

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 10.03.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 15.09.23 Bulletin 23/37.

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) : L'AIR LIQUIDE SOCIETE ANONYME
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PRO-
CEDES GEORGES CLAUDE SOCIETE ANONYME —
FR.

72 Inventeur(s) : RUDNIANYN Philippe.

73 Titulaire(s) : L'AIR LIQUIDE SOCIETE ANONYME
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PRO-
CEDES GEORGES CLAUDE SOCIETE ANONYME.

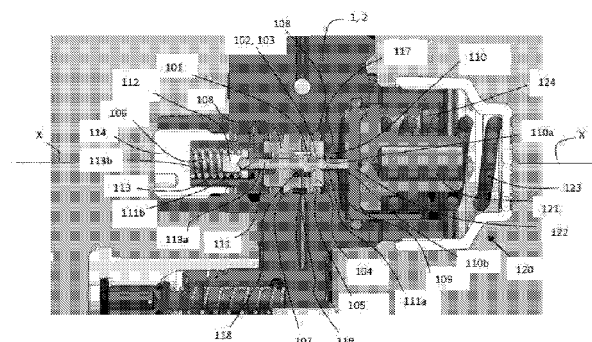
74 Mandataire(s) : L'AIR LIQUIDE SOCIETE ANONYME
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PRO-
CEDES GEORGES CLAUDE.

54 Robinet pour récipient de gaz à détendeur intégré amélioré.

57 Titre de l'invention
Robinet pour récipient de gaz à détendeur intégré amélioré

L'invention concerne un robinet à détendeur intégré (1) ou RDI pour récipient de gaz sous pression comprenant un corps de robinet (2) comprenant un circuit de gaz (15), des moyens de détente de gaz (100) comprenant un clapet de détente (101) mobile axialement (XX) au sein d'une première chambre (107) et coopérant avec un siège de clapet (102). Une seconde chambre (109) est située en aval de la première chambre (107) et reliée à la première chambre (107) via un canal de liaison (110). L'élément de siège (104) comprend un passage de gaz (103) coaxial du canal de liaison (110). Le siège de clapet (102) est agencé sur le pourtour (103a) de l'orifice d'entrée du passage de gaz (103). Récipient de gaz sous pression (50) comprenant un tel robinet à détendeur intégré (1), en particulier une bouteille de gaz, et son utilisation pour stocker un gaz ou un mélange gazeux, typiquement de l'oxygène.

Figure de l'abrégé: Fig. 4



Description

Titre de l'invention : Robinet pour récipient de gaz à détendeur intégrés améliorés

- [0001] L'invention concerne un robinet à détendeur intégré (RDI) pour récipient de gaz sous pression, ainsi qu'un récipient de gaz sous pression, telle une bouteille d'oxygène médical équipé d'un tel RDI et son utilisation pour stocker un gaz ou mélange gazeux sous pression, en particulier de l'oxygène.
- [0002] Un robinet à détendeur intégré (RDI) équipant un récipient de gaz sous pression, telle une bouteille de gaz, permet de contrôler non seulement la détente du gaz sous pression mais aussi la distribution subséquente du gaz à pression réduite, c'est-à-dire son débit.
- [0003] Pour contrôler la détente du gaz, des moyens de détente sont intégrés dans le corps du robinet. Ils sont agencés sur le circuit de gaz interne du RDI qui véhicule le gaz depuis une entrée en communication fluidique avec le récipient de gaz sous pression et une sortie de gaz portée par un raccord de sortie, c'est-à-dire un embout, ou analogue. A ce titre, on peut citer EP-A-1512895, EP-A-3851733, EP-A-3382259, EP-A-3643958 et EP-A-3191764 qui décrivent des RDI équipant des bouteilles de gaz.
- [0004] Les moyens de détente comprennent habituellement un clapet de détente mobile coopérant avec un siège de clapet pour opérer la détente du gaz, c'est-à-dire de réduire son niveau de pression depuis une pression dite « haute » ou haute pression (HP) correspondant à la pression du gaz lorsqu'il est comprimé dans le récipient, jusqu'à une pression dite « basse » ou basse pression (BP) correspondant à la pression d'utilisation, c'est-à-dire une pression BP inférieure à la haute pression HP, par exemple une HP comprise entre 100 et 300 bar abs (pour un récipient plein) et une BP obtenue après détente, inférieure à 10 bar abs.
- [0005] Or, on a constaté en pratique que les RDI classiques peuvent poser des problèmes d'étanchéité et/ou de détente incorrecte, notamment entre le clapet et le siège, notamment au fil du temps et de l'usure de ces éléments engendrant des détériorations irréversibles conduisant à des problèmes de fiabilité qui peuvent être aggravés par la température et/ou les pressions mises en oeuvre.
- [0006] Dans ce contexte, un problème est dès lors de proposer un robinet à détendeur intégré ou RDI amélioré, i.e. permettant d'éviter les inconvénients susmentionnés affectant le clapet de détente et le siège de clapet.
- [0007] Une solution selon l'invention concerne un robinet à détendeur intégré (RDI), notamment pour récipient de gaz sous pression, telle une bouteille de gaz sous pression, comprenant un corps de robinet comprenant :

- [0008] – un circuit de gaz pour acheminer un gaz sous pression entre une entrée de gaz et une sortie de gaz,
 - des moyens de détente de gaz agencés sur le circuit de gaz comprenant un clapet de détente mobile axialement (XX) au sein d'une première chambre et coopérant avec un siège de clapet, et
 - une seconde chambre située en aval de la première chambre et en communication fluïdique avec ladite première chambre via un canal de liaison comprenant un orifice d'entrée agencé dans un fond de la première chambre,
- [0009] caractérisé en ce que :
- [0010] – un élément de siège comprenant un passage de gaz est agencé dans le fond de la première chambre de sorte que le passage de gaz de l'élément de siège et le canal de liaison reliant la première chambre à la seconde chambre soient coaxiaux (XX), et
 - le siège de clapet est agencé sur le pourtour de l'orifice d'entrée du passage de gaz de l'élément de siège.
- [0011] Selon le mode de réalisation considéré, le RDI selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :
- [0012] – le clapet de détente est agencé sur une tige de clapet mobile axialement (XX).
 - ladite tige de clapet comprend une partie avant s'étendant au travers du passage de gaz de l'élément de siège et du canal de liaison reliant la première chambre à la deuxième seconde, et comprenant par ailleurs une extrémité libre se projetant dans la deuxième seconde.
 - la tige de clapet portant le clapet de siège est normalement repoussé en direction de l'élément de siège par un ressort de clapet.
 - le clapet de siège et le siège de clapet sont configurés pour coopérer l'un avec l'autre pour assurer une détente du gaz, c'est-à-dire une diminution de la pression du gaz.
 - le clapet de siège et le siège de clapet sont conformés pour être complémentaires l'une de l'autre de manière à pouvoir assurer une détente de gaz ou, à l'inverse, une étanchéité fluïdique entre eux.
 - les moyens de détente de gaz sont configurés pour opérer une diminution de la pression du gaz sous pression circulant dans le circuit de gaz, c'est-à-dire du gaz à haute pression (HP), et obtenir un gaz à pression réduite, c'est-à-dire un gaz à basse pression (BP), où la pression réduite obtenue (i.e. pression du gaz détendu ou gaz BP) est inférieure à la pression de départ, c'est-à-dire la pression du gaz HP.
 - le gaz à haute pression (HP) a une pression de départ ou haute pression (HP) d'au moins 20 bar abs, de préférence d'au moins 100 bar abs, de préférence

encore au moins 150 bar abs, de préférence encore au moins 200 bar abs, de préférence encore au moins 250 bar abs, par exemple de l'ordre de 300 bar abs.

- le gaz détendu ou gaz BP a une pression de détente inférieure à 10 bar abs, typiquement inférieure à 6 bar abs.
- il comprend une pièce de guidage agencée au sein de la première chambre, la tige de clapet portant le clapet de siège étant mobile axialement (XX) au sein de ladite pièce de guidage.
- l'élément de siège est pris en sandwich et maintenu entre la pièce de guidage et le fond de la première chambre.
- un élément d'étanchéité est agencé entre l'élément de siège et le fond ou une paroi interne de la première chambre.
- la pièce de guidage comprend une chambre à clapet ouverte et faisant face à l'élément de siège.
- le clapet de détente porté par la tige de clapet est mobile en translation axiale dans la chambre à clapet de la pièce de guidage.
- la pièce de guidage est repoussée vers l'élément de siège par une pièce-logement comprenant un perçage avant traversé par la partie arrière de la tige de clapet 111.
- la pièce-logement est elle-même maintenue en position par une pièce-couvercle venant se fixer à la pièce-logement, par exemple à la manière d'un manchon.
- la pièce-logement est agencée dans la première chambre du RDI.
- la pièce-couvercle est agencée dans la première chambre du RDI.
- la première chambre du RDI est ouverte vers l'extérieur à une extrémité opposée à son fond portant l'orifice d'entrée du canal de liaison entre la première et la seconde chambre.
- la pièce-couvercle est agencée et fixée dans la première chambre via l'ouverture vers l'extérieur de la première chambre.
- la pièce-couvercle forme une paroi de fond permettant de fermer le compartiment interne de la pièce-logement.
- la tige de clapet est normalement repoussée en direction du siège de clapet par le ressort de clapet, via une pièce d'actionnement agencée entre le ressort de clapet et la partie arrière de la tige de clapet.
- la pièce-logement comprend un logement interne dans lequel sont agencés la pièce d'actionnement et le ressort de clapet.
- le logement interne de la pièce-logement est ouvert du côté de la pièce-couvercle, ladite pièce-couvercle venant comprimer le ressort de clapet dans

ledit logement interne de la pièce-logement, c'est-à-dire le repousser en direction de l'élément de siège portant le siège de clapet.

- l'élément de siège est en matériau polymère, de préférence un polymère de type polyamide, polyimide ou autre.
- l'élément de siège est en matériau polymère dont les fibres de polymère sont orientées axialement.
- l'élément de siège a une forme générale de disque percé en son centre par le passage de gaz.
- l'élément de siège a une forme générale de disque comprenant une gorge ou un épaulement périphérique pour loger l'élément d'étanchéité.
- l'élément de siège a un diamètre externe compris entre 4 et 20 mm, une épaisseur comprise entre 1 et 6 mm, et un diamètre interne du passage de gaz compris entre 0,5 et 5 mm.
- l'élément d'étanchéité est un joint torique ou analogue.
- il comprend en outre un système de réglage de détente comprenant un piston de détente coopérant avec un ressort de piston, agencés dans la seconde chambre.
- le ressort de piston repousse normalement le piston de détente en direction de l'orifice de sortie du canal de liaison situé dans la seconde chambre
- le piston de détente est configuré pour venir interagir avec l'extrémité libre de la partie avant de la tige de clapet, en particulier via un bouclier avant associé audit piston de détente.
- l'entrée de gaz du circuit de gaz est située sur un embout fileté du corps de robinet, lequel embout est destiné à venir se fixer par vissage au récipient de gaz.
- la sortie de gaz du circuit de gaz est située sur un raccord de sortie de gaz.
- le ressort de piston et le ressort de clapet sont en acier.
- le ressort de piston et le ressort de clapet sont hélicoïdaux.
- le bouclier avant a une forme de disque comprend une partie centrale venant coopérer avec l'extrémité libre de la tige de clapet.
- le piston de détente mobile a une forme tubulaire d'axe AA et comprend un épaulement annulaire périphérique formant une tête de piston.
- le ressort de détente vient appuyer sur l'épaulement annulaire périphérique du piston de détente.
- le ressort de détente repousse normalement le piston de détente en direction de la tige de clapet.
- le ressort de détente, le piston de détente, le ressort de clapet et la tige de clapet sont agencés coaxiaux.

- un couvercle arrière ferme la seconde chambre où sont agencés le ressort de détente et le piston de détente
- le couvercle arrière a une forme de cloche, de coupelle ou analogue.
- le couvercle arrière coopère avec le ressort de détente pour régler ou ajuster le niveau de la pression de détente.
- le couvercle arrière est fixé par vissage au corps de RDI.
- le réglage niveau de la pression de détente se fait par vissage ou dévissage du couvercle arrière sur le corps de RDI.
- le couvercle arrière est taraudé.
- le couvercle arrière a une forme de cloche, de coupelle ou analogue forme manchon autour d'au moins une partie du ressort de détente.
- le fond du couvercle arrière comprend un ou plusieurs orifices d'évacuation de gaz communiquant avec l'atmosphère extérieur.
- le circuit de gaz comprend un ou plusieurs passages de gaz internes traversant le corps de robinet.
- l'orifice de sortie de gaz détendu est porté par un raccord ou embout configuré pour permettre le raccordement fluide, direct ou indirect, d'un appareil ou dispositif utilisant le gaz, typiquement via un conduit flexible acheminant le gaz du RDI à l'appareil ou dispositif, de préférence un appareil ou dispositif médical.
- le gaz détendu par les moyens de détente de gaz a une pression inférieure à la pression du gaz sous pression avant détente, i.e. non détendu.
- le corps de robinet est en laiton.
- un espacement ou jeu est prévu entre la surface périphérique externe (i.e. le périmètre) de l'élément de siège et la paroi interne de la pièce de guidage de manière à assurer un bon auto-centrage entre le clapet et le siège de clapet.

[0013] L'invention concerne en outre un récipient de gaz sous pression comprenant un robinet à détenteur intégré (RDI) selon l'invention, en particulier une bouteille de gaz.

[0014] De préférence, le récipient de gaz comprend un capotage de protection agencé autour du RDI de manière à le protéger contre les chocs ou autres.

[0015] L'invention concerne en outre une utilisation d'un récipient de gaz sous pression, en particulier une bouteille de gaz, équipé d'un RDI selon l'invention pour stocker un gaz ou un mélange gazeux choisi parmi oxygène, air, N_2O/O_2 , He/O_2 , $NO/azote$, typiquement de l'oxygène.

[0016] L'invention va maintenant être mieux comprise grâce à la description détaillée suivante, faite à titre illustratif mais non limitatif, en référence aux figures annexées parmi lesquelles :

[0017] [Fig.1] représente une vue de 3/4 d'un mode de réalisation d'un robinet à détenteur

intégré (RDI) selon l'invention,

[0018] [Fig.2] est une vue latérale du RDI de [Fig.1],

[0019] [Fig.3] est une vue en coupe du RDI de [Fig.1] et [Fig.2] montrant les moyens de détente de gaz,

[0020] [Fig.4] est une vue grossie de [Fig.3],

[0021] [Fig.5] est une vue analogue de [Fig.4],

[0022] [Fig.6] illustre le montage d'un robinet à détendeur intégré (RDI) sur une bouteille de gaz,

[0023] [Fig.7] représente un mode de réalisation d'un élément de siège des moyens de détente de gaz d'un robinet à détendeur intégré selon l'invention, et

[0024] [Fig.8] schématise (vue en coupe) la coopération entre la tige de clapet et l'élément de siège.

[0025] [Fig.1] et [Fig.2] représentent un mode de réalisation d'un robinet à détendeur intégré 1 ou RDI selon l'invention servant à la distribution de gaz, lequel comprend un corps 2 de robinet formé de métal, par exemple de laiton, à savoir un alliage CuZn40Pb2 ou autre.

[0026] Le RDI 1 comprend, comme détaillé ci-après, des moyens de détente de gaz 100, c'est-à-dire des moyens de réduction de pression, permettant d'opérer une détente du gaz sous pression, c'est-à-dire une réduction de la pression du gaz depuis une valeur de pression haute de plusieurs dizaines, voire centaine de bar abs, jusqu'à une valeur de pression basse, c'est-à-dire un niveau de pression de détente. Le niveau de pression de détente, c'est-à-dire après réduction de pression, peut être fixé ou réglé au moyen des moyens de réduction de pression 100, comme expliqué ci-après en référence aux [Fig.3] à [Fig.5], par exemple de l'ordre de quelques bars (i.e. < 10 bar abs), par exemple de l'ordre de 4,5 bar abs.

[0027] Le corps 2 de robinet est traversé par un circuit de gaz interne, c'est-à-dire un ou plusieurs passages ou conduits, permettant d'acheminer le gaz, à savoir le gaz à haute pression et le gaz détendu, entre une entrée de fluide 10 portée par une expansion ou embout fileté 3, de forme cylindrique ou tronconique, servant à fixer le RDI 1 sur une bouteille de gaz 50 comme illustré en [Fig.6], et une sortie de fluide 40, à savoir une sortie en débit 11, portée par un premier raccord de sortie 12 fournissant du gaz à basse pression (BP).

[0028] L'embout fileté 3 permet de fixer par vissage, le corps 2 de robinet à un récipient de gaz 50, telle une bouteille de gaz, comme illustré en [Fig.2], contenant le gaz sous pression, i.e. à pression haute, dans son corps en ogive 51 (partiellement visible) comprenant un volume interne alimentant le RDI 1.

[0029] Optionnellement, le corps 2 du RDI 1 peut aussi comprendre une autre sortie de fluide 13, typiquement une sortie dite en pression, portée par un autre raccord de sortie

14, laquelle fournit le gaz non détendu, c'est-à-dire à haute pression.

- [0030] Les moyens de détente de gaz 100, aussi appelés moyens de réduction de pression, sont agencés sur le circuit de gaz interne 15 du corps 2, entre l'entrée de gaz 10 du RDI 1 et la sortie de gaz 11 à pression basse (BP), aussi appelée sortie en débit, portée par le raccord de sortie 12, c'est-à-dire le raccord de sortie en débit.
- [0031] Les raccords de sortie 12, 14 sont formés d'un métal, tel un alliage de cuivre, en particulier de laiton, par exemple un alliage de type CuZn39Pb3. Ils ont des formes générales tubulaires, i.e. allongées avec passage axial pour le gaz communiquant fluidiquement avec le circuit de fluide interne du corps 2 et débouchant au niveau des orifices de sortie 11, 13.
- [0032] Par ailleurs, le corps 2 du RDI 1 est aussi équipé d'un manomètre 4 permettant de visualiser la pression du gaz dans le circuit de gaz 15 interne du corps 2, en amont des moyens de détente 100 de manière à refléter la pression résiduelle au sien du volume interne du récipient 50 de gaz sous pression.
- [0033] Sur la [Fig.1] et [Fig.2], le manomètre 4 est du type à aiguille, alors que sur la [Fig.6], le manomètre 4 est digital, c'est-à-dire qu'il s'agit d'un dispositif électronique à afficheur numérique, mettant en œuvre un (ou plusieurs) microprocesseur associé à un ou des capteurs de température et/ou de pression et permettant de déterminer la pression de gaz, voire d'autres grandeurs, comme une autonomie en gaz ou un volume de gaz résiduel dans le récipient 50, puis de les afficher sur l'afficheur numérique.
- [0034] Le corps 2 de RDI 1 porte également un organe de réglage de débit 5, tel un volant rotatif, coopérant avec des moyens de contrôle de débit de manière à permettre à un utilisateur de régler le débit de fluide délivré par le raccord 12 de distribution de fluide, typiquement des débits compris entre 0 et 30 L/min, de préférence entre 0 et 15 L/min, voire 20 L/min. Les moyens de contrôle de débit peuvent comprendre par exemple un disque à orifices calibrés de différentes dimensions, i.e. diamètres, qui correspondent aux différents débits de gaz sélectionnables.
- [0035] Dans les modes de réalisation des [Fig.1] et [Fig.2], l'organe de réglage de débit 5 est un volant rotatif manipulable par l'utilisateur, qui est agencé autour et coaxialement au raccord 41 de distribution de fluide. Le volant rotatif 5 a une forme générale de couronne graduée marquée par des indications de débit. Il comprend des logements décalés angulairement les uns des autres et dimensionnés pour permettre à un utilisateur d'y insérer des doigts afin d'exercer un mouvement visant à tourner le volant rotatif 5 dans le sens horaire ou antihoraire pour fixer le débit de gaz souhaité. Comme on le voit, le raccord de sortie 12 portant la sortie de gaz 11 à pression basse est agencé au centre du volant rotatif 5 ; toutefois, le raccord de sortie 12 pourrait être agencé ailleurs.
- [0036] Le corps 2 de robinet comprend aussi d'autres composants, comme un raccord de

remplissage 6, c'est-à-dire un raccord supplémentaire, configuré pour recevoir une prise de remplissage qui vient s'y raccorder mécaniquement et fluidiquement afin de permettre d'introduire du fluide frais dans le volume interne du récipient 50 de fluide lorsqu'il est vide par exemple. Ce raccord de remplissage comprend une valve de remplissage empêchant, en temps normal, la sortie de fluide par ce raccord. Le raccord de remplissage est en communication fluidique avec le volume interne du récipient 50 via le circuit de gaz interne 15 du corps 2 du RDI 1 et l'orifice d'entrée 10 porté par l'embout fileté 3.

- [0037] Le corps 2 de robinet peut comprendre aussi un mécanisme de pression résiduelle (non montré) permettant de garantir ou conserver une pression positive minimale dans le récipient 50 en empêchant une vidange totale de celui-ci, c'est-à-dire un soutirage total du fluide, ainsi qu'une soupape de sécurité 7 incluant le piston de détente 122, comme expliqué ci-après, permettant d'évacuer toute pression excessive dans le circuit de gaz 15 du corps 2 de robinet, c'est-à-dire d'évacuer à l'atmosphère toute pression supérieure à une valeur-seuil de sécurité, par exemple en cas de fuite interne du corps 2 de robinet.
- [0038] [Fig.6] schématise un RDI 1 selon l'invention monté sur un récipient de fluide 50 de type bouteille de gaz en forme d'ogive, c'est-à-dire avec corps de récipient 51 de forme cylindrique (d'axe AA) comprenant une extrémité rétrécie formant un col portant une ouverture taraudée communiquant fluidiquement avec le volume interne de la bouteille de gaz. Le RDI 1 est fixé par vissage, via son embout fileté 3, dans l'ouverture taraudée du col du récipient de fluide 50.
- [0039] Le corps cylindrique creux du récipient 60 comprend un volume interne servant à contenir le gaz sous pression, c'est-à-dire à pression haute, typiquement un gaz médical comprimé, tel l'oxygène, à une pression pouvant atteindre 180 à 300 bar abs, voire plus (lorsque la bouteille est pleine). Le volume interne peut avoir une contenance de 0,5 à 10 L (équival. en eau), par exemple 2 L, 5 L ou 7 L. Son diamètre est de l'ordre de 10 à 20 cm, typiquement de l'ordre de 12 à 16 cm, par exemple environ 14 cm.
- [0040] Par ailleurs, on voit que le corps 2 du RDI 1 est protégé ici par un capotage de protection 55 comprenant un corps rigide, en polymère ou métallique, définissant une enceinte protectrice dans laquelle vient se positionner le corps 2 de robinet du RDI 1 (non visible) et fixé à celui-ci ou au col de la bouteille 50 par son embase 56.
- [0041] Le capotage 55 comprend par ailleurs une poignée de transport 58 surmontant le corps et reliée à celui-ci par des montants-supports 59 afin de permettre à un utilisateur de soulever et transporter manuellement l'ensemble capotage/RDI/bouteille 55, 1, 50. La poignée de transport 58 est située à l'opposé de l'embase 56 par rapport au corps de capotage.
- [0042] Préférentiellement, est aussi prévu aussi un dispositif d'accrochage pivotant 57

(partiellement visible) situé ici à l'opposé du raccord 11 de sortie du RDI 1. Ce dispositif d'accrochage pivotant 57 sert à l'accrochage de l'ensemble capotage/RDI/bouteille sur un barreau de lit d'hôpital ou de brancard ou tout autre support analogue, par exemple tringle ou autre. Le dispositif d'accrochage 57 peut pivoter, lorsqu'il est déplié par l'utilisateur, entre une position repliée ou position de repos, dans laquelle il est positionné le long du corps de capotage, comme illustré en [Fig.2], et une position dépliée ou position d'accrochage, dans laquelle le dispositif d'accrochage 57 est pivoté et angulairement écarté du corps de capotage de manière à permettre son arrimage ou accrochage à un barreau de lit ou analogue. Un tel dispositif d'accrochage pivotant 57 est décrit par EP-A-2918893

- [0043] Plus généralement, le gaz sous pression est introduit dans le volume interne, lors du remplissage du récipient 50, via le raccord de remplissage 7 et la portion amont du circuit interne 15 du RDI 1 et au travers du col du récipient 50. L'extraction du gaz sous pression, lors du soutirage, se fait dans le sens opposé.
- [0044] Lors de son utilisation, des tuyaux flexibles, en métal ou en plastique, ou d'autres interfaces ou dispositifs peuvent connectés et déconnectés au ou aux raccords 12, 14 du RDI 1, qui peuvent être nickelés, c'est-à-dire recouverts d'un revêtement à base de nickel déposé sur le laiton formant ces raccords 12, 14.
- [0045] [Fig.3] à [Fig.5] sont des schémas en coupe des moyens de réduction de pression 100 du RDI 1 selon l'invention.
- [0046] Comme susmentionné, ces moyens de détente de gaz 100 sont agencés sur le circuit de gaz 15 interne traversant le corps 2 du RDI 1 et servent à opérer une réduction de la pression du gaz sous pression, c'est-à-dire une détente du gaz, circulant dans le circuit de gaz 15 et obtenir un gaz détendu, c'est-à-dire à pression réduite. Lors de cette détente, le gaz sous pression passe de la pression haute (i.e. qui équivaut à la pression dans la bouteille) à une pression basse préfixée, typiquement moins de 10 bars abs.
- [0047] Comme illustré en [Fig.3], les moyens de détente de gaz 100 aménagés dans le corps 2 du RDI 1 comprennent un clapet de détente 101 mobile coopérant avec un siège de clapet 102 pour opérer une détente de gaz.
- [0048] Le clapet de détente 101 est porté par une tige de clapet 111 qui est normalement repoussée en direction du siège de clapet 102 par un ressort de clapet 106, via une pièce d'actionnement 112 agencée entre le ressort de clapet 106 et la tige de clapet 111 portant le clapet de détente 101. Le ressort de clapet 106 appuie donc sur la pièce d'actionnement 112 et celle-ci vient appuyer elle-même sur la partie arrière 111b de la tige de clapet 111.
- [0049] Comme visible sur [Fig.4] et [Fig.5], le ressort de détente 106 a un corps de ressort formé spires et de forme générale cylindrique, alors que la pièce d'actionnement 112 comprend un corps tubulaire venant se loger au centre du cylindre formant le corps du

ressort 106 et un épaulement radial à l'extrémité libre du corps tubulaire sur lequel vient reposer l'extrémité terminale du corps du ressort 106 cylindrique. L'extrémité terminale de la partie arrière 111b de la tige de clapet 111 vient se loger dans la face avant de la pièce d'actionnement 112.

- [0050] Par ailleurs, on voit que la pièce d'actionnement 112 et le ressort de détente 106 sont agencés dans le compartiment interne 113b d'une pièce-logement 113 creuse comprenant un perçage avant 113a traversé par la partie arrière 111b de la tige de clapet 111. La pièce-logement 113 est elle-même maintenue en position par une pièce-couvercle 114 venant se fixer à la pièce-logement 113 tel un manchon. La pièce-couvercle 114 forme aussi une paroi de fond permettant de fermer le compartiment interne 113b de la pièce-logement 113 qui loge
- [0051] La tige de clapet 111 et le clapet de détente 101 forment donc un ensemble de clapet mobile 101, 111 axialement (axe XX) au sein d'une première chambre 107 ou chambre à haute pression du corps 2 du RDI 1 qui est alimentée en gaz à haute pression (HP). Plus précisément, l'ensemble de clapet 101, 111 est mobile en étant guidé par une pièce de guidage 108 agencée au sein de la première chambre 107. La partie arrière 111b de la tige de clapet 111 et le clapet de détente 101 sont agencés dans une chambre à clapet 118 de la pièce de guidage 108, laquelle chambre à clapet 118 est ouverte face à un élément de siège 104 avec lequel vient coopérer le clapet de détente 101, comme expliqué ci-après.
- [0052] La première chambre 107 ou chambre à haute pression du corps 2 du RDI 1 est alimentée par du gaz à haute pression (HP) qui y entre par un orifice d'alimentation 119 en gaz HP. Elle communique fluidiquement avec une seconde chambre 109 ou chambre à basse pression (BP) du corps 2 du RDI 1, via un canal de liaison 110 pour le gaz détendu reliant ces deux chambres 107, 109 comprenant un orifice d'entrée 110a communiquant fluidiquement avec la première chambre 107 et un orifice de sortie 110b communiquant fluidiquement avec la seconde chambre 109.
- [0053] La première chambre 107 comprend un élément de siège 104, agencé dans le fond 117 de la première chambre 10 où débouche l'orifice entrée 100a du canal de liaison 110.
- [0054] Comme illustré en [Fig.7] et [Fig.8], l'élément de siège 104 est percé d'un passage de gaz 103 traversant de part en part l'élément de siège 104 qui est agencé coaxialement au canal de liaison 110 reliant les deux chambres 107, 109. Le siège de clapet 102 est formé sur le pourtour 103a de l'orifice d'entrée du passage de gaz 103, c'est-à-dire que le siège de clapet 102 est circulaire/annulaire.
- [0055] De préférence, l'élément de siège 104 est une pièce en matériau polymère, par exemple un polymère de type polyamide ou polyimide, dont les fibres de polymère sont orientées axialement selon l'axe XX. En effet, une telle orientation des fibres de

polymère permet de minimiser les contraintes de compression mécanique s'appliquant sur le siège de clapet 102 tout en assurant un taux de compression maximal.

- [0056] Pour ce faire, la pièce polymère formant l'élément de siège 104 est obtenu par exemple par extrusion de la matière brute et usinage pour l'obtention de la forme.
- [0057] En outre, on garantit un bon maintien de l'élément de siège 104 par simple contact mécanique du fait de la prise en sandwich dudit élément de siège 104 entre la pièce de guidage 108 et le fond borgne 117 de la première chambre 10.
- [0058] L'élément de siège 104 est une pièce de révolution ayant ici une forme générale de disque percé en son centre par le passage de gaz 103, i.e. sensiblement une forme de rondelle, et comprenant une gorge ou un épaulement périphérique ou analogue 104c sur son périmètre extérieur servant à loger un élément d'étanchéité 105, comme visible sur [Fig.4] et [Fig.5].
- [0059] L'élément de siège 104 a par exemple un diamètre externe compris entre 4 et 20 mm, une épaisseur comprise entre 1 et 6 mm, et un diamètre interne du passage de gaz 103 compris entre 0,5 et 5 mm.
- [0060] La pièce de guidage 108 vient appuyer axialement, via sa face avant 108a, sur la face arrière 104a de l'élément de siège 104 pour la repousser dans le fond borgne 117 et donc le maintenir en place. La face avant 104b de l'élément de siège 104 vient donc reposer sur le fond borgne 117 et l'élément d'étanchéité 105, tel un joint torique, se retrouve alors positionné et lui-même maintenu entre l'élément de siège 104 et la paroi latérale et/ou le fond borgne 117 de la première chambre 107, au sein de la gorge périphérique ou de l'épaulement 104c ou analogue.
- [0061] La face arrière 108b de la pièce de guidage 108 est elle-même en contact avec la pièce-logement 113. La pièce-logement 113 vient maintenir la pièce de guidage 108 en la repoussant axialement (axe XX) en direction de l'élément de siège 104.
- [0062] On note que des moyens d'étanchéité 130, tels des joints toriques, sont prévus pour assurer une étanchéité gazeuse entre la pièce-logement 113 et la pièce de guidage 108, et entre la pièce-logement 113 et la pièce-couvercle 114.
- [0063] On voit sur [Fig.4] et [Fig.8] qu'une partie avant 111a de la tige de clapet 111 est mobile au sein du passage de gaz 103 et du canal de liaison 110 de sorte que le clapet de détente 101, qui est porté par la tige de clapet 111, puisse venir coopérer avec le siège de clapet 102 formé sur le pourtour 103a de l'orifice d'entrée du passage de gaz 103 (cf. [Fig.7]) afin de régler la détente, c'est-à-dire le niveau de pression de détente, lorsque le clapet de détente 101 est légèrement décollé du siège de clapet 102 ou, à l'inverse, assurer une étanchéité gazeuse entre clapet 101 et siège 102 lorsqu'ils sont en contact l'un avec l'autre.
- [0064] La coopération entre la tige de clapet 111 et l'élément de siège 104 est illustrée sur [Fig.8]. Pour assurer un bon auto-centrage entre clapet 101 et siège de clapet 102, il est

préférable de prévoir un petit espacement 141, c'est-à-dire un jeu, entre la surface périphérique externe (i.e. le périmètre) de l'élément de siège 104 et la paroi interne cylindrique de la pièce de guidage 108. Cet espacement 141 va permettre à l'élément de siège 104 de bien se positionner par rapport au clapet 101 en lui offrant un débattement latéral lorsqu'il est soumis à la force élastique du ressort de détente 106, i.e. l'action axiale (XX) du ressort de détente 106 qui est dirigée vers l'élément de siège 104. Par exemple, un espacement de l'ordre de 1 mm environ mais bien entendu, en fonction du dimensionnement des autres éléments, il peut être choisi supérieur ou inférieur à environ 1 mm.

[0065] Cet auto-centrage permet d'assurer l'obtention d'une zone de contact 140 optimale entre le siège de clapet 102 de forme ici tronconique et le siège de clapet 102 de forme complémentaire, comme schématisé en [Fig.8], de sorte de soit assurer une étanchéité lorsqu'aucune détente n'est requise ou alors, à l'inverse, de garantir une détente efficace du gaz.

[0066] Comme représenté sur [Fig.4], [Fig.5] et [Fig.8], l'entrée du passage de gaz 103 est conformée pour être évasée, c'est-à-dire tronconique. Or, le clapet de détente 101 doit avoir une forme complémentaire du siège de clapet 102 afin d'assurer une détente efficace ou, à l'inverse, une étanchéité gazeuse, lorsqu'aucune détente n'est souhaitée. Dès lors, le siège de clapet 102 qui est formé sur le pourtour 103a de l'orifice d'entrée du passage de gaz 103 a lui aussi une forme circulaire, voire légèrement tronconique. Par ailleurs, le clapet de détente 101 doit lui aussi avoir une forme tronconique complémentaire afin de pouvoir pénétrer (partiellement) dans le passage de gaz 103 de l'élément de siège 104, au travers de l'entrée dudit passage de gaz 103, et que sa surface périphérique externe puisse coopérer avec la forme circulaire, voire tronconique, du siège de clapet 102.

[0067] La pression de détente est réglée par un système de réglage de détente 120 comprenant un piston de détente 121 comprenant une partie active ou bouclier avant 122 et un ressort de piston 123 associé audit piston de détente 121, lesquels sont agencés dans la seconde chambre 109 aménagée dans le corps du RDI 1, laquelle est ouverte vers l'extérieur de manière à pouvoir y insérer les différents éléments du système de réglage de détente 120.

[0068] Le piston de détente 121 comprend un corps de piston 121a de forme générale cylindrique portant un épaulement annulaire périphérique 121b s'étendant radialement sur lequel vient prendre appui l'extrémité proximale 123a du ressort de piston 123 qui est agencé tel un manchon autour du corps de piston 121a cylindrique. Le ressort de piston 123 repousse alors normalement le piston de détente 121 en direction du canal de liaison 110 débouchant dans la seconde chambre 109 par laquelle transite le gaz à basse pression (BP).

- [0069] Un couvercle arrière 124 en forme de cloche, de coupelle ou analogue permet de loger et maintenir les différents éléments 121-123 du système de réglage de détente 120 au sein de la seconde chambre 109 aménagée dans le corps 2 du RDI 1, comme visible sur [Fig.5]. L'extrémité distale 123b du ressort de piston 123 vient appuyer dans le fond 124a du couvercle arrière 124. Le couvercle arrière 124 comprend en outre un taraudage 125 sur sa paroi interne venant se fixer par vissage à un filetage complémentaire 2a aménagé sur le corps 2 du RDI 1, comme illustré sur [Fig.5].
- [0070] Le couvercle arrière 124, le piston de détente 121, le ressort de piston 123 et le bouclier avant 122 sont agencés coaxiaux au sein de la seconde chambre 109 et aussi coaxiaux au clapet de détente 101, à la tige de clapet 111, au ressort de détente 106 et à l'élément de siège 104, comme représenté sur [Fig.4] et [Fig.5].
- [0071] En jouant sur le vissage du couvercle arrière 124, on peut déplacer plus ou moins le piston de détente 121 au sein de la seconde chambre 109 selon l'axe XX, c'est-à-dire en rapprochement ou en éloignement par rapport au canal de liaison 110 débouchant dans la seconde chambre 109, ce qui permet de régler le niveau de pression désiré.
- [0072] En effet, la partie avant 111a de la tige de clapet 111 qui est mobile au sein du passage de gaz 103 et du canal de liaison 110, se projette axialement (axe XX) jusque dans la seconde chambre 109 et est au contact du bouclier avant 122 du piston de détente 121. Le bouclier avant 122 du piston de détente 121 vient alors coopérer avec l'extrémité libre 111c de la partie avant 111a de la tige de clapet 111 qui se projette dans la seconde chambre 109, pour la repousser plus ou moins en direction du canal de liaison 110, en fonction du vissage plus ou moins important (i.e. horaire ou antihoraire) appliqué au couvercle arrière 124, ce qui permet d'ajuster le niveau de détente. Ainsi, tout déplacement axial de la tige de clapet 111 engendre un déplacement axial égal du clapet de détente 101 qui est porté par la tige de clapet 111, donc un décollement ou éloignement proportionnel du clapet de détente 101 de son siège de clapet 102, ce qui autorise alors un passage plus ou moins important de gaz, donc une détente ajustable du niveau de pression.
- [0073] Le gaz à haute pression (HP), par exemple à environ 180 à 200 bar abs, pénètre dans la première chambre 107 via l'orifice d'alimentation 119 en gaz HP, comme illustré en [Fig.5], puis dans la chambre à clapet 118 via un (ou des) canal d'entrée 118a qui met la première chambre 107 en communication fluide avec la chambre à clapet 118, selon le trajet de gaz schématisé par flèches F sur [Fig.5].
- [0074] Le gaz HP subit ensuite une détente en transitant entre clapet de détente 101 et siège de clapet 102, et le gaz à plus basse pression (BP) obtenu, par exemple à environ 4 ou 5 bar abs, chemine alors successivement au travers du passage de gaz 103 de l'élément de siège 104 et du canal de liaison 110 pour atteindre alors la seconde chambre 109, avant d'en ressortir par un canal d'évacuation 126 de gaz BP qui l'achemine jusqu'au

circuit de gaz à basse pression 127 du corps 2 de RDI, comme illustré en [Fig.5].

- [0075] Le circuit de gaz à basse pression 127 permet ensuite de convoyer le gaz BP jusqu'à la sortie de gaz 11 à pression basse (BP), aussi appelée sortie en débit, portée par le raccord de sortie 12, c'est-à-dire le raccord de sortie en débit, visible sur [Fig.1] et [Fig.6].
- [0076] Le couvercle arrière 124 permet donc de régler la précontrainte du ressort de piston 123, donc d'ajuster la pression de détente. Le réglage de contrainte, donc de pression de détente, s'effectue en jouant sur la course de vissage du couvercle arrière 124.
- [0077] Préférentiellement, le fond 124a du couvercle arrière 124 en forme de cloche, de coupelle ou analogue, est percé d'un ou plusieurs orifices de mise à l'atmosphère 129 communiquant avec l'atmosphère ambiante permettant d'évacuer les surpressions gazeuses vers l'extérieur et fait donc office de soupape de sécurité 7.
- [0078] Autrement dit, le piston de détente 122 et le ressort de détente 121 servent non seulement à régler le niveau de pression de détente du gaz mais aussi de soupape de sécurité 7 permettant d'évacuer toute surpression éventuelle ou accidentelle, après détente, c'est-à-dire toute BP supérieure à une valeur-seuil désirée ou pression de sécurité.
- [0079] En effet, en cas de surpression gazeuse supérieure à la force de poussée du ressort piston 123, le piston de détente 121 qui est mobile, va être repoussé en direction du couvercle arrière 124 et le bouclier avant 122 va alors être décollé du joint d'étanchéité 128, tel un joint torique, qui assure normalement une étanchéité gazeuse entre la périphérie du bouclier avant 122 et la paroi interne périphérique de la seconde chambre 109. Cette rupture d'étanchéité va permettre au gaz en surpression de cheminer au travers du système de réglage de détente 120 jusqu'à atteindre les orifices de mise à l'atmosphère 129 traversant la paroi de fond 124a du couvercle arrière 124, et être ainsi évacué vers l'extérieur, c'est-à-dire l'atmosphère ambiante.
- [0080] Un récipient de fluide sous pression 50 équipé d'un RDI 1 selon l'invention est bien adapté à une utilisation pour stocker un gaz ou un mélange gazeux de qualité médicale du type oxygène, air, N_2O/O_2 , He/O_2 , NO /azote, typiquement de l'oxygène.

Revendications

[Revendication 1] Robinet à détendeur intégré (1) pour récipient de gaz sous pression (50) comprenant un corps de robinet (2) comprenant :

- un circuit de gaz (15) pour acheminer un gaz sous pression entre une entrée de gaz (10) et une sortie de gaz (11),
- des moyens de détente de gaz (100) agencés sur le circuit de gaz (15) comprenant un clapet de détente (101) mobile axialement (XX) au sein d'une première chambre (107) et coopérant avec un siège de clapet (102), et
- une seconde chambre (109) située en aval de la première chambre (107) et en communication fluidique avec ladite première chambre (107) via un canal de liaison (110) comprenant un orifice d'entrée (110a) agencé dans un fond (117) de la première chambre (10),

caractérisé en ce que :

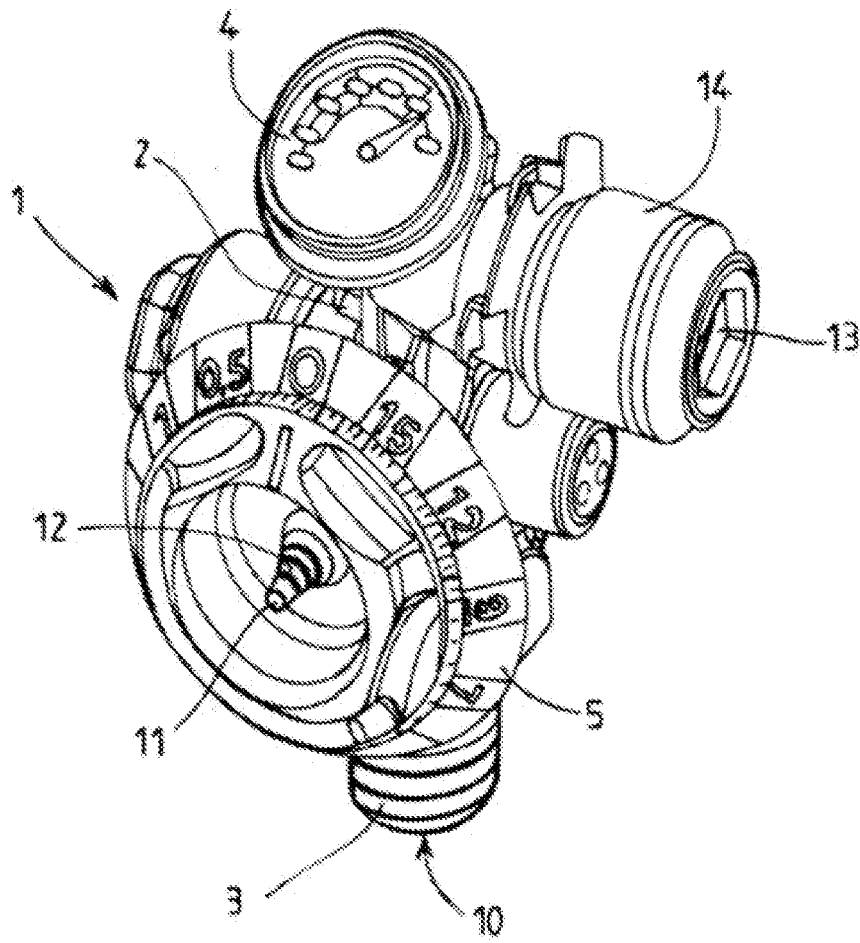
- un élément de siège (104) comprenant un passage de gaz (103) est agencé dans le fond (117) de la première chambre (10) de sorte que le passage de gaz (103) de l'élément de siège (104) et le canal de liaison (110) reliant la première chambre (107) à la seconde chambre (109) soient coaxiaux (XX), et
- le siège de clapet (102) est agencé sur le pourtour (103a) de l'orifice d'entrée du passage de gaz (103) de l'élément de siège (104).

[Revendication 2] Robinet selon la revendication 1, caractérisé en ce que le clapet de détente (101) est agencé sur une tige de clapet (111) mobile axialement (XX), ladite tige de clapet (111) comprenant une partie avant (111a) s'étendant au travers du passage de gaz (103) de l'élément de siège (104) et du canal de liaison (110) reliant la première chambre (107) à la deuxième seconde (109), et comprenant par ailleurs une extrémité libre (111c) se projetant dans la deuxième seconde (109).

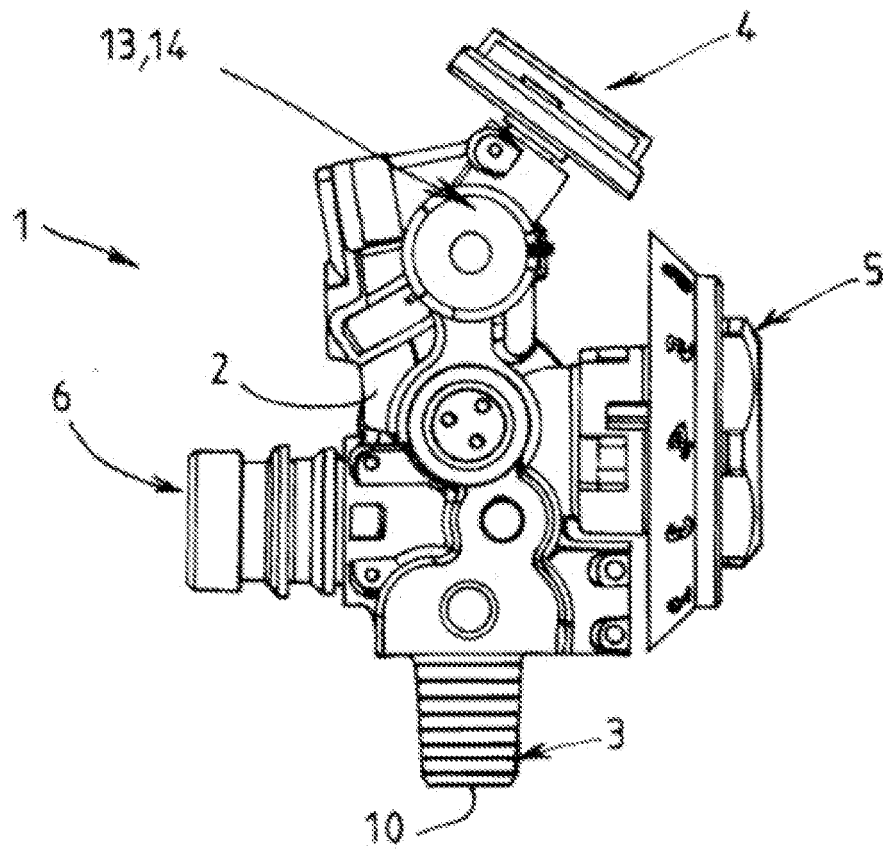
[Revendication 3] Robinet selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la tige de clapet (111) portant le clapet de siège (101) est normalement repoussé en direction de l'élément de siège (104) par un ressort de clapet (106).

- [Revendication 4] Robinet selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une pièce de guidage (108) agencée au sein de la première chambre (107), la tige de clapet (111) portant le clapet de siège (101) étant mobile axialement (XX) au sein de ladite pièce de guidage (108), l'élément de siège (104) étant pris en sandwich et maintenu entre la pièce de guidage (108) et le fond (117) de la première chambre (10).
- [Revendication 5] Robinet selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un élément d'étanchéité (105) est agencé entre l'élément de siège (104) et le fond (117) ou une paroi interne de la première chambre (10).
- [Revendication 6] Robinet selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément de siège (104) est en matériau polymère, de préférence un polymère dont les fibres de polymère sont orientées axialement.
- [Revendication 7] Robinet selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément de siège (104) a une forme générale de disque percé en son centre par le passage de gaz (103).
- [Revendication 8] Robinet selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'élément de siège (104) a une forme générale de disque comprenant une gorge ou un épaulement périphérique (104c) pour loger l'élément d'étanchéité (105).
- [Revendication 9] Robinet selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un système de réglage de détente (120) comprenant un piston de détente (121) coopérant avec un ressort de piston (123), agencés dans la seconde chambre (109), ledit ressort de piston (123) repoussant normalement le piston de détente (121) en direction de l'orifice de sortie (110b) du canal de liaison (110) situé dans la seconde chambre (109) ledit piston de détente (121) étant configuré pour venir interagir avec l'extrémité libre (111c) de la partie avant (111a) de la tige de clapet (111).
- [Revendication 10] Récipient de gaz sous pression (50) comprenant un robinet à détendeur intégré (1) selon l'une des revendications précédentes, en particulier une bouteille de gaz.
- [Revendication 11] Utilisation d'un récipient de gaz sous pression (50) équipé d'un RDI (1) selon la revendication 10 pour stocker un gaz ou un mélange gazeux choisi parmi oxygène, air, N_2O/O_2 , He/O_2 , NO /azote, typiquement de l'oxygène.

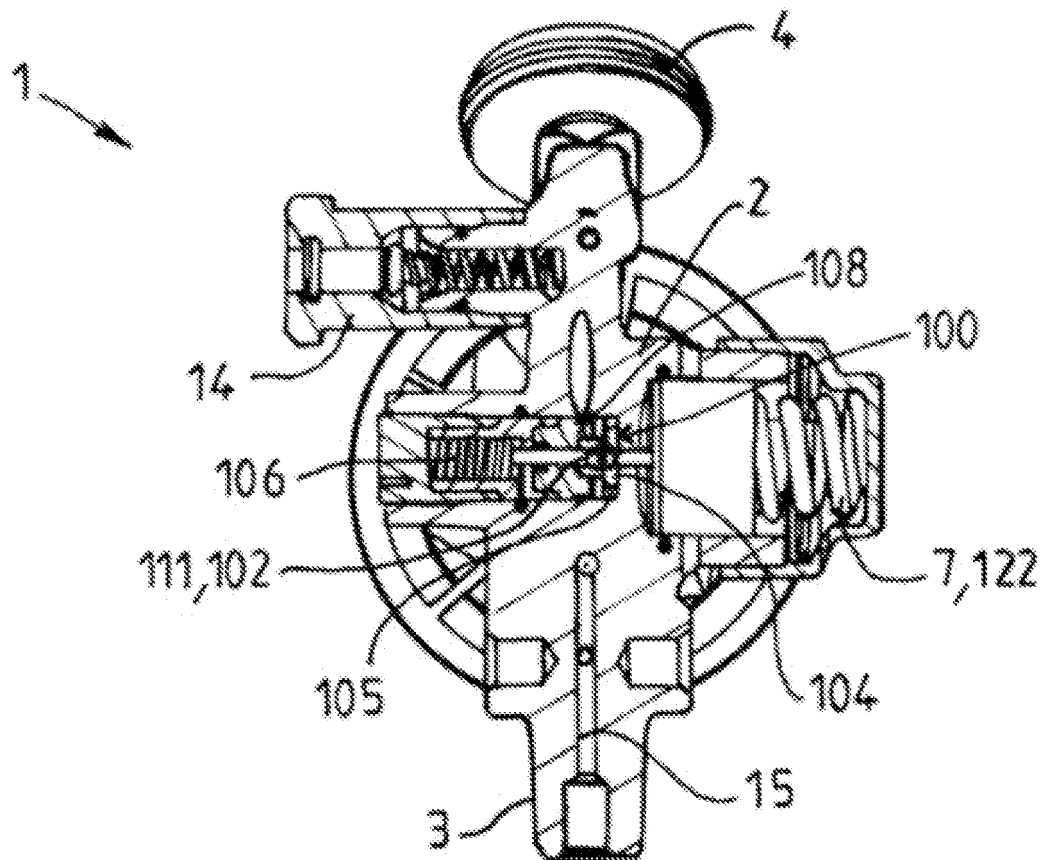
[Fig. 1]



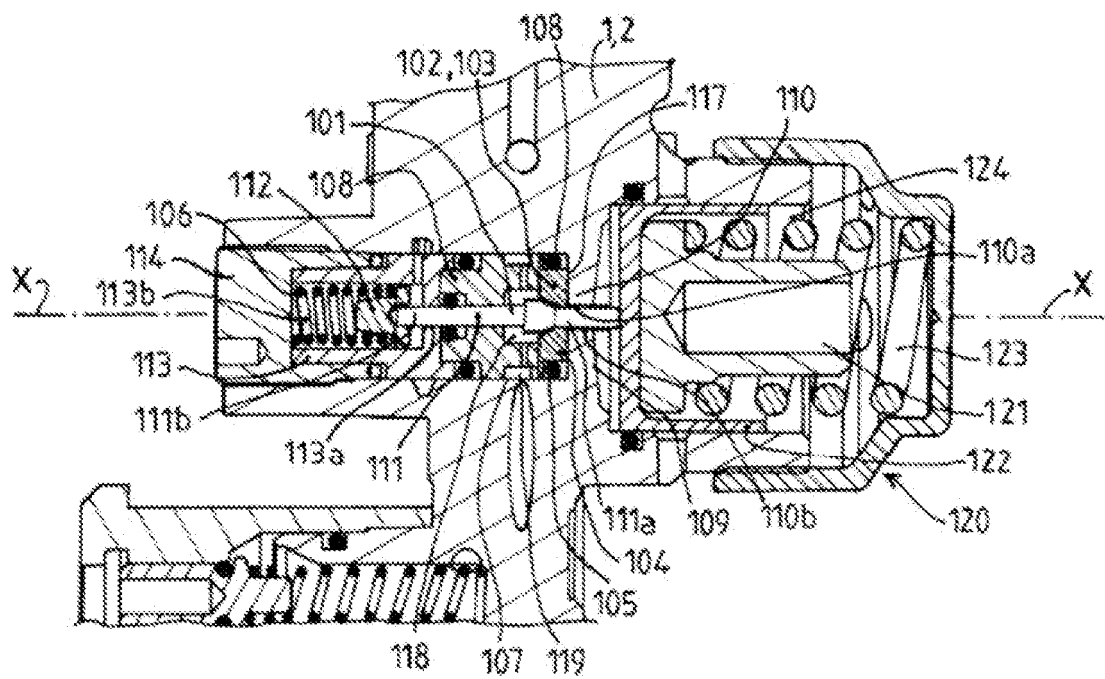
[Fig. 2]



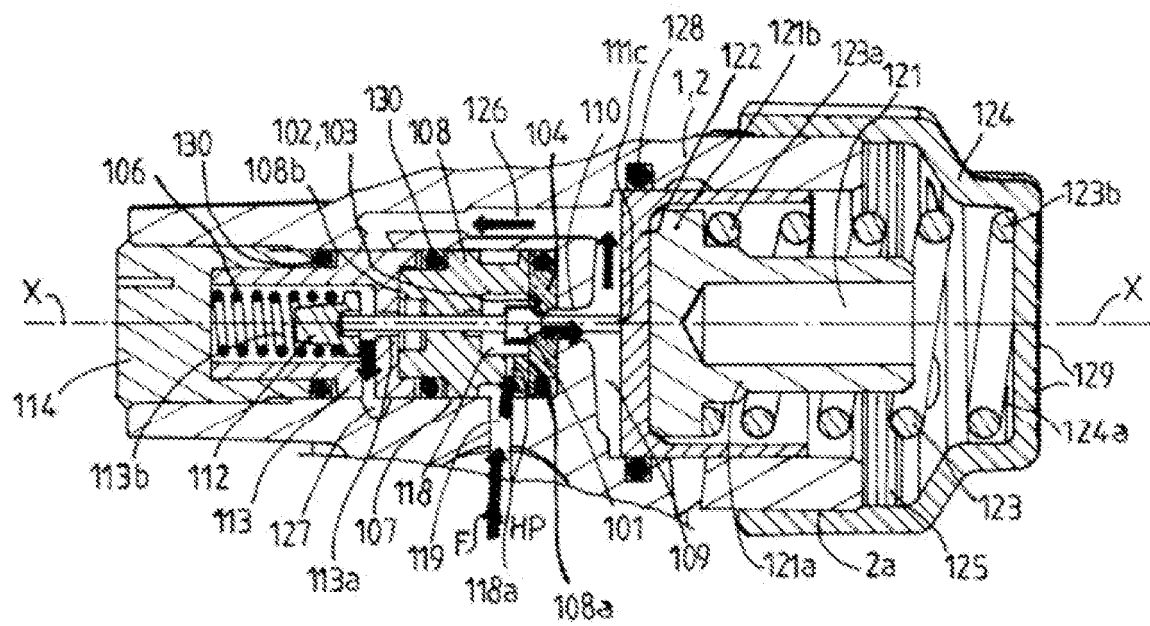
[Fig. 3]



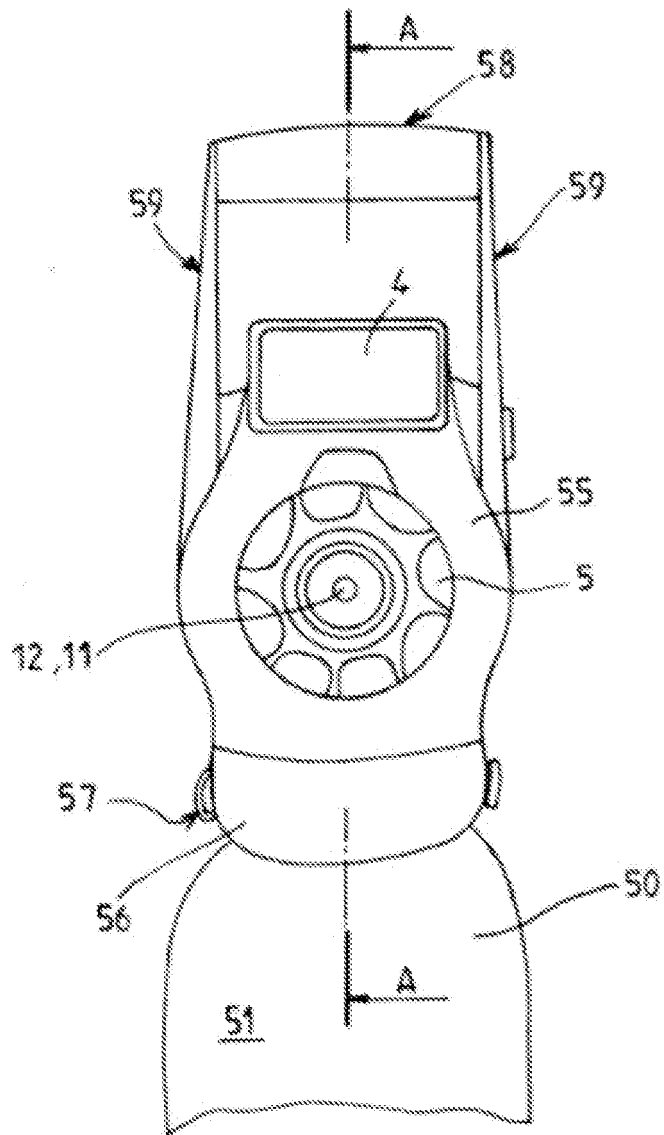
[Fig. 4]



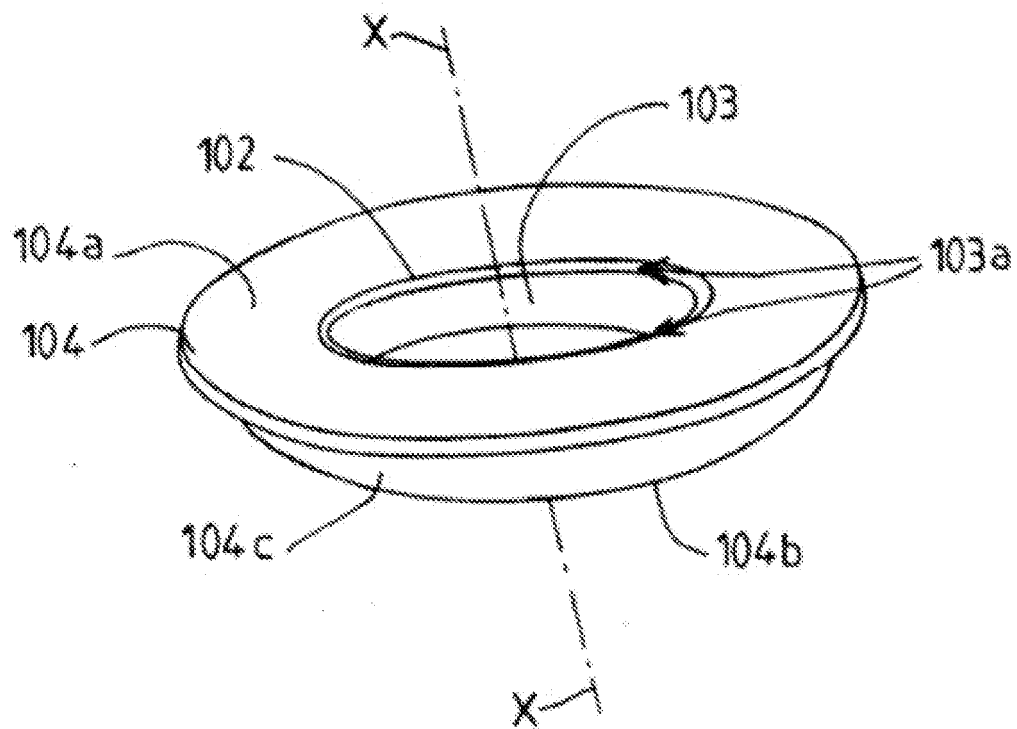
[Fig. 5]



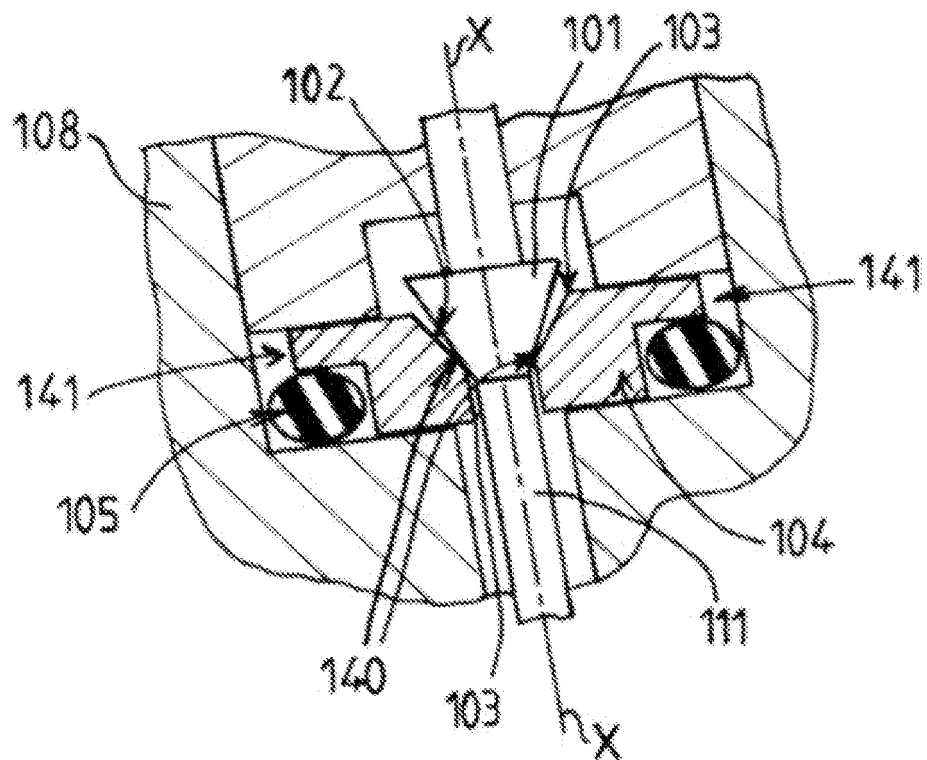
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 904246
FR 2202085

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 A	FR 3 002 614 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 29 août 2014 (2014-08-29) * le document en entier * -----	1-4, 6, 7, 9-11 5, 8	A61M16/20 F17C13/04 F16K1/30
X	US 2008/105309 A1 (KUROYANAGI MUNETOSHI [JP] ET AL) 8 mai 2008 (2008-05-08) * alinéa [0015]; figure 1 * -----	1, 6	
X	FR 2 979 718 A1 (HAMPIAUX S A S [FR]) 8 mars 2013 (2013-03-08) * page 1, ligne 7; figure 1 * -----	1, 11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F17C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
29 septembre 2022		Ott, Thomas	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2202085 FA 904246**

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 **29-09-2022**
 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 3002614	A1	29-08-2014	CN	104006192 A	27-08-2014
			EP	2770240 A1	27-08-2014
			ES	2553481 T3	09-12-2015
			FR	3002614 A1	29-08-2014
			US	2014238508 A1	28-08-2014

US 2008105309	A1	08-05-2008	EP	1818749 A1	15-08-2007
			JP	2006177543 A	06-07-2006
			US	2008105309 A1	08-05-2008
			WO	2006057264 A1	01-06-2006

FR 2979718	A1	08-03-2013	EP	2751633 A2	09-07-2014
			FR	2979718 A1	08-03-2013
			WO	2013030491 A2	07-03-2013
