 est fermé par une vis 47 munie d'un prolongement cylindrique 48 portant un O-ring 49.

Dans la position fermée de la vanne représentée dans la demi-coupe de la moitié gauche du dessin, la bille 46 est située en face de l'extrémité de la tige 44 du clapet qui s'appuie contre la bille en pressant la garniture 25 sur le siège 4.

Lors de l'explosion de la cartouche 12, la bille 46 est repoussée contre la vis 47 par le piston 17 de la cartouche. Le clapet 42 est alors libéré et il est repoussé par la pression du fluide dans la position représentée dans la demi-coupe de la moitié droite du dessin.

En vue de la réutilisation de la vanne, la bille 46 est ramenée en position initiale de verrouillage au moyen de la vis 47. On voit donc que la seule fonction du ressort 10 est de faciliter le retour de la bille 46 en position de verrouillage. Le ressort 10 peut donc être très faible.

La bille 46 pourrait être remplacée par toute autre pièce de verrouillage susceptible d'être déplacée par l'explosion de la cartouche.

La vanne pourrait bien entendu être commandée à la fermeture. L'actionnement par cartouche explosive est applicable à tout type de vanne, à tout fluide et pour toute pression.

50 Revendications

1. Vanne équipée de moyens d'actionnement à commande électrique, caractérisée en ce que les moyens d'actionnement sont constitués d'une cartouche explosive (12) mise à feu électriquement.
2. Vanne selon la revendication 1, comprenant un clapet (8; 22) maintenu dans une position initiale par

un moyen élastique (10), caractérisée en ce que la cartouche explosive (12) est munie d'un piston (17) actionnant directement le clapet.

3. Vanne selon la revendication 2, caractérisée en ce que le piston (17, 18) assure une fermeture étanche de la cartouche (12), de telle sorte que le piston est maintenu en position d'actionnement après explosion. 5
- 10
4. Vanne selon la revendication 1, comprenant une chambre de servo-commande (33) en arrière d'un clapet principal (32) maintenu contre un siège (4) par un moyen élastique (10) et un clapet auxiliaire (35) destiné à mettre en communication la chambre de servo-commande avec la sortie de la vanne, caractérisée en ce que la cartouche explosive (12) est munie d'un piston (17) actionnant le clapet auxiliaire. 15
- 20
5. Vanne selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend une pièce de blocage (46) du clapet (42) en position initiale, cette pièce de blocage étant susceptible de se déplacer par poussée dans un guidage transversalement à la direction de déplacement du clapet et en ce que la cartouche explosive (12) est disposée de manière à déplacer cette pièce de blocage et à libérer ainsi le clapet. 25
- 30
6. Vanne selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'elle est munie d'une vis de réarmage (47) permettant de repousser ladite pièce de blocage (46) dans sa position de blocage.
- 35
7. Vanne selon la revendication 6, caractérisée en ce que la pièce de blocage (46) est une bille.

40

45

50

55

FIG. 1

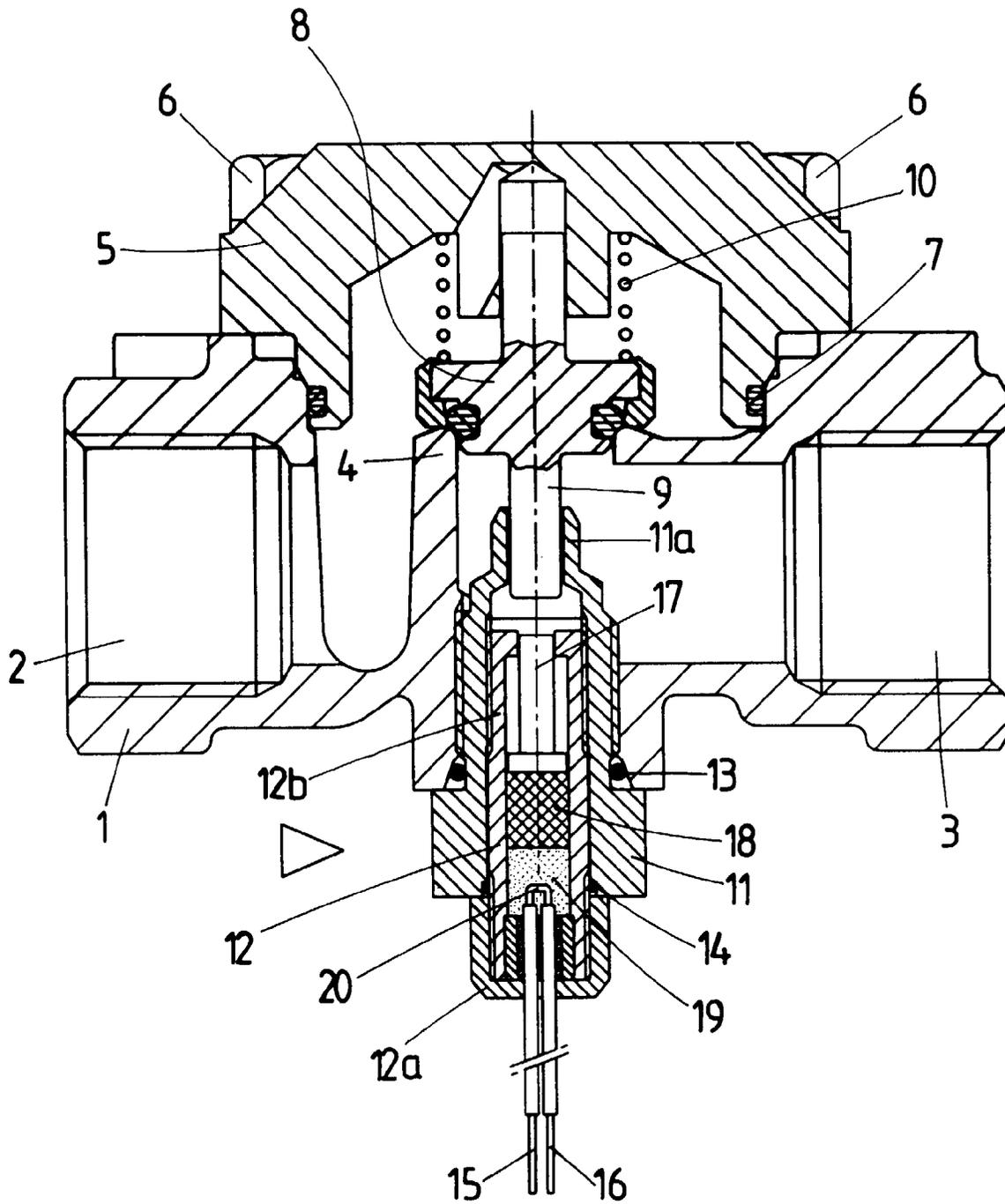


FIG. 2

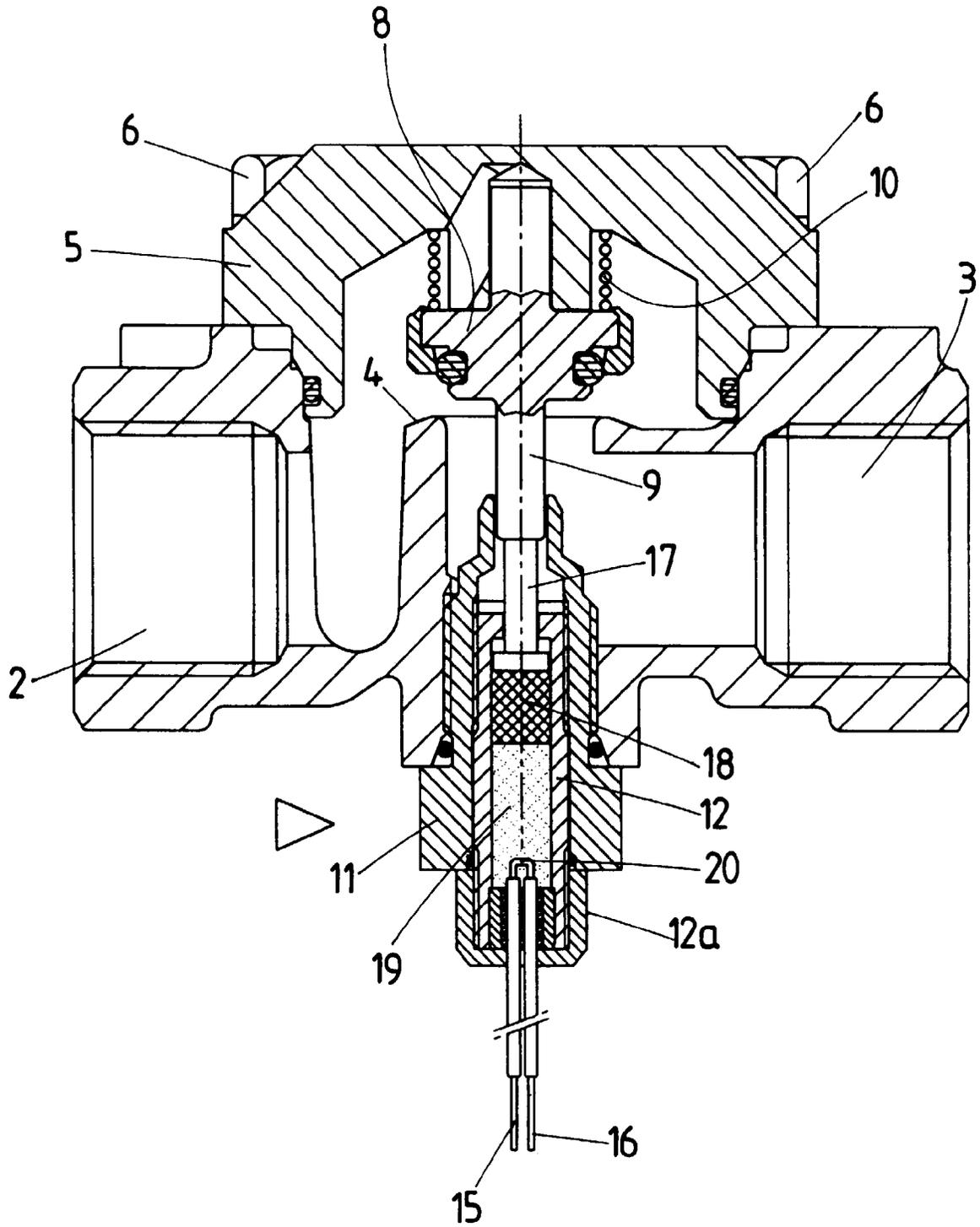


FIG.3

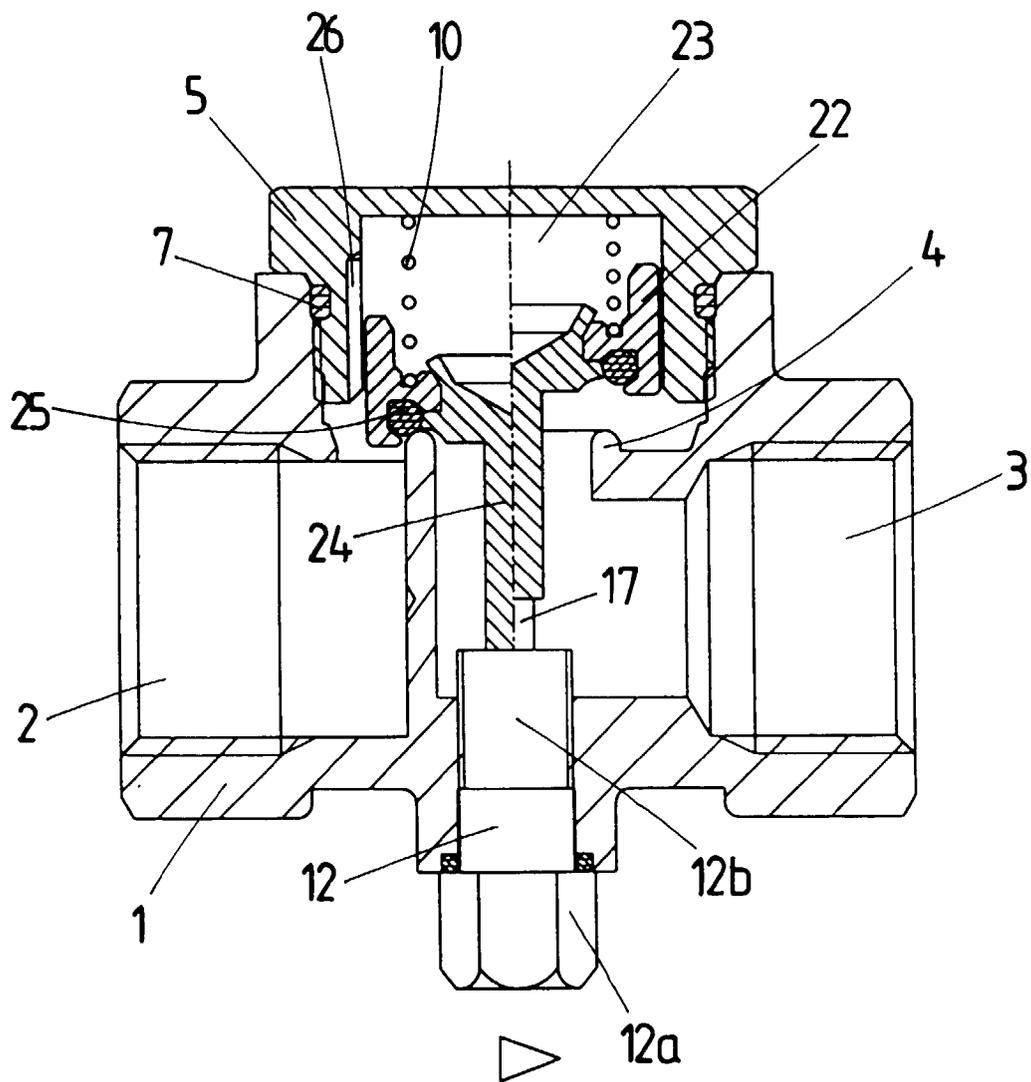


FIG. 4

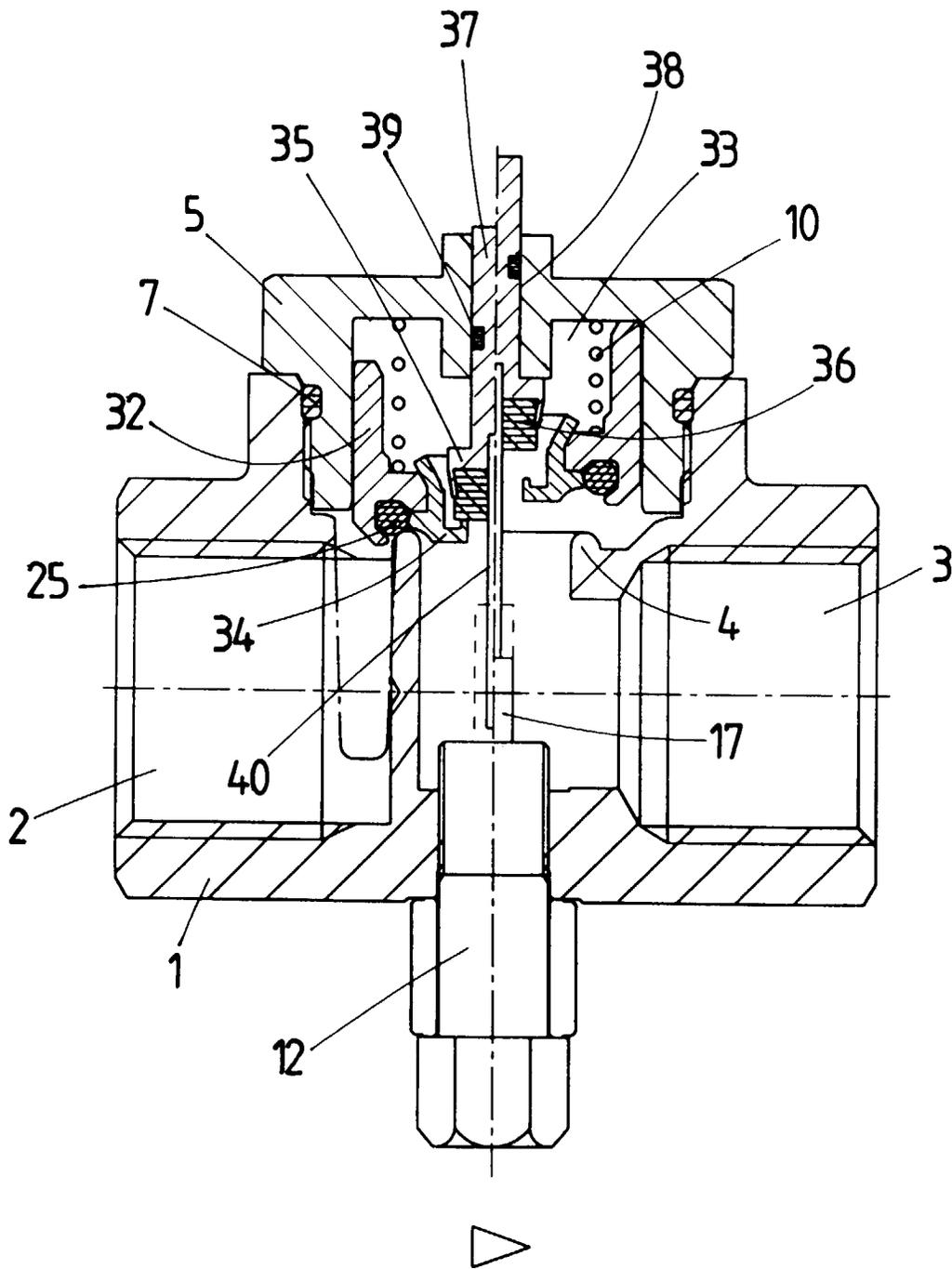
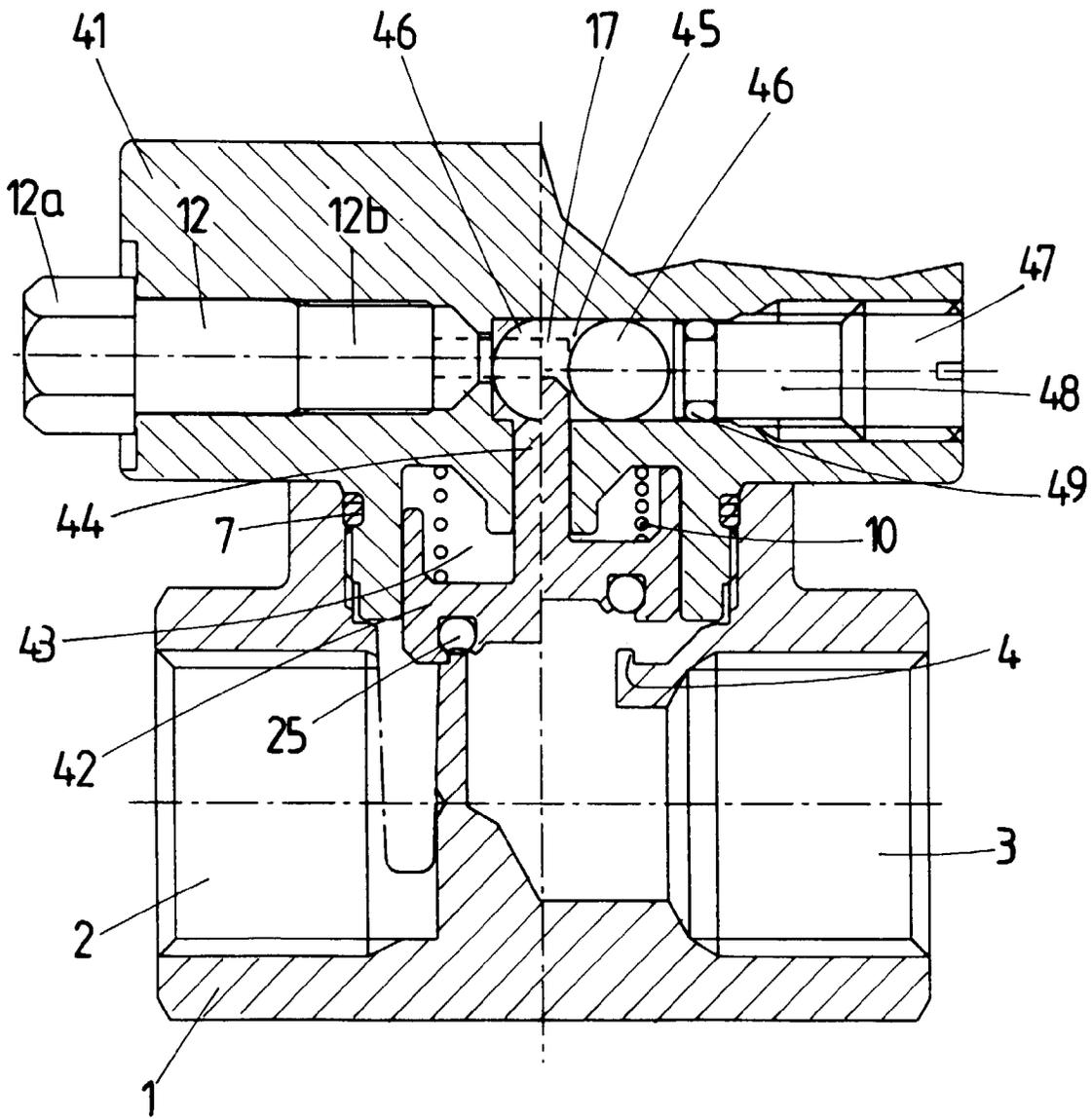


FIG.5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 81 0428

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X	US-A-3 141 470 (LA FONTAINE) 21 Juillet 1964 * colonne 1, ligne 68 - colonne 3, ligne 25; figures 1,2 *	1-3	F16K31/02 F42B3/00
X	US-A-3 473 543 (HAEFNER) 21 Octobre 1969 * colonne 4, ligne 57 - colonne 5, ligne 40; figures 5,6 *	1,2	
X	US-A-3 017 894 (CHILCOAT) 23 Janvier 1962 * colonne 2, ligne 36 - ligne 71; figures *	1,5	
A	FR-A-2 644 869 (SOCIRA) 28 Septembre 1990 * page 1, ligne 34 - page 2, ligne 20; figure 1 *	1	
A	US-A-2 020 833 (HANSEN) 12 Novembre 1935 * page 2, ligne 45 - ligne 69; figure 1 *	1,4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F16K F42B A62C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 24 Octobre 1996	Examineur Christensen, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1501 03.82 (P04C02)