



Office de la Propriété

Intellectuelle  
du Canada

Un organisme  
d'Industrie Canada

Canadian  
Intellectual Property  
Office

An agency of  
Industry Canada

CA 2528342 C 2015/04/21

(11)(21) **2 528 342**

(12) **BREVET CANADIEN**  
**CANADIAN PATENT**

(13) **C**

(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2004/06/18  
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2005/01/06  
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2015/04/21  
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2005/12/05  
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2004/001526  
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2005/001590  
(30) Priorité/Priority: 2003/06/25 (FR03/07672)

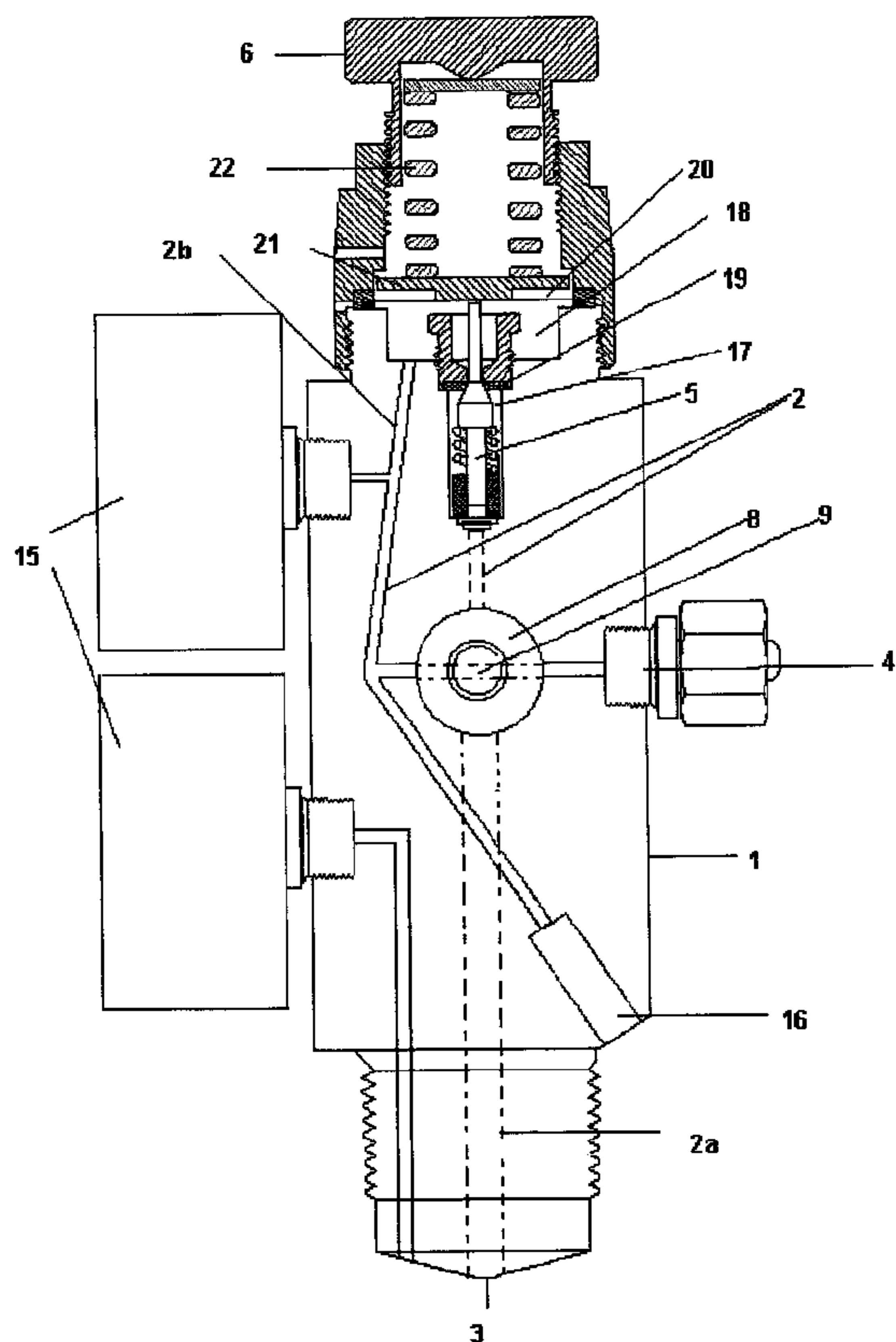
(51) Cl.Int./Int.Cl. *G05D 7/01* (2006.01),  
*G05D 16/02* (2006.01), *G05D 16/04* (2006.01),  
*G05D 16/10* (2006.01)

(72) Inventeurs/Inventors:  
CANNET, GILLES, FR;  
L'HEVEDER, CLARISSE, FR

(73) Propriétaire/Owner:  
L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE  
ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES  
CLAUDE, FR

(74) Agent: NORTON ROSE FULBRIGHT CANADA  
LLP/S.E.N.C.R.L., S.R.L.

(54) Titre : BLOC ROBINET-DETENDEUR A COMMANDES DE CIRCUITS HAUTE ET BASSE PRESSION  
COORDONNEES  
(54) Title: EXPANSION VALVE BLOCK WITH CO-ORDINATED HIGH- AND LOW-PRESSURE CIRCUIT CONTROL  
MEANS



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention concerne un bloc robinet-détendeur doté de moyens d'isolation coordonnés (8) du circuit haute pression (3) et du circuit basse pression (4) pour qu'à l'ouverture de la délivrance du gaz, comme à la fermeture, les deux circuits soient systématiquement commandés selon la séquence qui garantit la meilleure immunité à l'installation.



**(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)**

**(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle**  
Bureau international



**(43) Date de la publication internationale**  
6 janvier 2005 (06.01.2005)

**PCT**

**(10) Numéro de publication internationale**  
**WO 2005/001590 A1**

**(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :**  
**G05D 16/04, 16/10**

**(21) Numéro de la demande internationale :**  
PCT/FR2004/001526

**(22) Date de dépôt international :** 18 juin 2004 (18.06.2004)

**(25) Langue de dépôt :** français

**(26) Langue de publication :** français

**(30) Données relatives à la priorité :**  
03/07672 25 juin 2003 (25.06.2003) FR

**(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :** L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME A DIRECTOIRE

**ET CONSEIL DE SURVEILLANCE POUR L'ETUDE  
ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES  
CLAUDE [FR/FR]; 75, quai d'Orsay, F-75321 Paris Cedex  
07 (FR).**

**(72) Inventeurs; et**

**(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :** CANNET, Gilles [FR/FR]; 9, rue Jean de la Fontaine, F-95620 Parmain (FR). L'HEVEDER, Clarisse [FR/FR]; 35, rue Gazan, F-75014 Paris (FR).

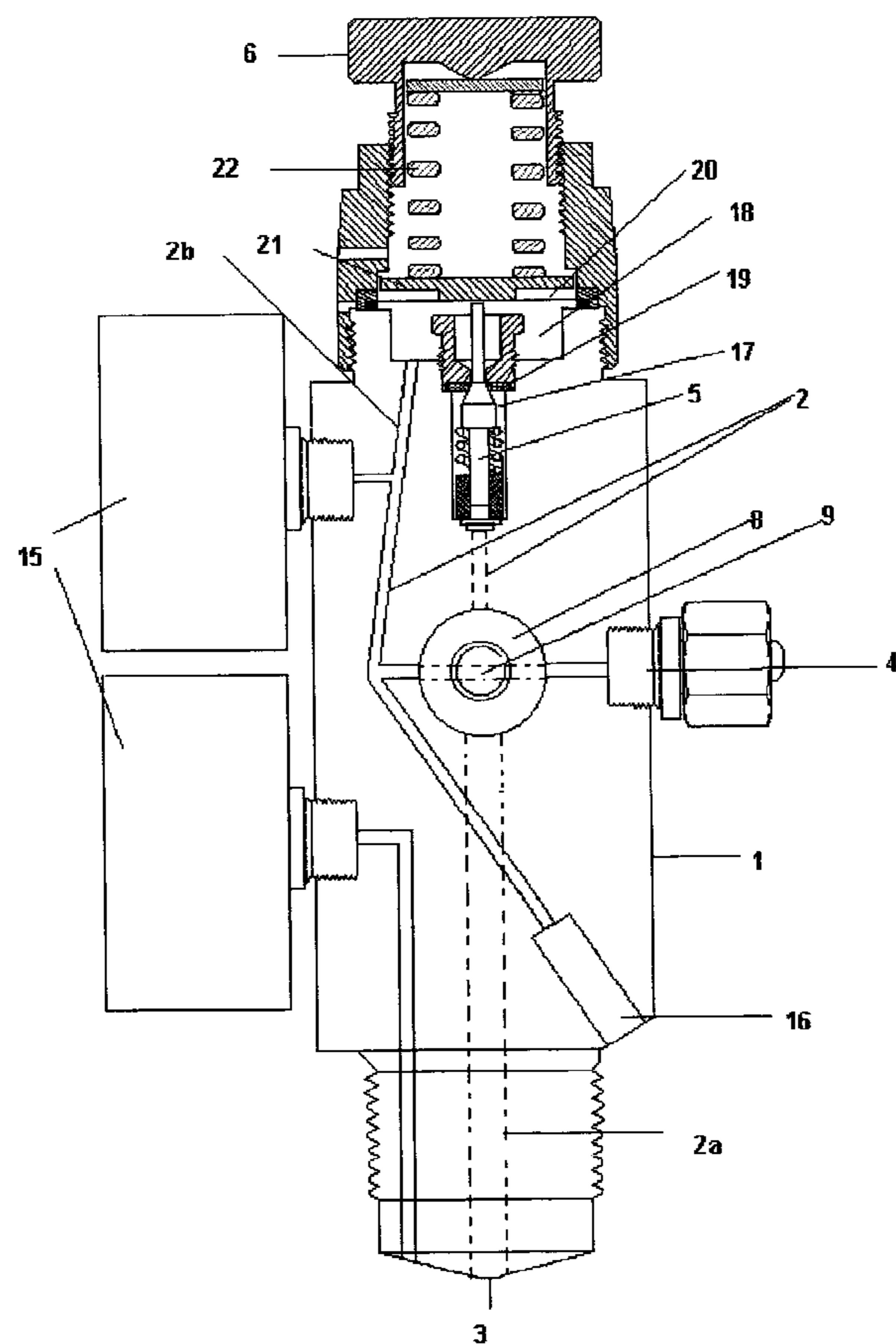
**(74) Mandataire :** CONAN, Philippe; L'air Liquide S.A., 75, quai d'Orsay, Cedex 07, F-75321 Paris Cedex 07 (FR).

**(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) :** AE, AG, AL, AM, AT,

*[Suite sur la page suivante]*

**(54) Title:** EXPANSION VALVE BLOCK WITH CO-ORDINATED HIGH- AND LOW-PRESSURE CIRCUIT CONTROL MEANS

**(54) Titre :** BLOC ROBINET-DETENDEUR A COMMANDES DE CIRCUITS HAUTE ET BASSE PRESSION COORDONNEES



**(57) Abstract:** The invention relates to an expansion valve block which is equipped with co-ordinated means (8) for isolating the high-pressure circuit (3) and the low-pressure circuit (4) such that, when the gas delivery inlet is opened and closed, the two circuits are automatically controlled using the sequence that best guarantees the immunity of the installation.

**(57) Abrégé :** L'invention concerne un bloc robinet-détendeur doté de moyens d'isolation coordonnés (8) du circuit haute pression (3) et du circuit basse pression (4) pour qu'à l'ouverture de la délivrance du gaz, comme à la fermeture, les deux circuits soient systématiquement commandés selon la séquence qui garantit la meilleure immunité à l'installation.

**WO 2005/001590 A1**



AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) :** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI,

SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

- *avec rapport de recherche internationale*
- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont requises*

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

Bloc robinet-détendeur à commandes de circuits haute et basse pression  
coordonnées.

---

5

La présente invention concerne un bloc robinet-détendeur permettant de contrôler ou d'ajuster la pression ou le débit d'un fluide particulièrement adapté à la délivrance de gaz de composition précise.

10 Les détendeurs sont couramment utilisés pour amener un gaz de sa pression de transport ou stockage à sa pression d'utilisation. La maîtrise de l'impact des détendeurs sur la composition chimique des gaz qu'ils délivrent est importante, car il est connu que les détendeurs peuvent avoir un impact sur la composition des gaz qui les traversent. Cet impact est néfaste lorsque l'on met en œuvre des gaz ou des  
15 mélanges de gaz dont la composition doit être connue avec précision, ou dont la pureté doit être rigoureusement préservée, comme pour les gaz de laboratoires et d'analyse et les gaz utilisés en électronique. Cela peut également avoir un impact pour des gaz pouvant présenter un danger lorsqu'ils sont mélangés avec d'autres gaz ou avec l'air ambiant : il est nécessaire de contrôler leur délivrance de manière à  
20 éviter tout mélange dangereux. C'est le cas, par exemple, des gaz combustibles comme l'hydrogène ou l'acétylène qui peuvent former des mélanges explosifs avec l'air ambiant. La pollution du gaz délivré intervient généralement lors de l'interruption de la délivrance du gaz par le détendeur : le circuit amont haute pression du détendeur est fermé, le circuit aval basse pression cesse d'être alimenté et l'air  
25 ambiant ou d'autres substances peuvent remonter dans le circuit basse pression et dans les accessoires de mesure et de sécurité.

Les détendeurs sont des appareils complexes, comprenant un circuit haute pression et un circuit basse pression constitués de chambres et de conduits, d'organes de régulation (clapets, membranes, soufflets ou pistons), de manomètres, 30 de moyens de sécurité (soupapes, disques de rupture, ...),... Les techniques connues pour maîtriser la pureté du gaz délivré sont par exemple :

- le choix des techniques d'étanchéité, des matériaux utilisés pour le corps du détendeur, des joints, des dispositifs de régulation (membranes élastomères ou soufflets métalliques),
- 35 - le contrôle des qualités des surfaces, des procédures de rinçage et de passivation, des conditions de montage,

- la réduction des volumes morts,
- le type de nettoyage.

5 Pour éviter les risques de pollution, on peut également mettre en œuvre des procédures de délivrance des gaz particulières (purges, rinçages par compression et détentes, mode opératoire), mais celles-ci sont souvent longues et fastidieuses et des erreurs de manipulation sont possibles.

10 On peut enfin installer un dispositif anti-retour de gaz à la sortie du détendeur pour éviter une pollution du circuit basse pression par des entrées indésirables mais cette solution introduit une perte de charge dans le circuit de délivrance et les solutions d'étanchéité utilisées dans de tels dispositifs ne sont pas une garantie contre les microentrées de gaz ( $10^7$  mbar.l/s).

Un but de la présente invention est de proposer un détendeur permettant la délivrance d'un gaz sans altération de la composition de ce gaz.

15 Un autre but de la présente invention est de proposer un détendeur permettant la délivrance d'un gaz sans altération de la composition de ce gaz même au moment de la fermeture ou de l'ouverture du détendeur.

Un autre but de la présente invention est de proposer un détendeur permettant la délivrance d'un gaz sans altération de la composition de ce gaz et dont l'utilisation n'autorise pas d'erreur de manipulation.

20 Dans ces buts, l'invention consiste à doter le détendeur de moyens d'isolation coordonnés du circuit haute pression et du circuit basse pression pour qu'à l'ouverture de la délivrance du gaz, comme à la fermeture, les deux circuits soient systématiquement commandés selon la séquence qui garantit la meilleure immunité à l'installation.

25 L'invention concerne donc tout d'abord un robinet-détendeur permettant de contrôler ou d'ajuster la pression ou le débit d'un fluide comprenant :

- un corps principal au sein duquel est aménagé au moins un passage interne de fluide entre au moins un orifice d'entrée de fluide et au moins un orifice de sortie de fluide,

30 - au moins un moyen de contrôle de la pression du fluide agencé sur au moins une partie dudit passage interne de fluide, le passage interne de fluide entre ledit moyen de contrôle de la pression et l'orifice d'entrée de fluide formant un circuit amont et le passage interne de fluide entre ledit moyen de contrôle de la pression et l'orifice de sortie de fluide formant un circuit aval,

35 - au moins un premier moyen de contrôle du débit du fluide agencé sur au moins une partie du circuit aval,

- au moins un deuxième moyen de contrôle du débit du fluide agencé sur au moins une partie du circuit amont,
- au moins un moyen de commande de la circulation d'un fluide dans le passage, et dans lequel le moyen de commande coopère avec les premier et deuxième moyens de contrôle du débit de fluide de manière à ce que, lorsque l'opérateur commande la délivrance d'un fluide dans le passage, l'ouverture du circuit amont par le deuxième moyen de contrôle a lieu avant l'ouverture du circuit aval par le premier moyen de contrôle et, lorsque l'opérateur commande l'arrêt de la délivrance d'un fluide dans le passage, la fermeture du circuit aval par le premier moyen de contrôle a lieu avant la fermeture du circuit amont par le deuxième moyen de contrôle.

Les moyens de contrôle du débit permettent l'ouverture et la fermeture du passage interne, soit sur la circuit amont, soit sur le circuit aval. Le deuxième moyen de contrôle du débit du fluide agencé sur au moins une partie du circuit amont est de préférence un clapet à déplacement axial. Ce type de moyen de contrôle du débit permet selon son déplacement de boucher ou de libérer la section du passage interne du fluide dans le circuit amont.

De préférence, le premier moyen de contrôle du débit du fluide agencé sur au moins une partie du circuit aval est un cylindre dans lequel est percé radialement de part en part un conduit, ledit cylindre étant placé dans un alésage du corps du bloc robinet-détendeur. Le cylindre permet selon son orientation axiale :

- soit de mettre en communication le circuit aval et l'orifice de sortie de fluide lorsqu'une extrémité du conduit coopère avec le circuit aval et l'autre extrémité du conduit coopère avec l'orifice de sortie du bloc robinet-détendeur,
- soit de fermer la communication du circuit aval vers l'orifice de sortie du bloc robinet-détendeur.

Selon le mode préféré de l'invention, une des bases du cylindre est le clapet à déplacement axial du deuxième moyen de contrôle du fluide agencé sur au moins une partie du circuit amont. Dans ce mode préféré, le premier et le deuxième moyens de contrôle de débit de fluide sont réunis au sein du cylindre :

- le premier moyen correspondant à la partie du cylindre percé radialement de part en part d'un conduit ,
- le deuxième moyen correspondant à la base du cylindre.

Le moyen de commande de la circulation d'un fluide dans le passage interne du corps principal peut être une vis coopérant avec le cylindre et le clapet, de manière à ce que sa rotation permette simultanément la translation axiale du clapet et la rotation axiale du cylindre.

La surface du cylindre peut être recouverte d'une matière assurant l'étanchéité entre le boisseau/cylindre et le corps principal du bloc robinet-détendeur.

La base du cylindre peut être évidée sur sa couronne périphérique et un joint d'étanchéité peut être placé dans cette couronne.

5 Le moyen de contrôle de la pression peut comprendre au moins un clapet et/ou au moins un ressort ou le moyen de contrôle de la pression peut comprendre une vis de détente ou une came agissant sur au moins un clapet.

10 Le bloc peut comprendre un levier mobile et actionnable par l'opérateur entre au moins une ouverture du débit de fluide et au moins une position de fermeture du débit de fluide, ledit levier agissant sur le moyen de commande.

L'invention concerne également un récipient de fluide sous pression, en particulier une bouteille de gaz, équipée d'un bloc robinet-détendeur tel que défini précédemment.

15 L'invention concerne également un procédé de délivrance d'un fluide dans un bloc robinet-détendeur, ledit bloc robinet-détendeur comprenant un circuit amont et un circuit aval dans lequel la pression est inférieure à la pression dans le circuit amont, pour lequel, lorsque l'opérateur commande la délivrance du fluide, l'ouverture du circuit amont a lieu avant l'ouverture du circuit aval.

20 L'invention concerne enfin un procédé d'arrêt de la délivrance d'un fluide dans un bloc robinet-détendeur, ledit bloc robinet-détendeur comprenant un circuit amont et un circuit aval dans lequel la pression est inférieure à la pression dans le circuit amont, pour lequel, lorsque l'opérateur commande l'arrêt de la délivrance du fluide, la fermeture du circuit aval a lieu avant la fermeture du circuit amont.

25 Pratiquement, la solution de l'invention est de proposer un robinet détendeur dont le fonctionnement est expliqué ci-après en relation avec les figures annexées, pour lesquelles:

- la figure 1 est une vue en coupe du bloc robinet détendeur selon l'invention,
- la figure 2 est une vue en coupe partielle du bloc robinet détendeur selon l'invention.

30 Le robinet-détendeur comprend un corps principal 1 au sein duquel est aménagé au moins un passage interne 2. Ce passage 2 présente un orifice d'entrée 3, qui coopère généralement avec le côté du récipient sur lequel le bloc robinet-détendeur est fixé, et un orifice de sortie 4, qui coopère généralement avec un moyen de distribution de gaz. Le robinet-détendeur comprend un moyen de contrôle de la

pression 5 du fluide circulant dans le passage interne 2. Dans le circuit amont 2a situé entre ce moyen de contrôle de la pression 5 et l'orifice d'entrée 3, le fluide présente une pression élevée. Dans le circuit aval 2b situé entre ce moyen de contrôle de la pression 5 et l'orifice de sortie 4, le fluide présente une pression plus faible qu'en 5 amont, le moyen de contrôle de la pression 5 permettant un abaissement de la pression du fluide provenant de l'orifice 3. Le moyen de contrôle de la pression est ici un clapet de détente 5 mis en mouvement par une vis 6. En arrière du clapet de détente se trouve la chambre haute pression 17 du détendeur, qui débouche sur la chambre basse pression 18 du détendeur. Le clapet 5 repose sur une garniture 19 de 10 manière à ce que l'ensemble du clapet 5 et de la garniture 19 assure l'étanchéité entre la chambre haute pression 17 et la chambre basse pression 18 du détendeur. L'extrémité avale du clapet 5 repose sur une membrane 20, elle-même poussée par un plateau 21 sous l'effet d'un ressort 22 comprimé par la vis 6. Lorsque la pression du gaz dans la chambre basse pression 18 est en-dessous de la valeur de consigne, 15 l'ensemble du ressort 22 et du plateau 21 repousse le clapet 5 : ce dernier s'écarte alors de la garniture 19 et laisse passer le gaz de la chambre haute pression 17 vers la chambre basse pression 18 ; ainsi la pression remonte dans la chambre 18. Dès que la pression dans la chambre basse pression 18 atteint la valeur de consigne, la membrane 20 repousse le poussoir 21 et le clapet 5 revient au contact de la garniture 20 19 de manière à fermer le passage du gaz. La vis 6 est ajustée de manière à fixer la valeur de consigne et donc la pression souhaitée pour le gaz délivré, le contrôle pouvant être réalisé à la lecture de la pression sur le manomètre 15 du circuit aval 2b. Un filtre 7 peut être placé au contact du clapet de détente 5. Le cylindre 8 cumule les 25 fonctions de contrôle du débit du fluide circulant dans le circuit amont 2a et dans le circuit aval 2b. Il est en effet percé radialement de part en part d'un conduit 9 de manière à ce que lorsque l'une des extrémités de ce conduit 9 est en communication avec le circuit amont 2b alors l'autre extrémité de ce conduit est en communication avec l'orifice de sortie 4. De plus, ce cylindre 8 peut subir une translation le long de son axe de manière à ce que son extrémité 10 située du côté du circuit amont 2a puisse fermer ou non ce circuit amont. Le moyen de commande du boisseau est une 30 vis 11 qui permet :

- par sa rotation de positionner le conduit 9 de manière à assurer ou non la communication de l'orifice 4 et du circuit 2b,
- par sa translation de fermer ou ouvrir le circuit amont 2a.

Le pas de vis doit être fixé de manière à ce que, lorsque l'opérateur commence à commander la délivrance du fluide dans le passage 2, il dévisse la vis 11 de manière à ce que :

- dans un premier temps, la translation de la vis déplace axialement le cylindre 8 suffisamment pour permettre à la base 10 du cylindre 8 de se déplacer et de permettre le passage du fluide dans le circuit 2a vers le clapet de détente 5, sans que simultanément la rotation de la vis fasse tourner le cylindre d'un angle suffisant pour permettre la communication de l'orifice 4 avec le circuit 2b,

10 - dans un deuxième temps, la translation de la vis continue à déplacer axialement le cylindre 8 pour continuer de permettre le passage du fluide dans le circuit 2a vers le clapet de détente 5, et simultanément la rotation de la vis permet de faire tourner le cylindre d'un angle suffisant pour permettre la communication de l'orifice 4 avec le circuit 2b.

15 Par conséquent, dans un premier temps, le gaz à délivrer circule dans le circuit amont 2a et dans le circuit aval 2b jusqu'au niveau du cylindre 8, puis dans un deuxième temps, le gaz peut circuler dans le conduit 9 du cylindre 8 et être délivré à l'extérieur du robinet-détendeur.

De même, lorsque l'opérateur commence à commander la fermeture de la délivrance du fluide dans le passage 2, il visse la vis 11 de manière à ce que :

20 - dans un premier temps, la rotation de la vis fasse tourner le cylindre d'un angle suffisant pour ne plus permettre la communication de l'orifice 4 avec le circuit 2b, sans que simultanément, la translation de la vis déplace suffisamment axialement la base 10 du cylindre 8 pour bloquer le passage du fluide dans le circuit 2a vers le clapet de détente 5,

25 - dans un deuxième temps, la rotation de la vis continue de faire tourner le cylindre sans permettre la communication de l'orifice 4 avec le circuit 2b, et simultanément la translation de la vis 11 continue à déplacer axialement la base 10 du cylindre 8 jusqu'à permettre l'obturation du passage du fluide dans le circuit 2a vers le clapet de détente 5.

30 Une garniture 12 est placée dans le circuit aval 2a de manière à coopérer avec la base 10 du cylindre 8 lorsque cette base 10 ferme le circuit amont 2a. Un joint d'étanchéité 13 est placé dans la couronne périphérique évidée dans la base 10 du cylindre 8.

La vis 11 coopère avec le cylindre 8 à l'aide d'un joint torique 14 qui permet 35 d'intégrer la vis au robinet-détendeur ; toutefois, il est possible également de visser directement la vis dans le bloc 1 du robinet détendeur. Une bague d'étanchéité 15 est

placée autour du cylindre 8 entre le corps 1 du bloc et le joint torique 14. Deux manomètres 15 permettent de contrôler la pression au sein des circuits amont et aval 2a, 2b. Une soupape de sécurité (ou de décharge) 16 est prévue au cas où la pression au sein du passage interne 2 atteindrait un seuil trop élevé. Elle peut être 5 constituée par exemple d'une bille plaquée contre un siège par un ressort. La bille porte sur le siège selon un cercle de contact. La bille est soumise aux actions du ressort qui tend à la plaquer contre le siège et du gaz qui tend à la décoller. Lorsque la pression s'exerçant sur la section du cercle de contact produit un effort supérieur à la force du ressort, le gaz s'échappe. En variante, on peut utiliser une membrane 10 métallique qui se déchire sous l'effet de la pression.

Le dispositif présente l'avantage de proposer une double fermeture : on ferme à la fois le circuit amont et le circuit aval. Par mise en œuvre d'un dispositif tel que précédemment décrit, la vanne amont du dispositif est ouverte avant la vanne aval ce qui permet de mettre sous pression les circuits haute et basse pression du 15 détendeur avant que ce dernier ne débite le gaz vers le circuit d'utilisation. A la fermeture, le circuit aval est isolé en premier pour interdire toute entrée de pollution, puis le circuit amont est fermé pour interrompre l'alimentation et prévenir le risque de montée en pression du circuit basse pression en cas de fuite du clapet de détente. Cette mise en œuvre permet un équilibrage des circuits du bloc robinet-détendeur et 20 évite toute pollution desdits circuits.

Grâce à la mise en œuvre du dispositif selon l'invention, l'air ambiant ou le gaz présent dans le circuit de distribution en aval du détendeur ne remonte pas dans les circuits du bloc robinet-détendeur.

L'invention présente l'avantage de permettre la fermeture des circuits haute et 25 basse pression du bloc robinet-détendeur en une seule manipulation.

Grâce à l'invention, il n'est plus nécessaire de purger les circuits du détendeur à l'aide du gaz présent dans la bouteille entre deux utilisations ; ce gaz n'est pas gaspillé.

L'invention permet d'éviter les microentrées de gaz ambiant dans le robinet- 30 détendeur.

L'invention concerne enfin un procédé de prédiction de l'évolution de la composition d'un gaz ou d'un mélange gazeux contenu dans un récipient, dans lequel on répète les étapes suivantes :

1 - on établit les caractéristiques techniques du récipient,

2 - on remplit le récipient dudit gaz ou mélange gazeux et on établit une prédition de l'évolution de la composition du gaz ou mélange gazeux à partir des caractéristiques techniques du récipient,

3 - on utilise une partie du gaz ou mélange gazeux contenu dans le récipient,

5 4 - on analyse le gaz ou mélange gazeux contenu dans le récipient qui n'a pas été utilisé,

5 - on compare l'analyse du gaz ou mélange gazeux contenu dans le récipient qui n'a pas été utilisé à la prédition de l'évolution de la composition établie en étape 2,

10 6 - la comparaison de l'étape 4 est utilisée pour établir une nouvelle prédition de l'évolution de la composition du gaz ou mélange gazeux pour l'étape 2.

Au cours de l'étape 1, les caractéristiques techniques du récipient comprennent la nature du récipient, la nature et le procédé de traitement de sa surface interne.

La prédition de l'évolution de la composition du gaz ou mélange gazeux utilisé 15 au cours de l'étape 2 est établie initialement par introduction du gaz ou mélange gazeux dans le récipient, puis analyse de la composition délivrée par le récipient et mesure de l'écart par rapport à la composition initiale en fonction du temps. Toutes les données relatives à un récipient sont stockées dans une base de données sur la base de laquelle la prédition de l'évolution de la composition du gaz ou mélange 20 gazeux peut être affinée à chaque nouvelle utilisation du récipient. Au cours de l'étape 4, en cas d'écart important entre l'analyse du gaz ou mélange gazeux contenu dans le récipient qui n'a pas été utilisé et de la prédition de l'évolution de la composition établie en étape 2, l'utilisation du récipient peut être arrêtée et l'utilisateur qui l'a utilisé 25 pour la dernière fois peut être informé de la dérive de la composition du gaz ou mélange gazeux par rapport à la prédition de l'étape 2.

De manière avantageuse, au cours de l'étape 3, l'opérateur utilise le gaz ou mélange gazeux contenu dans le récipient en prenant en compte la prédition de l'évolution de la composition établie au cours de l'étape 2. Cette procédure de prédition de l'évolution de la composition d'un mélange gazeux contenu dans un récipient est particulièrement intéressante pour les mélanges gazeux utilisés pour le calibrage d'analyseur ou pour les mélanges gazeux dont l'utilisation nécessite de connaître leur composition exacte, ce qui est le cas par exemple des applications d'inertage des emballages de produits sensibles, de la fabrication des composants électroniques, du remplissage des tubes fluorescents, de l'alimentation des cavités de lasers à gaz, de la vérification du fonctionnement de capteurs ou détecteurs (niveau 30 d'alarme d'explosimètres par exemple).

**REVENDICATIONS**

1. Bloc robinet-détendeur permettant de contrôler ou d'ajuster la pression ou le débit d'un fluide comprenant:

- un corps principal au sein duquel est aménagé au moins un passage interne de fluide entre au moins un orifice d'entrée de fluide et au moins un orifice de sortie de fluide,
- au moins un moyen de contrôle de la pression du fluide agencé sur au moins une partie dudit passage interne de fluide, le passage interne de fluide entre ledit moyen de contrôle de la pression et l'orifice d'entrée de fluide formant un circuit amont et le passage interne de fluide entre ledit moyen de contrôle de la pression et l'orifice de sortie de fluide formant un circuit aval,
- au moins un premier moyen de contrôle du débit du fluide agencé sur au moins une partie du circuit aval,
- au moins un deuxième moyen de contrôle du débit du fluide agencé sur au moins une partie du circuit amont,
- au moins un moyen de commande de la circulation d'un fluide dans le passage, le moyen de commande coopérant avec les premier et deuxième moyens de contrôle du débit de fluide de manière à ce que, lorsqu'un opérateur commande la délivrance d'un fluide dans le passage, l'ouverture du circuit amont par le deuxième moyen de contrôle a lieu avant l'ouverture du circuit aval par le premier moyen de contrôle et, lorsque l'opérateur commande l'arrêt de la délivrance d'un fluide dans le passage, la fermeture du circuit aval par le premier moyen de contrôle a lieu avant la fermeture du circuit amont par le deuxième moyen de contrôle.

2. Bloc selon la revendication 1, où le deuxième moyen de contrôle du débit du fluide agencé sur au moins une partie du circuit amont est un clapet à déplacement axial.

3. Bloc selon la revendication 1, où le premier moyen de contrôle du débit du fluide agencé sur au moins une partie du circuit aval est un cylindre dans lequel est percé radialement de part en part un conduit, ledit cylindre étant placé dans un alésage du corps principal.

4. Bloc selon la revendication 2, où le premier moyen de contrôle du débit du fluide agencé sur au moins une partie du circuit aval est un cylindre dans lequel est percé radialement de part en part un conduit, ledit cylindre étant placé dans un alésage du corps principal.

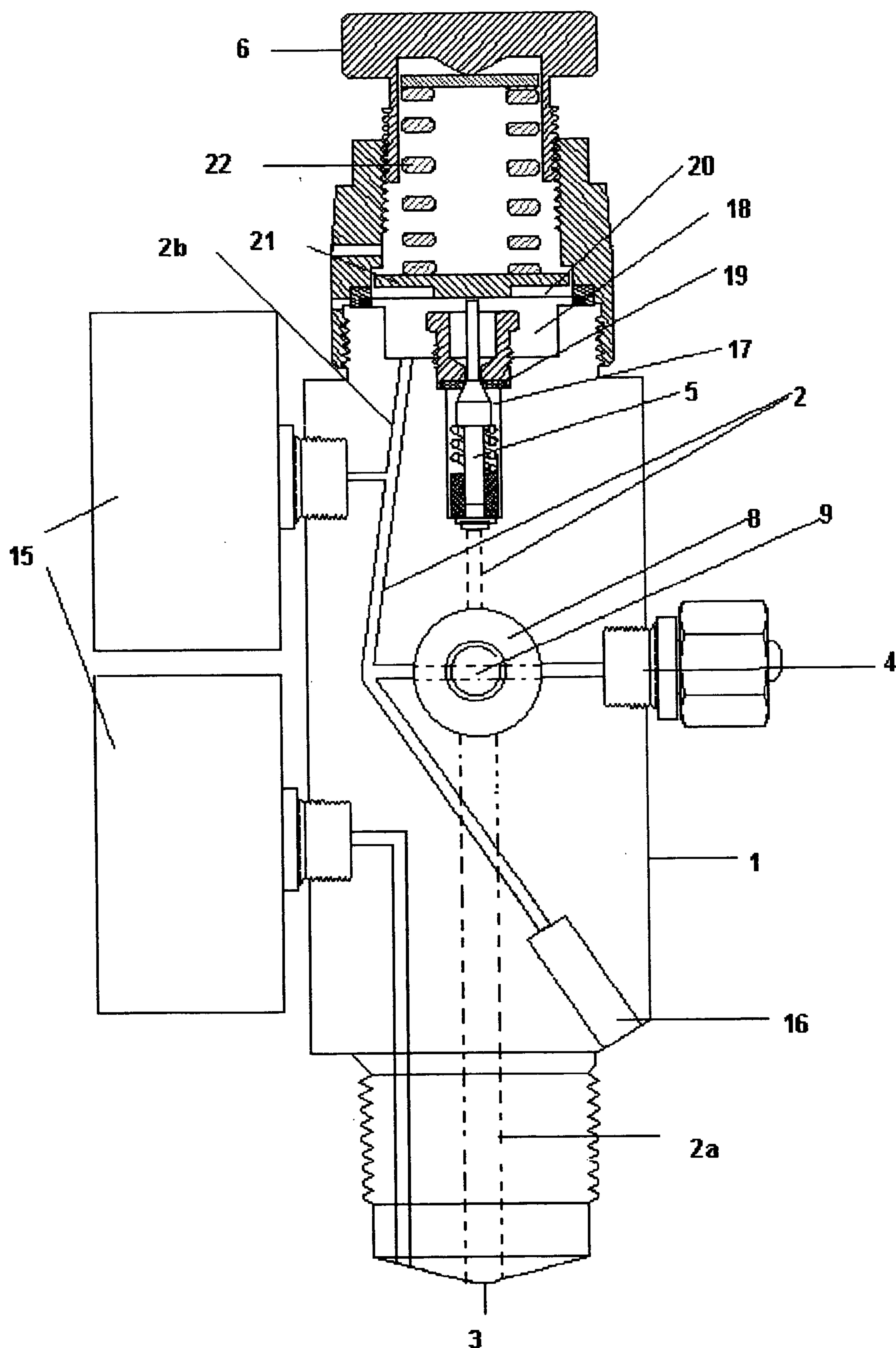
5. Bloc selon la revendication 4, où l'une des bases du cylindre est le clapet à déplacement axial du deuxième moyen de contrôle du fluide agencé sur au moins une partie du circuit amont.
6. Bloc selon la revendication 4 ou 5, où le moyen de commande est une vis coopérant avec le cylindre et le clapet, de manière à ce que sa rotation permette simultanément la translation axiale du clapet et la rotation axiale du cylindre.
7. Bloc selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, où la surface du cylindre est recouverte d'une matière assurant l'étanchéité entre le cylindre et le corps principal du bloc robinet-détendeur.
8. Bloc selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, où la base du cylindre est évidée sur sa couronne périphérique, un joint d'étanchéité étant placé dans cette couronne.
9. Bloc selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, où le moyen de contrôle de la pression comprend au moins un clapet et/ou au moins un ressort.
10. Bloc selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, où le moyen de contrôle de la pression comprend une vis de détente ou une came agissant sur au moins un clapet.
11. Bloc selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, comprenant un levier mobile et actionnable par l'opérateur entre au moins une position d'ouverture du débit de fluide et au moins une position de fermeture du débit de fluide, ledit levier agissant sur le moyen de commande.
12. Récipient de fluide sous pression équipé d'un bloc robinet-détendeur selon l'une des revendications 1 à 11.
13. Récipient selon la revendication 12, où le récipient est une bouteille de gaz.
14. Procédé de délivrance d'un fluide dans un bloc robinet-détendeur, ledit bloc robinet-détendeur comprenant un circuit amont et un circuit aval dans lequel la pression est inférieure à la pression dans le circuit amont, un premier moyen de contrôle pour ouvrir le circuit aval, un deuxième moyen de contrôle pour ouvrir le

circuit amont, et un moyen de commande de la circulation du fluide, où lorsqu'un opérateur actionne le moyen de commande pour la délivrance du fluide, l'ouverture du circuit amont par le deuxième moyen de contrôle a lieu avant l'ouverture du circuit aval par le premier moyen de contrôle.

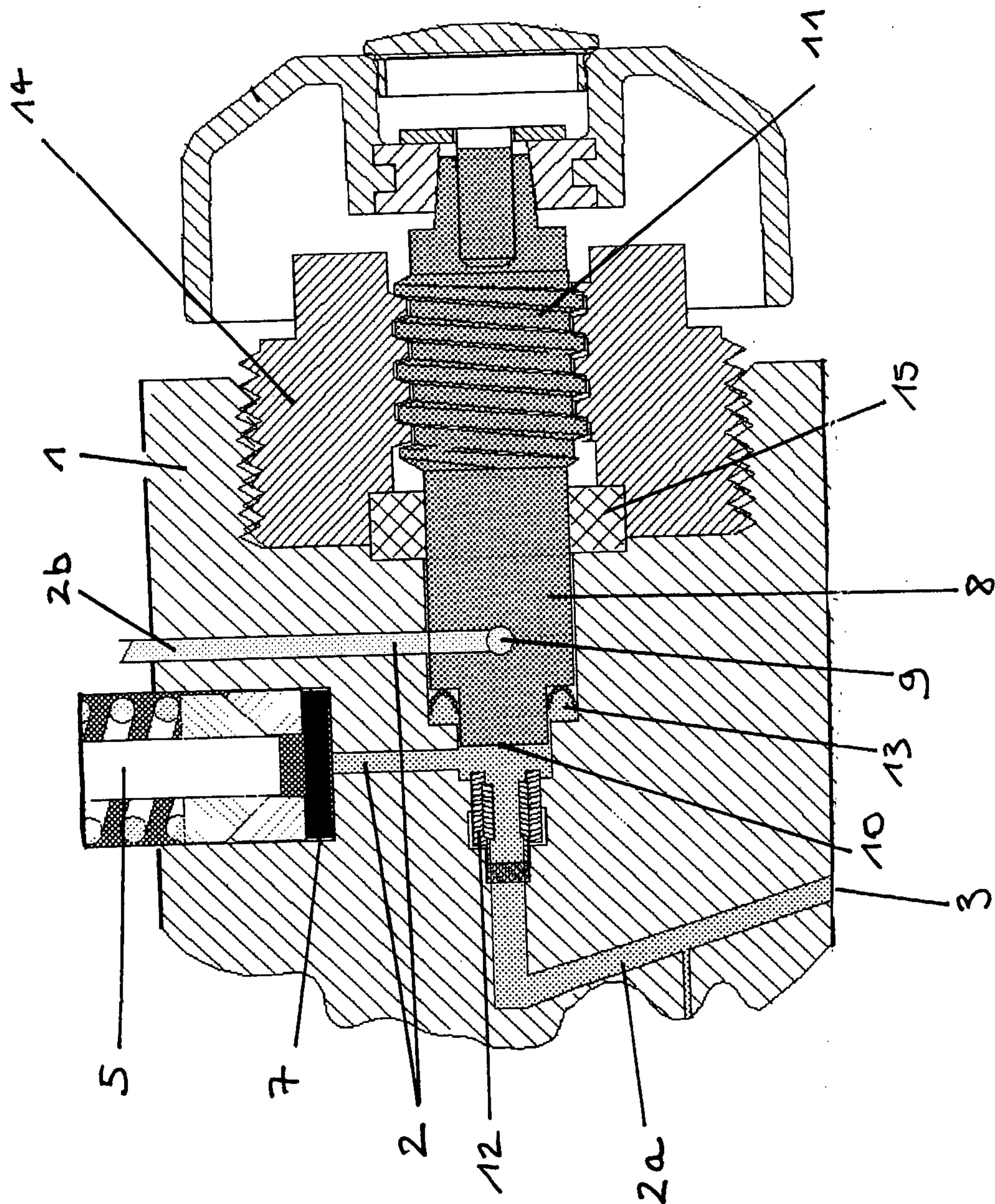
15. Procédé selon la revendication 14, où le moyen de commande est une vis.

16. Procédé d'arrêt de la délivrance d'un fluide dans un bloc robinet-détendeur, ledit bloc robinet-détendeur comprenant un circuit amont et un circuit aval dans lequel la pression est inférieure à la pression dans le circuit amont, un premier moyen de contrôle pour ouvrir le circuit aval, un deuxième moyen de contrôle pour ouvrir le circuit amont, et un moyen de commande de la circulation du fluide, où lorsqu'un opérateur actionne le moyen de commande pour l'arrêt de la délivrance du fluide, la fermeture du circuit aval par le premier moyen de contrôle a lieu avant la fermeture du circuit amont par le deuxième moyen de contrôle.

17. Procédé selon la revendication 16, où le moyen de commande est une vis.

**FIGURE 1**

2/2

**FIGURE 2**

