(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** **3 128 268**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **21 10878**

(51) Int Cl[8] : ***F 16 K 17/04*** *(2020.12)*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 14.10.21.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 21.04.23 Bulletin 23/16.

(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) :** *AD-VENTA S.A.S.* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** MUSSOT Jean-Luc.

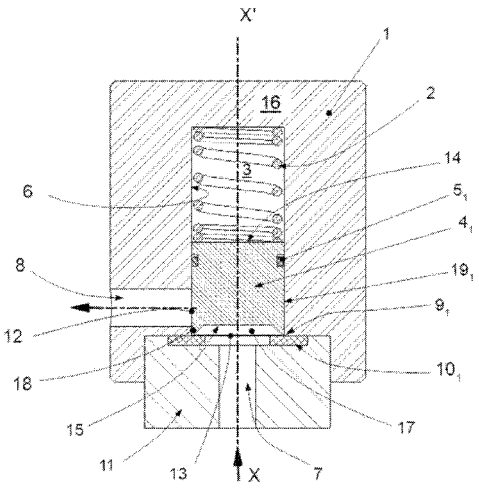
(73) **Titulaire(s) :** AD-VENTA S.A.S..

(74) **Mandataire(s) :**

(54) **DISPOSITIF DE REGULATION DE PRESSION DIT SOUPAPE ABSOLUE.**

(57) La présente invention a pour objet un dispositif de régulation de pression constituant une soupape dite absolue, comprenant un corps creux (1) de forme générale cylindrique d'axe XX', un élément mobile (4) apte à se déplacer suivant l'axe XX' dans le dit corps creux (1) et à former dans celui-ci une chambre étanche (3) complètement fermée ne comportant en opération aucune communication avec l'extérieur de son volume propre qui, en position de fermeture de l'élément mobile (4), est constant et indépendant de la température, une entrée (7) de gaz débouchant à l'intérieur du corps creux (1) par un orifice (13) disposé face à la face dite externe (15) de l'élément mobile (4), une sortie (8) de gaz communiquant avec l'intérieur du corps creux (1) par un orifice de décharge (12) qui débouche à l'extérieur de la paroi périphérique (19) de l'élément mobile (4), et un moyen (2) disposé dans celle-ci et appuyant sur la face dite interne (14) de l'élément mobile (4) suivant une force prédéterminée, lequel élément mobile (4) empêchant, en position de fermeture contre un appui avec lequel il assure l'étanchéité, toute communication entre l'entrée (7) et la sortie (8) tant qu'une force agissant sur la face externe (15) de l'élément mobile (4) ne soit suffisante pour s'opposer et vaincre la force du moyen (2) appuyant sur la face interne (14) de l'élément mobile (4) (2) et dégager celui-ci (4) de son appui, ouvrant alors la communication (24) entre l'entrée (7) et la sortie (8).

Figure pour l'abrégé : 1



FR 3 128 268 - A1

Description

Titre de l'invention : DISPOSITIF DE REGULATION DE PRESSION DIT SOUPAPE ABSOLUE

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention a pour objet un dispositif servant à protéger un système en cas de surpression.

[0002] Le secteur technique de l'invention est celui de la fabrication de soupape de sécurité, comprenant un clapet fermant le passage du gaz au niveau du siège de ce clapet, lequel clapet est appuyé sur son siège grâce à un ressort qui exerce sur lui une force déterminée et qui ne permet l'ouverture du clapet qu'à une pression de déclenchement voulue en fonction de la surface de la section du siège. La compression de ce ressort est réalisée par une pièce de réglage : plus la force du ressort est grande plus la pression nécessaire pour l'ouverture du clapet de la soupape (en cas de surpression anormale du gaz dans le système ou volume que l'on veut protéger grâce à cette soupape) est grande ; et une fois ouvert le clapet laisse s'échapper le gaz en surpression dans un circuit d'évacuation de celui-ci vers l'extérieur (tel que souvent vers l'atmosphère).du système ou volume à protéger contre les surpressions anormales.

Arrière-plan technique

[0003] On connaît pour cela différents types de soupapes telles que celles décrites dans la demande de brevet FR 2591706 qui enseigne des « soupapes de sécurité à pilotage intégré pour une enceinte contenant un fluide sous pression » : le piston de ces soupapes détermine, avec la chambre cylindrique de celle-ci, une chambre de pression de fermeture du clapet principal, cette chambre de pression étant reliée à l'enceinte par un conduit ; le piston a une face dirigée vers ladite chambre de pression de fermeture du clapet principal, et la surface de cette face du piston est supérieure à la surface du clapet principal dirigée vers l'enceinte, le clapet principal étant situé du côté de la sortie par rapport au siège de soupape.

[0004] On pourrait citer bien d'autres demandes de brevet décrivant divers types de soupapes de sécurité mais en général, celle-ci sont dépendantes d'une part de la température ambiante qui influe sur les pression de gaz dans un volume constant et d'autre part de la pression ambiante car soit leur sortie est connectée à un circuit d'évacuation du gaz qui communique à l'extérieur du volume à protéger contre les surpressions et où règne la pression ambiante telle que la pression atmosphérique, soit c'est la chambre où se situe le ressort d'appui sur le clapet qui communique avec l'extérieur, soit c'est les deux : et donc dans tous les cas la force d'appui qui s'exerce sur le clapet pour assurer une ouverture à une (sur)pression que l'on voudrait prédéterminée est

impactée par les variations de la pression et/ou de la température ambiantes qui règnent à l'extérieur et/ou autour de la soupape, ce qui ne garantit plus une ouverture de la soupape à la dite (sur)pression prédéterminée et ce qui peut poser de graves problèmes dans le cadre d'installation à bord d'avions par exemple où la pression extérieure est bien sûr variable.

Résumé de l'invention

[0005] Le problème posé est ainsi de réaliser une soupape de sécurité qui s'ouvre toujours à la même valeur prédéterminée de (sur)pression du gaz dans le système ou volume auquel elle est connectée et cela quel que soit les variations de pression et de température à l'extérieur de la soupape et/ou du dit système ou volume à protéger contre ladite surpression.

[0006] Une solution au problème posé est un dispositif de régulation de pression comprenant d'une manière connue un corps creux de forme générale cylindrique d'axe XX' disposant d'un fond, d'une entrée de gaz et d'une sortie de celui-ci, un élément mobile apte à se déplacer suivant l'axe XX' dans le dit corps creux et à former dans celui-ci une chambre étanche, et un moyen, tel qu'un ressort (mais cela pourrait être un gaz mis à une pression donnée ou autre moyen), disposé dans celle-ci et appuyant sur la face dite interne de l'élément mobile suivant une force prédéterminée, lequel élément mobile empêchant, en position de fermeture contre un appui avec lequel il assure l'étanchéité, toute communication entre l'entrée et la sortie tant qu'une force agissant sur la face externe de l'élément mobile ne soit suffisante pour s'opposer et vaincre la force du moyen appuyant sur la face interne de l'élément mobile et dégager celui-ci de son appui, ouvrant alors la communication entre l'entrée et la sortie , et tel que suivant l'invention:

[0007] - la chambre étanche est complètement fermée et ne comporte en opération aucune communication avec l'extérieur de son volume propre, quand la pression extérieure n'est pas nulle,

[0008] - l'entrée débouche à l'intérieur du corps creux par un orifice d'entrée disposé face à la face dite externe de l'élément mobile, la pression du gaz entrant par cet orifice d'entrée et appuyant sur cette face externe s'oppose ainsi directement à la force du moyen appuyant sur la face interne de l'élément mobile

[0009] - la pression dans la chambre étanche, et donc également le volume de celle-ci, en position de fermeture de l'élément mobile, est constante et indépendante de la température,

[0010] - la sortie communique avec l'intérieur du corps creux par un orifice de décharge qui débouche à l'extérieur de la paroi périphérique de l'élément mobile,

[0011] Ainsi dans la présente invention, ledit dispositif de régulation de pression s'ouvre

toujours dès que la pression à l'intérieur du système ou volume à protéger atteint une valeur prédéterminée et cela indépendamment de la pression et de la température extérieures, et on appellera ce dispositif suivant la présente invention « soupape absolue » car :

[0012] - d'une part la soupape suivant l'invention a sa chambre, comprenant le moyen appuyant sur la face interne de l'élément mobile, tel qu'un ressort d'appui, complétement isolée de l'extérieur (tel que l'atmosphère), tant en température qu'en pression et volume et sauf dans le cas d'application spatiale où cette chambre pourrait en effet être mise directement au vide spatial, et son volume est constant et calibrée pour que sa faible variation de volume lors de l'ouverture de la soupape n'engendre pas une augmentation significative de la pression d'appui de référence, et

[0013] - d'autre part la pression extérieure ou ambiante, telle qu'atmosphérique, qui s'exerce sur le clapet ou élément mobile par l'ouverture de sortie de la soupape, n'a pas d'incidence sur l'effort appliqué à la section d'étanchéité car celle-ci s'applique également à l'étanchéité de l'élément mobile (la pression de sortie a ainsi une action quasi identique sur le moyen appuyant sur la face interne de l'élément mobile que sur le siège de fermeture de l'entrée), qualifiant ladite sortie de soupape de « compensée ».

[0014] Selon d'autres caractéristiques de l'invention et dans le cas où l'application demande une précision importante, comme la pression dans la chambre étanche référentielle peut alors être impactée par la température extérieure, cette chambre étanche, où est disposé le moyen appuyant sur la face interne de l'élément mobile ou clapet, est tirée au moins partiellement au vide, soit à une pression maximum de 0,5 et de préférence 0,1 ou 0,2 bar, et/ou au moins la partie extérieure du corps creux est réalisée en matériau très bon isolant et/ou le corps creux est entouré d'une chambre d'isolation thermique contenant un fluide isolant.

[0015] Le résultat est que ladite soupape de sécurité suivant l'invention répond bien au problème posé tel qu'exprimé précédemment et permet d'être utilisé entre autres dans le cadre d'installations à bord d'aéronefs par exemple où la pression et la température extérieures sont bien sûr variables.

Brève description des figures

[0016] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaitront au cours de la lecture de la description détaillée qui va suivre et pour la compréhension de laquelle on se reportera aux figures annexées représentant des vues en coupe suivant un plan passant par leur axe XX' de plusieurs modes de réalisation du dispositif de régulation de pression suivant l'invention, dit « soupape absolue », mais d'autres modes de réalisation sont possibles dans le cadre de la portée de la présente invention.

[0017] Tous ces modes de réalisation comprenant un corps creux de forme générale cy-

lindrique d'axe XX, toutes les figures sont des vues en coupe dans un plan passant par cet axe XX':

[0018] [Fig.1] – la [Fig.1] est ainsi une vue en coupe d'un premier mode de réalisation d'un dispositif suivant l'invention en position fermée,

[0019] [Fig.2] – la [Fig.2] est une vue en coupe d'un deuxième mode de réalisation d'un dispositif de régulation de pression suivant l'invention comportant d'une part une isolation thermique supplémentaire et d'autre part une membrane d'étanchéité au lieu du joint du premier mode de réalisation, et en position fermée;

[0020] [Fig.3] – la [Fig.3] est une vue en coupe d'un troisième mode de réalisation d'un dispositif de régulation de pression suivant l'invention comportant un soufflet métallique délimitant la chambre étanche référentielle, et en position fermée;

[0021] [Fig.4] – la [Fig.4] est une vue en coupe du même mode de réalisation que sur la [Fig.3] mais en position ouverte ;

[0022] [Fig.5] – la [Fig.5] est une vue en coupe du premier mode de réalisation d'un dispositif suivant l'invention suivant la [Fig.1], en position grande ouverte et comprimé, et permettant de réaliser par sa configuration propre un vide au moins partiel, ;

[0023] [Fig.6] – la [Fig.6] est une vue en coupe du même dispositif suivant l'invention que suivant la [Fig.5] mais en position fermée après que le vide au moins partiel ait été réalisé.

Description détaillée de l'invention

[0024] Pour la description de l'invention et la compréhension des revendications, on adoptera à titre non limitatif et sans référence limitative à la gravité terrestre l'orientation verticale comme étant celle définie par l'axe XX' du corps creux cylindrique du dispositif et en considérant les éléments situés en haut ou vers le haut des figures selon cet axe XX' comme étant conventionnellement en haut ou vers le haut, et ceux situés en bas ou vers le bas des figures comme étant en bas ou vers le bas, sachant donc que dans la pratique ces orientations peuvent être bien sûr complétement différentes, l'axe XX' pouvant avoir toute inclinaison et les éléments représentés ici en bas et ceux représentés en haut pouvant avoir toute position dans l'espace.

[0025] Dans la description qui va suivre, des éléments identiques, similaires ou analogues seront désignés par les mêmes chiffres de référence

[0026] Le dispositif de régulation de pression, quel que soit son mode de réalisation suivant l'invention, comprend d'une manière connue un corps creux 1 de forme générale cylindrique d'axe XX' disposant d'un fond 16, d'une entrée (7 de gaz et d'une sortie 8 de celui-ci, un élément mobile 4 apte à se déplacer suivant l'axe XX' dans le dit corps creux 1 et à former dans celui-ci une chambre étanche 3 et un moyen 2 tel qu'un

ressort 2, disposé dans celle-ci et appuyant sur la face dite interne 14 de l'élément mobile 4 suivant une force prédéterminée, lequel élément mobile 4 empêchant, en position de fermeture contre un appui avec lequel il assure l'étanchéité, toute communication entre l'entrée 7 et la sortie 8 tant qu'une force agissant sur la face externe 15 de l'élément mobile 4 ne soit suffisante pour s'opposer et vaincre la force du moyen, tel que le ressort 2, appuyant sur la face dite interne 14 de l'élément mobile 4 suivant une force prédéterminée et dégager l'élément mobile 4 de son appui, ouvrant alors la communication 24 (voir [Fig.4]) entre l'entrée 7 et la sortie 8,

[0027] De plus le dispositif de régulation de pression suivant l'invention est tel que :

[0028] - la chambre 3 étanche est complètement fermée et ne comporte en opération aucune communication avec l'extérieur de son volume propre quand la pression extérieure n'est pas nulle, car dans le cas d'application spatiale, cette chambre 3 pourrait en effet être mise directement au vide spatial,

[0029] - le volume de la chambre étanche 3 en position de fermeture de l'élément mobile 4 est constant et indépendant de la température,

[0030] - la sortie 8 communique avec l'intérieur du corps creux 1 par un orifice de décharge 12 qui débouche à l'extérieur de la paroi périphérique 19 de l'élément mobile 4

[0031] - l'entrée 7 débouche à l'intérieur du corps creux 1 par un orifice d'entrée 13 disposé, en bas de la soupape, face à la face dite externe 15 de l'élément mobile 4, la pression du gaz entrant par cet orifice d'entrée 13 et appuyant sur cette face externe s'oppose ainsi directement à la force du moyen, tel que le ressort 2, appuyant sur la face dite interne 14 de l'élément mobile 4 suivant une force prédéterminée

[0032] - et l'étanchéité de l'élément mobile 4 autour de cet orifice d'entrée 13 est réalisée suivant une même surface de section que celle de la surface de section de l'élément mobile qui est soumise à la pression de la sortie 8 : ainsi la pression extérieure ou ambiante, telle qu'atmosphérique, qui s'exerce sur l'élément mobile 4 par l'orifice 12 de la sortie 8 de la soupape, n'a pas d'incidence sur l'effort appliqué à l'élément mobile 4, car la pression extérieure, s'appliquant en sens opposé, vers le haut et vers le bas, sur les mêmes surfaces des sections d'étanchéité de l'élément mobile 4, l'une par rapport à la partie supportant le moyen 2, tel que le ressort, appuyant sur la face dite interne 14 de l'élément mobile 4 et l'autre par rapport à son siège d'appui étanche qui ferme l'entrée 7, a ainsi une action globale nulle sur l'élément mobile 4, qualifiant la dite sortie de soupape de « compensée ».

[0033] - ledit dispositif de régulation de pression ou soupape constitue une « soupape dite absolue » et dans tous les cas et modes de réalisation, l'ouverture de la soupape par le déplacement de l'élément mobile 4 ne fera qu'un changement de volume de la chambre étanche 3, calibré pour être non significatif pour la variation de pression dans cette chambre 3.

Premier exemple de réalisation

[0034] Le premier mode de réalisation suivant la [Fig.1] est le plus simple à réaliser mais aussi le moins performant en terme d'étanchéité et de dépendance par rapport à la température extérieure.

[0035] La chambre étanche 3 y est constituée d'un alésage cylindrique 6 d'axe XX' et de préférence circulaire, fermé à une de ses extrémités par le fond 16 du corps creux 1 qui ne comporte aucun autre orifice (au moins en opération) que l'orifice latéral 8 de sortie du gaz et l'orifice d'entrée 7 (et sauf dans le cas d'application spatiale où cette chambre pourrait en effet être mise directement au vide spatial); la chambre étanche 3 contient le moyen, tel que le ressort 2, qui appui sur la face dite interne 14 de l'élément mobile 4 suivant une force prédéterminée, et l'élément mobile 4 est un piston cylindrique 4_1 apte à coulisser d'une manière étanche dans cet alésage 6 de la chambre 3 dont il ferme l'autre extrémité, et la sortie 8 communique avec l'intérieur du corps creux 1 par un orifice de décharge 12 radial qui débouche perpendiculairement à la paroi périphérique 19 du piston 4.

[0036] Dans ce mode de réalisation (qui est aussi repris en grande partie dans les figures 5 et 6) l'étanchéité entre le piston 4_1 et l'alésage 6 de la chambre 3, dans lequel il coulisse, est assuré par au moins un joint torique 5_1 disposé dans une gorge réalisée dans la paroi périphérique du dit piston 4_1 et qui assure ainsi l'étanchéité de la chambre 3 qui peut être également tirée au vide au moins partiel par tout moyen connu jusqu'à 0,5 bar et même de préférence 0,1 ou 0,2 bar de pression maximum, limitant ainsi fortement le risque de variation de pression du gaz pouvant être contenu dans la chambre 3 en cas de variation de la température externe à la soupape (suivant l'invention) et assurant ainsi que la force d'appui sur la face interne 14 du piston 4_1 soit constante et dépendante seulement de la force du moyen, tel que le ressort 2, appuyant sur la face dite interne 14 de l'élément mobile 4 suivant une force prédéterminée qui peut être réglée à la valeur voulue.

[0037] La hauteur verticale de ce piston 4_1 est telle qu'elle permet d'un part que le joint torique 5_1 se situe dans la partie haute du piston et que la sortie 8 se situe radialement dans la partie basse.

[0038] La face inférieure dite externe 15 du piston 4_1 comporte une couronne 18 périphérique de section en forme de pointe 9_1, délimitant un volume 17 à l'intérieur de cette couronne et qui forme une chambre d'entrée du gaz dans laquelle débouche l'entrée 7 de gaz : la couronne d'extrémité de la pointe 9_1 coopère, en position de fermeture, avec l'appui 10 qui est un joint d'étanchéité 10_1 de préférence plat , entourant l'orifice d'entrée 7 et pouvant être maintenu par pièce 11 qui vient se fixée dans la partie inférieure du corps creux 1, et la surface périphérique externe 18_1 de la couronne 18 en forme de pointe 9 est dans la continuité de la surface de la paroi cy-

lindrique périphérique du piston 4_1 et vient obturer la sortie 8 de gaz en position de fermeture du piston 4_1.

[0039] Dans ce mode de réalisation (comme dans celui des figures 5 et 6) la pression extérieure a bien une action globale nulle sur l'élément mobile 4 car la pression extérieure ou ambiante, telle qu'atmosphérique, qui s'exerce sur l'élément mobile 4 par l'orifice 12 de la sortie 8 de la soupape, n'a bien pas d'incidence sur l'effort appliqué à l'élément mobile 4 : elle s'applique en effet en sens opposé vers le bas et vers le haut respectivement sur les mêmes surfaces des deux sections égales d'étanchéité du piston 4_1, l'une étant la surface de la section du joint d'étanchéité de la paroi périphérique cylindrique 19 du piston 4 par rapport à l'alésage 6 du corps creux 1 dans lequel il coulisse et l'autre étant la surface délimitée par la section d'étanchéité de son siège d'appui 10 étanche qui ferme l'entrée 7.

[0040] Pour assurer une certaine indépendance de la pression intérieure régnant dans la chambre 3 étanche par rapport aux variations de température extérieure, au moins la partie extérieure du corps creux 1 est réalisée en matériau très bon isolant.

[0041] Et pour obtenir une indépendance encore plus forte aux variations de température, la chambre 3 peut être tirée au moins partiellement au vide à 0,5 bar, et de préférence 0,1 ou 0,2 bar de pression maximum : en effet l'objectif étant de réduire l'effet de la température sur la pression de référence régnant dans la chambre 3 (dont le volume est constant) et qui s'exerce sur la face interne de l'élément mobile 4, plus la pression de référence est basse, plus la variation de cette pression en fonction de la température va être limitée et par conséquent aura moins d'impact sur le réglage de l'ouverture du clapet de la soupape, formé par la face dite externe 15 de l'élément mobile 4, lequel réglage ayant été réalisé à température ambiante : il a été ainsi déterminé qu'il faut une pression de référence maximum définie suivant la précision souhaitée, la force du moyen de compensation (assurant la force d'appui sur l'élément mobile 4, comme le ressort 2), et la pression d'entrée du gaz dans la soupape, et qui est de 0,5 bar maximum et de préférence de 0.1 ou 0,2 bar pour que l'impact de la température soit acceptable pour la présente invention.

[0042] Dans ce premier mode de réalisation avec un joint torique 5 entre le piston 4 et l'alésage 6 du corps ceux 1, on peut par ailleurs noter que de tels joints comportent un débit de fuite naturel : or dans une application type aéronautique on aura des variations de pression extérieure journalières en opérations. Cependant les taux de fuite de ces joints traditionnels étant faibles, il faut plusieurs semaines ou mois pour que ce taux de fuite soit impactant : en effet la pression de référence dans la chambre étanche 3 va rester quand même quasi constante d'une opération à l'autre car la pression moyenne extérieure au fil des jours et des mois d'opération de l'avion étant constante, celle de la chambre 3 va donc rester à cette valeur moyenne.

Deuxième exemple de réalisation

[0043] Le deuxième mode de réalisation suivant la [Fig.2] présente deux différences et améliorations par rapport à l'exemple précèdent :

[0044] - une membrane métallique 5_2 est utilisée pour remplacer le joint torique 5_1 : l'étanchéité entre le piston 4_1 et l'alésage 6 de la chambre 3, dans lequel il coulisse, est alors assuré par au moins une membrane 5_2, métallique ou en élastomère, couvrant d'une manière continue au moins toute la périphérie du piston 4_1 sur laquelle elle est fixée d'une manière étanche (tel que par soudure et/ou en couvrant la totalité de la surface interne 14 du piston 4, comme représenté sur la [Fig.2]), et reliant la face interne 14 du piston 4_1 avec la paroi de l'alésage 6 sur laquelle elle est également fixée d'une manière étanche (tel que par soudure et/ou par immobilisation entre deux parties de la paroi 12 du corps creux 1 s'emboitant l'une dans l'autre d'une manière très ajustée et bien serrée pour assurer l'étanchéité, comme représenté sur la [Fig.2]). Cette solution est plus adaptée, par rapport à la précédente de la [Fig.1], à des différentiels de pression (en dépression ou surpression) plus importants et durant plus longtemps, tel que plusieurs mois par exemple : elle palie le problème du taux de fuite des joints mais est certes plus complexe à réaliser afin d'éviter toute micro fuite éventuelle. De plus cette solution permet de supprimer les forces de frottement des joints, et donc d'améliorer la précision de la pression d'ouverture, (pas d'hystérésis dû à ces frottements, pas de variation de force de frottement du au comportement du joint dans le temps et fonction de la température)

[0045] - pour améliorer également l'indépendance du dispositif par rapport aux variations de température extérieure et donc ne pas avoir de dépendance, en plus de la pression, par rapport à cette température extérieure, le corps creux 1 est constituée d'une double paroi 1_1,1_2 qui constitue une chambre d'isolation thermique 22 contenant un fluide isolant et dont la paroi externe 1_1 supporte le joint 10_1 d'appui du piston 4 et l'orifice d'entrée 13 : ainsi la sortie 8 communique non pas directement avec l'intérieur du corps creux 1 mais dans la double paroi avec l'intérieur de cette chambre thermique 22 par un orifice de décharge 12, qui est représenté radial mais qui pourrait être réalisé n'importe où dans la double paroi qui constitue cette chambre 22, l'essentiel étant, pour que la sortie 8 de soupape soit « compensée » comme dans le mode de réalisation de la [Fig.1], que la pression externe rentrant par la sortie 7 s'exerce perpendiculairement à la paroi périphérique 19 du piston 4 qui dépasse vers le bas de la paroi interne 1_2 du corps creux 1 en position de fermeture du piston 4 formant clapet de soupape.

Troisième exemple de réalisation

[0046] Dans le cas où il est nécessaire de ne pas avoir de dépendance thermique à

l'atmosphère, le présent exemple de réalisation représenté sur les figures 3 et 4, permet comme le précédent exemple de mieux garder la pression de référence constante dans la chambre 3 que dans le premier exemple de la [Fig.1].

[0047] En effet les parois de la chambre étanche 3 y sont constituées, non pas par la double paroi interne 1_1 du corps creux 1 mais par un manchon 20 cylindrique d'axe XX', qui est de préférence métallique, plissé ondulé déformable, dans le sens d'un allongement vers le bas ou d'un raccourcissement vers le haut, et de deux supports en forme de disques pleins fermant chacun une extrémité du manchon 20 et dont l'un est l'élément mobile 4_2 et l'autre un élément 16_1 du fond 16 du corps creux 1, et comportant une succession d'ondes circulaires coaxiales 21 superposées et s'étendant parallèlement les unes aux autres dans une direction perpendiculaire à l'axe XX'.

[0048] Ce manchon soufflet 20 peut assurer lui-même la fonction du moyen ressort 2 s'il permet de générer l'effort élastique suffisant pour le réglage de la pression voulue d'ouverture de la soupape par déplacement de l'élément mobile 4_2, mais il peut-être aussi complété si nécessaire par un ressort 2 comme représenté sur les figures 3 et 4 ou par tout autre moyen permettant un appui complémentaire sur la face dite interne 14 de l'élément mobile 4 suivant une force prédéterminée.

[0049] La chambre 3 intérieure et étanche du soufflet 20 peut également être mise sous vide pour en améliorer ainsi encore plus son indépendance par rapport à la température extérieure, comme du reste dans les deux modes de réalisation précédents, pendant l'opération de montage du dispositif, au travers d'un clapet anti retour, puis la chambre 3 est fermée hermétiquement par un bouchon spécifique, soudé et scellé.

[0050] Le soufflet 20 peut être aussi avantageusement mis sous vide durant sa fabrication : il est alors soudé sous vide à deux brides ou flasques formant les deux dits supports en forme de disques pleins, qui ferment chacun une extrémité du manchon 20 et qui sont eux-mêmes fixées, tel que par soudure également, l'un à l'élément mobile 4_2, l'autre au fond 16 du corps creux du dispositif.

[0051] Sur la [Fig.3] l'élément mobile 4_2 est en appui sur l'orifice d'entrée 13 qu'il ferme et sur la [Fig.4] il est soulevé en ouvrant cet orifice 13 pour laisser passer le gaz en surpression qui a ainsi fait remonter l'élément mobile et qui s'échappe par la sortie 8.

[0052] Sur ces deux figures c'est la face externe 15 de l'élément mobile 4 qui comporte un joint d'étanchéité 10_2 au moins en forme de couronne et qui coopère, en position de fermeture de l'élément mobile 4_2 contre le bord de l'orifice 13 d'entrée 7 du gaz, avec une couronne 18_2 périphérique de section en forme de pointe 9_2 formant appui de fermeture de l'élément mobile 4, soit donc l'inverse de la disposition représentée sur les figures 1 et 2.

[0053] Sur les figures 5 et 6 il est représenté le même type de mode de réalisation que sur la [Fig.1] avec un ressort 2 comme moyen appuyant sur la face dite interne 14 de

l'élément mobile 4 suivant une force prédéterminée mais avec en plus des éléments permettant de réaliser mécaniquement au moins un vide partiel dans la chambre 3 de référence de tarage de la soupape : pour cela celle-ci ou le dispositif suivant l'invention comporte dans le fond 16 du corps creux 1 d'une part un conduit apte à faire communiquer la chambre 3 avec l'extérieur pour justement et uniquement l'opération de tirage au vide, et d'autre part une gorge périphérique dans laquelle peut être comprimé le ressort 2 afin que la face supérieure de l'élément mobile 4_1 puisse venir au plus près si ce n'est au contact de la paroi du fond 16 pour le tirage au vide.

[0054] Le procédé consiste alors à pousser vers le haut l'ensemble élément mobile 4_1 et ressort 2 en comprimant celui-ci, le bouchon d'étanchéité/herméticité 23_2 étant enlevé, puis de refermer celui-ci comme sur la [Fig.5] (lequel bouchon restant en place en opération, aucune communication n'étant alors en effet possible avec l'extérieur de la chambre 3 quand la pression extérieure n'est pas nulle) et de ne plus retenir vers le haut l'élément mobile 4_1 : le ressort 2 va alors repousser celui-ci vers le bas jusqu'à ce que l'élément mobile 4_1 vienne en appui sur le joint 10_1 comme sur la [Fig.6] et créer naturellement le vide à l'intérieur de la chambre 3.

Revendications

[Revendication 1] Dispositif de régulation de pression comprenant un corps creux (1) de forme générale cylindrique d'axe XX' disposant d'un fond (16), d'une entrée (7) de gaz et d'une sortie (8) de celui-ci, un élément mobile (4) apte à se déplacer suivant l'axe XX' dans le dit corps creux (1) et à former dans celui-ci une chambre étanche (3) et un moyen (2) disposé dans celle-ci et appuyant sur la face dite interne (14) de l'élément mobile (4) suivant une force prédéterminée, lequel élément mobile (4) empêchant, en position de fermeture contre un appui avec lequel il assure l'étanchéité, toute communication entre l'entrée (7) et la sortie (8) tant qu'une force agissant sur la face externe (15) de l'élément mobile (4) ne soit suffisante pour s'opposer et vaincre la force du moyen (2) appuyant sur la face interne (14) de l'élément mobile (4) et dégager celui-ci (4) de son appui, ouvrant alors la communication (24) entre l'entrée (7) et la sortie (8), caractérisé en ce que :

- la chambre (3) étanche est complètement fermée et ne comporte en opération aucune communication avec l'extérieur de son volume propre,
- l'entrée (7) débouche à l'intérieur du corps creux (1) par un orifice d'entrée (13) disposé face à la face dite externe (15) de l'élément mobile (4), la pression du gaz entrant par cet orifice d'entrée (13) et appuyant sur cette face externe s'oppose ainsi directement à la force du moyen (2) appuyant sur la face interne (14) de l'élément mobile (4),
- la pression, ainsi que le volume, de la chambre étanche (3) en position de fermeture de l'élément mobile (4) est constant et indépendant de la température,
- la sortie (8) communique avec l'intérieur du corps creux (1) par un orifice de décharge (12) qui débouche à l'extérieur de la paroi périphérique (19) de l'élément mobile (4),
- ledit dispositif de régulation de pression constitue une soupape dite absolue.

[Revendication 2] Dispositif de régulation de pression suivant la revendication 1 caractérisé en ce que la chambre étanche (3) est constituée d'un alésage cylindrique (6) d'axe XX' fermé à une de ses extrémités par le fond (16) du corps creux (1) et l'élément mobile (4) est un piston cylindrique (4_1) apte à coulisser d'une manière étanche dans cet alésage (6) de la chambre (3) dont il ferme l'autre extrémité et la sortie (8) communique avec l'intérieur du corps creux (1) par un orifice de décharge (12) radial

qui débouche perpendiculairement à la paroi périphérique (19) du piston (4).

[Revendication 3] Dispositif de régulation de pression suivant la revendication 2 caractérisé en ce que l'étanchéité entre le piston (4_1) et l'alésage (6) de la chambre (3), dans lequel il coulisse, est assuré par au moins un joint torique (5_1) disposé dans une gorge périphérique du dit piston (4_1)

[Revendication 4] . Dispositif de régulation de pression suivant la revendication 2 caractérisé en ce que l'étanchéité entre le piston (4_1) et l'alésage (6) de la chambre (3), dans lequel il coulisse, est assuré par au moins une membrane (5_2) couvrant d'une manière continue au moins toute la périphérie du piston (4_1) sur laquelle elle est fixée et reliant la face interne (14) de celui-ci avec la paroi de l'alésage (6) sur laquelle elle est également fixée d'une manière étanche.

[Revendication 5] . Dispositif de régulation de pression suivant l'une quelconque des revendications 2 à 4 caractérisé en ce que la face externe (15) du piston (4_1) comporte une couronne (18) périphérique de section en forme de pointe (9_1), formant une chambre d'entrée (17) du gaz et dont l'extrémité de la pointe (9_1) coopère, en position de fermeture, avec l'appui (10) qui est un joint d'étanchéité (10_1) entourant l'orifice d'entrée (7),et la surface périphérique externe (18_1) de la section de la couronne (18) en pointe (9) est dans la continuité de la surface de la paroi cylindrique périphérique du piston (4_1)

[Revendication 6] . Dispositif de régulation de pression suivant la revendication 1 caractérisé en ce que les parois de la chambre étanche (3) sont constituées par un manchon (20) plissé ondulé déformable, dans le sens d'un allongement ou d'un raccourcissement, et de deux supports en forme de disques pleins fermant chacun une extrémité du manchon (20) et dont l'un est l'élément mobile (4_2) et l'autre un élément (16_1) du fond (16) du corps creux (1), et comportant une succession d'ondes circulaires coaxiales (21) superposées et s'étendant parallèlement les unes aux autres dans une direction perpendiculaire à l'axe XX'.

[Revendication 7] Dispositif de régulation de pression suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4 et 6 caractérisé en ce que la face externe (15) de l'élément mobile (4) comporte un joint d'étanchéité (10_2) au moins en forme de couronne et qui coopère, en position de fermeture, avec une couronne (18_2) périphérique de section en forme de pointe (9_2) formant appui de fermeture de l'élément mobile (4).

[Revendication 8] Dispositif de régulation de pression suivant l'une quelconque des reven-

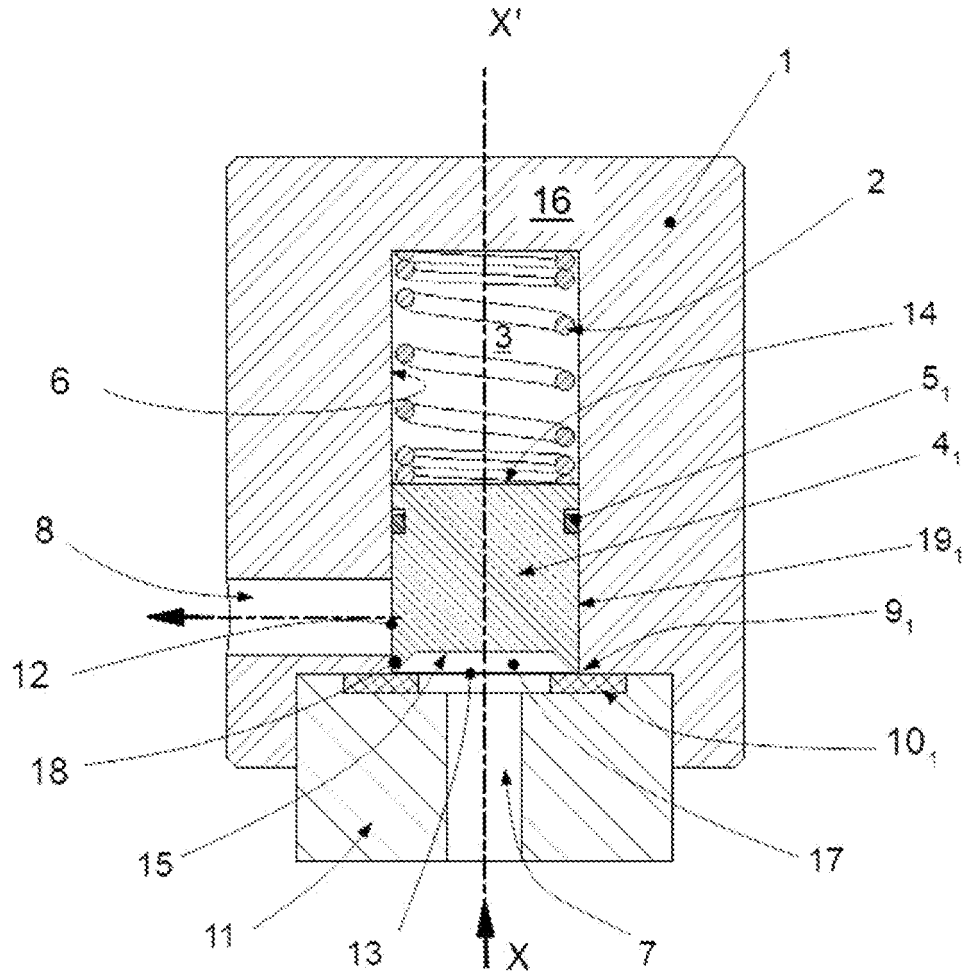
dications 1 à 7 caractérisé en ce que le moyen (2) disposé dans la chambre étanche (3) et appuyant sur la face dite interne (14) de l'élément mobile (4) suivant une force prédéterminée est un ressort

[Revendication 9] 9 . Dispositif de régulation de pression suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8 caractérisé en ce que la chambre (3) est tirée au moins partiellement au vide à 0,5 bar de pression maximum.

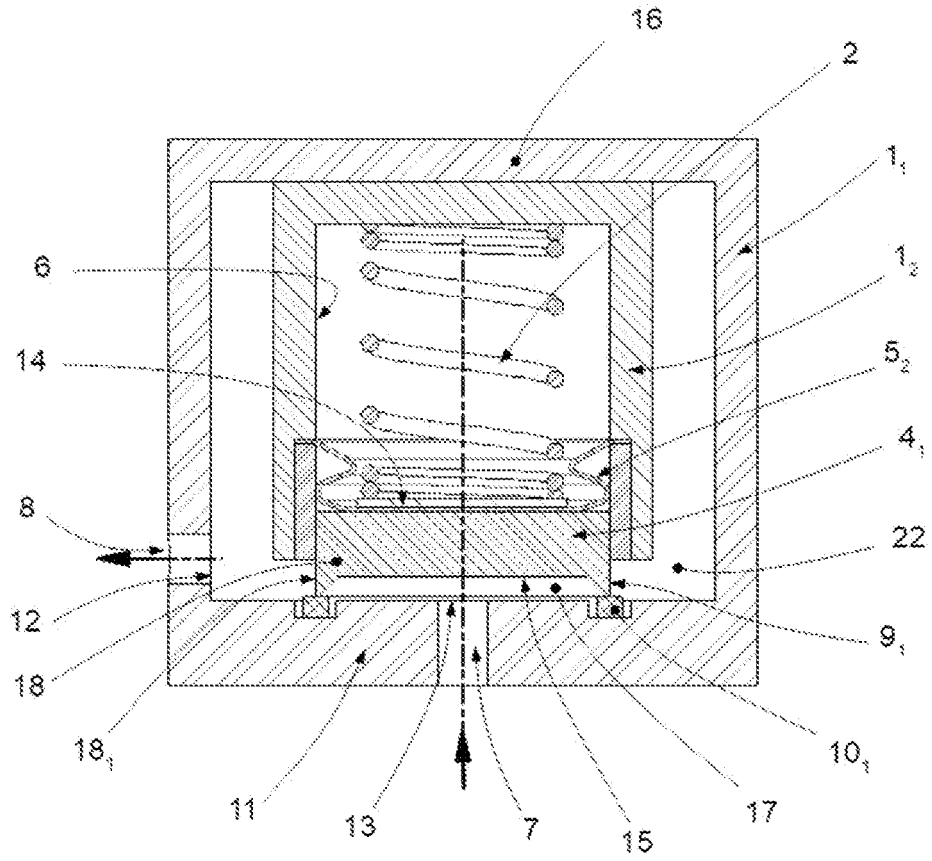
[Revendication 10] . Dispositif de régulation de pression suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9 caractérisé en ce que au moins la partie extérieure du corps creux (1) est réalisée en matériau très bon isolant

[Revendication 11] 11 . Dispositif de régulation de pression suivant l'une quelconque des revendications 1 à 10 caractérisé en ce que le corps creux (1) est entouré d'une chambre d'isolation thermique (22) contenant un fluide isolant

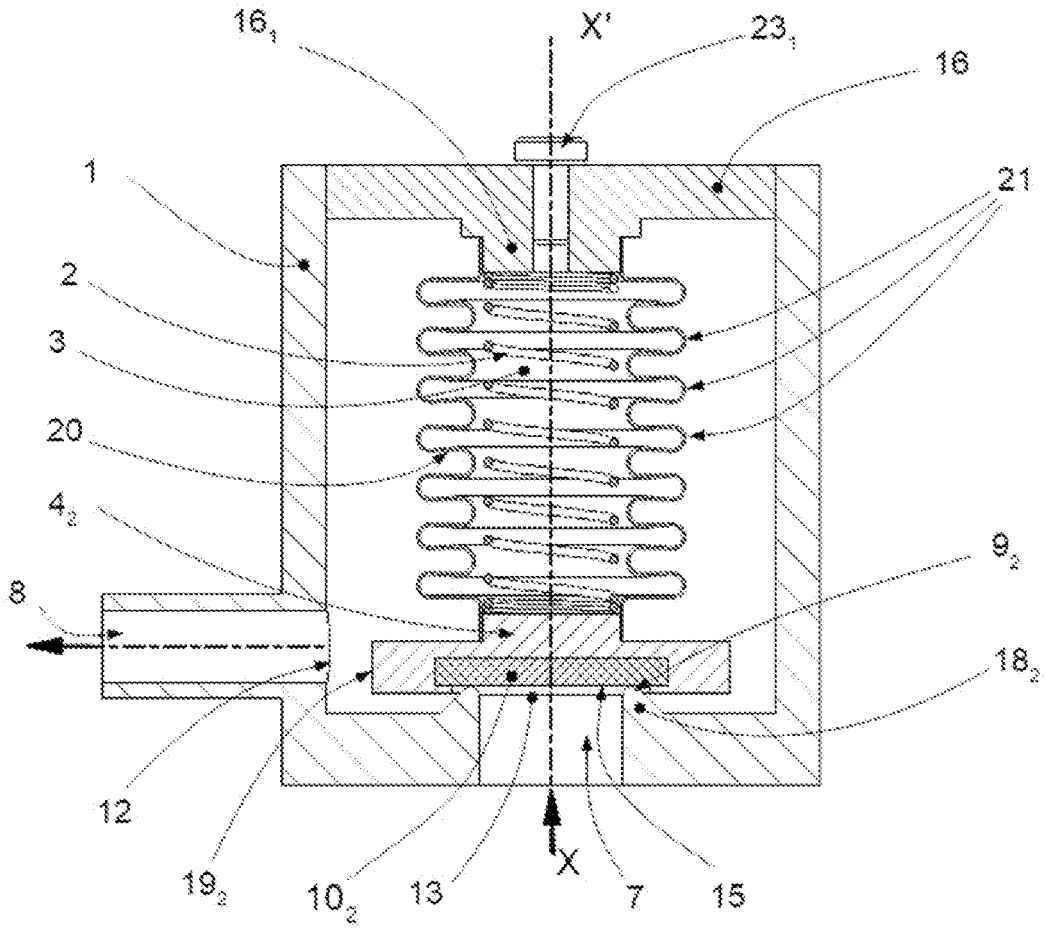
[Fig. 1]


X'
1
2
16
3
14
6
5₁
4₁
8
19₁
9₁
12
10₁
18
15
17
11
13
X
7

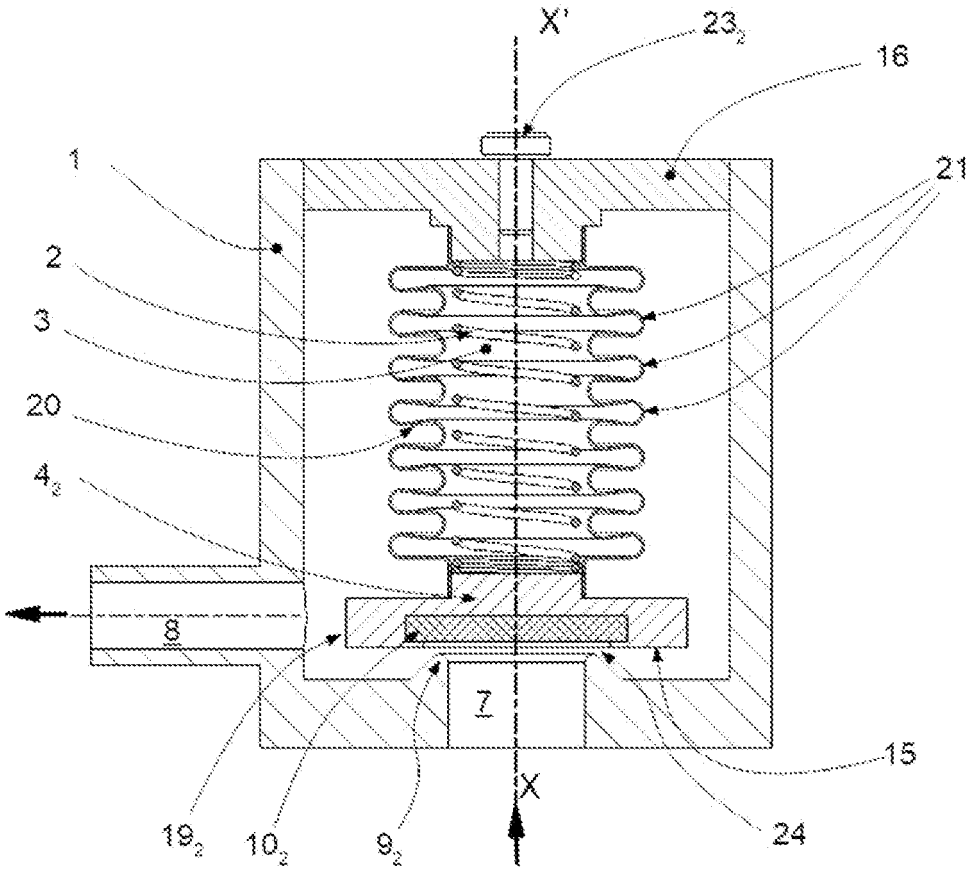
[Fig. 2]


16
2
1₁
6
1₂
14
5₂
4₁
8
22
12
9₁
18
18₁
10₁
11
13
7
15
17

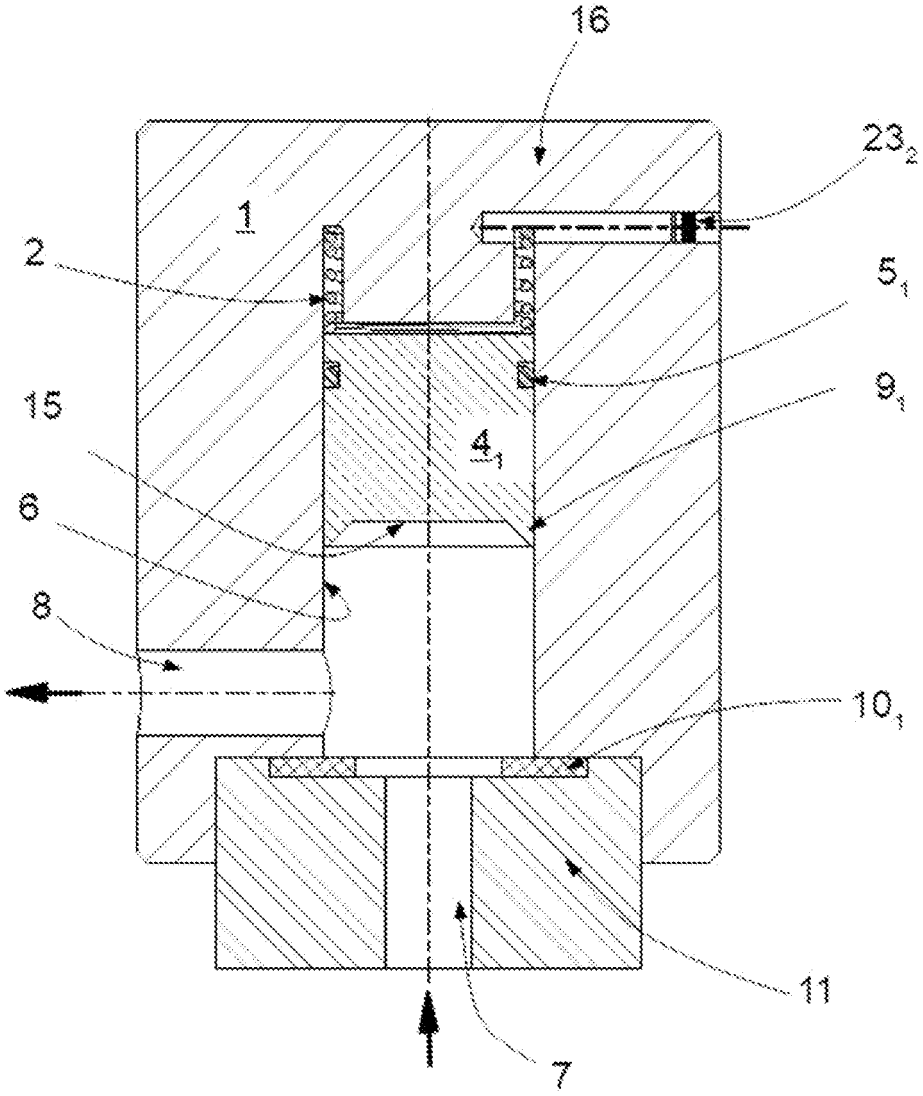
[Fig. 3]


16₁
X'
23₁
16
1
21
2
3
20
4₂
9₂
8
18₂
12
19₂
10₂
13
X
7
15

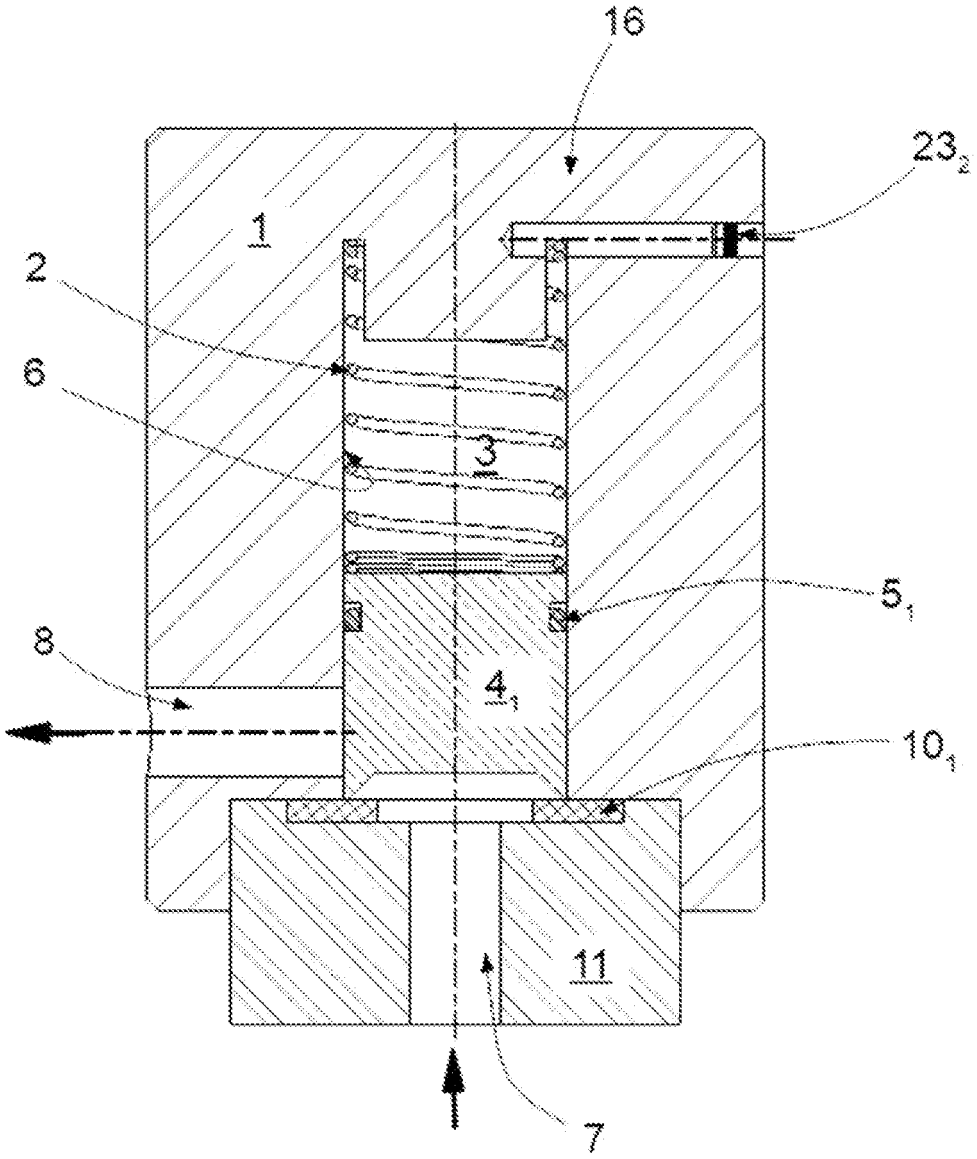
[Fig. 4]


X'
23₂
16
1
21
2
3
20
4₂
8
7
15
X
19₂
10₂
9₂
24

[Fig. 5]



[Fig. 6]



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national

FA 899006
FR 2110878

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	CN 110 220 017 A (LU XINGLIN) 10 septembre 2019 (2019-09-10) * abrégé; figures 4,9-11; exemples 3,7 *	1,2,11	F16K17/04
A	US 2020/218291 A1 (MUSSOT JEAN-LUC [FR]) 9 juillet 2020 (2020-07-09) * alinéa [0039]; figures 1-4 *	1-11	
A	US 2016/327173 A1 (PERNER FRANK [DE] ET AL) 10 novembre 2016 (2016-11-10) * le document en entier *	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F16K

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
15 juin 2022	Schumacher, G

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

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2110878 FA 899006

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 15-06-2022
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
CN 110220017 A	10-09-2019	AUCUN	
US 2020218291 A1	09-07-2020	CN 107771306 A	06-03-2018
		EP 3308235 A1	18-04-2018
		JP 6663615 B2	13-03-2020
		JP 2018521274 A	02-08-2018
		US 2018173252 A1	21-06-2018
		US 2020218291 A1	09-07-2020
		WO 2016198752 A1	15-12-2016
US 2016327173 A1	10-11-2016	DE 102011076260 A1	29-11-2012
		DE 112012002238 A5	20-02-2014
		GB 2505800 A	12-03-2014
		US 2014131609 A1	15-05-2014
		US 2016327173 A1	10-11-2016
		WO 2012160064 A1	29-11-2012

EPO FORM P0465