

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 16.04.21.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 21.10.22 Bulletin 22/42.

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) : FAURECIA SYSTEMES D'ECHAPPE-
MENT société par actions simplifiée à associé unique —
FR.

72 Inventeur(s) : DE MATOS Raphaël et ESNAULT
Maxime.

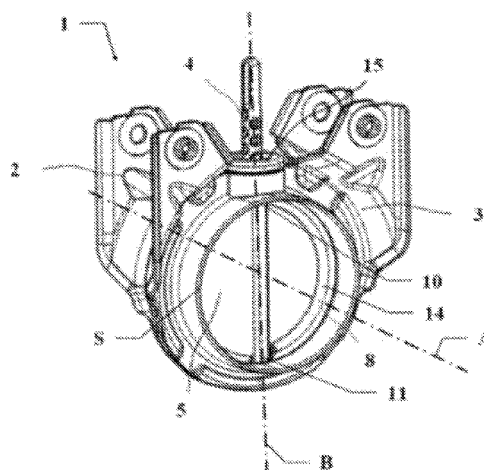
73 Titulaire(s) : FAURECIA SYSTEMES D'ECHAPPE-
MENT société par actions simplifiée à associé unique.

74 Mandataire(s) : Lavoix.

54 Vanne d'échappement silencieuse.

57 Vanne d'échappement silencieuse
L'invention propose une vanne d'échappement (1), com-
prenant un corps (15) sensiblement tubulaire s'étendant se-
lon un axe d'extension (A), un volet (5) sensiblement plan,
un arbre (4) solidaire du volet (5) rotatif autour d'un axe de
rotation (B) entre une orientation fermée et une orientation
ouverte, un premier siège (8) apte à accueillir une première
bordure (6) du volet (5) en regard, et un deuxième siège (9)
apte à accueillir une deuxième bordure (7) du volet (5) en re-
gard, où selon chaque plan passant par l'axe d'extension
(A), une extrémité distale d'un profil d'un siège (8, 9) est
courbée en direction de la bordure (6, 7) en regard jusqu'à
venir la toucher, et une extrémité distale d'un profil d'une
bordure (6, 7) est courbée en direction du siège (8, 9) en re-
gard jusqu'à venir le toucher.

Figure pour l'abrégé: Figure 1



Description

Titre de l'invention : Vanne d'échappement silencieuse

Domaine technique

- [0001] L'invention concerne une vanne d'échappement, telle que celle utilisée dans une canalisation d'échappement à l'aval d'un moteur à combustion interne. Une telle vanne peut typiquement être utilisée :
- [0002] - en relation avec un piquage de ladite canalisation, pour sélectivement prélever au moins une partie des gaz d'échappement vers un circuit de recirculation ou EGR (de l'anglais « exhaust gas recirculation »),
- [0003] - en bypass, afin de diriger tout ou partie des gaz d'échappement vers un dispositif de récupération de chaleur, un autre circuit, ou un dispositif d'atténuation acoustique,
- [0004] - en tant que dispositif permettant de générer une contre-pression, dans un but acoustique.

Technique antérieure

- [0005] Il est connu de réaliser une vanne d'échappement, comprenant un corps sensiblement tubulaire, s'étendant selon un axe d'extension, définissant une section de passage sensiblement perpendiculaire à l'axe d'extension. Une telle vanne comprend encore un volet sensiblement plan, disposé dans le corps en travers de la section de passage, présentant une section de volet totalement inscrite dans la section de passage. Une telle vanne comprend encore un arbre, solidaire du volet, rotatif autour d'un axe de rotation, traversant le corps, sensiblement perpendiculaire à l'axe d'extension, entre une orientation fermée où le volet est disposé sensiblement perpendiculaire à l'axe d'extension de manière à obturer la section de passage et une orientation ouverte où le volet n'est pas sensiblement perpendiculaire à l'axe d'extension de manière à libérer, au moins partiellement, la section de passage.
- [0006] Une telle vanne comprend encore un premier et un deuxième siège. Le premier siège est solidaire du corps, de forme sensiblement hémi-annulaire autour de l'axe d'extension, s'étend angulairement sensiblement d'une première extrémité de l'arbre à une deuxième extrémité de l'arbre selon le sens trigonométrique et est limité par l'extérieur par la section de passage et par l'intérieur par une section de siège totalement inscrite dans la section de volet. Le deuxième siège est solidaire du corps, de forme sensiblement hémi-annulaire autour de l'axe d'extension, s'étend angulairement de la deuxième extrémité de l'arbre à la première extrémité de l'arbre selon le sens trigonométrique et est limité par l'extérieur par la section de passage et par l'intérieur par la section de siège.
- [0007] Une telle vanne comprend encore une première et une deuxième bordure hémi-

annulaire du volet. Le premier siège est apte à accueillir, en orientation fermée, la première bordure hémi-annulaire du volet en regard. Cette première bordure est disposée sur une première face du volet. Le deuxième siège est apte à accueillir, en orientation fermée, la deuxième bordure en regard. Cette deuxième bordure est disposée sur une deuxième face du volet, opposée à la première face.

[0008] Une telle vanne présente généralement l'inconvénient de produire un bruit causé par les chocs d'une bordure contre le siège en regard, principalement en orientation fermée. Le bruit est d'autant plus important que l'étanchéité entre bordure et siège est faible. Aussi, un moyen de réduire le bruit est de réduire les fuites entre bordure et siège.

[0009] Un premier moyen de réduire les fuites est l'utilisation de matériaux compliant, tel de l'élastomère, pour réaliser un joint. Une telle solution est ici impossible du fait des températures très élevées rencontrées dans une canalisation d'échappement, de l'ordre de 600 °C à 900 °C.

[0010] Un autre moyen est de réaliser des pièces, bordure et/ou siège, finement ajustées. Ceci nécessite des pièces très précises, généralement réalisées par usinage, conduisant à des coûts élevés, que l'on souhaite éviter.

[0011] Aussi, l'invention vise à proposer une vanne d'échappement, simple à mettre en œuvre et peu coûteuse, permettant de réaliser une étanchéité augmentée, de manière à réduire le bruit.

Résumé de l'invention

[0012] Pour cela, l'invention a pour objet une vanne d'échappement, comprenant un corps sensiblement tubulaire, s'étendant selon un axe d'extension, définissant une section de passage sensiblement perpendiculaire à l'axe d'extension, un volet sensiblement plan, disposé dans le corps en travers de la section de passage, présentant une section de volet totalement inscrite dans la section de passage, un arbre, solidaire du volet, rotatif autour d'un axe de rotation, traversant le corps, sensiblement perpendiculaire à l'axe d'extension, entre une orientation fermée où le volet est disposé sensiblement perpendiculaire à l'axe d'extension de manière à obturer la section de passage et une orientation ouverte où le volet n'est pas sensiblement perpendiculaire à l'axe d'extension de manière à libérer, au moins partiellement, la section de passage, un premier siège, solidaire du corps, de forme sensiblement hémi-annulaire autour de l'axe d'extension, s'étendant angulairement sensiblement d'une première extrémité de l'arbre à une deuxième extrémité de l'arbre selon le sens trigonométrique, limité par l'extérieur par la section de passage et par l'intérieur par une section de siège totalement inscrite dans la section de volet, apte à accueillir, en orientation fermée, une première bordure hémi-annulaire du volet en regard, disposée sur une première face du

volet, et un deuxième siège, solidaire du corps, de forme sensiblement hémi-annulaire autour de l'axe d'extension, s'étendant angulairement sensiblement de la deuxième extrémité de l'arbre à la première extrémité de l'arbre selon le sens trigonométrique, limité par l'extérieur par la section de passage et par l'intérieur par la section de siège, apte à accueillir, en orientation fermée, une deuxième bordure hémi-annulaire du volet en regard, disposée sur une deuxième face du volet, opposée à la première face, où selon chaque plan passant par l'axe d'extension, une extrémité distale d'un profil d'un siège est courbée en direction de la bordure en regard jusqu'à venir la toucher, et une extrémité distale d'un profil d'une bordure est courbée en direction du siège en regard jusqu'à venir le toucher, de manière à créer, en orientation fermée, deux points de contact entre le profil d'un siège et le profil d'une bordure en regard.

- [0013] Des caractéristiques ou des modes de réalisation particuliers, utilisables seuls ou en combinaison, sont
- [0014] - une section du volet, selon un plan perpendiculaire à l'axe de rotation, présente une forme en S entre les deux bordures,
- [0015] - les sièges sont alignés dans un plan perpendiculaire à l'axe d'extension et passant par l'axe de rotation, et le volet comprend deux demi-volets séparés par l'arbre, plans et préférentiellement parallèles entre eux, un premier demi-volet étant disposé d'un côté du plan et un deuxième demi-volet étant disposé de l'autre côté du plan,
- [0016] - une section du volet, selon un plan perpendiculaire à l'axe de rotation, présente une forme rectiligne entre les deux bordures,
- [0017] - le corps comprend deux flasques sensiblement symétriques l'une de l'autre et disposées symétriquement relativement au plan,
- [0018] - le corps comprend encore une bague disposée et maintenue entre les deux flasques et portant les sièges,
- [0019] - la bague est sensiblement symétrique autour de l'axe de rotation,
- [0020] - la bague, à l'exclusion des profils des sièges, est plane et parallèle au plan.
- [0021] Dans un deuxième aspect de l'invention, une ligne d'échappement comprenant au moins une telle vanne d'échappement.
- [0022] Dans un troisième aspect de l'invention, un véhicule comprenant au moins une telle ligne d'échappement.

Brève description des dessins

- [0023] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, faite uniquement à titre d'exemple, et en référence aux figures en annexe dans lesquelles :
- [0024] [fig.1] montre, en vue perspective, un mode de réalisation d'une vanne d'échappement selon l'invention,
- [0025] [fig.2] montre, en vue perspective éclatée, la vanne d'échappement de la [fig.1],

[0026] [fig.3] montre, en vue coupée selon un plan perpendiculaire à l'axe de rotation B, le volet et les sièges.

Description des modes de réalisation

[0027] En référence à la [fig.1], une vanne d'échappement 1 selon un mode de réalisation de l'invention, comprend un corps 15, un volet 5, un arbre 4, un premier siège 8 et un deuxième siège 9.

[0028] Le corps 15 de vanne est sensiblement tubulaire. Il s'étend selon un axe d'extension A. Le corps 15 définit une section de passage S sensiblement perpendiculaire à, et avantageusement centrée sur l'axe d'extension A. Cette section peut être quelconque, cependant elle est préférentiellement elliptique et encore préférentiellement circulaire.

[0029] Le volet 5 est sensiblement plan. Il est disposé dans le corps 15 en travers de la section de passage S. Il présente une section de volet S' totalement inscrite dans la section de passage S. Préférentiellement, cette section de volet S' reproduit la section de passage S avec un facteur d'homothétie proche de 1 par valeur inférieure.

[0030] L'arbre 4 est solidaire du volet 5. Il est rotatif autour d'un axe de rotation B. L'axe de rotation B traverse le corps 15 et est sensiblement perpendiculaire à l'axe d'extension A. Il passe ainsi sensiblement au milieu du corps 15. La rotation de l'arbre 4, et donc du volet 5 solidaire, permet à ce dernier d'alterner entre une orientation fermée où le volet 5 est disposé sensiblement perpendiculaire à l'axe d'extension A, de manière à obturer la section de passage S et une orientation ouverte où le volet 5 est dans une autre orientation et n'est pas sensiblement perpendiculaire à l'axe d'extension A, de manière à libérer, au moins partiellement, la section de passage S.

[0031] Le premier siège 8 est solidaire du corps 15. Il présente une forme sensiblement hémi-annulaire autour de l'axe d'extension A. Ledit demi-anneau s'étend angulairement sensiblement d'une première extrémité 10 de l'arbre 4 à une deuxième extrémité 11 de l'arbre 4 selon le sens trigonométrique. L'arbre 4 et ses extrémités 10, 11 sont ici considérés être à l'intérieur du corps 15 et de la section de passage S. Ainsi, même si l'arbre peut comprendre une extension sortant du corps 15, cette extension est considérée être, par exemple, un moyen d'accouplement à un moyen d'actionnement, tel un moteur, et n'est pas réputée appartenir à l'arbre 4 proprement dit. Aussi, les deux extrémités 10, 11 de l'arbre 4 sont situées sur le contour de la section de passage S à la périphérie intérieure du corps 15. Spatialement, dans un plan sensiblement perpendiculaire à l'axe d'extension A, le premier siège 8 est limité par l'extérieur par la section de passage S qu'il épouse de manière étanche aux gaz, et par l'intérieur par une section de siège S'' totalement inscrite dans la section de volet S'. Ainsi, la superposition du volet 5 avec le premier siège 8, en orientation fermée, présente un recouvrement.

- [0032] Le deuxième siège 9 est solidaire du corps 15. Il présente une forme sensiblement héli-annulaire autour de l'axe d'extension A. Ledit demi-anneau s'étend angulairement de la deuxième extrémité 11 de l'arbre 4 à la première extrémité 10 de l'arbre 4 selon le sens trigonométrique. Ainsi, une superposition des deux demi-anneaux selon un plan perpendiculaire à l'axe d'extension A forme sensiblement un anneau complet. Spatialement, dans un plan sensiblement perpendiculaire à l'axe d'extension A, le deuxième siège 9 est limité par l'extérieur par la section de passage S qu'il épouse de manière étanche aux gaz, et par l'intérieur par la section de siège S'', totalement inscrite dans la section de volet S'. Aussi, la superposition du volet 5 avec le deuxième siège 9, en orientation fermée, présente un recouvrement.
- [0033] Préférentiellement, la section de siège S'' reproduit la section de volet S' avec un facteur d'homothétie proche de 1 par valeur inférieure.
- [0034] Le volet 4, présente à son contour externe une première bordure 6 héli-annulaire et une deuxième bordure 7 héli-annulaire. Le premier siège 8 est apte à accueillir, en orientation fermée, la première bordure 6 héli-annulaire en regard. La première bordure 6 est disposée sur une première face du volet 5. Le deuxième siège 9 est apte à accueillir, en orientation fermée, la deuxième bordure 7 en regard. La deuxième bordure 7 est disposée sur une deuxième face du volet 5, opposée à la première face.
- [0035] Les vannes d'échappement de l'art antérieur présentent le plus souvent des bordures et des sièges plans, parallèles entre eux en orientation fermée, selon un plan perpendiculaire à l'axe d'extension A. Aussi, l'étanchéité et la réduction des fuites est obtenue par un contact plan / plan des deux pièces : bordure et siège, le plus souvent métalliques. Une telle étanchéité se trouve limitée par l'étendue de la surface de contact entre les pièces. Cette surface est nécessairement limitée pour ne pas trop réduire la section d'écoulement du gaz, confondue avec la section de siège S''. L'étanchéité est encore limitée par la qualité de (co) planéité, non nécessairement optimale de par les technologies utilisées pour la réalisation des composants, le plus souvent formage ou estampage, ainsi que par les technologies d'assemblage, le plus souvent soudage ou vissage.
- [0036] Afin d'améliorer l'étanchéité entre une bordure 6, 7 et un siège 8, 9, selon une caractéristique, l'invention propose de modifier le profil terminal des bordures 6, 7 et le profil terminal des sièges 8, 9. Aussi, tel que plus particulièrement illustré à la [fig.3], selon tout plan passant par l'axe d'extension A, l'extrémité distale 17, soit l'extrémité libre et intérieure, du profil d'un siège 8, 9 est courbée en direction de la bordure 6, 7 en regard. Cette courbure est telle que l'extrémité distale 17 du profil du siège 8, 9 vienne toucher la bordure 6, 7 en regard. De manière symétrique, l'extrémité distale 16, soit l'extrémité libre et extérieure, du profil d'une bordure 6, 7 est courbée en direction du siège 8, 9 en regard, soit une courbure dans la direction inverse de la

précédente. Cette courbure est telle que l'extrémité distale 16 du profil de la bordure 6, 7 vienne toucher le siège 8, 9 en regard. Ainsi, en orientation fermée, sont créés deux points de contact 12, 13 entre le profil d'un siège 8, 9 et le profil d'une bordure 6, 7 en regard. Cette conformation, crée encore une chicane entre un siège 8, 9 et une bordure 6, 7, s'opposant efficacement à un écoulement de gaz entre les deux pièces. De plus, une telle réalisation assure une efficacité de l'étanchéité, y compris en cas de moindre précision de la mise en forme des pièces. En effet, la forme « mutuellement embrassée » des deux profils en regard est reproduite, et avec elle les deux points de contact 12, 13, même en cas de variation dimensionnelle de l'une au moins des deux pièces en regard.

[0037] Selon une autre caractéristique, plus particulièrement illustrée à la [fig.3], la section du volet 5, selon un plan perpendiculaire à l'axe de rotation B, présente une forme 18 en S entre les deux bordures 6, 7.

[0038] Une telle forme est avantageuse en ce qu'elle permet de former un volet 5 composé de deux demi-volets, chacun d'un côté de l'arbre 4, ces deux demi-volets étant sensiblement parallèles entre eux. Aussi, dans un mode de réalisation où les sièges 8, 9 sont sensiblement tous deux alignés dans un même plan P perpendiculaire à l'axe d'extension A et passant par l'axe de rotation B, un premier demi-volet est disposé d'un côté du plan P, soit tel qu'illustré à la [fig.3], en dessous du plan P et donc en dessous d'un premier siège 8 et un deuxième demi-volet est disposé de l'autre côté du plan P, soit ici au-dessus du plan P et donc au-dessus d'un deuxième siège 9. Cette planéité des demi-volets est avantageuse en ce qu'elle permet, en négligeant l'épaisseur des sièges 8, 9, de réaliser l'extrémité distale 16 des deux bordures 6, 7, alignées entre elles et parallèles au plan P. Ceci permet de réaliser une forme simple dudit contour d'extrémité distale 16, plane et parallèle au plan P, donc plus aisée à fabriquer.

[0039] Selon une autre caractéristique alternative (non illustrée) la section du volet 5, selon un plan perpendiculaire à l'axe de rotation B, présente une forme rectiligne entre les deux bordures 6, 7. Une telle caractéristique simplifie la réalisation du volet 5. Cependant, dans ce cas, le plan principal du volet 5 en orientation fermée n'est pas perpendiculaire à l'axe d'extension A, mais présente un léger angle α . Aussi, en fonction des positions respectives des sièges 8, 9, le contour d'extrémité distale 16, soit le lieu de toutes les extrémités distales 16 des différents profils du volet 5 doit être adapté. Si l'on conserve des sièges 8, 9 sensiblement tous deux alignés dans un même plan P, le profil d'une bordure 6, 7 selon un plan passant par l'axe d'extension A, doit être raccourci à mesure que l'on se rapproche d'une des extrémités 10, 11 de l'arbre 4 et au contraire allongé à mesure que l'on s'en éloigne, pour être maximum au milieu. Ceci afin de garantir le point de contact 12 avec le siège 8, 9 en regard, sur tout le contour.

De manière complémentaire, le profil d'un siège 8, 9 selon un plan passant par l'axe d'extension A, doit être allongé à mesure que l'on se rapproche d'une des extrémités 10, 11 de l'arbre 4 et au contraire raccourci à mesure que l'on s'en éloigne, pour être minimum au milieu. Ceci afin de garantir le point de contact 13 avec la bordure 6, 7 en regard, sur tout le contour d'extrémité distale 17, soit le lieu de toutes les extrémités distales 17 des différents profils des sièges 8, 9.

- [0040] Le calcul de cette « correction » des deux contours, lieux respectifs des extrémités 16 ou 17, est connu de l'homme du métier en fonction de l'angle α , lui-même déterminable en fonction des positions et des courbures des sièges 8, 9 et des courbures des bordures 6, 7.
- [0041] Selon une autre caractéristique, la vanne est avantageusement réalisée en formant le corps 15 au moyen de deux flasques 2, 3 sensiblement symétriques l'une de l'autre et disposées symétriquement relativement au plan P. Chacune de ces deux flasques 2, 3 est avantageusement réalisée par formage ou estampage.
- [0042] Selon une autre caractéristique, les deux flasques 2, 3 sont identiques.
- [0043] Selon une autre caractéristique, le corps 15 comprend encore une bague 14 disposée et maintenue entre les deux flasques 2, 3. Cette bague 14 porte avantageusement les sièges 8, 9. Les sièges 8, 9 peuvent être rapportés, typiquement par soudage, ou encore venir de matière, tels que représentés sur les figures 1-3. Le corps 15 est composé des deux flasques 2, 3 et de la bague 14, les trois pièces étant assemblées par tout moyen : soudage, rivetage, bouterollage, sertissage, etc.
- [0044] Selon une autre caractéristique la bague 14 est sensiblement symétrique autour de l'axe de rotation B.
- [0045] Selon une autre caractéristique, telle qu'illustrée aux figures 1-3, la bague 14, à l'exclusion des profils des sièges 8, 9, qui débordent du plan P du fait de leur courbure, est plane et parallèle au plan P. Ceci simplifie grandement la réalisation de la bague 14 et avec elle des sièges 8, 9 et donc de la vanne 1.
- [0046] L'invention concerne encore une ligne d'échappement comprenant au moins une telle vanne d'échappement 1.
- [0047] L'invention concerne encore un véhicule comprenant au moins une telle ligne d'échappement.
- [0048] L'invention a été illustrée et décrite en détail dans les dessins et la description précédente. Celle-ci doit être considérée comme illustrative et donnée à titre d'exemple et non comme limitant l'invention à cette seule description. De nombreuses variantes de réalisation sont possibles.

Liste des signes de référence

- [0049] 1 : vanne,

[0050]	2 : première flasque,
[0051]	3 : deuxième flasque,
[0052]	4 : arbre
[0053]	5 : volet,
[0054]	6 : première bordure,
[0055]	7 : deuxième bordure,
[0056]	8 : premier siège,
[0057]	9 : deuxième siège,
[0058]	10 : première extrémité d'arbre,
[0059]	11 : deuxième extrémité d'arbre,
[0060]	12, 13 : point de contact,
[0061]	14 : bague,
[0062]	15 : corps,
[0063]	16 : extrémité distale du profil d'une bordure,
[0064]	17 : extrémité distale du profil d'un siège,
[0065]	18 : forme en S,
[0066]	A : axe d'extension,
[0067]	B : axe de rotation,
[0068]	P : plan,
[0069]	S : section de passage,
[0070]	S' : section de volet,
[0071]	S'' : section de siège.

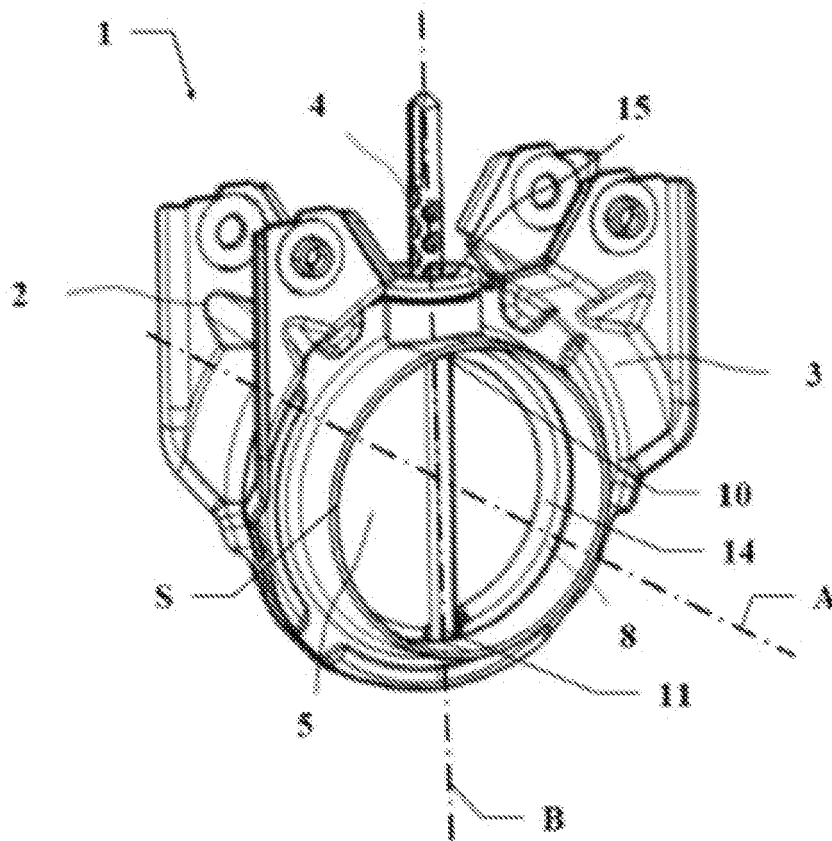
Revendications

[Revendication 1]

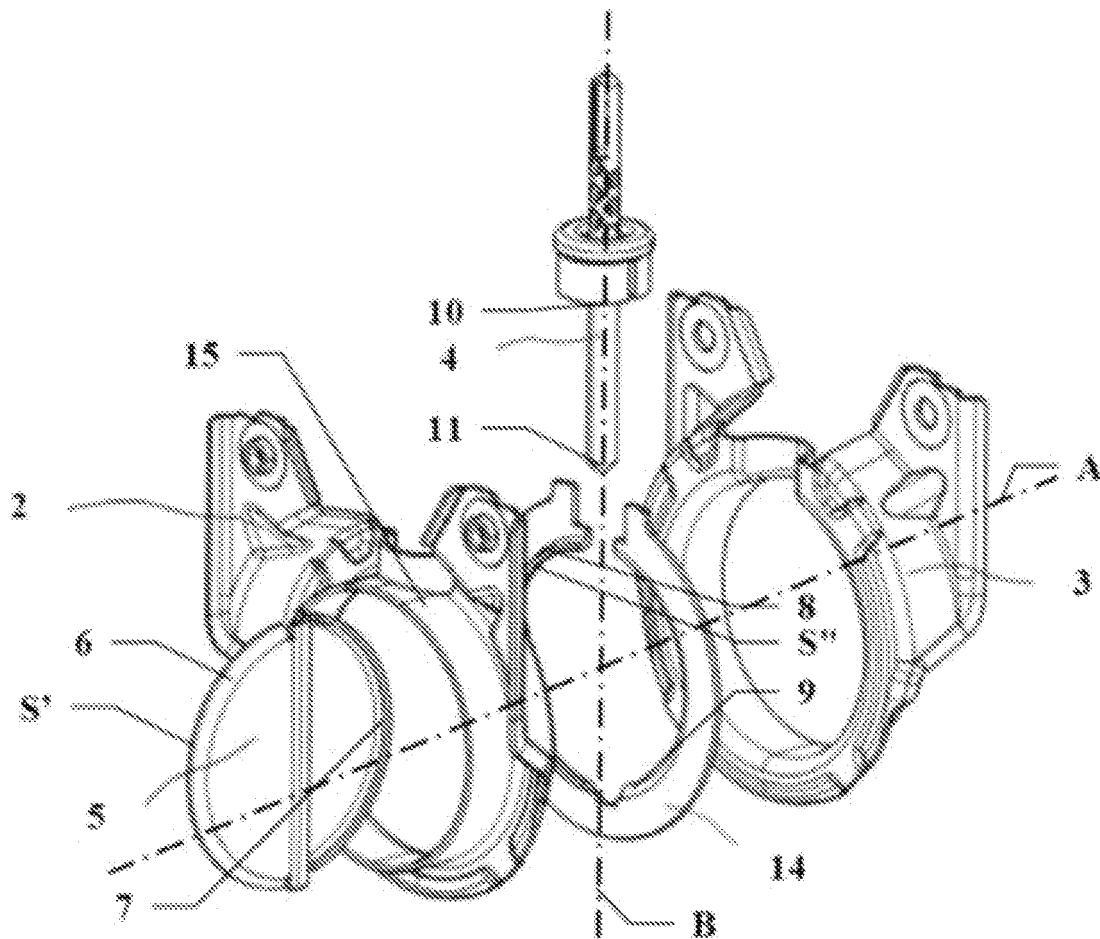
Vanne d'échappement (1), comprenant un corps (15) sensiblement tubulaire, s'étendant selon un axe d'extension (A), définissant une section de passage (S) sensiblement perpendiculaire à l'axe d'extension (A), un volet (5) sensiblement plan, disposé dans le corps (15) en travers de la section de passage (S), présentant une section de volet (S') totalement inscrite dans la section de passage (S), un arbre (4), solidaire du volet (5), rotatif autour d'un axe de rotation (B), traversant le corps (15), sensiblement perpendiculaire à l'axe d'extension (A), entre une orientation fermée où le volet (5) est disposé sensiblement perpendiculaire à l'axe d'extension (A) de manière à obturer la section de passage (S) et une orientation ouverte où le volet (5) n'est pas sensiblement perpendiculaire à l'axe d'extension (A) de manière à libérer, au moins partiellement, la section de passage (S), un premier siège (8), solidaire du corps (15), de forme sensiblement hémi-annulaire autour de l'axe d'extension (A), s'étendant angulairement sensiblement d'une première extrémité (10) de l'arbre (4) à une deuxième extrémité (11) de l'arbre (4) selon le sens trigonométrique, limité par l'extérieur par la section de passage (S) et par l'intérieur par une section de siège (S'') totalement inscrite dans la section de volet (S'), apte à accueillir, en orientation fermée, une première bordure (6) hémi-annulaire du volet (5) en regard, disposée sur une première face du volet (5), et un deuxième siège (9), solidaire du corps (15), de forme sensiblement hémi-annulaire autour de l'axe d'extension (A), s'étendant angulairement sensiblement de la deuxième extrémité (11) de l'arbre (4) à la première extrémité (10) de l'arbre (4) selon le sens trigonométrique, limité par l'extérieur par la section de passage (S) et par l'intérieur par la section de siège (S''), apte à accueillir, en orientation fermée, une deuxième bordure (7) hémi-annulaire du volet (5) en regard, disposée sur une deuxième face du volet (5), opposée à la première face, caractérisée en ce que selon chaque plan passant par l'axe d'extension (A), une extrémité distale (17) d'un profil d'un siège (8, 9) est courbée en direction de la bordure (6, 7) en regard jusqu'à venir la toucher, et une extrémité distale (16) d'un profil d'une bordure (6, 7) est courbée en direction du siège (8, 9) en regard jusqu'à venir le toucher, de manière à créer, en orientation fermée, deux points de contact (12, 13) entre le profil d'un siège (8, 9) et le profil d'une bordure (6, 7) en regard.

- [Revendication 2] Vanne d'échappement (1) selon la revendication 1, où une section du volet (5), selon un plan perpendiculaire à l'axe de rotation (B), présente une forme (18) en S entre les deux bordures (6, 7).
- [Revendication 3] Vanne d'échappement (1) selon la revendication précédente, où les sièges (8, 9) sont alignés dans un plan (P) perpendiculaire à l'axe d'extension (A) et passant par l'axe de rotation (B), et où le volet (5) comprend deux demi-volets séparés par l'arbre (4), plans et préférentiellement parallèles entre eux, un premier demi-volet étant disposé d'un côté du plan (P) et un deuxième demi-volet étant disposé de l'autre côté du plan (P).
- [Revendication 4] Vanne d'échappement (1) selon la revendication 1, où une section du volet (5), selon un plan perpendiculaire à l'axe de rotation (B), présente une forme rectiligne entre les deux bordures (6, 7).
- [Revendication 5] Vanne d'échappement (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, où le corps (15) comprend deux flasques (2, 3) sensiblement symétriques l'une de l'autre et disposées symétriquement relativement au plan (P).
- [Revendication 6] Vanne d'échappement (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, où le corps (15) comprend encore une bague (14) disposée et maintenue entre les deux flasques (2, 3) et portant les sièges (8, 9).
- [Revendication 7] Vanne d'échappement (1) selon la revendication précédente, où la bague (14) est sensiblement symétrique autour de l'axe de rotation (B).
- [Revendication 8] Vanne d'échappement (1) selon l'une quelconque des deux revendications précédentes, où la bague (14), à l'exclusion des profils des sièges (8, 9), est plane et parallèle au plan (P).
- [Revendication 9] Ligne d'échappement comprenant au moins une vanne d'échappement (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- [Revendication 10] Véhicule comprenant au moins une ligne d'échappement selon la revendication précédente.

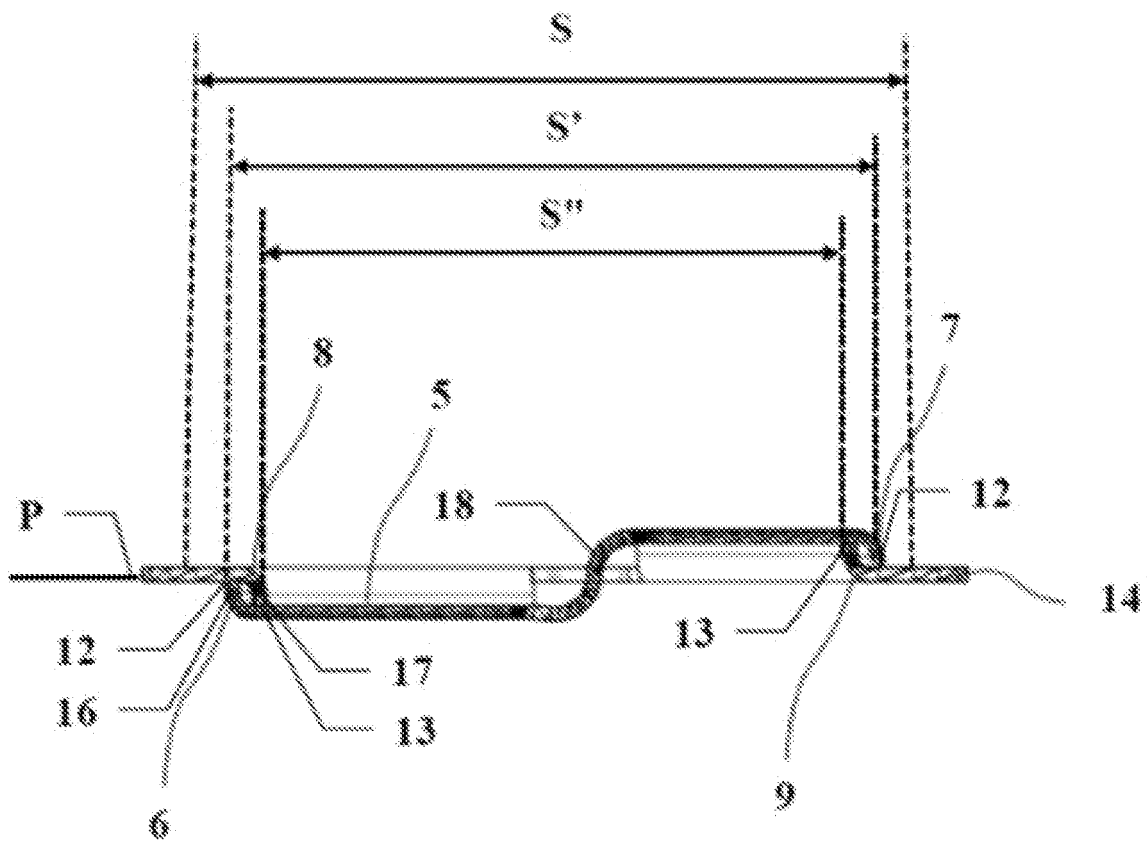
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

FR 2103954 FA 892389

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 **31-12-2021**

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