

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 125 574

②1 N° d'enregistrement national : **21 07843**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 16 K 27/00** (2020.12), **F 16 K 1/22**, **F 01 N 13/16**,
F 02 M 26/16

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 **Date de dépôt** : 21.07.21.

③0 **Priorité** :

④3 **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 27.01.23 Bulletin 23/04.

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** :

Demanda(s) d'extension :

⑦1 **Demandaeur(s)** : FAURECIA SYSTEMES D'ECHAPPEMENT Société par actions simplifiée à associé unique — FR.

⑦2 **Inventeur(s)** : TALLARON Lévi.

⑦3 **Titulaire(s)** : FAURECIA SYSTEMES D'ECHAPPEMENT Société par actions simplifiée à associé unique.

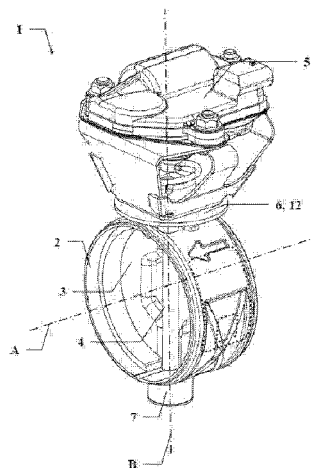
⑦4 **Mandataire(s)** : Lavoix.

⑤4 **Vanne d'échappement.**

⑤7 **Vanne d'échappement**

La vanne d'échappement (1) comprend un corps (2) tubulaire selon un axe (A), définissant une section de passage perpendiculaire à l'axe (A), un volet (3) plan, disposé dans le corps (2) en travers de la section de passage, un arbre (4) solidaire du volet (3), rotatif entre une orientation fermée où le volet (3) obture la section de passage et une orientation ouverte où le volet (3) libère la section de passage, un logement proximal (6), respectivement distal (7), solidaire du corps (2), accueillant un palier proximal, respectivement distal, assurant l'interface rotative entre le corps (2) et une extrémité proximale, respectivement distale, de l'arbre (4), et un actionneur (5) rotatif, apte à mobiliser l'arbre (4) alternativement entre son orientation fermée et son orientation ouverte, disposé à l'extérieur du corps (2), solidaire de l'extrémité proximale de l'arbre (4), où un logement (6, 7) est séparé du corps (2).

Figure pour l'abrégié: Figure 1



FR 3 125 574 - A1



Description

Titre de l'invention : Vanne d'échappement

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, disposé dans le corps en travers de 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 de manière à obturer la section de passage et une orientation ouverte où le volet est disposé de manière à libérer, au moins partiellement, la section de passage. Une telle vanne comprend encore soit un logement proximal solidaire du corps, apte à accueillir un palier proximal assurant l'interface rotative entre le corps et une extrémité proximale de l'arbre, soit un logement distal solidaire du corps, apte à accueillir un palier distal assurant l'interface rotative entre le corps et une extrémité distale de l'arbre ou les deux. Une telle vanne comprend encore un actionneur rotatif, apte à mobiliser l'arbre alternativement entre son orientation fermée et son orientation ouverte, disposé à l'extérieur du corps, solidaire de l'extrémité proximale de l'arbre.
- [0006] Une telle vanne présente généralement l'inconvénient de produire un bruit de grincement produit au niveau des paliers, notamment parce que ces derniers sont soumis à des températures très élevées. En effet, les températures rencontrées dans une canalisation d'échappement peuvent être de l'ordre de 600 °C à 1000 °C. Les logements des paliers étant classiquement réalisés de matière avec le corps de vanne, les paliers subissent ces mêmes températures.

- [0007] Afin de résoudre le problème du grincement, il est connu d'utiliser des paliers graphite, PTFE ou bronze auto-lubrifié qui présentent l'avantage d'être silencieux. Cependant un tel palier est endommagé à partir de 600 °C.
- [0008] Afin de refroidir au moins les paliers, il est connu de réaliser une circulation de fluide, gaz ou liquide, à leur proximité, au moyen d'un circuit dédié. Un tel équipement est cependant très coûteux et complexe, en ce qu'il ajoute un circuit et nécessite une connexion/déconnexion de la vanne à chaque pose/dépose.
- [0009] Aussi, l'invention vise à proposer une solution alternative permettant de maintenir un palier dans une gamme de température acceptable.

Résumé de l'invention

- [0010] Aussi, l'invention propose d'une part de protéger un palier contre les effets de la chaleur issus de la vanne d'échappement et d'autre part de refroidir le palier.
- [0011] Pour cela, l'invention a pour objet une vanne d'échappement, comprenant un corps sensiblement tubulaire selon un axe d'extension, définissant une section de passage sensiblement perpendiculaire à l'axe d'extension, un volet, disposé dans le corps en travers de 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 de manière à obturer la section de passage et une orientation ouverte où le volet est disposé de manière à libérer, au moins partiellement, la section de passage, un logement proximal solidaire du corps, apte à accueillir un palier proximal assurant l'interface rotative entre le corps et une extrémité proximale de l'arbre et/ou un logement distal solidaire du corps, apte à accueillir un palier distal assurant l'interface rotative entre le corps et une extrémité distale de l'arbre et un actionneur rotatif, apte à mobiliser l'arbre alternativement entre son orientation fermée et son orientation ouverte, disposé à l'extérieur du corps, solidaire de l'extrémité proximale de l'arbre, où un logement est séparé du corps et au moins un moyen de découplage thermique est intercalé entre un logement et le corps.
- [0012] Des caractéristiques ou des modes de réalisation particuliers, utilisables seuls ou en combinaison, sont :
- [0013] - l'écart entre logement et corps est compris entre 2 mm et 10 mm, préférentiellement compris entre 3 mm et 6 mm et encore préférentiellement compris entre 3 mm et 5 mm,
- [0014] - ledit au moins un moyen de découplage thermique comprend au moins une rondelle en matériau isolant thermique, résistant aux hautes températures, préférentiellement à base de mica,
- [0015] - ledit au moins un moyen de découplage thermique comprend au moins un matériau isolant thermique, tel un tapis de fibre, préférentiellement de verre ou de céramique,

- [0016] - ledit au moins un moyen de découplage thermique comprend une lame d'air dans laquelle ne circule pas de gaz d'échappement,
- [0017] - le corps est aminci en regard d'un logement, relativement à son épaisseur moyenne, dans un rapport compris entre 20 et 80 %, préférentiellement entre 30 et 60 % et encore plus préférentiellement égal à 50 %,
- [0018] - un logement est prolongé par une ailette de refroidissement, préférentiellement discoïde, encore préférentiellement perpendiculaire à l'axe de rotation,
- [0019] - un logement est réalisé en un matériau hautement conducteur de la chaleur, préférentiellement de l'aluminium,
- [0020] - le logement proximal présente une grande surface de contact avec l'actionneur et/ou avec un support de l'actionneur,
- [0021] - l'arbre est creux et au moins une de ses extrémités débouche hors du corps,
- [0022] - un logement présente une ouverture apte à permettre la mise en place d'un palier, ladite ouverture étant dirigée du côté opposé au corps,
- [0023] - le palier proximal et/ou le palier distal comprend un palier graphite, PTFE ou bronze auto-lubrifié.
- [0024] Dans un deuxième aspect de l'invention, une ligne d'échappement comprenant au moins une telle vanne d'échappement.
- [0025] Dans un troisième aspect de l'invention, un véhicule comprenant au moins une telle ligne d'échappement.

Brève description des dessins

- [0026] 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 :
- [0027] [Fig.1] La [Fig.1] montre, en vue perspective, un mode de réalisation d'une vanne d'échappement selon l'invention,
- [0028] [Fig.2] La [Fig.2] montre, en vue perspective, selon un autre point de vue, la vanne d'échappement de la [Fig.1],
- [0029] [Fig.3] La [Fig.3] montre, en vue perspective éclatée, la vanne d'échappement de la [Fig.1],
- [0030] [Fig.4] La [Fig.4] montre, en vue coupée, un mode de réalisation avec un arbre plein,
- [0031] [Fig.5] La [Fig.5] montre, en vue coupée, un mode de réalisation avec un arbre creux,
- [0032] [Fig.6] La [Fig.6] montre, en vue coupée, un mode de réalisation avec un corps aminci.

Description des modes de réalisation

- [0033] En référence aux figures 1, 2 ou 3, une vanne d'échappement 1 selon un mode de réalisation de l'invention, comprend un corps 2, un volet 3, un arbre 4, un logement

proximal 6 et/ou un logement distal 7 et un actionneur 5.

- [0034] Le corps 2 de vanne est sensiblement tubulaire. Il s'étend selon un axe d'extension A. Le corps 2 définit une section de passage sensiblement perpendiculaire à, et avantageusement centrée sur l'axe d'extension A. Cette section de passage peut être quelconque, cependant elle est préférentiellement elliptique et encore préférentiellement circulaire.
- [0035] Le volet 3 est disposé dans le corps 2 en travers de la section de passage. Il présente une section de volet totalement inscrite dans la section de passage. Préférentiellement, cette section de volet reproduit la section de passage avec un facteur d'homothétie proche de 1 par valeur inférieure.
- [0036] L'arbre 4 est solidaire du volet 3. Il est rotatif autour d'un axe de rotation B. L'axe de rotation B traverse le corps 2 et est sensiblement perpendiculaire à l'axe d'extension A. Il passe ainsi sensiblement au milieu du corps 2. La rotation de l'arbre 4, et donc du volet 3 solidaire, permet à ce dernier d'alterner entre une orientation fermée où le volet 3 est disposé de manière à obturer la section de passage et une orientation ouverte où le volet 3 est dans une autre orientation et est disposé de manière à libérer, au moins partiellement, la section de passage.
- [0037] De part et d'autre du corps 2 relativement à l'axe d'extension A, un ou deux logements 6, 7 accueillent chacun un palier 8, 9 permettant à l'arbre 4 de tourner relativement au corps 2. Selon un mode de réalisation, il est possible de n'avoir qu'un seul des deux parmi le logement distal 7 et son palier distal 9 ou le logement proximal 6 et son palier proximal 8.
- [0038] Les termes proximal et distal sont ici définis relativement à l'actionneur 5. Un logement proximal 6 solidaire du corps 2 accueille un palier proximal 8 qui assure l'interface rotative entre le corps 2 et une extrémité proximale de l'arbre 4, située en haut sur les figures. Un logement distal 7 solidaire du corps 2 accueille un palier distal 9 assurant l'interface rotative entre le corps 2 et une extrémité distale de l'arbre 4, située en bas sur les figures.
- [0039] L'actionneur 5,14 rotatif, comprend une prise de force de sortie embrayée avec une extrémité de l'arbre 4 afin de pouvoir mobiliser l'arbre 4 alternativement entre son orientation fermée et son orientation ouverte. L'actionneur 5, 14 est disposé à l'extérieur du corps 2. Il est solidaire de l'extrémité proximale de l'arbre 4, avantageusement via un ressort 13 de transmission, afin de filtrer les vibrations et réduire la transmission de chaleur, de l'arbre 4 à l'actionneur 5.
- [0040] Afin de réduire le grincement, au moins pour un palier 8, 9, il est avantageux d'employer un palier graphite, PTFE ou bronze auto-lubrifié. Ceci n'est possible que si la température au niveau du palier 8, 9 reste inférieure à une température seuil de dégradation d'un tel palier, à savoir 600 °C pour un tel palier.

- [0041] Pour cela l'invention propose plusieurs moyens utilisables alternativement ou complémentaires afin d'agir selon deux axes : d'une part en réduisant, par découplage thermique, la chaleur atteignant le logement 6, 7 et/ou le palier 8, 9 et d'autre part en réduisant, par refroidissement, la chaleur présente au niveau dudit logement 6, 7 et/ou palier 8, 9.
- [0042] Contrairement à l'art antérieur, où un logement est classiquement réalisé de matière avec le corps 2, selon une première caractéristique, visant à découpler thermiquement, un logement 6, 7 est séparé du corps 2. Ceci entraîne que ledit logement 6, 7 est réalisé en une pièce séparée, assemblée ensuite avec le corps 2. Cet assemblage peut être réalisé par tout moyen tel que au moins une vis 15, comme illustré. Il est encore possible de réaliser l'assemblage par rivetage, par sertissage, par soudage, etc...
- [0043] Un premier moyen de réaliser un découplage thermique, entre logement 6, 7 et corps 2, consiste à séparer le logement 6, 7 du corps 2. Cette séparation est avantageusement réalisée sur la majorité de la surface du logement 6, 7 en regard avec le corps 2. Dans la pratique le contact entre logement 6, 7 et corps 2 est réduit au strict minimum, à savoir la surface pour les moyens, telles les vis 15, permettant de réaliser l'assemblage entre logement 6, 7 et corps 2. Ainsi, ceci réduit l'exposition du logement 6, 7 à une transmission de chaleur par conduction depuis le corps 2.
- [0044] Un autre moyen de réaliser un découplage thermique est d'éloigner le logement 6, 7 du corps 2. Aussi, selon une autre caractéristique, rendue possible par la première caractéristique de séparation, un écart est ménagé entre le logement 6, 7 et le corps 2. Cet écart, afin d'apporter une caractéristique thermique sensible est préférentiellement au moins égal à 2 mm, et encore préférentiellement au moins égal à 3 mm. Afin de ne pas augmenter démesurément l'extension de la vanne, cet écart est au plus égal à 10 mm, préférentiellement à 6 mm et encore préférentiellement à 5 mm.
- [0045] Un autre moyen de réaliser un découplage thermique est d'intercaler au moins un moyen de découplage thermique 10, 11 entre le logement 6, 7 et le corps 2.
- [0046] Le moyen de découplage thermique peut être un joint ou une rondelle 10 en matériau isolant thermique, résistant aux hautes températures. Un tel matériau est préférentiellement à base de mica. Il doit être apte à résister à une température de 900 à 1000 °C. Il peut être cité, à titre d'exemple, les dénominations commerciales de matériaux candidats : Gogemica HT710, composé de paillettes de mica phlogolite à 90 % ou Garlock THERMa-PUR 4122, de composition inconnue, comprenant le matériau breveté de dénomination commerciale THERMa-PUR.
- [0047] Cette rondelle 10 est avantageusement intercalée, entre le logement 6, 7 et le corps 2, préférentiellement au moins au niveau de leur fixation et du contact.
- [0048] Le moyen de découplage thermique peut encore, alternativement ou complémentaires, comprendre un matériau isolant thermique, tel un tapis de fibre 11. Un tel

tapis est réalisé à partir de fibres, préférentiellement de verre ou de céramique. Il est disposé, intercalé entre le logement 6, 7 et le corps 2 et rempli/remplace avantageusement la totalité du volume d'air présent entre le logement 6, 7 et le corps 2. Tel qu'illustré, le tapis de fibre 11 se présente sous la forme d'une pastille sensiblement discoïde de 23,5 mm de diamètre et 4, 1 mm d'épaisseur, avant assemblage.

L'assemblage du logement 6, 7 réduit légèrement l'épaisseur du tapis de fibre 11.

- [0049] Le moyen de découplage thermique peut encore, alternativement ou complémentai-
rement, comprendre une lame d'air. Afin que cette lame d'air puisse avoir une ef-
ficacité thermique, les gaz d'échappement ne circulent pas dans cette lame d'air.
- [0050] Les trois moyens de découplage thermique précédents visent le même objectif :
limiter la transmission de chaleur des gaz d'échappement dans le corps 2 vers le
logement 6, 7. La rondelle 10 agit en réduisant la conduction thermique, alors que le
tapis de fibre 11 agit en réduisant la convection et le rayonnement thermique.
- [0051] Selon une autre caractéristique, plus particulièrement illustrée à la [Fig.6], le corps 2
est aminci en regard d'un logement 6, 7. Ceci vise à réduire l'inertie thermique du
corps 2 à proximité du logement 6, 7. Cet amincissement est appliqué en regard d'un
logement 6, 7, dans la partie 16 en interface avec le logement 6, 7, plus particu-
lièrement visible à la [Fig.6]. Il s'entend relativement à l'épaisseur moyenne du corps
5. Le rapport d'amincissement est compris entre 20 et 80 %, préférentiellement entre
30 et 60 % et encore plus préférentiellement égal à 50 %. Soit, par exemple pour une
épaisseur moyenne de 6 mm, une épaisseur amincie comprise entre 1 et 5 mm et préf-
érentiellement égale à 2 mm.
- [0052] Tous les moyens qui précèdent visent à réaliser un découplage thermique empêchant
que la chaleur transmise par les gaz d'échappement au corps 2 ne migre vers le
logement 6,7.
- [0053] Les moyens qui suivent visent, en outre, à refroidir le logement 6, 7.
- [0054] Un premier moyen est la conformation. Selon une autre caractéristique, le logement
6, 7 est conformé de manière à, le plus possible, se refroidir au contact de l'air
ambiant. Pour cela sa surface d'échange thermique est augmentée. Aussi, un logement
6, 7 est avantageusement prolongé par au moins une ailette 12 de refroidissement.
Selon un mode de réalisation préféré, tel qu'illustré, cette ailette 12 est en forme de
disque. Ce disque est préférentiellement sensiblement perpendiculaire à l'axe de
rotation B. L'étendue radiale de l'ailette 12 est la plus grande possible, sans toutefois
substantiellement déborder d'un volume total d'encombrement alloué à la vanne 1.
- [0055] Un autre moyen est la matière. Selon une autre caractéristique, visant encore à
refroidir le logement 6, 7, ledit logement 6, 7 est réalisé en un matériau hautement
conducteur de la chaleur, préférentiellement de l'aluminium. Ainsi le logement 6, 7
agit comme un échangeur thermique se refroidissant au contact de l'air environnant.

- [0056] De manière préférée, il est utilisé de l'aluminium nuance 6000 ou 6085.
- [0057] Avantagement, le logement 6, 7 en aluminium est peint afin d'augmenter au maximum son émissivité thermique. Pour cela il est préférentiellement utilisé une peinture de couleur noire et encore préférentiellement une peinture non conductrice afin de former un diélectrique.
- [0058] Un autre moyen est de forme, afin de profiter de l'aide de la pièce voisine. Selon une autre caractéristique, le logement proximal 6 est conformé de manière à présenter une grande surface de contact avec l'actionneur 5 et/ou son support 14. Ainsi, le logement proximal 6 est de manière importante en conduction thermique optimisée avec ledit actionneur 5 et utilise la surface de l'actionneur 5 et/ou la surface de son support 14 pour augmenter sa surface d'échange thermique avec l'environnement. Ceci augmente d'autant la capacité de refroidissement du logement proximal 6. Il convient de noter que cette caractéristique n'est offerte qu'au logement proximal 6 proche de l'actionneur 5 et non au logement distal 7.
- [0059] Selon une autre caractéristique, plus particulièrement illustrée à la [Fig.5], visant à réduire la chaleur potentiellement transmise par la vanne d'échappement 1 au logement 6, 7, l'arbre 4 est creux et optionnellement au moins une de ses extrémités est ouverte et débouche hors du corps.
- [0060] Un logement 6, 7, comprend une cavité apte à permettre la mise en place d'un palier 8, 9. Selon une autre caractéristique, le logement 6, 7 est préférentiellement orienté de manière à ce que ladite cavité ait son ouverture dirigée du côté opposé au corps 2. Ainsi, du côté faisant face au corps 2, le palier 8, 9 est protégé par une toile de matière, limitant au moins le rayonnement thermique subit par le palier 8, 9 logé dans le logement 6, 7.
- [0061] Ces différentes caractéristiques d'amélioration thermique peuvent être utilisées seules ou en combinaison.
- [0062] L'utilisation de certaines de ces caractéristiques permet de réduire sensiblement la température observée au niveau d'un palier 8, 9, et ce dans des proportions importantes. Ainsi, de manière illustrative, il est possible avec une température du corps 2 de 680 °C de n'observer au niveau d'un palier 8, 9 qu'une température de 425 °C, soit une réduction de -255 °C ou -37 %. Il est ainsi possible de maintenir un logement 6, 7 à une température faible, 425 °C, nettement inférieure à la température de dégradation d'un palier graphite. Aussi, il est possible d'employer un palier graphite et de résoudre le problème de grincement.
- [0063] Il convient de noter que sur le mode de réalisation des figures 1-3, les caractéristiques de l'invention ne sont présentes que sur le logement proximal 6. Les caractéristiques de l'invention peuvent bien évidemment être appliquées au logement distal 7 seul ou aux deux logements 6, 7 et ce, indépendamment, dans toute combinaison souhaitée, des ca-

ractéristiques différentes étant utilisées pour l'un ou pour l'autre logement 6, 7.

[0064] L'invention concerne encore une ligne d'échappement comprenant au moins une telle vanne d'échappement 1.

[0065] L'invention concerne encore un véhicule comprenant au moins une telle ligne d'échappement.

[0066] 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

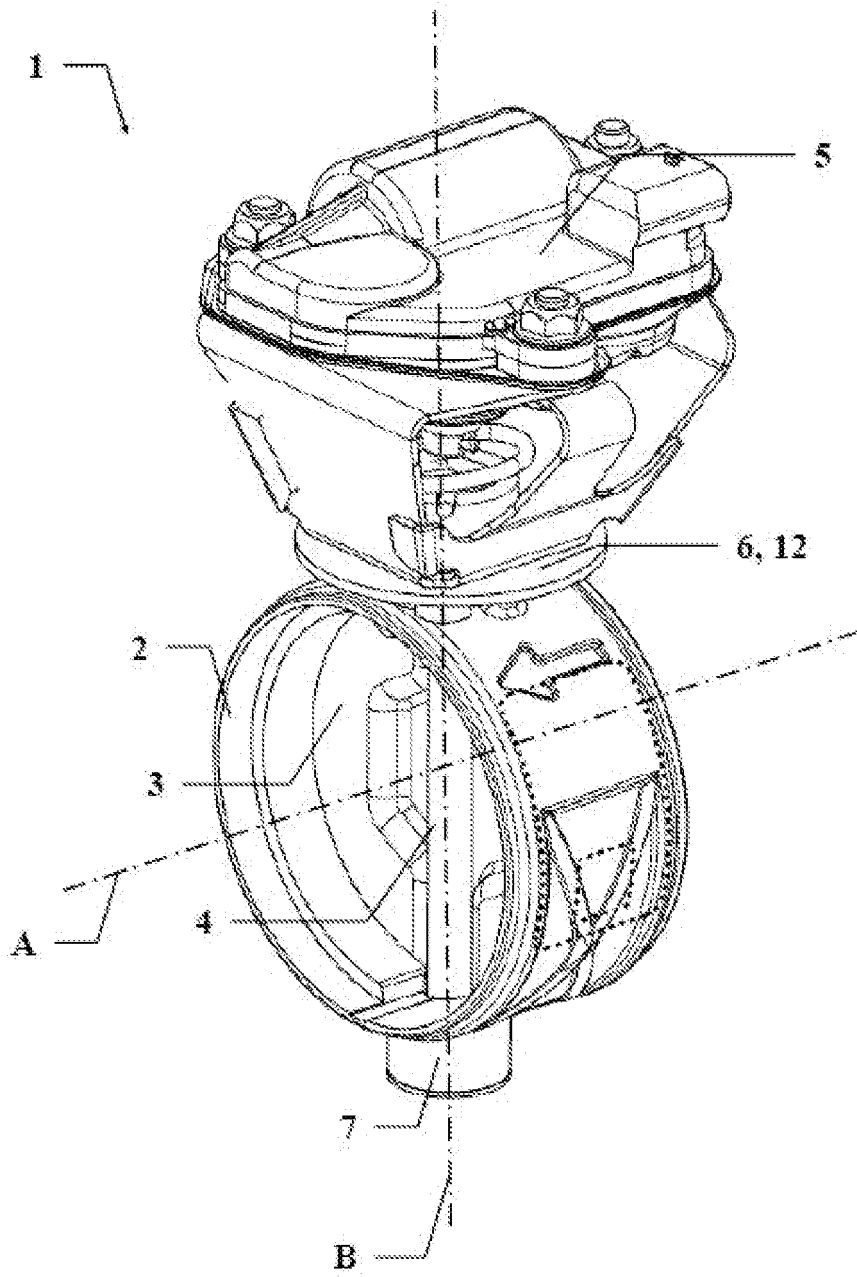
- [0067] 1 : vanne,
- [0068] 2 : corps,
- [0069] 3 : volet,
- [0070] 4 : arbre,
- [0071] 5 : actionneur,
- [0072] 6 : logement proximal,
- [0073] 7 : logement distal,
- [0074] 8 : palier proximal,
- [0075] 9 : palier distal,
- [0076] 10 : rondelle,
- [0077] 11 : tapis de fibre,
- [0078] 12 : ailette,
- [0079] 13 : ressort,
- [0080] 14 : support,
- [0081] 15 : vis,
- [0082] 16 : partie du corps
- [0083] A : axe d'extension,
- [0084] B : axe de rotation.

Revendications

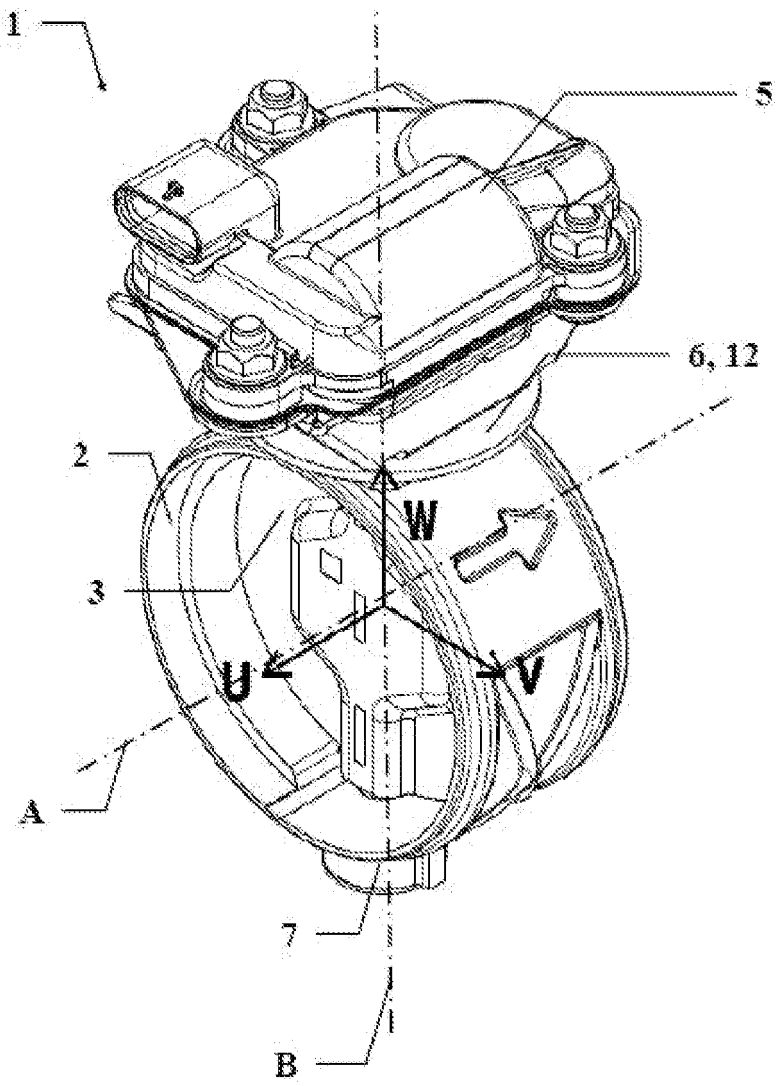
- [Revendication 1] Vanne d'échappement (1), comprenant un corps (2) sensiblement tubulaire selon un axe d'extension (A), définissant une section de passage, sensiblement perpendiculaire à l'axe d'extension (A), un volet (3), disposé dans le corps (2) en travers de la section de passage, un arbre (4) solidaire du volet (3), rotatif autour d'un axe de rotation (B), traversant le corps (2) sensiblement perpendiculaire à l'axe d'extension (A), entre une orientation fermée où le volet (3) est disposé de manière à obturer la section de passage et une orientation ouverte où le volet (3) est disposé de manière à libérer, au moins partiellement, la section de passage, un logement proximal (6) solidaire du corps (2), apte à accueillir un palier proximal (8) assurant l'interface rotative entre le corps (2) et une extrémité proximale de l'arbre (4) et/ou un logement distal (7) solidaire du corps (2), apte à accueillir un palier distal (9) assurant l'interface rotative entre le corps (2) et une extrémité distale de l'arbre (4) et un actionneur (5, 14) rotatif, apte à mobiliser l'arbre (4) alternativement entre son orientation fermée et son orientation ouverte, disposé à l'extérieur du corps (2), solidaire de l'extrémité proximale de l'arbre (4), caractérisée en ce qu'un logement (6, 7) est séparé du corps (2) et au moins un moyen de découplage thermique (10, 11) est intercalé entre un logement (6, 7) et le corps (2).
- [Revendication 2] Vanne d'échappement (1) selon la revendication précédente, où l'écart entre logement (6, 7) et corps (2) est compris entre 2 mm et 10 mm, préférentiellement entre 3 mm et 6 mm et encore préférentiellement entre 3 mm et 5 mm.
- [Revendication 3] Vanne d'échappement (1) selon l'une quelconque des deux revendications précédentes, où ledit au moins un moyen de découplage thermique (10, 11) comprend au moins une rondelle (10) en matériau isolant thermique, résistant aux hautes températures, préférentiellement à base de mica.
- [Revendication 4] Vanne d'échappement (1) selon l'une quelconque des trois revendications précédentes, où ledit au moins un moyen de découplage thermique (10, 11) comprend au moins un matériau isolant thermique, tel un tapis de fibre (11), préférentiellement de verre ou de céramique.
- [Revendication 5] Vanne d'échappement (1) selon l'une quelconque des quatre revendications précédentes, où ledit au moins un moyen de découplage thermique (10, 11) comprend une lame d'air dans laquelle ne circule pas

- de gaz d'échappement.
- [Revendication 6] Vanne d'échappement (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, où le corps (2) est aminci en regard d'un logement (6, 7), relativement à son épaisseur moyenne, dans un rapport compris entre 20 et 80 %, préférentiellement entre 30 et 60 % et encore plus préférentiellement égal à 50 %.
- [Revendication 7] Vanne d'échappement (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, où un logement (6, 7) est prolongé par une ailette de refroidissement (12), préférentiellement discoïde, encore préférentiellement perpendiculaire à l'axe de rotation (B).
- [Revendication 8] Vanne d'échappement (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, où un logement (6, 7) est réalisé en un matériau hautement conducteur de la chaleur, préférentiellement de l'aluminium.
- [Revendication 9] Vanne d'échappement (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, où le logement proximal (6) présente une grande surface de contact avec l'actionneur (5) et/ou avec un support (14) de l'actionneur (5).
- [Revendication 10] Vanne d'échappement (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, où l'arbre (4) est creux et au moins une de ses extrémités débouche hors du corps (2).
- [Revendication 11] Vanne d'échappement (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, où un logement (6, 7) présente une ouverture apte à permettre la mise en place d'un palier (8, 9), ladite ouverture étant dirigée du côté opposé au corps (2).
- [Revendication 12] Vanne d'échappement (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, où le palier proximal (8) et/ou le palier distal (9) comprend un palier graphite, PTFE ou bronze auto-lubrifié.
- [Revendication 13] Ligne d'échappement comprenant au moins une vanne d'échappement (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- [Revendication 14] Véhicule comprenant au moins une ligne d'échappement selon la revendication précédente.

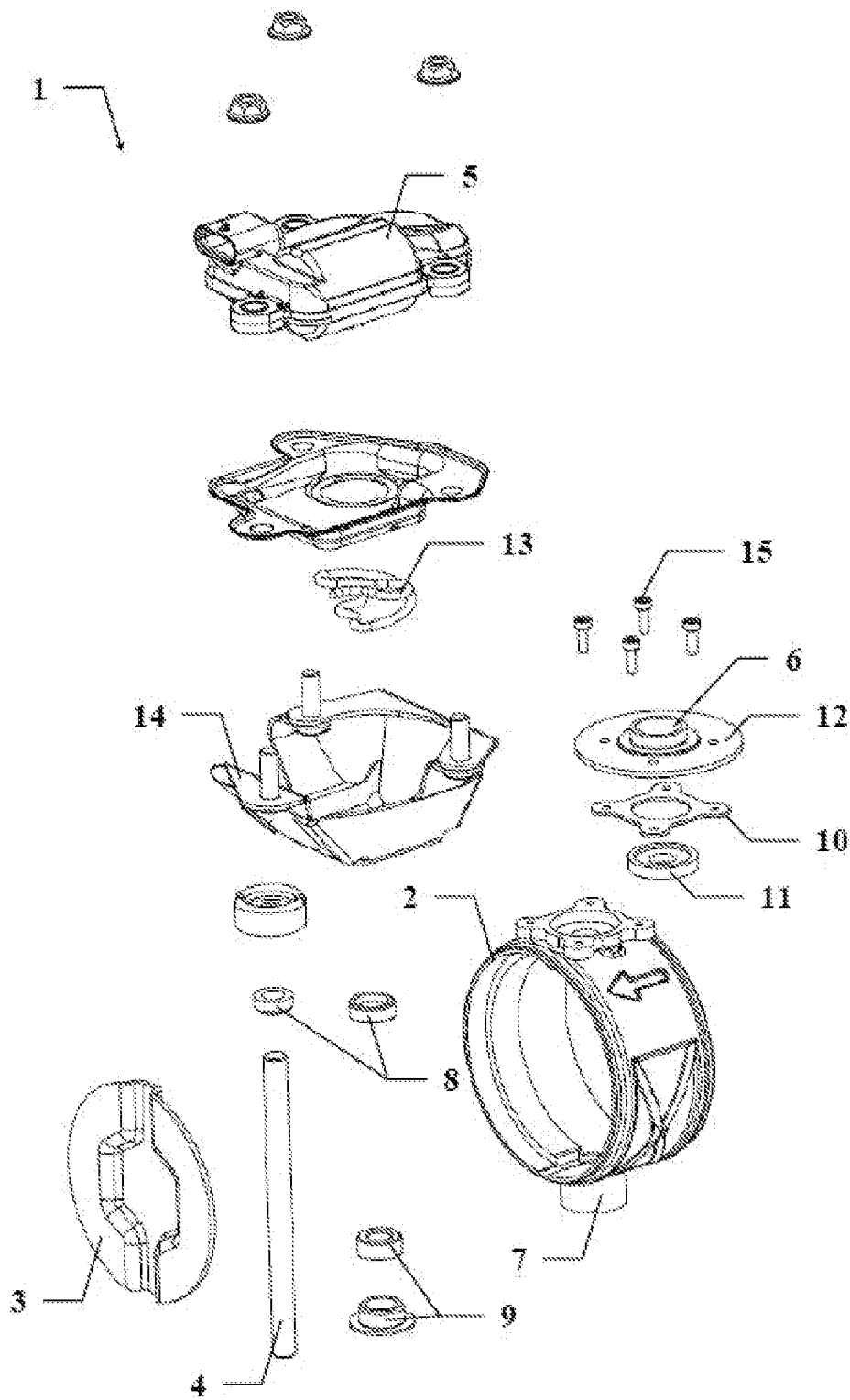
[Fig. 1]



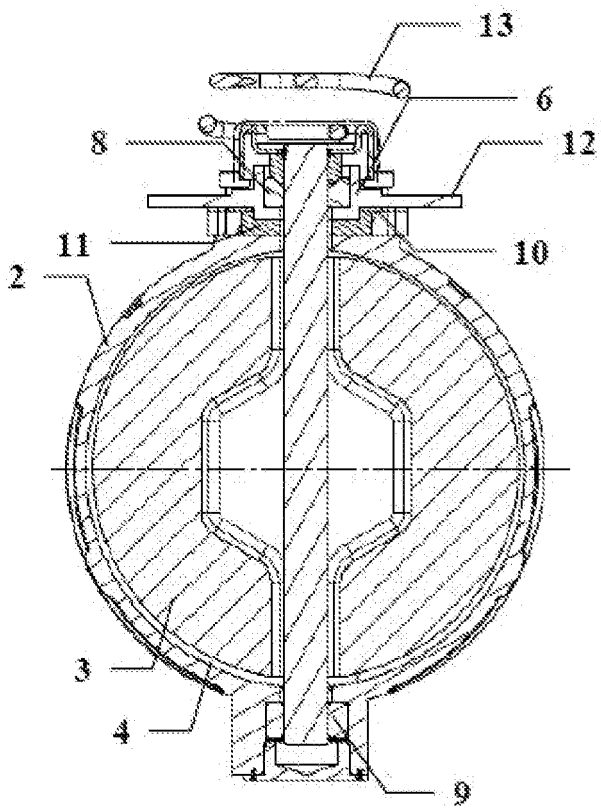
[Fig. 2]



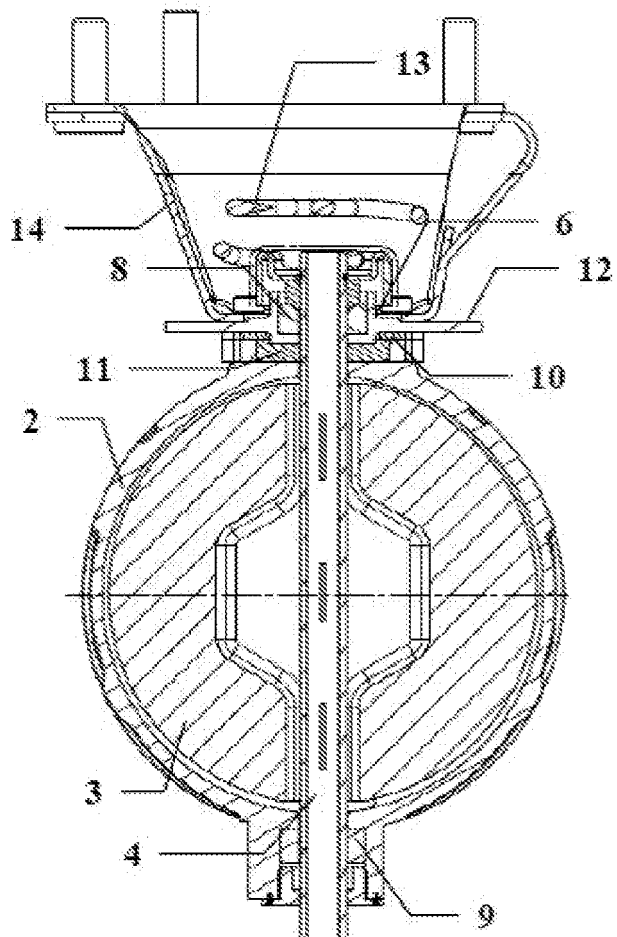
[Fig. 3]



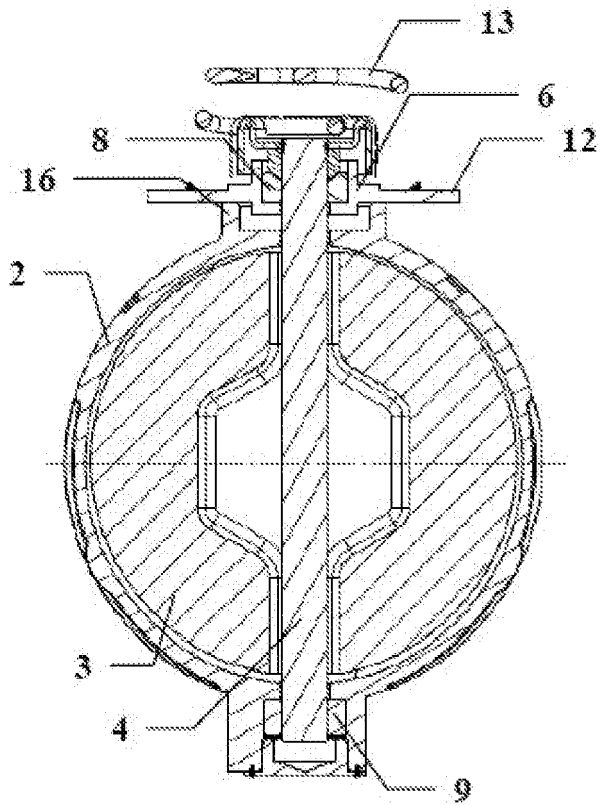
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 897365
FR 2107843

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	EP 2 085 601 A1 (KAMTEC INC [KR]) 5 août 2009 (2009-08-05) * alinéa [0064] - alinéa [0072]; figures 1-7 *	1-14	F16K27/00 F16K1/22 F01N13/16 F02M26/16
X	WO 2018/189429 A1 (FAURECIA SYSTEMES DECHAPPEMENT [FR]) 18 octobre 2018 (2018-10-18) * page 6, ligne 7 - page 13, ligne 12; figures 1-6 *	1-14	
X	US 8 316 830 B2 (KEEFOVER ROBERT D [US]; BUSATO MURRAY F [US]; BORGWARNER INC [US]) 27 novembre 2012 (2012-11-27) * colonne 7, ligne 7 - ligne 35; figure 7 *	1-6, 9-14	
A	US 2017/138274 A1 (STARK ANNIKA [DE] ET AL) 18 mai 2017 (2017-05-18) * alinéa [0057] - alinéa [0058]; figure 2 *	1-14	
A	FR 3 081 935 A1 (FAURECIA SYSTEMES DECHAPPEMENT [FR]) 6 décembre 2019 (2019-12-06) * page 5, ligne 5 - page 6, ligne 10; figure 5 *	1-14	F02D F16K F02M
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 avril 2022		Ceuca, Antonio	
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 2107843 FA 897365**

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 **08-04-2022**
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
EP 2085601	A1	05-08-2009	AUCUN	

WO 2018189429	A1	18-10-2018	CN 210769043 U	16-06-2020
			DE 112017007420 T5	09-01-2020
			US 2020284209 A1	10-09-2020
			WO 2018189429 A1	18-10-2018

US 8316830	B2	27-11-2012	CN 101675218 A	17-03-2010
			EP 2156023 A1	24-02-2010
			JP 2010528213 A	19-08-2010
			KR 20100021415 A	24-02-2010
			US 2010263618 A1	21-10-2010
			WO 2008144686 A1	27-11-2008

US 2017138274	A1	18-05-2017	CN 106968804 A	21-07-2017
			DE 102015222609 A1	18-05-2017
			EP 3171010 A1	24-05-2017
			US 2017138274 A1	18-05-2017

FR 3081935	A1	06-12-2019	CN 210123036 U	03-03-2020
			DE 102019114306 A1	05-12-2019
			FR 3081935 A1	06-12-2019
