

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 14.06.18.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 20.12.19 Bulletin 19/51.

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) : ALPES INSTRUMENTS. Société par
actions simplifiée — FR.

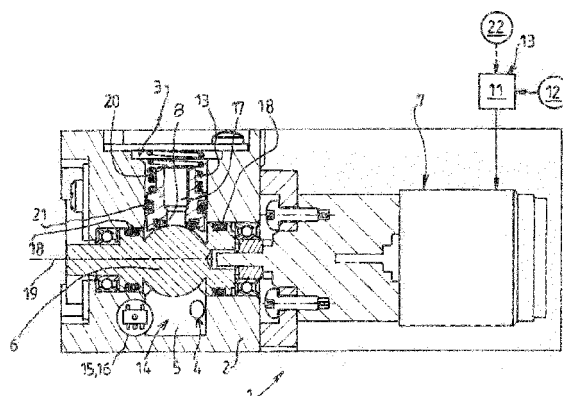
72 Inventeur(s) : BOULTIF Djamel et PERRIN Julien.

73 Titulaire(s) : ALPES INSTRUMENTS. Société par
actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : L'AIR LIQUIDE.

54 VANNE DE REGULATION.

57 Vanne de régulation comprenant un corps (2) comportant une entrée (3), au moins une sortie (4) et un conduit interne (5) reliant l'entrée (3) à la sortie (4), la vanne (1) comprenant un organe (6) de régulation mobile en rotation dans le corps (2) autour d'un axe (19) de rotation, l'organe (6) de régulation comprenant, au moins une portion coopérant en étanchéité avec le conduit (5) interne du corps (2) via un ensemble de joint(s) (8) d'étanchéité pour empêcher le passage de gaz entre l'entrée et la sortie, et au moins une discontinuité (9) d'épaisseur, l'organe (6) de régulation étant mobile entre une première position de fermeture empêchant le passage de gaz entre l'entrée (3) et la sortie (4) et une au moins une position d'ouverture autorisant le passage de gaz entre l'entrée (3) et la sortie (4), dans la au moins une position d'ouverture, la discontinuité rompant l'étanchéité avec le conduit (5) interne du corps (2), la discontinuité (9) ayant une géométrie déterminée définissant une section de passage variable déterminée pour le gaz selon sa position angulaire autour de l'axe (19) de rotation.



L'invention concerne une vanne de régulation de gaz.

L'invention concerne plus particulièrement une vanne de régulation de débit et/ou de pression de gaz comprenant un corps comportant une entrée de gaz à réguler, au moins une sortie de gaz régulé et un conduit interne reliant l'entrée à la
 5 sortie, la vanne comprenant un organe de régulation monté mobile dans le conduit interne, l'organe de régulation étant mobile en rotation dans le corps autour d'un axe de rotation, l'organe de régulation comprenant, sur sa surface périphérique, au moins une portion coopérant en étanchéité avec le conduit interne du corps via un ensemble de joint(s) d'étanchéité pour empêcher le passage de gaz entre l'entrée
 10 et la sortie, l'organe de régulation comprenant, sur sa surface périphérique, au moins une discontinuité d'épaisseur, l'organe de régulation étant mobile en rotation dans le corps entre une première position de fermeture empêchant le passage de gaz entre l'entrée et la sortie et une au moins une position d'ouverture autorisant le passage de gaz entre l'entrée et la sortie, dans la position de fermeture la
 15 discontinuité ne rompant pas l'étanchéité avec le conduit interne du corps, dans la au moins une position d'ouverture, la discontinuité rompant l'étanchéité avec le conduit interne du corps

Les vannes de régulation de gaz sont la plupart du temps basées sur des ouvertures tout ou rien (distributeur pneumatique par exemple).

20 Il existe également des vannes proportionnelles. Les vannes sont la plupart du temps basées sur une ouverture tout ou rien que l'on vient piloter afin d'en modifier la section de passage. Toutes ces vannes n'offrent que très peu de plages de fonctionnement en débit et/ou en pression.

25 Les vannes dites « papillon » utilisent la rotation d'un volet mais ne permettent pas une régulation fine de débit/pression.

Les vannes dites « à manchon pneumatique » utilisent le gonflage d'un ballon obturant mais ne permettent pas une régulation fine de débit/pression.

Les vannes dites « à guillotine » utilisent la translation d'une « porte » mais ne permettent pas une régulation fine de débit/pression.

30 Les électrovannes utilisent la translation d'un tiroir obturant. Cependant, ces vannes sont sensibles à la pression d'utilisation et présentent une endurance limitée des électro-aimants.

Les vannes à régulateur de débit massique utilisent des calculs massiques mais permettent des régulations sur de petites plages de fonctionnement.

Les vannes de distribution pneumatiques utilisent la translation d'un tiroir à chambres mais ne permettent qu'une régulation de type « tout ou rien ».

5 Les vannes de régulation existantes sur le marché (électrovannes tout ou rien ou proportionnelles) sont limitées en pression d'utilisation car les éléments mis en mouvement ne sont pas équilibrés en pression. De plus, la plage d'utilisation (en débit et pression) et la dynamique sont assez limitées. On entend ici par « dynamique » la capacité de la vanne à changer de pression et de débit rapidement
10 en gardant une progressivité (contrairement aux vannes tout ou rien).

Un but de la présente invention est de pallier tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur relevés ci-dessus.

A cette fin, la vanne selon l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisée en
15 ce que la discontinuité a une géométrie déterminée définissant une section de passage variable déterminée pour le gaz selon sa position angulaire autour de l'axe de rotation, c'est-à-dire que la discontinuité définit angulairement autour de l'axe de rotation une pluralité de sections de passage déterminées distinctes pour le gaz, en ce que, selon la position angulaire de la discontinuité relativement au corps, la
20 section de passage pour le gaz dans le conduit interne est modifiée par ladite discontinuité, pour réguler le débit de gaz admis à circuler dans le conduit.

Par ailleurs, des modes de réalisation de l'invention peuvent comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

la discontinuité comprend au moins une rainure formée dans l'épaisseur
25 de la surface périphérique de l'organe de régulation,

- la discontinuité s'étend angulairement entre deux extrémités autour de l'axe de rotation,

- à partir d'au moins une de ses extrémités, la discontinuité a une profondeur et/ou hauteur et/ou une largeur croissante jusqu'à une zone définissant
30 une section de passage maximale pour le gaz,

- la discontinuité possède une portion ayant une profondeur et/ou une largeur et/ou une hauteur continuellement croissante ou continuellement décroissante selon un trajet angulaire autour de l'axe de rotation,

- la vanne comprend une chambre d'entrée reliée à l'entrée de gaz et une chambre de sortie reliée à la sortie de gaz, l'organe de régulation étant interposé de façon étanche entre les chambres d'entrée de sortie via un dispositif d'étanchéité,

- le dispositif d'étanchéité comprend un tube de guidage du flux de gaz en appui sur la surface périphérique de l'organe de régulation via un joint d'appui, notamment torique,

- l'interruption de l'écoulement de gaz dans le conduit entre l'entrée et la sortie est réalisée par le joint d'appui coopérant avec la surface périphérique de l'organe de régulation sans interférer avec la discontinuité, l'autorisation de l'écoulement de gaz dans le conduit entre l'entrée et la sortie avec un débit déterminé étant réalisée par la discontinuité positionnée à au contact du joint d'appui pour rompre l'étanchéité localement dans le conduit,

- la surface périphérique de l'organe de régulation coopérant en étanchéité avec le conduit et munie de la discontinuité est sphérique et/ou cylindrique,

- la vanne comporte un organe moteur commandé par un organe électronique de pilotage pour déplacer l'organe de régulation,

- la vanne comprend au moins un capteur de pression et ou du débit de gaz à l'entrée et/ou à la sortie ou en aval de la sortie, l'organe électronique de pilotage étant configuré pour commander la position de l'organe de régulation en fonction de la mesure du au moins un capteur de pression et/ou de débit et d'une consigne de pression et/ou de débit,

- la vanne comprend au moins l'un parmi : un capteur de pression atmosphérique, un capteur de température, un capteur d'humidité du flux de gaz régulé en aval de l'organe de régulation et en ce que l'organe électronique de pilotage est configuré pour commander la position de l'organe de régulation en fonction de la mesure dudit au moins capteur,

- la vanne comprend un organe de rappel tel qu'un ressort sollicitant l'organe de régulation dans une position déterminée en l'absence d'actionnement de l'organe moteur,

- en l'absence d'actionnement de l'organe moteur, l'organe de rappel sollicite l'organe de régulation dans la position de fermeture,

- le corps comprend une seconde sortie de purge reliée à l'entrée et à la première sortie via le conduit interne, l'organe de régulation étant déplaçable dans

le corps dans une seconde position de fermeture empêchant le passage de gaz entre l'entrée et la première sortie mais autorisant le passage de gaz entre la première sortie et la seconde sortie.

L'invention peut concerner également tout dispositif ou procédé alternatif
5 comprenant toute combinaison des caractéristiques ci-dessus ou ci-dessous dans le cadre des revendications.

D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après, faite en référence aux figures dans lesquelles :

- la figure 1 représente une vue schématique et partielle illustrant un exemple
10 de structure possible d'une vanne selon l'invention,

- la figure 2 représente une vue en coupe, schématique et partielle, illustrant un exemple de structure de vanne selon l'invention,

- les figures 3 à 5 des vues de côté et en coupe partielle d'un détail de la figure 2 illustrant l'organe de régulation de la vanne dans trois positions distinctes.

15 La figure 1 illustre un exemple simplifié d'une vanne 1 de régulation.

La vanne 1 comporte un corps 2 comportant une entrée 3 de gaz à réguler (par exemple une alimentation pneumatique du gaz à réguler) et une première sortie 4 pneumatique régulée qui est raccordée au dispositif utilisateur du gaz où l'on veut gérer la pression et/ou le débit.

20 Comme illustré, la vanne 1 peut comporter une seconde sortie 10 de purge pour, par exemple, dépressuriser le dispositif si la régulation ou la sécurité le nécessitent.

La vanne 1 peut comporter un dispositif électronique de pilotage. L'alimentation 16 électrique peut être de différent type (24Vcc, 230Vac...). La vanne
25 1 peut comporter ou être reliée à un afficheur 14 et/ou une interface 15 de commande (clavier/port d'entrée/antenne...). L'afficheur 14 peut être prévu par exemple pour afficher les valeurs mesurées par des capteurs d'état et/ou de pression débit (entrée et/ou sortie).

Dans l'exemple de la figure 2, la vanne 1 de régulation de débit et/ou de
30 pression de gaz comprend un corps 2 muni d'une entrée 3 de gaz à réguler, une sortie 4 de gaz régulé et un conduit ou circuit interne 5 reliant l'entrée 3 à la sortie 4.

La vanne 1 comprend un organe 6 de régulation monté mobile dans le conduit 5 interne. Cet organe 6 de régulation (ou « tiroir »), par exemple de forme générale cylindrique, s'étend selon une direction longitudinale dans le corps 2 et est mobile en rotation sur lui-même autour d'un axe 19 longitudinal de rotation.

5 L'organe 6 de régulation (de même que le corps 2) peut être en acier inoxydable et/ou aluminium et/ou en plastique, et/ou laiton.

L'organe 6 de régulation est monté de façon étanche dans le corps 2, par exemple via un ensemble de joints 18, 8 d'étanchéité, notamment toriques.

10 Une portion de l'organe 6 de régulation est interposé dans le conduit 5 interne entre une chambre 13 d'entrée et une chambre 14 de sortie. Cette portion assure l'interruption ou la régulation de débit entre l'entrée 3 (chambre 13 d'entrée) et la sortie 4 (chambre de sortie 14). Par exemple cette portion est de forme sphérique ou cylindrique.

15 Par exemple, un tube 17 ou piston tubulaire de guidage du flux de gaz est en appui sur la surface périphérique de l'organe 6 de régulation via un joint 8 d'appui, par exemple torique. Le tube 17 est par exemple situé dans la chambre 13 d'entrée du conduit 5 et peut être sollicité contre l'organe 6 de régulation via un organe 20 de rappel tel qu'un ressort. Ce tube 17 est monté de façon étanche dans le conduit (joint(s) 21 coopérant avec le corps 2 par exemple).

20 Le tube 17 ou piston permet de maintenir le joint d'appui 8 en position et en contact avec la surface de l'organe 6 de régulation. La pression est donnée d'abord par le ressort 20 et lors de la mise en pression de la chambre 13 d'entrée, le piston 17 peut être poussé sur l'organe 6 de régulation par cette pression. Il y a donc un effort de contact entre le joint 8 d'appui et l'organe 6 de régulation proportionnel à
25 la pression de la chambre 13 d'entrée. Ceci permet d'avoir un niveau de fuite constant malgré les différentes pression de gaz.

L'interruption de l'écoulement de gaz dans le conduit entre l'entrée 3 et la sortie 4 peut être réalisée par le joint 8 d'appui coopérant de façon étanche avec la surface périphérique de l'organe 6 de régulation.

30 L'autorisation de l'écoulement de gaz dans le conduit 5 entre l'entrée 3 et la sortie 4 avec un débit déterminé est réalisée par une discontinuité 9 sur la surface périphérique de l'organe 6 de régulation positionnée au contact du joint 8 d'appui (ou à cheval sur ce joint 8), de façon à rompre l'étanchéité localement dans le

conduit 5. Ainsi, lorsque la discontinuité 9 s'étend de part et d'autre du joint 8 d'appui, un passage de gaz est créé dans le conduit 5 par la discontinuité de part et d'autre de cette zone d'étanchéité.

La discontinuité 9 est par exemple une discontinuité de forme et/ou d'épaisseur, notamment au moins une rainure ou fente usinée sur la surface périphérique de l'organe 6 de régulation.

Cette discontinuité a une géométrie déterminée définissant une section de passage variable déterminée pour le gaz selon la position angulaire de l'organe 4 de régulation autour de l'axe 19 de rotation.

C'est-à-dire que la discontinuité 9 définit angulairement autour de l'axe 19 de rotation une pluralité de sections de passage déterminées distinctes pour le gaz. Selon la position angulaire de la discontinuité 9 relativement au corps 2 (selon la position de rotation de l'organe 6 de régulation), la section de passage pour le gaz dans le conduit 5 interne est modifiée par ladite discontinuité, pour réguler le débit de gaz admis à circuler dans le conduit 5 entre l'entrée et la sortie 4.

Comme visible aux figures 3 à 5, la discontinuité peut s'étendre angulairement entre deux extrémités autour de l'axe 19 de rotation.

De plus, à partir d'au moins une de ses extrémités, la discontinuité 9 peut présenter une profondeur et/ou hauteur et/ou une largeur croissante jusqu'à une zone (par exemple centrale) définissant une section de passage maximale pour le gaz.

De plus, la discontinuité 9 peut posséder une portion ayant une profondeur et/ou une largeur et/ou une hauteur continument croissante ou continument décroissante selon un trajet angulaire autour de l'axe 19 de rotation. Ceci peut permettre de faire varier continument le débit de gaz.

En variante la discontinuité 9 pourrait comprendre plusieurs rainures 9 discrètes adjacentes, par exemple réparties sur la circonférence de l'organe 6 de régulation. Ces rainures discrètes peuvent être différentes (dimensions et/ou position longitudinale) pour contrôler finement la section d'ouverture selon la position angulaire de l'organe 6 de régulation. De même, les rainures 9 peuvent être identiques (profondeur constante ou variable) mais décalées angulairement sur l'organe 6. C'est-à-dire plusieurs rainures peuvent « s'additionner ou non selon la position angulaire sur l'organe 6 de régulation).

En variante ou en combinaison la discontinuité 9 pourrait comporter une nervure en relief.

La ou les rainures 9 définissent donc une section de passage déterminée et variable angulairement pour le gaz. Ainsi, selon la position angulaire de la ou des rainures 9 relativement au corps 2, la section de passage pour le gaz dans le conduit 5 interne est modifiée. Ceci définit une pluralité de position d'ouverture ayant des sections de passage (et donc des débits de gaz) respectifs déterminés. Ainsi, en positionnant la ou les rainures 9 angulairement, on autorise une circulation de gaz et la section de passage du gaz est également déterminée selon la position de l'organe 6 de régulation dans le corps 2 (parmi une pluralité de positions d'ouverture).

La progressivité et variabilité de la géométrie de la discontinuité 9 permet de réguler finement (et presque de façon infinie) la section de passage entre une section de passage nulle (position fermée) et une section de passage maximale (position où la profondeur/largeur de la discontinuité est maximale).

Ceci confère une grande dynamique de régulation à la vanne 1.

La section maximale de passage est dépendante de la géométrie de l'organe 6 de régulation. Différents organe 6 de régulation peuvent donc être montés dans la ou les vannes 1 en fonction du débit maximum que la vanne doit assurer.

Comme visible à la figure 2, la vanne peut comporter un organe 7 moteur commandé par un organe 11 électronique de pilotage pour déplacer l'organe 6 de régulation.

La vanne 1 peut comporter au moins un capteur 12 de pression et ou du débit de gaz à l'entrée et/ou à la sortie 4 ou en aval de la sortie de la vanne 1. L'organe 11 électronique de pilotage peut être configuré (programmé) pour commander la position de l'organe 6 de régulation en fonction de la mesure du au moins un capteur 12 de pression et/ou de débit et d'une consigne de pression et/ou de débit.

La vanne 1 peut comporter également au moins l'un parmi : un capteur 22 de pression atmosphérique, un capteur 15 de température, un capteur 16 d'humidité du flux de gaz régulé en aval de l'organe 6 de régulation. L'organe 11 électronique de pilotage peut être configuré pour commander la position de l'organe 6 de régulation en fonction de la mesure dudit au moins capteur 22, 15, 16.

Comme illustré à la figure 1, le corps 2 peut comprendre une seconde sortie 10 de purge reliée à l'entrée 3 et à la première sortie 4 via le conduit interne 5.

Selon la position angulaire de l'organe 6 de régulation peut être disposé dans trois configurations distinctes :

- 5 i) l'entrée 3, la sortie 4 de gaz régulé et la sortie 10 de purge sont isolées les unes des autres (première configuration). Dans cette configuration la vanne 1 est fermée au niveau de ses trois orifices 3, 4, 10. L'organe 6 de régulation isole chacun des orifices des autres.
- 10 ii) l'entrée 3 et la sortie 4 de gaz régulé sont mis en relation tandis que la sortie 10 de purge est isolée (deuxième configuration). Dans cette configuration la vanne 1 commence à s'ouvrir et peut faire varier la section de passage entre l'entrée 3 et la sortie 4 de gaz régulé comme décrit ci-après plus en détail.
- 15 iii) les deux sorties 4, 10 sont mises en relation tandis que l'entrée 3 est isolée de ces dernières (troisième configuration). La vanne 1 est dans cette configuration par exemple lorsqu'elle n'est pas alimentée (cf. ci-après). La sortie 4 de gaz régulé communique avec la sortie 10 de purge (sortie à l'atmosphère ou reliée un autre circuit de purge). L'entrée 3 pneumatique est fermée. Dans cette position il n'y a aucune régulation.
- 20 Ces trois configurations peuvent être obtenues par des positions angulaires distinctes de l'organe 6 de régulation.

La figure 3 schématise une position de fermeture entre l'entrée 3 et la sortie 4 de gaz régulé (pas de circulation de fluide autorisée). Il n'y a dans cette configuration aucune communication entre la chambre 13 d'entrée et la chambre 14 de sortie. La discontinuité 9 n'est pas à cheval sur le joint 8 d'appui. Dans cette position, il n'y a aucune régulation.

Dans la configuration de la figure 4, la discontinuité 9 vient rompre l'étanchéité entre l'entrée 3 et la sortie 4 avec un premier débit. La discontinuité 9 commence à être à cheval sur le joint d'appui 8. La chambre 13 d'entrée commence à communiquer avec la chambre 14 de sortie.

Dans la configuration de la figure 5, la discontinuité rompt l'étanchéité entre l'entrée 3 et la sortie 4 avec un second débit plus important que celui de la figure 4.

La vanne 1 peut ainsi créer un débit de gaz. La régulation fait varier la section de passage (rotation de l'organe 6 de régulation) en fonction de la consigne de commande.

5 Cette architecture permet d'adapter le débit/la pression en sortie 4 au besoin exacte de l'application aval avec une grande finesse de régulation entre le débit minimal et le débit maximum. Ceci est obtenu avec un minimum de pièces.

La vanne 1 présente en outre une grande sécurité.

10 Un tel agencement permet d'avoir un équilibre de pression pour les pièces en mouvement (organe 6 de régulation notamment). Le débit de gaz à haute pression à réguler est amené transversalement sur l'organe 6 de régulation et transite uniquement via la discontinuité 9. Ainsi, le gaz à la pression de service ne peut pas mettre en mouvement des pièces du mécanisme. La sécurité de la vanne est donc accrue.

15 Par exemple, le mouvement de rotation et la position de l'organe 6 de régulation peut être réalisé par un motoréducteur en directe ou bien entraîner plusieurs pignons qui engrènent avec de l'organe 6 de régulation.

20 La commande 11 du moteur 7 de régulation peut être assurée par l'un au moins parmi : un capteur 12 de pression sur la sortie 4 de gaz régulé (et/ou dans le volume aval à réguler), un potentiomètre (piste et curseur), un codeur monté sur le moteur 7. La piste du potentiomètre peut être montée sur le corps 2 de la vanne et le curseur peut être monté sur le pignon du mécanisme ou directement sur l'organe 6 de régulation.

La piste du potentiomètre peut être solidaire du corps 2 de vanne et le curseur peut être mis en mouvement par l'organe 6 de régulation.

25 L'organe 11 électronique de commande (comportant par exemple un microprocesseur ou un microcontrôleur) peut comprendre un asservissement en position de l'organe 6 de régulation (utilisant par exemple un potentiomètre de position). Cette position peut être modulée en fonction de la mesure de pression/débit et de la consigne. A cela peut s'ajouter éventuellement un
30 asservissement de vitesse afin de gérer finement la dynamique du moteur électrique. C'est-à-dire que si la vitesse de réaction de la vanne doit être importante, il est préférable que l'électronique de pilotage 11 puisse intégrer une régulation de

vitesse de déplacement de l'organe de régulation 6 par l'intermédiaire de la vitesse de rotation du moteur 7.

Le curseur du potentiomètre et le codeur peuvent être montés sur le moteur 7. La loi de régulation de pression et de régulation de débit peut être calculée et gérée par l'électronique 11 de commande qui pilote la rotation de l'organe 6 de commande en fonction des mesures des capteurs. Afin d'affiner la loi de régulation de pression, la vanne 1 peut intégrer un capteur de pression atmosphérique, un capteur de température et d'humidité du fluide régulé. La loi de régulation de la vanne peut être aussi ajustée en fonction de la nature du fluide régulé.

10 L'actionneur/moteur 7 peut être de toute technologie appropriée : à courant continu, « brushless », « pas à pas » ou autre.

Comme illustré à la figure 3, la vanne 1 peut comprendre un organe 23 de rappel tel qu'un ressort sollicitant l'organe 6 de régulation dans une position déterminée en l'absence d'actionnement de l'organe 7 moteur, notamment dans la troisième configuration de purge décrit ci-dessus.

Ceci permet de déplacer la vanne 1 dans un état sécurisé en cas de coupure de courant (position de purge) en éliminant la pression en aval de la vanne 1.

La vanne 1 peut être utilisée pour la régulation de pression et/ou de débit de gaz notamment d'air.

20 La vanne 1 peut être utilisée pour réguler un débit dans un dispositif d'inertage d'une cuve ou d'un réservoir, pour la mise et le maintien en pression d'un volume clos ou toute autre application nécessitant une grande dynamique de régulation en pression ou en débit. Le gaz utilisé peut être de différente nature (air, argon, azote...).

25 Sans que ceci soit limitatif, la vanne 1 peut fonctionner par exemple avec un débit à l'entrée compris entre 1 et 2000 litres par minute et une pression de 2 à 10 barg (bar relatif).

Par exemple, la pression en entrée peut être comprise entre 1 et 10 bar relatif.

30 La pression en sortie 4 de gaz régulé peut être comprise entre 0 et 8 bar relatif.

La sortie de purge 10 peut être à une pression de zéro bar relatif ou une pression inférieure à la pression d'entrée.

La vanne 1 pourrait comporter plusieurs entrées de gaz (au lieu d'une) et une seule ou plus de deux sorties de gaz régulé 4 et/ou de purge 10.

La disposition des entrée/sorties 3, 4, 10 sur le corps 2 peut être différente de l'exemple non limitatif des figures. En particulier, les entrée 3 et sortie 4, 10
5 peuvent être adjacent sur une même face du corps 2 de vanne 1.

La vanne peut s'appliquer également à la régulation de liquide.

REVENDICATIONS

1. Vanne de régulation de débit et/ou de pression de gaz comprenant un corps (2) comportant une entrée (3) de gaz à réguler, au moins une sortie (4) de gaz régulé et un conduit interne (5) reliant l'entrée (3) à la sortie (4), la vanne (1) comprenant un organe (6) de régulation monté mobile dans le conduit (5) interne, l'organe (6) de régulation étant mobile en rotation dans le corps (2) autour d'un axe (19) de rotation, l'organe (6) de régulation comprenant, sur sa surface périphérique, au moins une portion coopérant en étanchéité avec le conduit (5) interne du corps (2) via un ensemble de joint(s) (8) d'étanchéité pour empêcher le passage de gaz entre l'entrée et la sortie, l'organe (6) de régulation comprenant, sur sa surface périphérique, au moins une discontinuité (9) d'épaisseur, l'organe (6) de régulation étant mobile en rotation dans le corps (2) entre une première position de fermeture empêchant le passage de gaz entre l'entrée (3) et la sortie (4) et une au moins une position d'ouverture autorisant le passage de gaz entre l'entrée (3) et la sortie (4), dans la position de fermeture la discontinuité (9) ne rompant pas l'étanchéité avec le conduit (5) interne du corps (2), dans la au moins une position d'ouverture, la discontinuité rompant l'étanchéité avec le conduit (5) interne du corps (2), caractérisée en ce que la discontinuité (9) a une géométrie déterminée définissant une section de passage variable déterminée pour le gaz selon sa position angulaire autour de l'axe (19) de rotation, c'est-à-dire que la discontinuité (9) définit angulairement autour de l'axe (19) de rotation une pluralité de sections de passage déterminées distinctes pour le gaz, en ce que, selon la position angulaire de la discontinuité (9) relativement au corps (2), la section de passage pour le gaz dans le conduit (5) interne est modifiée par ladite discontinuité, pour réguler le débit de gaz admis à circuler dans le conduit (5).

2. Vanne selon la revendication 1, caractérisée en ce que la discontinuité comprend au moins une rainure (9) formée dans l'épaisseur de la surface périphérique de l'organe (6) de régulation.

3. Vanne selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la discontinuité (9) s'étend angulairement entre deux extrémités autour de l'axe (19) de rotation.

5 4. Vanne selon la revendication 3, caractérisée en ce que, à partir d'au moins une de ses extrémités, la discontinuité a une profondeur et/ou hauteur et/ou une largeur croissante jusqu'à une zone définissant une section de passage maximale pour le gaz.

10 5. Vanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la discontinuité (9) possède une portion ayant une profondeur et/ou une largeur et/ou une hauteur continument croissante ou continument décroissante selon un trajet angulaire autour de l'axe (19) de rotation.

15 6. Vanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle comprend une chambre (13) d'entrée reliée à l'entrée (3) de gaz et une chambre (14) de sortie reliée à la sortie de gaz (4), l'organe (6) de régulation étant interposé de façon étanche entre les chambres (13) d'entrée de sortie (14) via un dispositif d'étanchéité.

20 7. Vanne selon la revendication 6, caractérisée en ce que le dispositif d'étanchéité comprend un tube (17) de guidage du flux de gaz en appui sur la surface périphérique de l'organe (6) de régulation via un joint (8) d'appui, notamment torique.

25 8. Vanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que l'interruption de l'écoulement de gaz dans le conduit entre l'entrée (3) et la sortie (4) est réalisée par le joint (8) d'appui coopérant avec la surface périphérique de l'organe (6) de régulation sans interférer avec la discontinuité (9), l'autorisation de l'écoulement de gaz dans le conduit entre l'entrée (3) et la sortie (4) avec un débit déterminé étant réalisée par la discontinuité (9) positionnée à au contact du joint (8) d'appui pour rompre l'étanchéité localement dans le conduit (5).

30 9. Vanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la surface périphérique de l'organe (6) de régulation coopérant en étanchéité avec le conduit (5) et munie de la discontinuité (9) est sphérique et/ou cylindrique.

10. Vanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce qu'elle comporte un organe (7) moteur commandé par un organe (11) électronique de pilotage pour déplacer l'organe (6) de régulation.

11. Vanne selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un capteur (12) de pression et ou du débit de gaz à l'entrée et/ou à la sortie (4) ou en aval de la sortie et en ce que l'organe (11) électronique de pilotage est configuré pour commander la position de l'organe (6) de régulation en fonction de la mesure du au moins un capteur (12) de pression et/ou de débit et d'une consigne de pression et/ou de débit.

12. Vanne selon la revendication 11 caractérisée en ce qu'elle comprend au moins l'un parmi : un capteur (22) de pression atmosphérique, un capteur (15) de température, un capteur (16) d'humidité du flux de gaz régulé en aval de l'organe (6) de régulation et en ce que l'organe (11) électronique de pilotage est configuré pour commander la position de l'organe (6) de régulation en fonction de la mesure dudit au moins capteur (22, 15, 16).

13. Vanne selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, caractérisée en ce qu'elle comprend un organe (13) de rappel tel qu'un ressort sollicitant l'organe (6) de régulation dans une position déterminée en l'absence d'actionnement de l'organe (7) moteur.

14. Vanne selon la revendication 13, caractérisée en ce que, en l'absence d'actionnement de l'organe (7) moteur, l'organe (13) de rappel sollicite l'organe (6) de régulation dans la position de fermeture.

15. Vanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisée en ce que le corps (2) comprend une seconde sortie (10) de purge reliée à l'entrée (3) et à la première sortie (4) via le conduit interne (5), l'organe (6) de régulation étant déplaçable dans le corps (2) dans une seconde position de fermeture empêchant le passage de gaz entre l'entrée (3) et la première sortie (4) mais autorisant le passage de gaz entre la première sortie (4) et la seconde sortie (10).

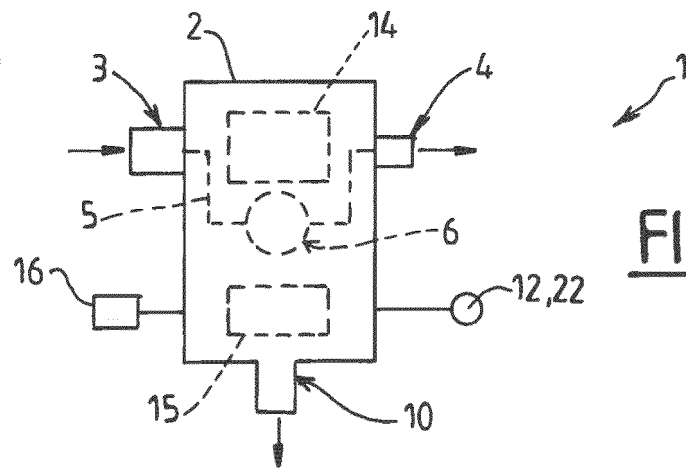


FIG. 1

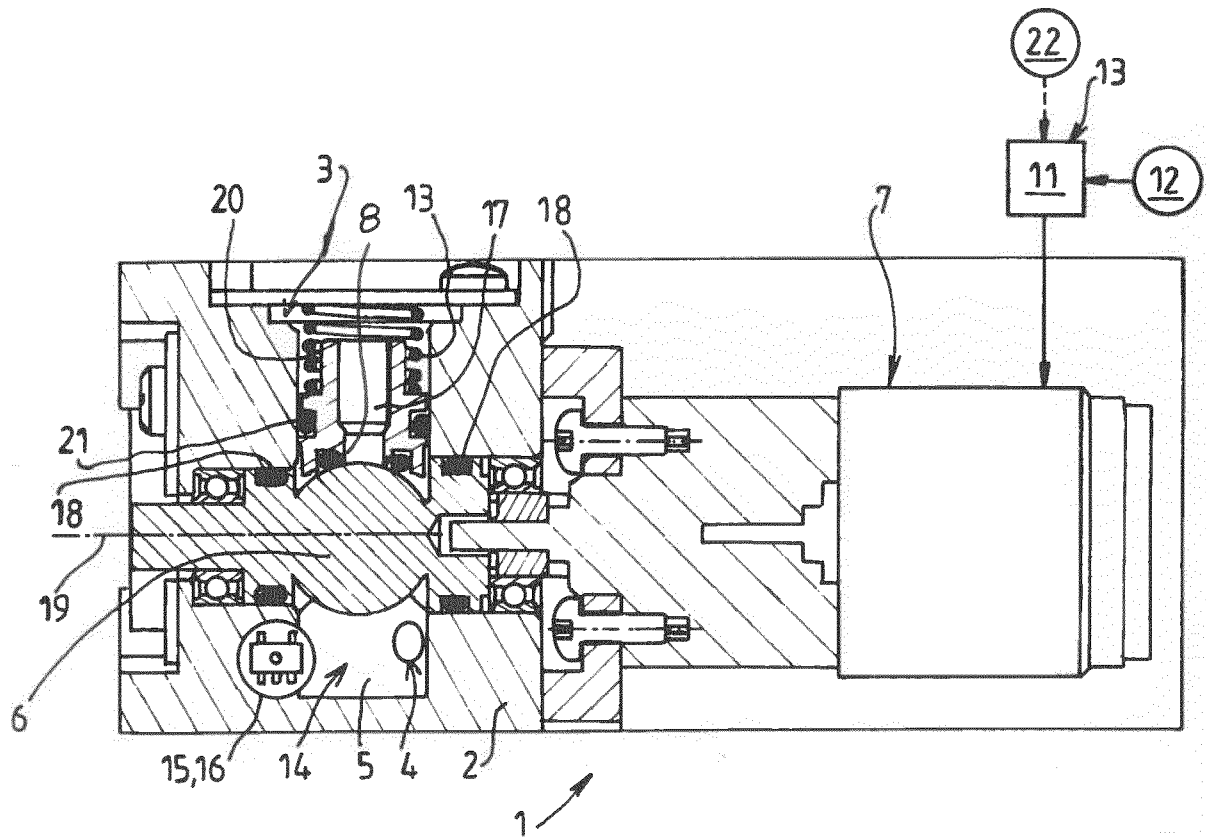
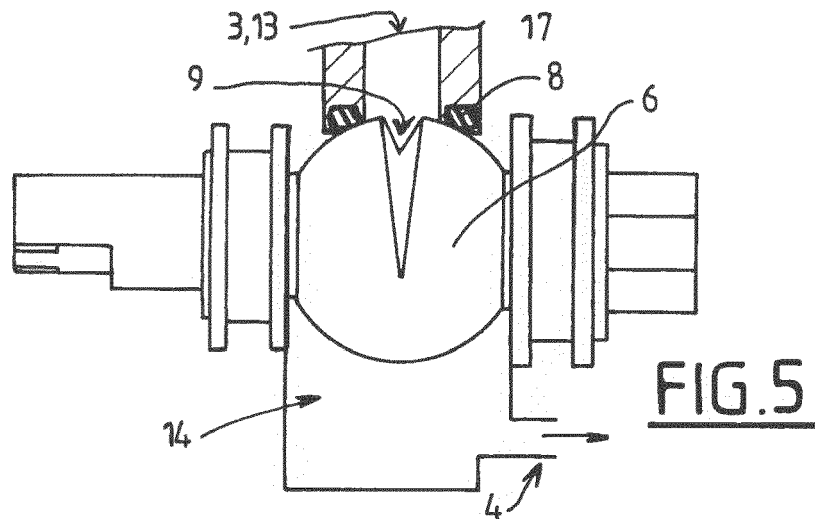
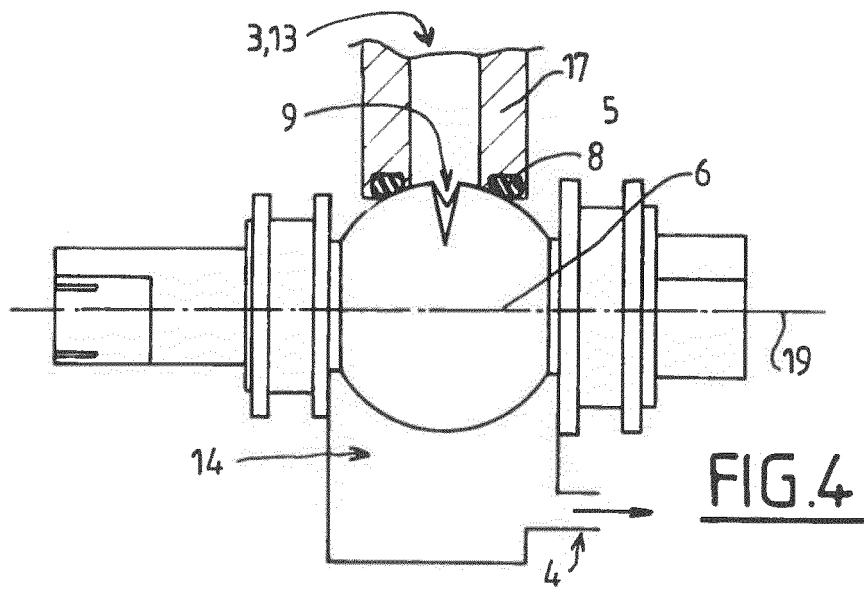
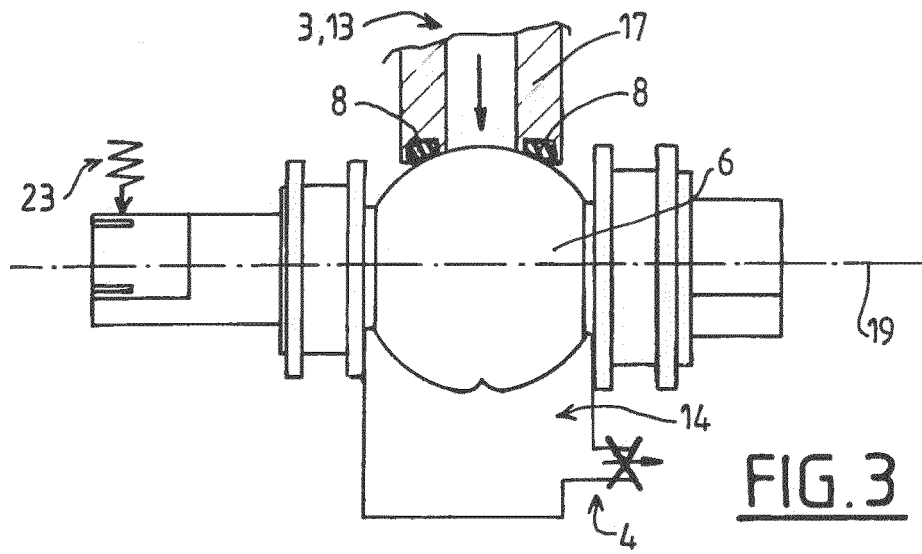


FIG. 2



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 854348
FR 1855232

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	DE 26 15 009 A (FA FLITSCH E) 20 octobre 1977 (1977-10-20) * le document en entier *	1-10,13, 14	F16K3/34
X	GB 2 246 614 A (MADIGAN JOHN) 5 février 1992 (1992-02-05) * le document en entier *	1-12	
X	DE 18 36 861 U (HYDRO APPBAU [DE]) 31 août 1961 (1961-08-31) * le document en entier *	1-9	
X	WO 2010/117361 A1 (FLOWSERVE MAN CO [US]; MAJKA ANTHONY GENE [US]; CASEY JAMES C [US]; PA) 14 octobre 2010 (2010-10-14) * page 5, ligne 1 - page 13, ligne 26; figures *	1-9	
X	US 2018/031135 A1 (GUR ORY [US]) 1 février 2018 (2018-02-01) * alinéa [0054] - alinéa [0065]; figures *	1-6,9-12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
X	JP H02 51670 A (KITZ CORP) 21 février 1990 (1990-02-21) * abrégé; figures *	1-9,15	F16K
X	FR 1 511 105 A (LEGRIS FILS) 26 janvier 1968 (1968-01-26) * page 2, colonne de gauche, alinéa 3; figures 3-10 *	1-9,15	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 février 2019		Lanel, François	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1855232 FA 854348**

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 **18-02-2019**

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
DE 2615009	A	20-10-1977	-----	
GB 2246614	A	05-02-1992	AUCUN	
DE 1836861	U	31-08-1961	AUCUN	
WO 2010117361	A1	14-10-2010	AUCUN	
US 2018031135	A1	01-02-2018	EP 2686590 A1	22-01-2014
			US 2013334446 A1	19-12-2013
			US 2018031135 A1	01-02-2018
			US 2018306335 A1	25-10-2018
			WO 2012112562 A2	23-08-2012
JP H0251670	A	21-02-1990	JP 2769818 B2	25-06-1998
			JP H0251670 A	21-02-1990
FR 1511105	A	26-01-1968	AUCUN	