

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 014 831

②1 N° d'enregistrement national : **13 62759**

⑤1 Int Cl⁸ : **B 63 C 11/22 (2013.01), G 05 D 16/06, 16/00, A 62 B 9/02**

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 17.12.13.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 19.06.15 Bulletin 15/25.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : R.G. S.A.S. DI ROSARIA GALLI & CO. — IT.

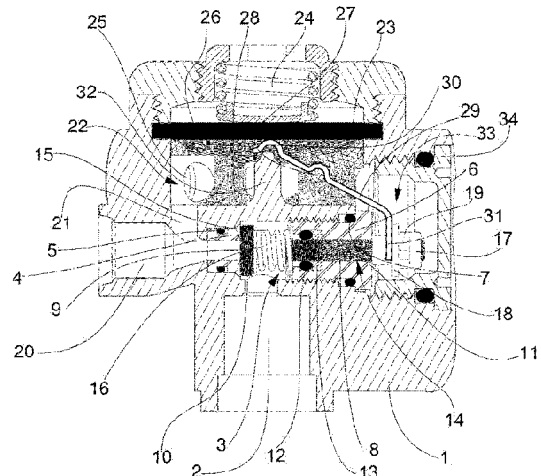
⑦2 Inventeur(s) : STRADELLA FABIO.

⑦3 Titulaire(s) : R.G. S.A.S. DI ROSARIA GALLI & CO..

⑦4 Mandataire(s) : CAPRI.

⑤4 **REDUCTEUR DE PRESSION POUR DETENDEUR DE PLONGEE.**

⑤7 Réducteur de pression pour détendeur de plongée, comprenant un corps principal (1) comportant une entrée à haute pression (2) et une sortie à basse pression principale (20), ladite entrée à haute pression étant reliée à une chambre à haute pression (3), ladite chambre à haute pression (3) étant fermée d'un côté par un siège de clapet (4) coopérant, en position de fermeture du réducteur de pression, avec un élément de clapet (8) monté coulissant dans ladite chambre à haute pression (3), ledit élément de clapet (8) étant sollicité par un ressort de rappel (15) vers sa position de fermeture, et étant déplacé en éloignement dudit siège de clapet (4), vers une position d'ouverture du réducteur de pression, par un élément d'actionnement (29), ladite sortie à basse pression principale (20) étant reliée audit siège de clapet (4), de sorte qu'en position d'ouverture du réducteur de pression, un chemin d'écoulement de gaz est formé entre ladite entrée à haute pression (2) et ladite sortie à basse pression principale (20) via ledit siège de clapet (4), ledit élément d'actionnement (29) étant disposé hors dudit chemin d'écoulement de gaz.



FR 3 014 831 - A1



La présente invention concerne un réducteur de pression pour détenteur de plongée.

Un détenteur de plongée sous-marine comprend un réducteur de pression pour réduire la pression élevée, typiquement 200/300 bar, d'un gaz respirable contenu à l'intérieur d'une bouteille, à une pression appropriée et pour fournir l'alimentation à une valve sur commande.

Un réducteur de pression comporte généralement un organe de clapet mobile qui est monté pour se déplacer axialement à l'intérieur d'une chambre à haute pression formée dans le corps du dispositif. L'organe de clapet mobile dispose d'une tête élargie reliée à une tige. L'organe de clapet mobile est disposé entre une entrée haute pression, un siège de clapet, aussi appelé buse de distribution, qui sépare la chambre à haute pression d'une chambre à basse pression, et un joint d'étanchéité, tel qu'un joint torique, qui définit une chambre d'équilibrage de pression. Le siège de clapet agit contre une portion relativement souple de la tête de l'élément de clapet, et le joint torique d'étanchéité agit contre la tige de l'élément de clapet. Afin d'obtenir un équilibrage de pression, les diamètres du siège de clapet à haute pression et de la tige de l'élément de clapet sont généralement de la même dimension. L'ouverture d'un tel réducteur de pression, et donc l'alimentation de gaz, est assurée par un élément d'actionnement relié d'un côté à une membrane sensible à la pression, sollicitée par un ressort de réglage, et coopérant de l'autre côté avec la tête de l'élément de clapet. Dans cette configuration, l'élément d'actionnement est placé à l'intérieur du passage d'écoulement de gaz et la membrane est placée directement en face de la buse de distribution. Les réducteurs de pression pour détenteurs de plongée sont en outre prévus avec une ou plusieurs sorties basse pression auxiliaires utilisées pour fournir du gaz à une valve de respiration auxiliaire, souvent utilisée pour fournir de l'air à un autre plongeur, par exemple dans une situation d'urgence, ou de fournir du gaz à un autre équipement utilisé par le plongeur.

Des exemples de réducteurs de pression de l'état de la technique sont décrits dans les brevets US 7,341,073 et US 5,413,096.

Les dispositifs décrits ci-dessus présentent des inconvénients, notamment lorsque deux plongeurs respirent en même temps à partir d'un même réducteur de pression ou lorsque la plongée est effectuée dans des eaux froides (typiquement des eaux dont la température est inférieure à 4 °C).

Ainsi, l'utilisation d'un élément d'actionnement placé à l'intérieur du passage d'écoulement de gaz crée un obstacle évident à l'écoulement de gaz, et la membrane placée en face de la buse de distribution représente un obstacle supplémentaire à cet écoulement de gaz, qui doit subir une déviation d'environ 90° pour arriver à la sortie à basse pression. Il en résulte une limitation de l'écoulement de gaz qui peut être particulièrement problématique lorsque deux plongeurs respirent en même temps du même réducteur de pression.

Par ailleurs, lors de plongées en eaux froides, il existe un risque de formation de glace au-dessus de la membrane et/ou autour du ressort de réglage du réducteur de pression. Cette formation de glace pourrait bloquer le libre déplacement de la membrane et/ou du ressort, avec par conséquent un risque de blocage de l'élément d'actionnement, soit en position d'ouverture, soit en position de fermeture. Ce problème est essentiellement dû à la position de la zone de détente maximale du gaz comprimé. Il est en effet bien connu que la détente d'un gaz comprimé provoque une diminution de la température du gaz et ceci est particulièrement important dans un réducteur de pression pour détenteur de plongée, où la pression du gaz peut par exemple passer instantanément de 300 bars à 10 bars, avec par conséquent une diminution significative de la température, cette diminution pouvant facilement être supérieure à 15°C. Cette diminution de température se produit dans la zone de détente maximale de gaz qui, dans ce type de détenteurs de plongée, est situé immédiatement après le siège de clapet. Ainsi, dans un réducteur de pression de l'art antérieur, tel que décrit dans les documents susvisés, cette zone est placée profondément à l'intérieur du réducteur de pression et en face de la membrane sensible à la pression,

avec la diminution importante de la température qui se produit au niveau de cette membrane, ce qui devrait absolument être évité.

La présente invention a pour but de fournir un réducteur de pression pour détendeur de plongée qui ne reproduit pas les inconvénients susmentionnés.

La présente invention a notamment pour but de fournir un tel réducteur de pression qui fonctionne de manière fiable en toutes conditions d'utilisation, notamment en cas de plongée en eaux froides.

La présente invention a également pour but de fournir un tel réducteur de pression qui soit simple et peu coûteux à fabriquer et à assembler.

La présente invention a donc pour objet un réducteur de pression pour détendeur de plongée, comprenant un corps principal comportant une entrée à haute pression et une sortie à basse pression principale, ladite entrée à haute pression étant reliée à une chambre à haute pression, ladite chambre à haute pression étant fermée d'un côté par un siège de clapet coopérant, en position de fermeture du réducteur de pression, avec un élément de clapet monté coulissant dans ladite chambre à haute pression, ledit élément de clapet étant sollicité par un ressort de rappel vers sa position de fermeture, et étant déplacé en éloignement dudit siège de clapet, vers une position d'ouverture du réducteur de pression, par un élément d'actionnement, ladite sortie à basse pression principale étant reliée audit siège de clapet, de sorte qu'en position d'ouverture du réducteur de pression, un chemin d'écoulement de gaz est formé entre ladite entrée à haute pression et ladite sortie à basse pression principale via ledit siège de clapet, ledit élément d'actionnement étant disposé hors dudit chemin d'écoulement de gaz.

Avantageusement, ledit élément d'actionnement est monté pivotant sur un axe, et comporte une première extrémité coopérant avec une membrane sensible à la pression et une seconde extrémité coopérant avec ledit élément de clapet pour le déplacer vers la position d'ouverture.

Avantageusement, ladite membrane est disposée hors dudit chemin d'écoulement de gaz.

Avantageusement, ladite membrane est disposée dans une chambre à basse pression reliée à ladite sortie à basse pression principale, ladite chambre à basse pression comportant au moins une sortie à basse pression auxiliaire.

5 Avantageusement, une face de ladite membrane coopère avec un ressort de réglage et l'autre face de ladite membrane coopère avec ladite première extrémité dudit élément d'actionnement.

10 Avantageusement, ledit siège de clapet comporte un bord périphérique définissant un passage interne, ledit élément de clapet comportant une tête élargie coopérant, en position de fermeture, de manière étanche avec ledit bord périphérique dudit siège de clapet, ledit élément de clapet comportant une tige axiale supportant ledit ressort de rappel et pourvu d'un élément d'épaulement coopérant avec ledit élément d'actionnement, de telle sorte qu'un déplacement dudit élément d'actionnement provoque le
15 déplacement axial dudit élément de clapet en éloignement dudit siège de clapet.

Avantageusement, ledit chemin d'écoulement de gaz s'étend axialement, dans le sens de déplacement de l'élément de clapet, entre ledit siège de clapet et ladite sortie à basse pression principale.

20 Avantageusement, ledit chemin d'écoulement de gaz, en aval dudit siège de clapet dans le sens d'écoulement de gaz, est défini par des parois dudit corps principal dont les surfaces externes sont en contact direct de l'environnement extérieur, en particulier de l'eau.

25 La présente invention a donc pour objet un détendeur de plongée comportant un réducteur de pression tel que décrit ci-dessus.

30 Ainsi, la présente invention fournit un système comportant un élément d'actionnement qui est placé complètement en dehors du passage principal d'écoulement de gaz, ledit passage principal étant sensiblement rectiligne (pas d'angle de 90°), non obstrué, et directement relié à la sortie à basse pression, sans être orienté vers la membrane.

Avec l'invention, il est donc possible d'obtenir à la fois un débit beaucoup plus élevé, et une position de la zone de détente maximale du gaz,

et donc de diminution maximale de température, qui est éloignée de la membrane sensible à la pression et placée près des parois extérieures du réducteur de pression et non en son centre.

5 Il est notamment avantageux que la zone de détente du gaz soit à proximité des parois extérieures du réducteur de pression. Ceci permet à l'eau de "chauffer" cette zone où se produit la plus forte diminution de la température. En effet l'eau, même froide (par exemple en dessous de 4°C), a une température supérieure à celle du gaz détendu, et la position et l'épaisseur des parois de la zone de détente maximale du gaz permettent un
10 transfert de chaleur immédiat et efficace de l'eau à cette zone.

Ces avantages et caractéristiques et d'autres de la présente invention apparaîtront plus clairement au cours de la description détaillée suivante, faite en référence aux dessins joints, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et sur lesquels :

15 La figure 1 est une vue schématique partiellement en coupe d'un réducteur de pression selon un mode de réalisation avantageux de la présente invention, dans la position de fermeture du clapet,

La figure 2 est une vue similaire à celle de la figure 1, en position d'ouverture du clapet,

20 La figure 3 est une vue en perspective similaire à celle de la figure 1, en position de fermeture, et

La figure 4 est une vue en perspective du réducteur de pression des figures 1 à 3.

25 Les dessins représentent un mode de réalisation avantageux de l'invention.

Dans ce mode de réalisation, le réducteur de pression comprend un corps principal 1 muni d'une entrée à haute pression 2 reliée à une chambre à haute pression 3. Cette chambre à haute pression 3 est fermée d'un côté par un siège de clapet 4, aussi appelé buse de distribution, de préférence
30 muni d'un joint torique 5. Sur le côté opposé, la chambre à haute pression 3 peut être fermée par un capot de fermeture 6, avantageusement muni d'un

joint torique 7. Le siège de clapet 4 comporte un bord périphérique définissant un passage interne.

5 À l'intérieur de la chambre à haute pression 3, il est prévu un élément de clapet coulissant 8. Cet élément de clapet 8 est classiquement pourvu d'une partie avant, ou tête, élargie 10, coopérant avec le siège de clapet 4 en position de fermeture, et d'une tige axiale 11, dont le diamètre est identique au diamètre dudit passage interne formé dans le siège de clapet 4.

10 La tête élargie 10 de l'élément de clapet 8 est pourvue d'un revêtement élastomère adapté pour réaliser une fermeture étanche contre ledit siège de clapet 4. Avantagement, le siège de clapet 4 présente un bord périphérique saillant et pointu, qui va pénétrer dans ledit revêtement élastomère pour assurer l'étanchéité en position de fermeture du clapet.

15 Ladite tige 11 de l'élément de clapet 8 peut librement coulisser à l'intérieur d'un alésage 14 formé à l'intérieur du capot de fermeture 6, ledit alésage 14 étant pourvu d'un joint torique d'étanchéité 12 et d'une bague anti-extrusion 13.

20 Afin d'obtenir un équilibrage de pression, le diamètre du passage interne du siège de clapet 4 et le diamètre de la tige 11 de l'élément de clapet 8 sont identiques, de sorte que la charge de pression résultante est nulle, permettant ainsi un déplacement libre et facile dudit élément de clapet 8.

25 La partie de la tige 11 de l'élément de clapet 8 qui est disposée à l'intérieur de la chambre à haute pression 3 supporte un ressort de rappel 15 coopérant avec une surface arrière 16 de ladite tête élargie dudit élément de clapet 8.

L'extrémité 17 de la tige 11 de l'élément de clapet 8 qui est disposée à l'extérieur du capot de fermeture 6 comporte un élément d'épaulement 18 retenu par un écrou fileté 19.

30 Le corps 1 est en outre pourvu d'une sortie basse pression principale 20 reliée directement et axialement audit siège de clapet 4, en particulier à son passage interne, c'est-à-dire sans former un angle de 90° comme dans les dispositifs de l'art antérieur.

Un passage latéral 21 met en communication le chemin d'écoulement de gaz menant dudit siège de clapet 4 à ladite sortie basse pression principale 20 avec une chambre à basse pression 22. Cette chambre à basse pression 22 est fermée par une membrane 23 sensible à la pression supportant la charge d'un ressort de réglage 24. La chambre à basse pression 22 est reliée à une ou plusieurs sorties de gaz auxiliaires 25, et contient un organe de support 26 qui supporte une tige 27 et un élément de retenue 28.

La tige 27 est un axe ou pivot pour la rotation d'un élément d'actionnement 29, avantageusement réalisé sous la forme d'un levier. Une première extrémité 30 de ce levier 29 est en contact avec la membrane 23 et une seconde extrémité 31 du levier est en contact avec ledit élément d'épaulement 18. Le levier 29 est maintenu dans sa position sur l'axe 27 par l'élément de retenue 28 qui est pressé contre l'organe de support 26 par la face inférieure de la membrane 23.

La course du levier 29 est limitée par un élément de butée 32 formé sur le corps 1 afin d'éviter toute contrainte inutile au dispositif.

La chambre à basse pression 22 présente une ouverture vers une chambre 33 pour permettre à la seconde extrémité 31 du levier 29 de venir en contact avec l'élément d'épaulement 18 de la tige 11 de l'élément de clapet 8. Cette chambre 33 est munie d'un capot de fermeture 34.

Les figures 1 et 3 représentent le réducteur de pression en position de fermeture, lorsqu'aucune distribution de gaz ne se produit, avec les sorties basse pression 20, 25 qui sont donc fermées.

Dans cette position fermée, la chambre à basse pression 22 contient un gaz à la pression de consigne, c'est-à-dire une pression qui, en agissant contre la face inférieure de la membrane 23, surmonte la charge du ressort de réglage 24.

Dans cette position fermée, le levier 29 n'est pas actionné ou déplacé par la membrane 23 et donc l'élément de clapet 8 est maintenu dans sa position de fermeture contre le siège de clapet 4 par le ressort de rappel 15.

Dans la figure 2, le réducteur de pression est représenté dans sa position d'ouverture, suite à une demande de gaz soumise à une sortie à basse pression 20, 25.

5 Dans cette position ouverte, la pression du gaz à l'intérieur de la chambre à basse pression 22 décroît, permettant ainsi au ressort de réglage 24 d'appuyer la membrane 23 contre le levier 29. Ceci force le levier 29 à pivoter sur son axe 27 et de pousser, au moyen de sa seconde d'extrémité 31, contre l'élément d'épaulement 18, déplaçant ainsi l'élément de clapet 8 en éloignement du siège de clapet 4 en permettant ainsi l'écoulement de gaz.

10 Dans cette position ouverte, il se crée donc un chemin d'écoulement de gaz entre ladite entrée à haute pression 2 et ladite sortie à basse pression principale 20. Ce chemin d'écoulement de gaz s'étend axialement, c'est-à-dire dans le sens de de déplacement de l'élément de clapet 8, à partir dudit siège de clapet 4 vers ladite sortie à basse pression principale 20.

15 Ce chemin d'écoulement de gaz en ligne droite et coaxial à partir du siège de clapet 4 vers la sortie basse pression principale 20 permet un écoulement de gaz rectiligne et sans restrictions.

20 Cette configuration permet, sans qu'il ne soit nécessaire d'augmenter la dimension du réducteur de pression, un plus grand débit de gaz délivré que celui fourni par les dispositifs de l'état de la technique.

25 Il est également à remarquer que la présente invention permet d'avoir la zone de détente maximale du gaz sous pression, c'est-à-dire le siège de clapet 4, positionné loin de la membrane 23 et à proximité d'une partie du corps de réducteur de pression ayant des parois relativement minces et qui sont directement en contact avec l'environnement extérieur.

30 Bien que la présente invention ait été décrite en référence à mode de réalisation avantageux de celle-ci, il est entendu qu'un homme du métier peut y apporter toutes modifications utiles, sans sortir du cadre de la présente invention tel que défini par les revendications annexées.

Revendications

1.- Réducteur de pression pour détenteur de plongée, comprenant un corps principal (1) comportant une entrée à haute pression (2) et une sortie à basse pression principale (20), ladite entrée à haute pression étant reliée à une chambre à haute pression (3), ladite
5 chambre à haute pression (3) étant fermée d'un côté par un siège de clapet (4) coopérant, en position de fermeture du réducteur de pression, avec un élément de clapet (8) monté coulissant dans ladite chambre à haute pression (3), ledit élément de clapet (8) étant sollicité par un ressort de rappel (15) vers sa position de fermeture, et étant déplacé en
10 éloignement dudit siège de clapet (4), vers une position d'ouverture du réducteur de pression, par un élément d'actionnement (29), ladite sortie à basse pression principale (20) étant reliée audit siège de clapet (4), de sorte qu'en position d'ouverture du réducteur de pression, un chemin d'écoulement de gaz est formé entre ladite entrée à haute pression (2)
15 et ladite sortie à basse pression principale (20) via ledit siège de clapet (4), caractérisé en ce que ledit élément d'actionnement (29) est disposé hors dudit chemin d'écoulement de gaz.

2.- Réducteur de pression selon la revendication 1, dans lequel
20 ledit élément d'actionnement (29) est monté pivotant sur un axe (27), et comporte une première extrémité (30) coopérant avec une membrane (23) sensible à la pression et une seconde extrémité (31) coopérant avec ledit élément de clapet (8) pour le déplacer vers la position d'ouverture.

25

3.- Réducteur de pression selon la revendication 2, dans lequel ladite membrane (23) est disposée hors dudit chemin d'écoulement de gaz.

4.- Réducteur de pression selon la revendication 2 ou 3, dans lequel ladite membrane (23) est disposée dans une chambre à basse pression (22) reliée à ladite sortie à basse pression principale (20), ladite chambre à basse pression (22) comportant au moins une sortie à basse pression auxiliaire (25).

5.- Réducteur de pression selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel une face de ladite membrane (23) coopère avec un ressort de réglage (24) et l'autre face de ladite membrane (23) coopère avec ladite première extrémité (30) dudit élément d'actionnement (29).

6.- Réducteur de pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit siège de clapet (4) comporte un bord périphérique définissant un passage interne, ledit élément de clapet (8) comportant une tête élargie (10) coopérant, en position de fermeture, de manière étanche avec ledit bord périphérique dudit siège de clapet (4), ledit élément de clapet (8) comportant une tige axiale (11) supportant ledit ressort de rappel (15) et pourvu d'un élément d'épaulement (18) coopérant avec ledit élément d'actionnement (29), de telle sorte qu'un déplacement dudit élément d'actionnement (29) provoque le déplacement axial dudit élément de clapet (8) en éloignement dudit siège de clapet (4).

7.- Réducteur de pression selon la revendication 6, dans lequel ledit chemin d'écoulement de gaz s'étend axialement, dans le sens de déplacement de l'élément de clapet (8), entre ledit siège de clapet (4) et ladite sortie à basse pression principale (20).

8.- Réducteur de pression selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit chemin d'écoulement de gaz, en aval dudit siège de clapet (4) dans le sens d'écoulement de

gaz, est défini par des parois dudit corps principal (1) dont les surfaces externes sont en contact direct de l'environnement extérieur, en particulier de l'eau.

- 5 9.- Détendeur de plongée, caractérisé en ce qu'il comporte un réducteur de pression selon l'une quelconque des revendications précédentes.

* * *

1/4

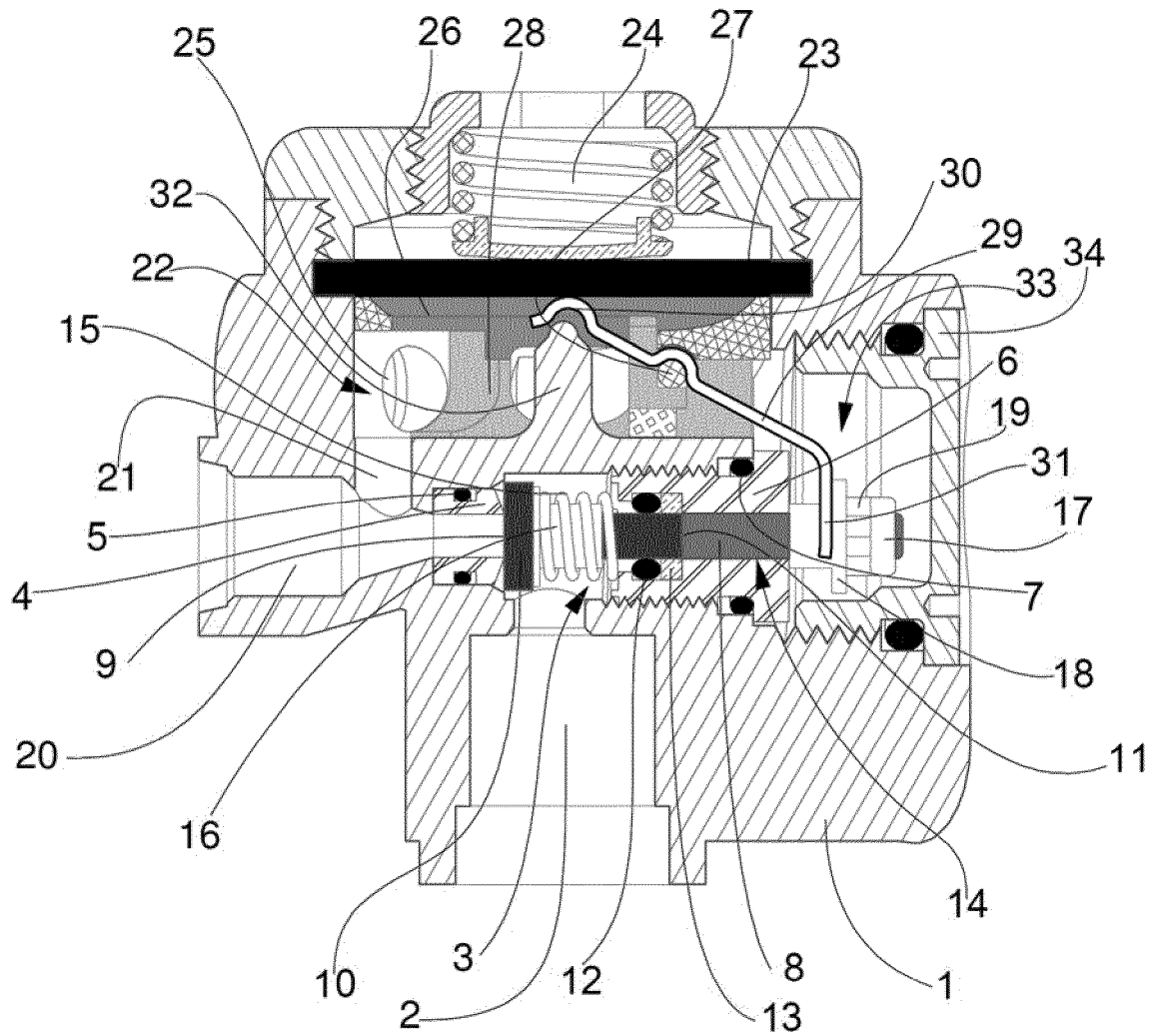


Fig. 1

2/4

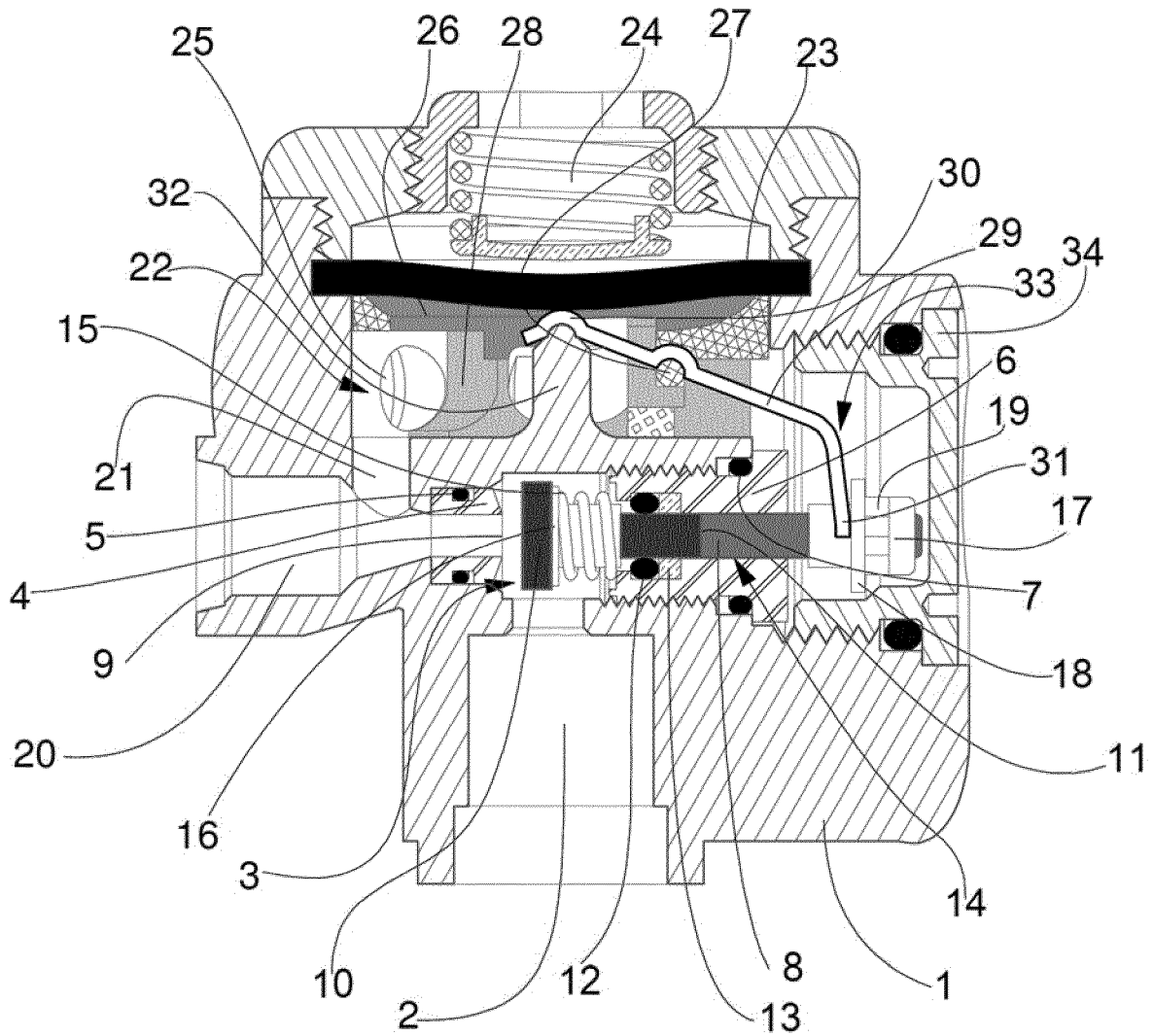


Fig. 2

3/4

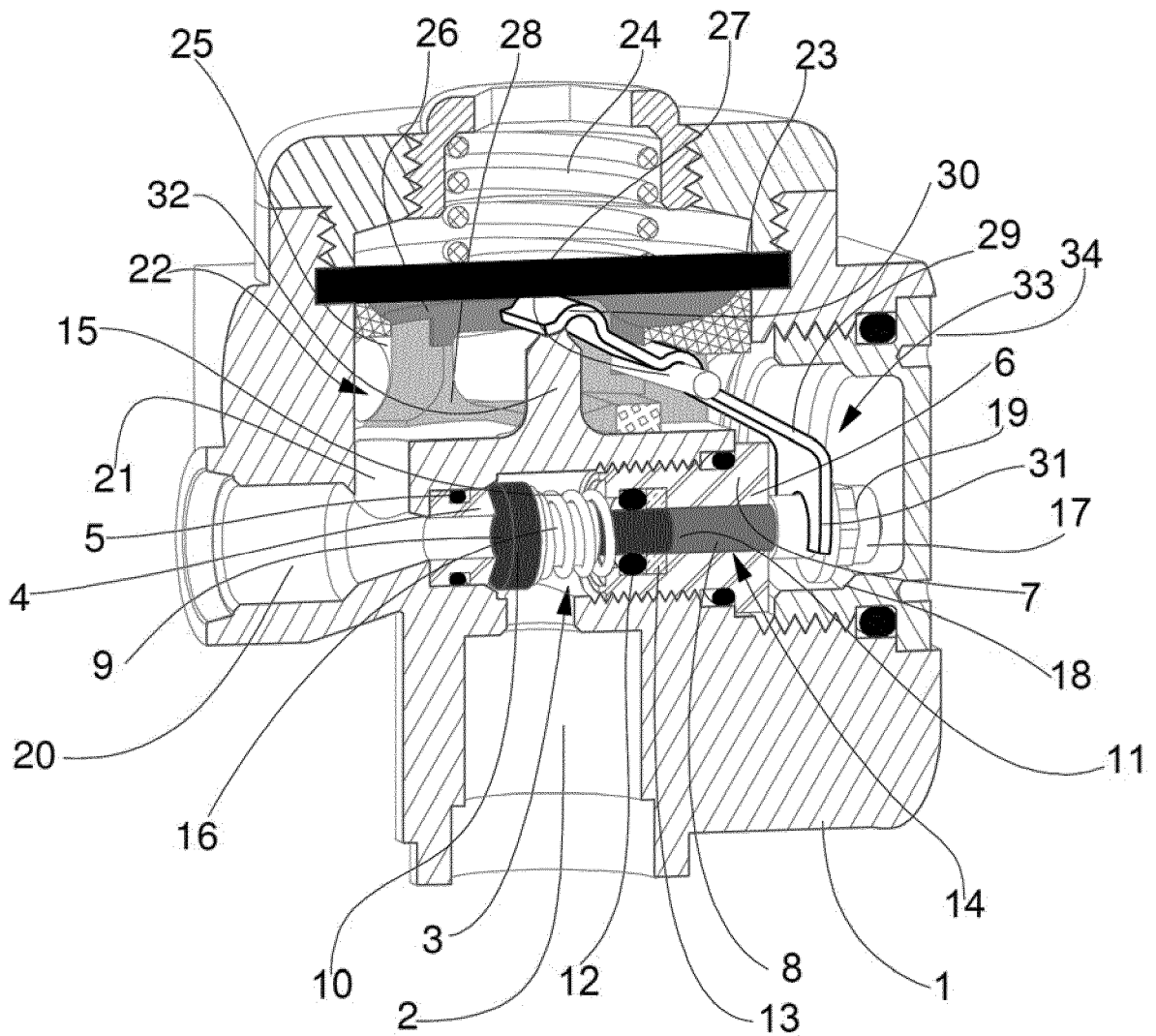


Fig. 3

4/4

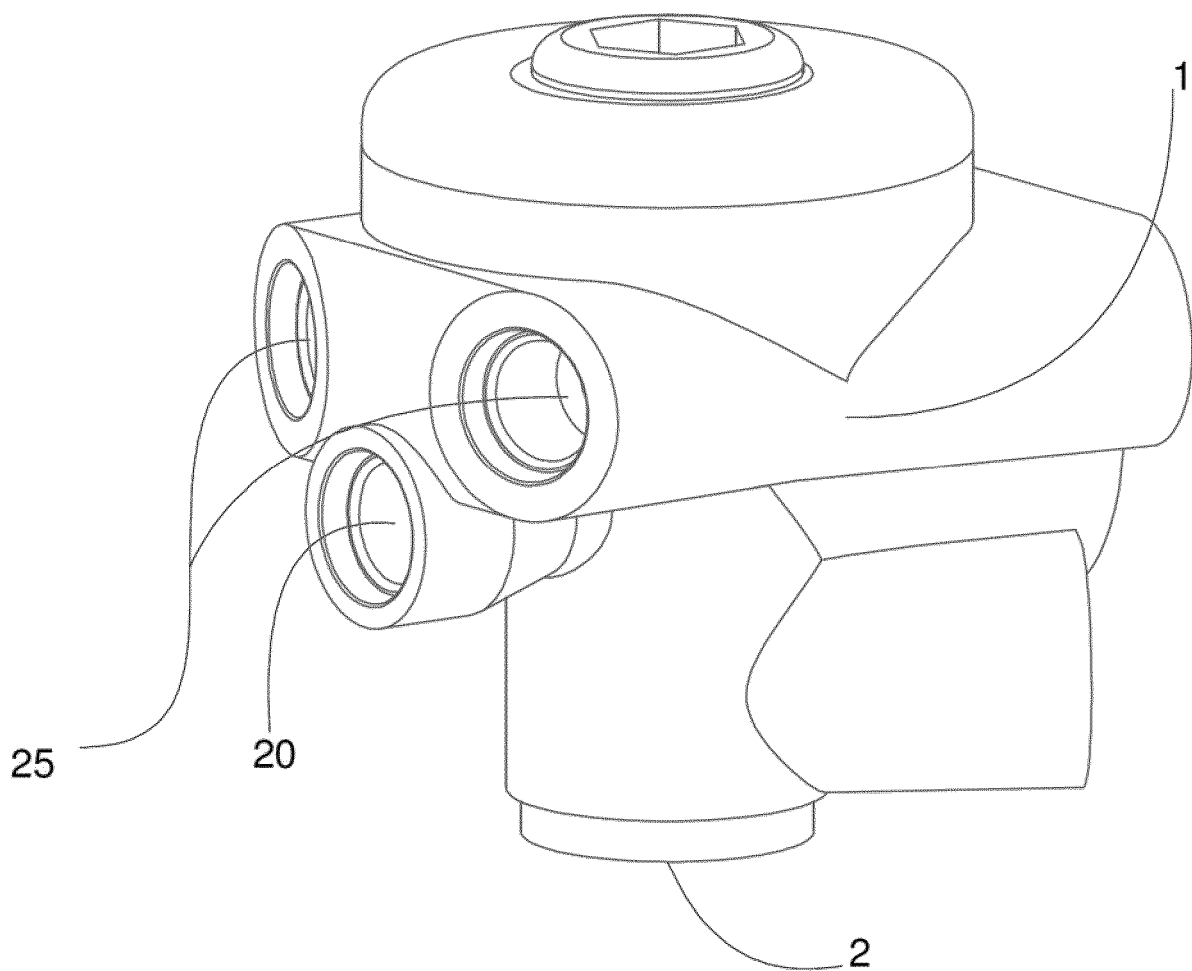


Fig. 4



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 792652
FR 1362759

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 316 507 A1 (CHRISTIANSON RAYMOND [US]) 28 janvier 1977 (1977-01-28) * le document en entier * -----	1-9	B63C11/22 G05D16/06 G05D16/00 A62B9/02
X	US 3 580 271 A (FARRER SYDNEY) 25 mai 1971 (1971-05-25) * le document en entier * -----	1-8	
A	US 3 991 785 A (TRINKWALDER JR JOSEPH C) 16 novembre 1976 (1976-11-16) * figures 1, 2 * -----	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B63C F16K G05D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
24 septembre 2014		Gardel, Antony	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1362759 FA 792652**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **24-09-2014**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2316507	A1	28-01-1977	FR 2316507 A1	28-01-1977
			GB 1528832 A	18-10-1978
			GB 1528833 A	18-10-1978
			IT 1062571 B	20-10-1984
			JP S525196 A	14-01-1977
			JP S6039597 B2	06-09-1985
			US 4147176 A	03-04-1979

US 3580271	A	25-05-1971	AUCUN	

US 3991785	A	16-11-1976	AUCUN	
