

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 20.10.00.

30) Priorité : 09.11.99 DE 19953853.

43) Date de mise à la disposition du public de la
demande : 11.05.01 Bulletin 01/19.

56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71) Demandeur(s) : LINDE AKTIENGESELLSCHAFT —
DE.

72) Inventeur(s) : VOLZ BERNHARD, ECKRICH
HARALD et KLEIN HEINZ.

73) Titulaire(s) :

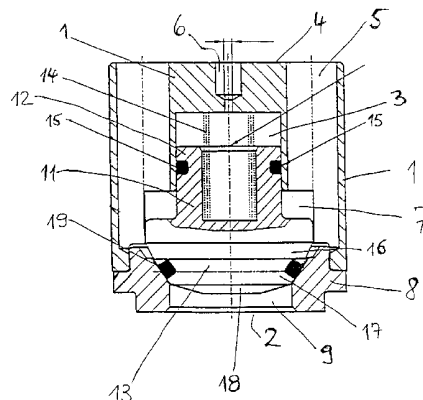
74) Mandataire(s) : CABINET HIRSCH.

54) VALVE DE RETENUE DE GAZ.

57) La valve de retenue de gaz comprend un siège et un
boîtier de valve comportant un passage d'écoulement avec
un côté d'alimentation et un côté d'évacuation, et elle est
munie d'un élément d'obturation ou clapet mobile dans une
chambre de piston.

La chambre de piston (3) est reliée du côté (4) de l'éva-
cuation au passage d'écoulement par un organe d'étrangle-
ment (6).

Application à l'interdiction de l'écoulement de gaz dans
un réservoir de gaz technique ou de gaz spécial.



VALVE DE RETENUE DE GAZ

La présente invention concerne une valve de retenue de gaz à structure comprenant un siège et un boîtier de valve comportant un passage ou circuit
5 d'écoulement avec un côté d'alimentation ou amont et un côté d'évacuation ou aval, et qui est munie d'un élément d'obturation ou clapet mobile dans une chambre de piston et susceptible d'être actionné par la pression, et qui coopère avec un siège de clapet ou de valve pour permettre l'obturation du passage d'écoulement.

On peut bloquer un écoulement de gaz dans une direction à l'aide d'une valve
10 de retenue de gaz ou clapet anti-retour et laisser l'écoulement libre dans la direction opposée. On empêche ainsi un écoulement retour ou reflux du gaz à l'opposé de la direction d'écoulement prévu. Pour garantir l'étanchéité au gaz dans la direction de blocage, les valves sont en général réalisées sous la forme de valves à siège de clapet. Dans une telle valve à siège de clapet, le passage d'écoulement est alternativement
15 fermé ou ouvert par la descente d'un élément d'obturation ou clapet sur un siège de clapet et réciproquement par la levée de l'élément d'obturation du siège de clapet. Par le terme "passage ou circuit d'écoulement", on désigne le passage à travers la valve qui est parcouru par le gaz dans la direction d'écoulement à partir du raccord du côté alimentation en gaz, jusqu'au raccord de la valve situé du côté aval de l'écoulement.

Avec les valves de retenue de gaz courantes, il existe toujours le risque que
20 l'élément d'obturation ou clapet, constitué habituellement par une bille, soit mis en vibrations par le gaz qui s'écoule en position ouverte de la valve. Ces vibrations peuvent provoquer en peu de temps des dégradations sur le guidage de l'élément d'obturation ou sur le siège de clapet. En outre, les vibrations peuvent être transmises
25 à d'autres appareils tels que les détendeurs ou réducteurs de pression ou les manomètres, et avoir une influence sur leur fonctionnement.

L'objet de la présente invention est précisément de développer une valve de
retenue de gaz qui assure une obturation étanche au gaz dans la direction de l'obturation et qui, dans la position ouverte de la valve, évite les vibrations de l'élément
30 d'obturation.

Ce problème est résolu selon l'invention en ce que dans une valve de retenue de gaz du genre cité ci-dessus, la chambre de piston est reliée au passage d'écoulement par un organe d'étranglement.

La valve selon l'invention est réalisée du type à siège de clapet, de telle façon
35 que l'on assure en position de fermeture une étanchéité vraiment hermétique. L'élément d'obturation de la valve se déplace à l'intérieur d'une chambre de piston qui est avantageusement disposée de façon centrale dans le corps de valve. Dans la position ouverte de la valve, la chambre de piston communique avec le passage de fluide

du gaz en écoulement via un organe d'étranglement. De cette façon, les variations brutales de pression sur le passage ou le circuit d'écoulement et qui peuvent être provoquées par les variations de pression du côté de l'alimentation ou par les variations oscillantes du prélèvement du côté de l'utilisation, sont transmises de façon amorties ou retardées à la chambre de piston. L'élément d'obturation reçoit ainsi des oscillations pulsatoires de pression fortement amorties, de sorte qu'il n'apparaît pas de vibration de l'élément d'obturation. Les dégradations décrites ci-dessus n'apparaissent en conséquence pas.

Plus précisément, la valve de retenue selon l'invention comprend un siège et un boîtier de valve comportant un passage ou circuit d'écoulement avec un côté d'alimentation ou amont et un côté d'évacuation ou aval, et est munie d'un élément d'obturation ou clapet mobile dans une chambre de piston et susceptible d'être actionnée par la pression et qui coopère avec un siège de clapet (de valve) pour permettre l'obturation du passage d'écoulement, caractérisé en ce que la chambre de piston est reliée au circuit d'écoulement par un organe d'étranglement.

L'organe d'étranglement est avantageusement réalisé par un alésage entre la chambre de piston et le passage d'écoulement. Ainsi, la chambre de piston est reliée par un alésage au passage d'écoulement. Grâce à cet alésage, le débit des gaz par unité de temps qui peut s'écouler entre la chambre de piston et le passage d'écoulement est réduit. Les variations rapides de pression dans le passage d'écoulement ne se propagent que lentement et sous une forme amortie dans la chambre de piston. Dans un mode de réalisation particulièrement avantageux, le diamètre de l'alésage atteint de 1 à 25%, de préférence de 5 à 15%, du diamètre de la chambre de piston.

L'élément d'obturation est avantageusement guidé dans la chambre de piston de telle façon que l'intervalle entre l'élément d'obturation et la paroi de la chambre de piston soit fermé de façon étanche au gaz. L'étanchéité de l'élément d'obturation par rapport à la chambre de piston est réalisée avantageusement à l'aide d'un joint d'étanchéité annulaire ou d'une étanchéité à cordon annulaire, par exemple à l'aide d'un joint torique en une matière élastique ou en métal.

Une partie du passage d'écoulement est constituée du côté de l'évacuation de l'écoulement ou aval, de préférence par plusieurs alésages ou passages, en particulier de quatre à huit alésages. On prendra comme côté de l'évacuation ou aval la partie du passage d'écoulement qui, lorsque la valve est fermée, est séparée de l'alimentation en gaz, c'est-à-dire la partie du passage d'écoulement qui est située à l'aval de l'emplacement de fermeture étanche entre l'élément d'obturation et le siège de clapet. De façon correspondante, le côté d'alimentation est la partie du passage d'écoulement qui est située à l'amont de l'emplacement de fermeture étanche de la valve. En prévoyant plusieurs passages ou alésages, on obtient une division de l'écoulement du

gaz en plusieurs écoulements partiels, ce qui provoque une tranquillisation de l'écoulement de gaz. Les turbulences apparaissant à l'amont de la valve sont réduites, de sorte que la tendance de l'élément de valve à vibrer est encore plus réduite.

L'élément d'obturation de la valve de retenue selon l'invention est actionné par une pression qui presse l'élément d'obturation sur le siège de clapet et qui intercepte le passage de l'écoulement de façon étanche au gaz. S'il existe du côté de l'alimentation une pression de gaz qui dépasse la pression avec laquelle l'élément d'obturation est pressé sur le siège de clapet, l'élément d'obturation se déplace dans la chambre de piston et ouvre le passage d'écoulement. La pression sur l'élément d'obturation dans la direction du siège de clapet est avantageusement exercée par un ressort. On prévoit alors un ressort pour actionner l'élément d'obturation par pressage.

Pour maintenir l'élément d'obturation exempt de vibration, il est également important que la surface d'alimentation de l'élément d'obturation, c'est-à-dire la surface de l'élément d'obturation qui, lorsque la valve est ouverte, est frappée et entourée par le flux de gaz, soit choisie de façon appropriée. Dans les valves de retenue connues, la surface d'alimentation de l'élément d'obturation (surface frappée par l'écoulement) est réalisée avec une forme sensiblement hémisphérique. Cette forme hémisphérique présente certes des propriétés d'étanchéité avantageuses, mais elle n'est pas idéale sur le plan de l'écoulement qui l'entoure.

Il s'est révélé avantageux que la partie de l'élément d'obturation tournée vers le côté de l'alimentation du passage de l'écoulement soit réalisée sous la forme d'un cône, d'un tronc de cône, d'un segment de sphère, d'un disque sphérique ou d'une combinaison de ces éléments. Il est particulièrement avantageux que la partie de l'élément d'obturation tournée vers le côté d'alimentation du passage d'écoulement soit réalisée par un choix et un agencement appropriés de deux à cinq des formes géométriques citées ci-dessus. On obtient de cette façon, pour l'élément d'obturation, un bon compromis entre l'amélioration des propriétés de bon écoulement ou d'aérodynamisme et les coûts de fabrication et d'usinage supplémentaires qui sont impliqués par ces formes.

Pour obtenir une meilleure étanchéité de la valve à l'état fermé, l'étanchéité entre l'élément d'obturation et le siège de clapet est réalisée par un joint torique circulaire ou cordon périphérique à section circulaire.

Il s'est révélé que la tendance à vibrer de l'élément d'obturation dépend du rapport entre les surfaces de section transversale du côté de l'alimentation et du côté de l'évacuation. Il s'est avéré particulièrement avantageux de choisir les surfaces de section transversale du passage du côté alimentation et du côté évacuation de fluide, de telle façon que leurs rapports soient compris entre 0,4 et 1. En règle générale, il est également avantageux de prévoir du côté alimentation une plus grande surface

libre de section transversale pour le passage d'écoulement que du côté de l'évacuation. Ceci apporte d'autres avantages en éliminant les vibrations de l'élément d'obturation.

L'invention présente de nombreux avantages par rapport à l'état de la technique. La valve de retenue selon l'invention garantit de façon plus sûre que l'élément d'obturation reste exempt de vibrations à l'état ouvert de la valve. On évite ainsi l'auto-destruction de la valve de retenue qui se produirait en un temps relativement court du fait des vibrations de l'élément d'obturation et on n'exerce pas d'influence sur les autres appareils qui peuvent réagir en étant sensibles aux vibrations, tels que par exemple les détendeurs ou réducteurs de pression et les manomètres.

La liberté d'oscillation est obtenue par l'intermédiaire de l'organe d'étranglement selon l'invention, entre la chambre de piston et le passage d'écoulement, lequel organe d'étranglement transmet les ondes de pression dans le passage d'écoulement de façon amortie à la chambre de piston. La tendance à vibrer peut être réduite de façon supplémentaire par la géométrie spéciale de l'élément d'obturation, par la configuration choisie pour la surface amont de l'élément d'obturation, par les rapports entre la surface d'alimentation et la surface d'évacuation du passage d'écoulement, et également par l'adaptation du degré d'étranglement de l'organe d'étranglement à la géométrie de la chambre de piston et aux forces de frottement entre l'élément d'obturation et la paroi de la chambre de piston. De cette façon, on peut supprimer les vibrations de l'élément d'obturation également dans des conditions extrêmes. La valve de retenue selon l'invention convient en conséquence particulièrement pour l'utilisation dans les installations fonctionnant à l'acétylène.

La configuration du siège de clapet et de l'élément d'obturation ou clapet garantit dans la direction de blocage une étanchéité absolue au gaz. La valve de retenue peut être montée directement après la sortie d'une alimentation en gaz à la place ou en supplément d'un robinet. L'invention est particulièrement avantageuse pour la liaison à une bouteille individuelle et à des batteries de bouteilles ou à des faisceaux de bouteilles comportant plusieurs bouteilles de gaz. Au changement des bouteilles ou des faisceaux de bouteilles de gaz, on empêche ainsi la sortie du gaz hors des conduites d'alimentation en gaz ainsi que l'entrée de l'air dans les conduites. Si plusieurs bouteilles sont reliées à un emplacement de prélèvement avec des pressions de remplissage différentes, on est sûr qu'aucun gaz ne risquera d'être refoulé dans les bouteilles présentant la pression la plus faible.

La valve de retenue peut être munie d'un filetage extérieur pour le montage sur une conduite de gaz, ce qui permet d'obtenir une longueur structurelle réduite. On obtient les mêmes rapports structurels pour des diamètres supérieurs ou égaux à ceux

de la norme DN 10, avec un écrou d'accouplement à surface d'étanchéité conique ou plate.

La valve de retenue gaz selon l'invention est avantageusement montée pour empêcher la pénétration de gaz, par exemple de l'air, via la conduite de prélèvement dans un réservoir pour des gaz techniques ou spéciaux, en particulier dans une 5 bouteille de gaz ou dans un faisceau de bouteilles de gaz. La valve peut également être utilisée pour l'interdiction de l'écoulement du gaz dans un réservoir pour des gaz techniques ou spéciaux, en particulier dans une bouteille de gaz ou un faisceau de bouteilles de gaz. En particulier, elle est utilisée de façon avantageuse sous la forme 10 de valve anti-reflux ou anti-retour pour l'interdiction de l'écoulement du gaz dans une ou plusieurs bouteilles d'acétylène, les faisceaux de bouteilles d'acétylène ou les installations de batteries de bouteilles d'acétylène. La valve de retenue est dans ce cas, dimensionnée pour des pressions d'acétylène élevées et elle est montée directement à la sortie des bouteilles ou des faisceaux de bouteilles.

L'invention convient également pour l'utilisation dans le domaine des basses 15 pressions. Pour des installations constituées de batteries de bouteilles pour des gaz techniques ou à usage spécial, la valve est placée avantageusement, en ce qui concerne le domaine des pressions élevées, directement derrière la sortie des bouteilles ou du faisceau de bouteilles, et/ou dans le domaine des basses pressions, 20 après le détendeur réducteur de pressions.

D'autres buts, avantages et caractéristiques apparaîtront à la lecture de la description d'un mode de réalisation de l'invention, faite à titre non limitatif, et en regard du dessin annexé, dans lequel :

- la figure 1 représente en coupe axiale une valve selon l'invention, et
- 25 - la figure 2 représente une vue de dessus de la valve, à partir de la direction de fermeture ou d'écoulement.

La valve de retenue de gaz représentée sur la Figure 1 est utilisée comme sécurité anti-retour ou anti-refoulement dans une installation de batterie de bouteilles d'acétylène et elle est montée directement à l'aval de la sortie des bouteilles ou des 30 faisceaux.

La valve de retenue de gaz se compose d'un corps de valve cylindrique 1 qui est muni du côté d'alimentation ou amont 2 d'un alésage borgne central 3. Sur la surface cylindrique 4 opposée, du côté d'évacuation, sont répartis circulairement, comme on le voit à la Figure 2, sept alésages ou passages 5. Au centre de la surface 4 35 du cylindre, est ménagé un alésage à gradins 6 qui constitue une liaison avec l'alésage borgne 3. L'alésage borgne 3 est délimité du côté amont ou d'alimentation par un alésage d'épaulement 7 dont le diamètre est supérieur à celui de l'alésage borgne 3 et qui intersecte les alésages ou passages 5.

Du côté de l'alimentation 2 est fixé au corps de valve 1 un siège de clapet (de valve) 8 qui présente une forme annulaire et une ouverture centrale d'alimentation 9. L'ouverture d'alimentation 9 et les dimensions des alésages 5 sont choisis de telle façon que la surface d'alimentation, c'est-à-dire la surface de section transversale de l'ouverture d'alimentation 9 et la surface minimale d'évacuation 10 représentée en hachures sur la Figure 2, c'est-à-dire la section libre de passage pour le gaz, correspondent réciproquement et donc soient sensiblement égales.

Le siège de clapet 8, coopère avec un élément d'obturation ou clapet 11 qui est mobile dans l'alésage borgne 3 le long de l'axe de cylindre du corps de valve 1. L'alésage borgne 3 constitue la chambre de piston pour l'élément d'obturation 11. L'élément d'obturation 11 présente une forme en champignon avec une tige cylindrique 12 et une tête 13 sensiblement de forme hémicylindrique. La tige 12 est réalisée sous la forme d'un cylindre creux. A l'intérieur de la tige 12, est placé un ressort 14 qui s'appuie contre le fond de l'alésage borgne 3 pour repousser axialement l'élément d'obturation 11 dans la direction du siège de clapet 8 en exerçant sur lui une force de fermeture. La tige 12 de l'élément d'obturation 11 présente sur sa face extérieure une rainure dans laquelle est logé un joint torique 15 qui assure l'étanchéité de la chambre de piston 3 dans la direction du côté d'alimentation 2.

La tête 13 de l'élément d'obturation 11 est constituée à sa pointe de deux troncs de cône 16 et 18, ainsi que d'un disque sphérique (tranche sphérique) 17 situé entre ces deux troncs de cône. On obtient ainsi une surface de contact d'écoulement particulièrement favorable sur la plan aérodynamique.

Pour augmenter l'étanchéité du clapet, est réalisée dans le disque sphérique 17 une rainure périphérique dans laquelle est logé un joint (bague) torique 18.

A partir de l'ouverture d'alimentation ou d'entrée 9 du siège de clapet 8, l'alésage d'épaule 7 et les alésages 5 constituent le passage d'écoulement pour le gaz. L'élément d'obturation 11 est pressé par la force de pressage du ressort 14 sur le siège de clapet 8 et le passage d'écoulement est obturé aussi longtemps que l'action de la pression de gaz régnant à l'entrée 9 de l'alimentation est inférieure à la force de pressage exercée par le ressort 14. Dans cet état, le clapet (donc la valve) est fermé de façon étanche au gaz. Si l'action de la pression sur la surface d'entrée agissant sur la tête 13 de l'élément d'obturation 11, dépasse la force de pressage du ressort 14, le clapet (et donc la valve) s'ouvre alors. La valve permet l'écoulement du gaz seulement dans la direction qui est celle qui va du côté de l'alimentation 2 dans la direction du côté de l'évacuation 4 et seulement si l'on dépasse une pression minimale déterminée, par exemple de 0,2 à 0,6 bar, pression qui est déterminée par la force de réaction du ressort 14. On interdit ainsi l'entrée de tout gaz étranger par la conduite qui est reliée au côté d'alimentation 2.

A l'état ouvert, le gaz s'écoule par l'ouverture d'alimentation 9 du siège de clapet 8 au-delà de la tête 13 de l'élément d'obturation 11 et par les alésages ou passages 5 dans la conduite qui est reliée au côté 4 de l'évacuation. L'alésage à gradins 6 constitue un étranglement entre la chambre de piston 3 et le passage d'écoulement. Les oscillations de pression dans la conduite d'alimentation en gaz ou du côté de l'alimentation ne se transmettent pas immédiatement à l'élément d'obturation 11, car la pression dans la chambre de piston 3 ne s'égalise avec celle qui règne dans le passage d'écoulement qu'avec un certain retard. Les dimensions de la chambre de piston 3 et celles de l'alésage à gradins 6, la force de pressage du ressort 14, ainsi que la capacité de frottement de l'élément d'étanchéité 11 sur la paroi de la chambre de piston 3 déterminée pour l'essentiel par le frottement du joint torique 15, sont déterminés les uns par rapport aux autres de telle façon que l'élément d'obturation 11 ne se mette pas en vibration sous l'effet des oscillations de pression.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés mais elle comprend toutes les variantes aisément accessibles à l'homme de l'art.

REVENDICATIONS

- 1.- Valve de retenue de gaz à structure comprenant un siège et un boîtier de valve comportant un passage ou circuit d'écoulement avec un côté d'alimentation ou
5 amont et un côté d'évacuation ou aval, et munie d'un élément d'obturation ou clapet mobile dans une chambre de piston et susceptible d'être actionnée par la pression et qui coopère avec un siège de clapet (de valve) pour permettre l'obturation du passage d'écoulement, caractérisé en ce que la chambre de piston (3) est reliée au circuit d'écoulement par un organe d'étranglement (6).
- 10
- 2.- Valve de retenue de gaz selon la revendication 1, caractérisée en ce que la chambre de piston (3) est reliée par un alésage au passage (6) d'écoulement.
- 3.- Valve de retenue des gaz selon la revendication 2, caractérisée en ce que le
15 diamètre de l'alésage (6) atteint de 1 à 25%, de préférence de 5 à 15% du diamètre de la chambre de piston (3).
- 4.- Valve de retenue des gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'élément d'obturation (11) est guidé de façon étanche dans le
20 chambre de piston (3).
- 5.- Valve de retenue des gaz selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'élément d'obturation (11) est rendu étanche par rapport à la chambre de piston (3) par l'intermédiaire d'un joint d'étanchéité torique (15).
- 25
- 6.- Valve de retenue des gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que, du côté (4) de l'évacuation de l'écoulement, une partie du passage d'écoulement est constituée par plusieurs alésages ou passages (5), en particulier par quatre à huit alésages.
- 30
- 7.- Valve de retenue des gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'un ressort (14) est prévu pour actionner l'élément d'obturation (11) par pressage.
- 35
- 8.- Valve de retenue des gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que la partie (13) de l'élément d'obturation (11) qui est tournée vers le côté (2) d'alimentation du passage d'écoulement, est réalisée sous la forme de

cône, de tronc(s) de cône (16, 18), de segments de sphère, de disques sphériques (17) ou d'une combinaison de ces éléments.

5 9.- Valve de retenue des gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que l'étanchéité entre l'élément d'obturation (11) et le siège de clapet (8) est réalisé par un joint torique circulaire (18).

10 10.- Valve de retenue des gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que le rapport entre les surfaces de section transversale du passage de fluide du côté de l'évacuation de fluide et du côté de l'alimentation en fluide est compris entre 0,4 à 1 et 1 à 1.

15 11.- Application d'une valve de retenue de gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 à l'interdiction de l'écoulement du gaz dans un réservoir pour des gaz techniques ou spéciaux, en particulier dans une bouteille de gaz ou un faisceau de bouteilles de gaz.

20 12.- Application d'une valve de retenue des gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, à l'interdiction de l'écoulement du gaz dans une bouteille d'acétylène, un faisceau de bouteilles d'acétylène ou une installation de batteries de bouteilles d'acétylène.

Fig. 1

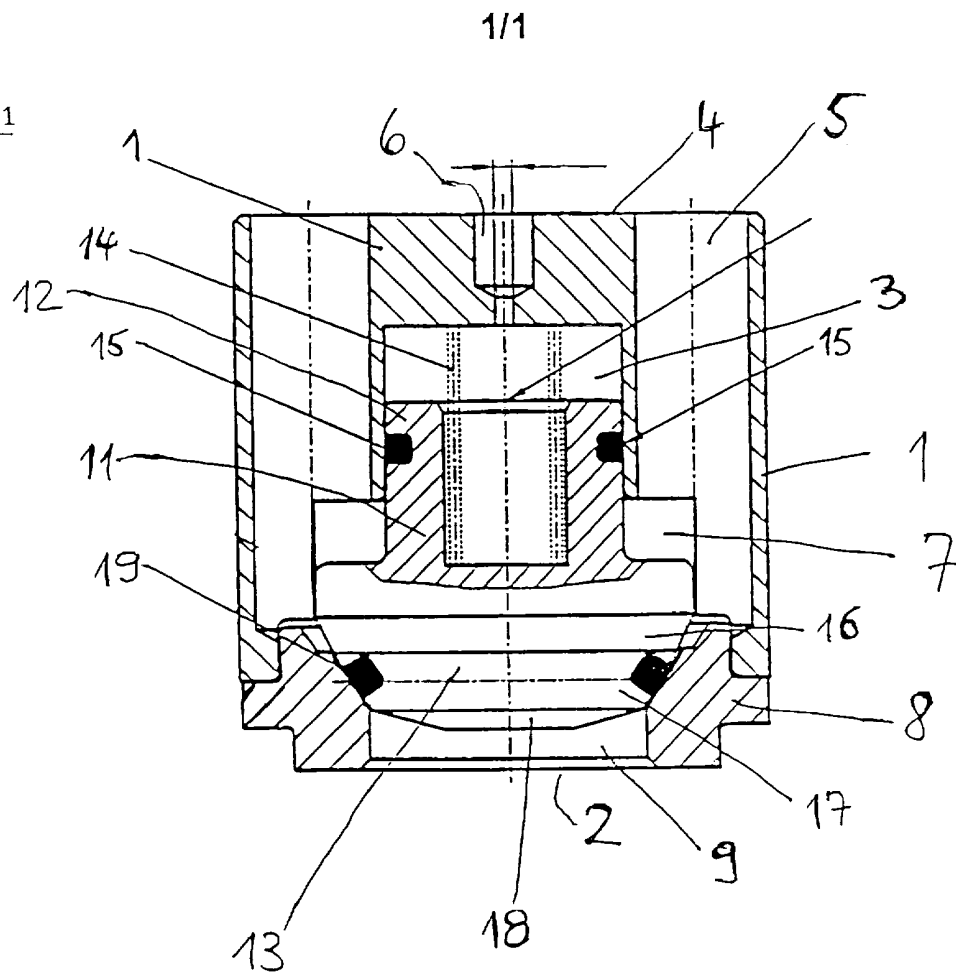


Fig. 2

