

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 28.09.89.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 29.03.91 Bulletin 91/13.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : Société Anonyme dite:
ETABLISSEMENTS MESURA — FR.

72 Inventeur(s) : Cartereau Sylvain.

73 Titulaire(s) :

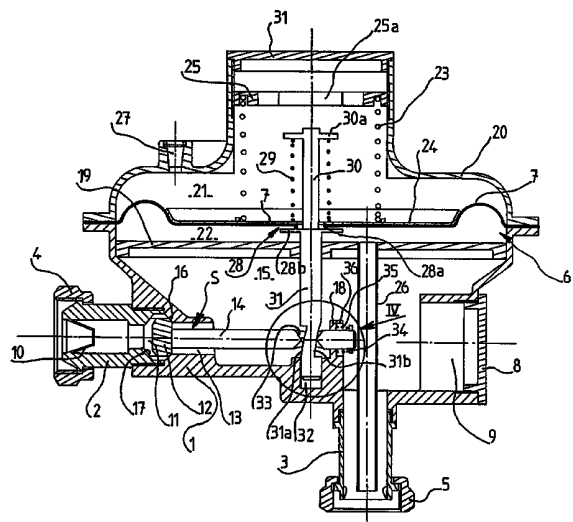
74 Mandataire : Cabinet Weinstein.

54 Dispositif formant détendeur de régulation automatique de pression d'un fluide gazeux.

57 La présente invention concerne un dispositif formant détendeur pour la régulation automatique de pression d'un fluide gazeux.

Le dispositif est caractérisé en ce qu'il comprend un moyen d'accouplement d'une membrane de détente (7) à une queue de soupape (14) et constitué par une tige (31) solidaire de la membrane (7) perpendiculairement à celle-ci et pourvue de moyens mécaniques (31a) et (31b) de commande positive directe de la queue de soupape (14).

La présente invention trouve application notamment pour dispositif détendeur du type à un seul étage de détente.



La présente invention concerne un dispositif formant en particulier détenteur pour la régulation automatique de la pression aval d'un fluide gazeux, notamment du type à un étage de détente disposé dans la voie d'écoulement traversant le dispositif.

On connaît des dispositifs détenteurs où l'étage de détente comprend une soupape de détente disposée en amont de la sortie du fluide gazeux et comprenant un organe obturateur mobile coopérant avec au moins un siège d'étanchéité pour assurer la régulation de la pression et du débit du fluide gazeux et commandé, par l'intermédiaire d'un levier pivotant, par une membrane de détente étanche et souple délimitant deux chambres inférieure et supérieure respectivement de pression et d'échappement et chargée par un ressort de tarage situé dans la chambre d'échappement.

Cependant, l'utilisation du levier pivotant transmettant les déplacements de la membrane à la soupape de détente complique la structure du dispositif détenteur. De plus, la relation entre le déplacement vertical de la membrane de détente et le déplacement de la soupape de détente est quasi-linéaire par le rapport des leviers d'articulation, ce qui impose aux constructeurs de dispositifs détenteurs des choix d'interpolation compte-tenu du caractère non-linéaire des équations des écoulements gazeux.

La présente invention a pour but de pallier aux inconvénients ci-dessus en proposant un dispositif formant détenteur pour la régulation automatique de la pression aval d'un fluide gazeux, du type à au moins un étage de détente disposé dans la voie d'écoulement de fluide traversant le dispositif et comprenant une soupape de détente en amont de la sortie du fluide gazeux comportant un organe obturateur mobile coopérant avec au moins un siège d'étanchéité pour assurer ladite

régulation automatique de la pression aval du fluide gazeux et une queue de soupape solidaire de l'organe obturateur et reliée par un moyen d'accouplement à une membrane de détente étanche et souple délimitant deux
5 chambres inférieure et supérieure respectivement de pression et d'échappement et chargée par un ressort de tarage situé dans la chambre d'échappement et caractérisé en ce que le moyen d'accouplement comprend une tige entraînée par la membrane de détente sensiblement
10 perpendiculairement à cette dernière et pourvue de moyens mécaniques de commande positive directe de la queue de soupape.

Selon une caractéristique de l'invention, les moyens de commande sont constitués par au moins une
15 portion de la tige formant came de poussée coopérant par contact direct avec la queue de soupape et de préférence par une portion de bord longitudinal conformée de ladite tige.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la queue de soupape comprend un orifice ou évidement
20 traversé par la portion précitée de la tige.

Dans le cas où l'organe obturateur coopère avec deux sièges d'étanchéité situés respectivement de part et d'autre de deux surfaces de portée opposées de l'organe
25 obturateur, les moyens de commande comprennent deux portions de la tige formant rampes ou cames constituées respectivement par deux portions curvilignes de bords longitudinaux opposés, dont l'une est concave et l'autre est convexe, les deux parties curvilignes traversant
30 l'évidement de la tige de membrane.

De préférence, la queue de soupape est perpendiculaire à la tige précitée.

Avantageusement, la tige de membrane est guidée lors de son déplacement vertical par son extrémité libre inférieure engagée dans un alésage correspondant de guidage du carter du dispositif.

5 L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple
10 illustrant deux modes de réalisation de l'invention, et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe représentant le dispositif détenteur conforme à l'invention où la soupape de détente est en position de fermeture
15 correspondant notamment à la position hors-service du dispositif ;

- la figure 2 est une vue identique à celle de la figure 1 mais représentant la soupape de détente en position de régulation de la pression aval de sortie du
20 fluide gazeux ;

- la figure 3 est une vue identique à celle de la figure 1 mais représentant la soupape de détente en une position de fermeture de la voie d'écoulement du fluide gazeux, à laquelle le détenteur est en service ;

25 - la figure 4 est une vue partielle en perspective suivant la flèche IV de la figure 1 ; et

- la figure 5 un autre mode de réalisation du dispositif conforme à l'invention.

En se reportant aux figures, le dispositif
30 formant détenteur comprend un carter étanche 1 pourvu de tubulures de raccordement respectivement d'entrée 2 et de sortie 3 par lesquelles la voie d'écoulement du fluide gazeux, traversant le dispositif, communique ou débouche à l'extérieur, le dispositif pouvant être inséré dans une
35 conduite d'amenée du fluide gazeux entre une source

d'alimentation sous pression du fluide et un appareil d'utilisation ou de consommation. Les tubulures 2 et 3 sont chacune munies d'un écrou de raccord 4, 5, du type imperdable. Le corps 1 présente une partie supérieure formant cuvette 6 renfermant la membrane de régulation 7 associée à l'étage de détente du dispositif. Les tubulures d'entrée 2 et de sortie 3 sont perpendiculaires mais il est possible de raccorder une tubulure de sortie à la place d'un bouchon 8 de fermeture d'un orifice de sortie 9 de façon que cette tubulure de sortie soit en alignement avec la tubulure d'entrée 2, l'orifice de sortie auquel est raccordée la tubulure de sortie 3 étant alors bien entendu obturé par un bouchon (non représenté).

La tubulure d'entrée 2 contient un filtre 10 et communique, par l'intermédiaire d'une cavité 11 contenant l'organe obturateur 12 de la soupape de détente S et un passage 13 traversé par une portion de la queue de soupape 14, avec une chambre d'expansion 15 du carter 1. L'organe obturateur 12 est en forme de collet, dont les faces opposées forment deux surfaces de portée étanches à joints annulaires d'étanchéité (non représentés) susceptibles de coopérer respectivement avec deux sièges d'étanchéité correspondants 16 et 17 situés respectivement de part et d'autre des faces opposées portant les joints d'étanchéité pour fermer alternativement le passage 11 du fluide gazeux de la soupape, délimité par ces deux sièges d'étanchéité respectivement en aval du siège d'étanchéité 17 et en amont du siège d'étanchéité 16, respectivement en fin de course de l'organe obturateur 12 dans l'un ou l'autre sens. Le siège d'étanchéité 16 est réalisé dans le carter 1 tandis que le siège d'étanchéité 17 est réalisé dans la tubulure 2. La queue 14 de la soupape S est montée longitudinalement coulissante dans un palier (non représenté)

solidaire du carter 1 dans une partie du passage 13 et, au niveau de son extrémité libre, dans un support 18 de palier (non représenté) solidaire du carter 1.

5 La chambre 15 communique avec la tubulure de sortie 3 ainsi qu'avec l'orifice de sortie 9 lorsque la tubulure de sortie est raccordée à celui-ci. Cette chambre 15 est hermétiquement obturée à sa partie supérieure par une plaque de fermeture circulaire 19.

10 La membrane 7, appelée membrane de détente, est fixée à son pourtour externe à la zone circulaire de jonction de la cuvette 6 d'un couvercle 20. Le couvercle 20 et la cuvette 6 délimitent une chambre divisée en deux espaces partiels respectivement d'échappement 21 et de pression 22, ce dernier étant au-dessus de la plaque 15 19. La membrane 7 est chargée par un ressort de tarage 23 logé dans l'espace partiel 21, lequel ressort 23, sensiblement coaxial à la membrane 7, a sa spire extrême inférieure en appui contre le fond d'une coupelle de butée 24 solidaire de la membrane 7 et sa spire extrême 20 supérieure en appui contre un écrou extérieurement fileté 25 vissé dans la partie cylindrique supérieure du couvercle 1. L'écrou 25 permet de régler la force ou précontrainte initiale du ressort 23 et comporte une ouverture centrale 25a.

25 L'espace partiel 22 formant chambre de pression communique constamment avec la tubulure de sortie 3 par l'intermédiaire d'un tube 26 dont une extrémité pénètre dans la tubulure 3 sensiblement parallèlement à l'axe de celle-ci de façon à former un ajutage de Venturi.

30 L'espace partiel 21 formant chambre d'échappement communique en permanence avec l'extérieur par l'intermédiaire d'un trou d'évent 27 réalisé dans le couvercle 20.

La membrane de détente 7 est reliée à une soupape de sureté ou de décharge 28 à ressort de rappel 29 en position de fermeture de la soupape, l'ouverture de celle-ci permettant la mise à l'échappement de la chambre de pression 22. La soupape de sureté a son siège d'étanchéité 28a de forme annulaire, coaxial à une tige supérieure 30 traversant coaxialement la membrane 7 et la coupelle 24 en s'étendant dans la chambre 21, et intégralement réalisé avec la membrane 7. Le siège 28a, la membrane 7 et la coupelle 24 définissent, autour de la tige 30, un orifice central de passage de fluide gazeux en cas d'accroissement anormal de la pression aval, le siège 28a étant normalement maintenu en appui contre une collerette 28b solidaire de l'extrémité inférieure de la tige 30 et formant organe obturateur de la soupape 28. La tige 30 porte à son extrémité supérieure un écrou 30a servant de butée à une extrémité du ressort de rappel 29 entourant coaxialement la tige 30 et qui s'appuie par son extrémité opposée contre la coupelle 24. L'écrou 30a permet de régler la force de tarage du ressort de rappel 29. La force de tarage du ressort 29 est telle qu'au moins pendant la mise en service et le fonctionnement normal du dispositif, la tige 30 est considérée comme étant solidaire de la membrane 7.

Un bouchon 31 ferme l'orifice extrême supérieur du couvercle 20.

Selon l'invention, la queue 14 de la soupape de détente S est accouplée à la membrane de détente 7 par l'intermédiaire d'une tige 31 prolongeant la tige 30 en traversant de façon guidée la plaque de fermeture 19 et s'étendant dans la chambre 15. La tige 31, sensiblement perpendiculaire à la membrane 7 et à la queue de soupape 14, est ainsi solidaire de cette membrane et est guidée verticalement par son extrémité libre inférieure engagée dans un alésage de guidage correspondant 32 usiné dans le

5 carter 1. La tige 31 est pourvue de moyens mécaniques de
commande positive directe de la queue 14 de la soupape S
constitués par deux portions 31a et 31b de la tige 31
formant cames de poussée et traversant un évidement 33 de
10 la queue de soupape 14 de façon à coopérer par contact
direct avec celui-ci. Plus précisément les deux portions
de tige 31a et 31b sont constituées respectivement par
deux portions curvilignes de bords longitudinaux opposés,
la portion 31a étant convexe tandis que la portion 31b
15 est concave. L'évidement 33 est formé dans le cas présent
par une partie en double coude 14a de la queue de soupape
14 définissant ainsi approximativement un évidement en
forme de U sensiblement perpendiculaire à l'axe
longitudinal de la tige 31 et sur les branches duquel
20 agissent par poussée respectivement les portions
curvilignes 31a et 31b.

Sur l'extrémité libre de la queue de soupape 14
est montée un circlips 34 servant de butée à une
extrémité d'un ressort de compression précontraint 35
25 entourant coaxialement l'extrémité de la queue 14 et dont
l'extrémité opposée est en appui sur le fond d'un lamage
36 usiné dans le support de palier 18. Le ressort 35 a
ainsi pour fonction de maintenir le contact direct entre
la rampe curviligne 31a et la branche adjacente du U
30 formant bord de l'évidement 33 lorsque la soupape de
détente S est en position de régulation représentée en
figure 2 ou en position de fermeture représentée en
figure 3.

Le fonctionnement du dispositif détendeur
35 conforme à l'invention résulte en partie de la
description qui en a été faite ci-dessus et va être
maintenant expliqué en détail.

En position hors service du dispositif, la
soupape de détente S obture le passage de fluide gazeux
35 par son organe obturateur 12 en appui contre le siège

d'étanchéité 16. Le fluide gazeux sous pression arrive au détenteur, traverse le filtre 10 et parvient dans la cavité 11, la pression du fluide s'exerçant sur l'organe obturateur 12 qui est en position tel que représenté en figure 1. La came 31b est en appui sur le bord correspondant de l'évidement 33. La pression atmosphérique règne dans les chambres 15, 21 et 22. La mise en service du détenteur s'effectue, après enlèvement du bouchon 31, en exerçant un effort de traction vers le haut sur la tige 30, ce qui déplace également vers le haut la tige 31 de façon que la came 31a exerce une poussée vers la gauche par rapport à la figure 1 pour provoquer le déplacement de l'organe obturateur à la position représentée en figure 2 où le fluide gazeux qui se trouve dans la cavité 11 s'écoule alors dans la chambre 15 et s'engage à travers le tube de Venturi 26 dans la chambre de pression 22 où il exerce une pression sur la membrane de détente 7. Cette dernière se soulève à l'encontre de la force de rappel du ressort 23 et provoque le déplacement vers le haut de la tige 31 de façon que la came 31a pousse l'organe obturateur 12 en position d'appui sur le siège d'étanchéité 17. La soupape de détente S est donc à nouveau fermée comme représenté en figure 3. A partir de cet instant, le détenteur est en service.

Dès qu'il y a appel de débit, la pression dans les chambres 15 et 22 diminue, la membrane de détente 7 s'abaisse déplaçant verticalement vers le bas la tige 31 dont la came 31b agit sur la queue de soupape 14 pour déplacer l'organe obturateur mobile 12 de la soupape de détente vers la droite et ouvrir ainsi le passage de fluide à travers cette dernière jusqu'à ce que le débit demandé soit assuré. Le débit et la pression du fluide sont ainsi régulés.

En cas d'une diminution anormale de pression aval du fluide gazeux, il se produit une chute de pression dans la chambre de pression 22 et, sous l'effet du ressort 23, l'ensemble constitué par la tige 30, la membrane 7, le ressort 29, la coupelle 24 et la tige 31 descend de façon que la came 31b agisse sur la queue de soupape 14 pour amener l'organe obturateur 12 en appui contre le siège d'étanchéité 16. La soupape de détente S est alors en position de fermeture rendant ainsi impossible le passage du fluide gazeux.

En cas d'excès de pression aval, la chambre 22 est mise sous pression, soulevant la membrane 7 qui provoque le déplacement vertical vers le haut de la tige 31 de façon que la came 31a amène l'organe obturateur 12 en appui contre le siège d'étanchéité 17, la soupape de détente S occupant alors une position de fermeture rendant impossible le passage du fluide gazeux. En cas d'augmentation supplémentaire de la pression aval, la membrane 7 est déplacée vers le haut relativement à la tige 30 à l'encontre de la force de rappel du ressort 29, amenant ainsi la soupape de sécurité 28 en position d'ouverture de passage du fluide gazeux de la chambre 22 dans la chambre 21 et le fluide gazeux est évacué à l'atmosphère par l'évent 27.

Le dispositif détendeur de la figure 5 diffère seulement du dispositif décrit précédemment par le fait que la tige 31 est reliée mécaniquement à l'extrémité inférieure de la tige 30 solidaire de la membrane 7 par l'intermédiaire d'un levier de démultiplication 37. Plus précisément, le levier 37 à l'une de ses extrémités reliée de façon articulée en A à une pièce de support 38 fixée sur la plaque 19 et son extrémité opposée également reliée de façon articulée en C à l'extrémité inférieure de la tige 30. L'extrémité supérieure de la tige 31, qui

est sensiblement parallèle à la tige 30, est reliée de façon articulée en B à une portion intermédiaire du levier 37. Ce dernier, qui permet ainsi une démultiplication de l'effort de manoeuvre de la soupape de détente S, est utilisé dans les régulateurs, dont la pression aval de sortie est faible, par exemple d'environ 9mbars. Dans ce cas, en l'absence du levier 37, la pression s'exerçant sur la membrane 7 peut ne pas être suffisante pour assurer la fermeture de la soupape S sur son siège correspondant contre l'effort exercé par la pression amont par exemple de 5 bars (pour le régulateur à un seul étage).

Le dispositif détenteur ci-dessus décrit permet ainsi au fabricant ou concepteur de satisfaire au caractère non linéaire des équations des écoulements gazeux et de fournir un régulateur à un seul étage de détente couvrant la gamme de pression amont de 0,3-5 bars et permettant la régulation de pressions aval par exemple de 9mbars, 19 mbars, 27 mbars, 39 mbars et 300 mbars dans une gamme de débit de $25 \text{ m}^3 \text{ (n)/h}$ à $100 \text{ m}^3 \text{ (n)/h}$ de gaz combustible, à chaque pression aval à réguler correspondant un profil de cames déterminé. La commande de la soupape de détente par les cames de tige de membrane de détente permet par la définition du profil de chaque came, l'ouverture de la soupape de détente à la valeur exacte de la section de passage du fluide gazeux nécessaire pour assurer la gamme de débit dans une plage de régulation.

L'invention a été décrite en référence à un dispositif détenteur du type à un seul étage détenteur mais il est bien entendu qu'elle peut s'appliquer également à un dispositif détenteur du type à deux étages de réglages successifs respectivement de pré-détente et de détente disposés en série dans la voie d'écoulement traversant le dispositif.

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

1. Dispositif formant en particulier détenteur pour la régulation automatique de la pression aval d'un fluide gazeux, du type à au moins un étage de détente
5 disposé dans la voie d'écoulement traversant le dispositif et comprenant une soupape de détente (S) en amont de la sortie du fluide gazeux comportant un organe obturateur mobile (12) coopérant avec au moins un siège d'étanchéité (16 ; 17) pour assurer ladite régulation
10 automatique de la pression aval du fluide gazeux et une queue de soupape (14) solidaire de l'organe obturateur (12) et relié par un moyen d'accouplement à une membrane de détente étanche et souple (7) délimitant deux chambres inférieure (22) et supérieure (21) respectivement de
15 pression et d'échappement et chargée par un ressort de tarage (23) situé dans la chambre d'échappement (21), caractérisé en ce que le moyen d'accouplement comprend une tige (31) entraînée par la membrane de détente (7) sensiblement perpendiculairement à cette dernière et
20 pourvue de moyens mécaniques (31a ; 31b) de commande positive directe de la queue de soupape (14).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de commande précités sont constitués par au moins une portion (31a, 31b) de la
25 tige (31) formant came de poussée coopérant par contact direct avec la queue de soupape (14), et de préférence par une portion de bord longitudinal conformée de ladite tige (31).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la queue de soupape (14) précitée
30 comprend un orifice ou évidement (33) traversé par la portion précitée (31a ; 31b) de tige (31).

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que dans le cas où l'organe obturateur (12) coopère avec deux sièges d'étanchéité (16, 17) situés respectivement de part et d'autre de deux surfaces de portée opposées de l'organe obturateur (12), les moyens de commande comprennent deux portions (31a, 31b) de tige (31) formant cames constituées respectivement par deux portions curvilignes de bords longitudinaux opposés, dont l'une (31a) est convexe et l'autre (31b) est concave.

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'évidement (33) précité est formé par une partie en double coude (14a) de la queue de soupape (14) définissant un U disposé transversalement à l'axe longitudinal de la tige (31) et dont les branches opposées sont conformées pour coopérer respectivement avec les deux portions formant cames (31a, 31b) de tige (31).

6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la queue de soupape (14) est perpendiculaire à la tige de membrane (31).

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tige (31) est guidée dans son déplacement vertical par son extrémité libre inférieure engagée dans un alésage correspondant de guidage (32) du carter (1) du dispositif.

8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'extrémité libre de la queue de soupape (14) opposée à l'organe obturateur (12), comporte un circlips (34) de butée d'une extrémité d'un ressort de compression précontraint (35) entourant coaxialement ladite extrémité et dont l'extrémité opposée est en appui sur le fond d'un lamage (36) d'un support de palier (18) de ladite extrémité de queue de soupape (14).

9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque came (31a, 31b) a un profil correspondant à une valeur déterminée de pression aval à réguler.

5 10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend deux étages de réglage successifs respectivement de pré-détente et de détente précité disposés en série dans la voie d'écoulement précitée.

10 11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tige (31) est reliée à une tige (30) solidaire de la membrane (7) par l'intermédiaire d'un levier de démultiplication (37).

15 12. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que la tige (31) est solidaire de la membrane (7) coaxialement à cette dernière.

$\frac{1}{4}$

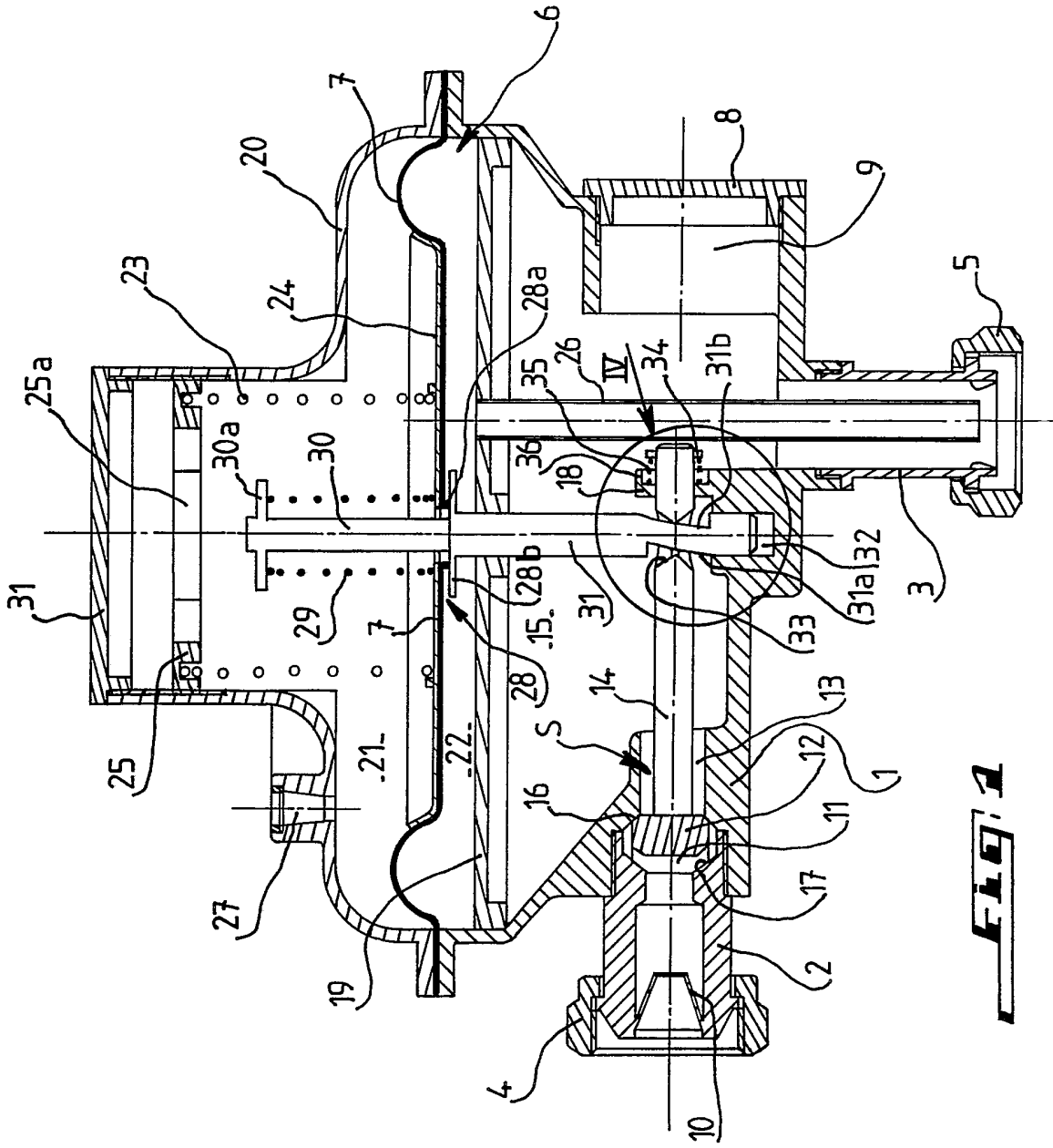
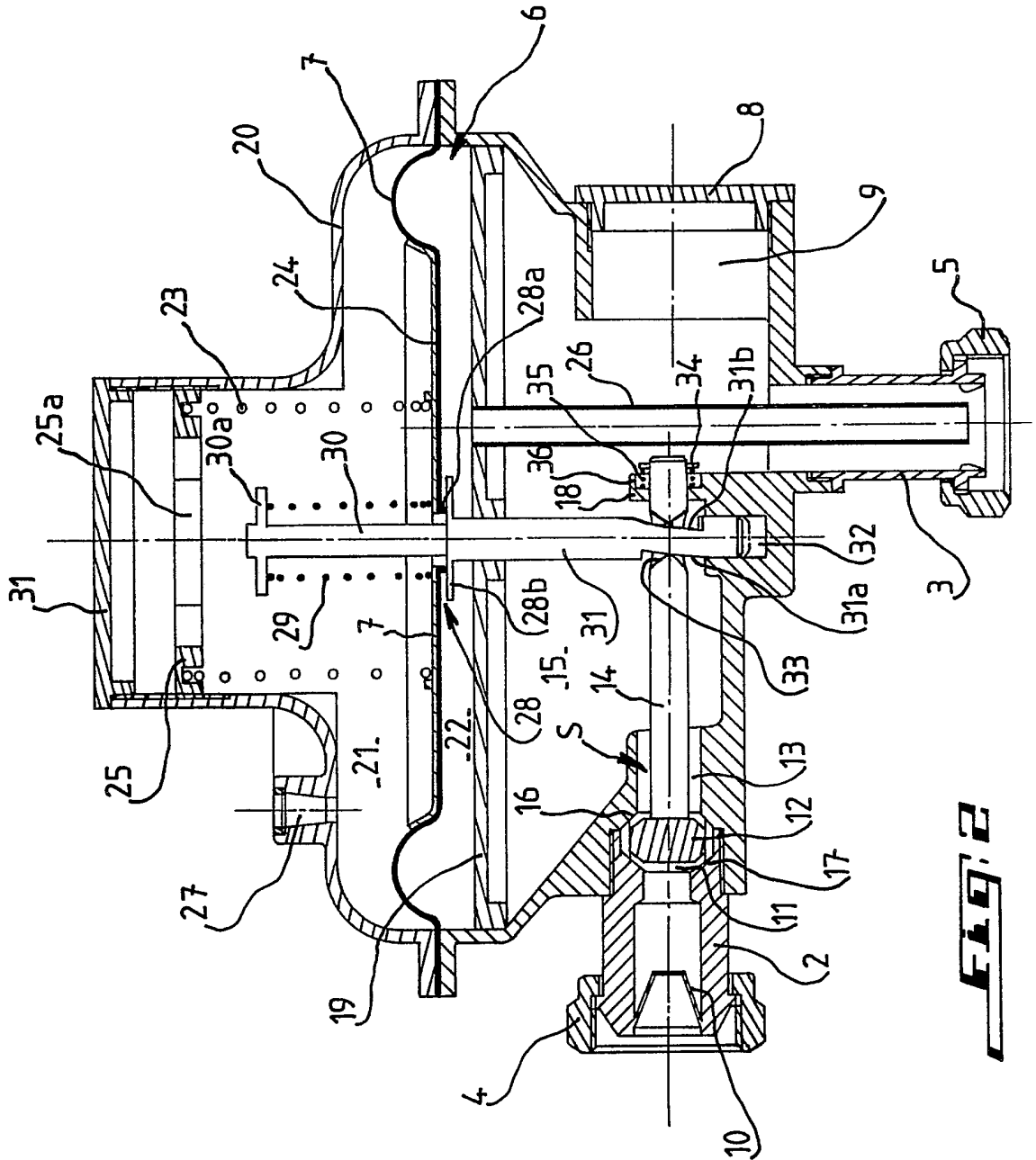


FIG. 1



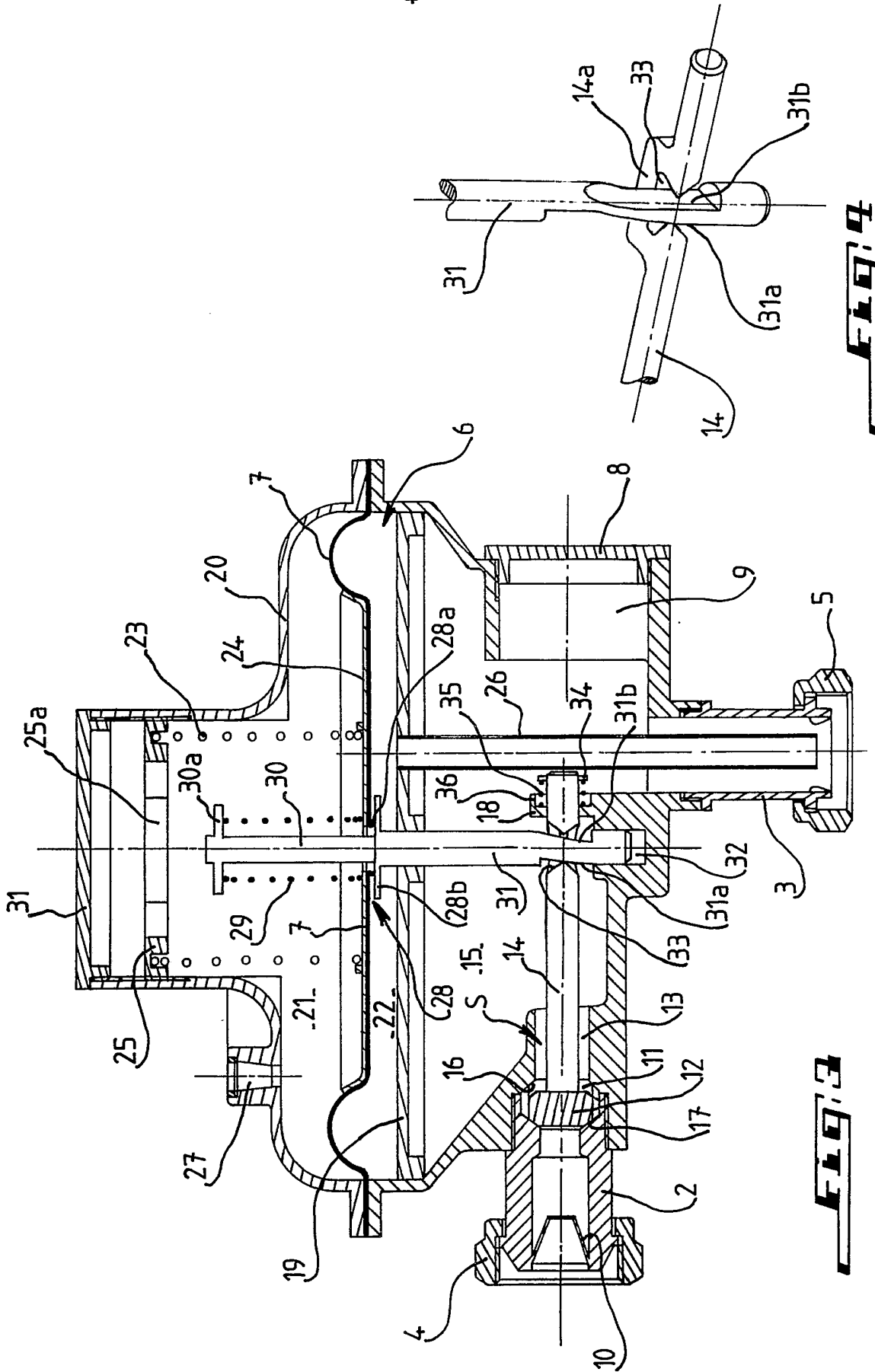


FIG. 3

FIG. 4

4/4

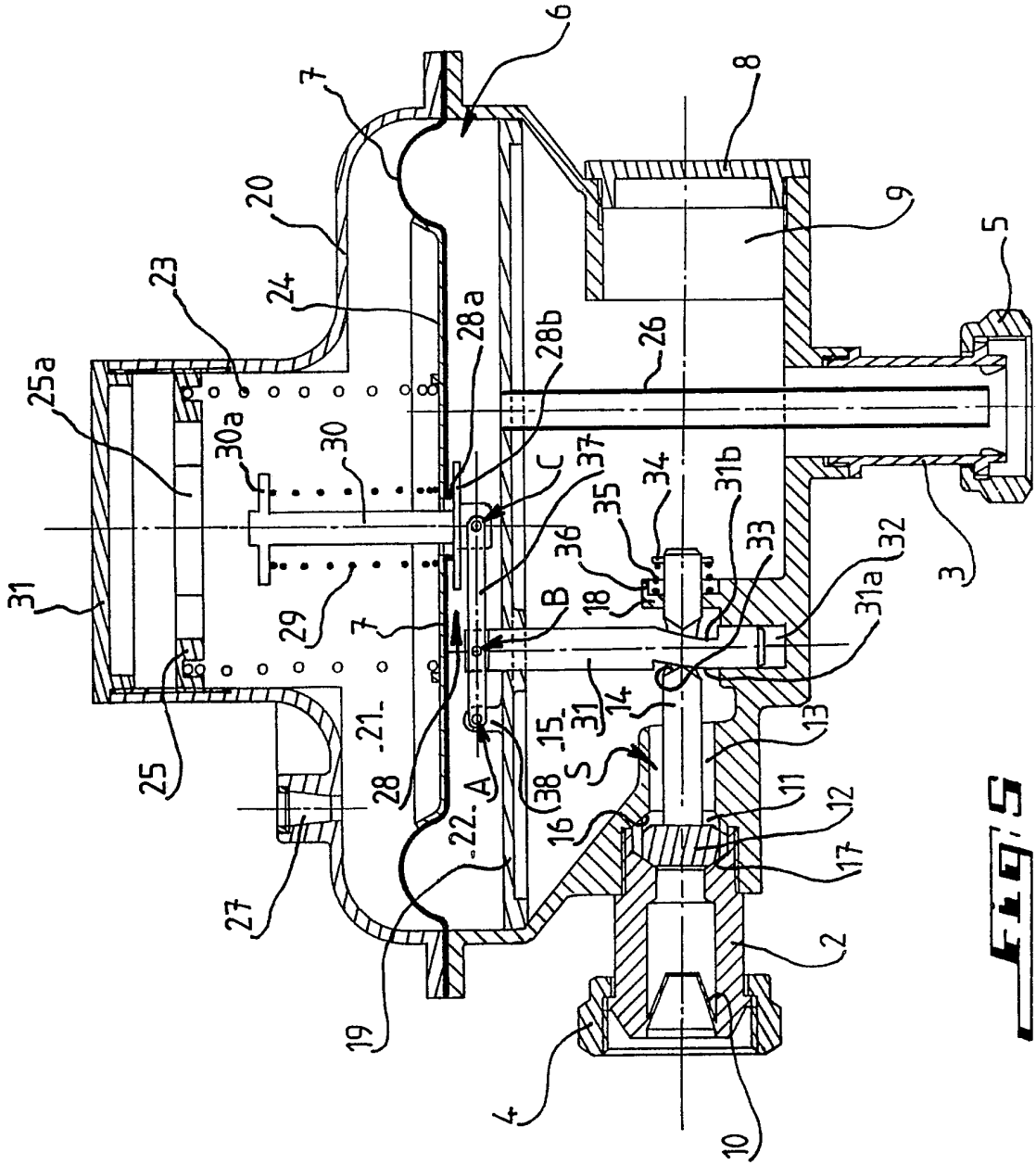


FIG. 5

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FR 8912714
FA 432303

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP-A-331665 (FISHER CONTROLS INTERNATIONAL INC.) * abrégé *	1, 2
A	* colonne 3, ligne 39 - colonne 6, ligne 30; figures 1, 2 *	3-6

X	FR-A-2625787 (MANN) * abrégé *	1
A	* page 2, lignes 1 - 30; revendications 1-10; figures 2-4 *	2, 3

A	FR-A-1407713 (MANDET Y.) * page 3, colonne de gauche, ligne 47 - page 4, colonne de droite; figures 1-12 *	1, 2

A	FR-A-1523353 (BRIFFAULT) * page 1, colonne de gauche, ligne 1 - colonne de droite, ligne 27; figures 1, 2 *	1, 2

		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		G05D F16K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
05 AVRIL 1990		SCHOBERT D. A. V.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)