

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 146 713

②1 N° d'enregistrement national : **23 02451**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 02 M 21/02 (2023.01)**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 16.03.23.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 20.09.24 Bulletin 24/38.

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) : **RENAULT s.a.s Société par actions simplifiée (SAS) — FR.**

⑦2 Inventeur(s) : **DA SILVA Paulo, NUTTENS Nicolas et TETRON Vincent.**

⑦3 Titulaire(s) : **RENAULT s.a.s Société par actions simplifiée (SAS).**

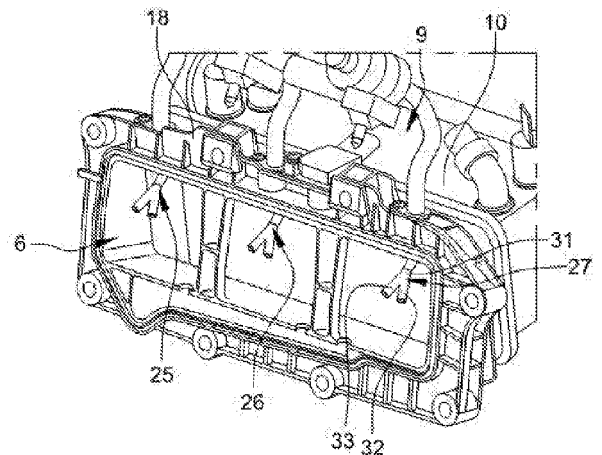
⑦4 Mandataire(s) : **IPSILON.**

⑤4 groupe motopropulseur doté d'un système d'injection de gaz GPL optimisé.

⑤7 L'invention concerne un groupe motopropulseur (1) à injection de gaz GPL indirecte, comprenant un carter-(2) cylindres sur lequel est montée une culasse (3) comportant au moins deux conduits d'admission (4) débouchant chacun dans un cylindre (8), ledit groupe motopropulseur comprenant au moins deux tubulures d'alimentation en gaz GPL et débouchant dans les conduits d'admission (4)

Selon l'invention, une extrémité libre de chaque tubulure (25, 26, 27, 28, 29) par laquelle est émis le gaz GPL est placée dans le conduit d'injection (4), et en ce que ladite extrémité libre comprend un dispositif de dispersion (30, 35, 39) permettant d'émettre du gaz GPL sur une zone élargie du conduit d'admission (4) dont les dimensions sont supérieures à celles d'une section transversale de la tubulure (25, 26, 27, 28, 29).

Figure pour l'abrégé : Figure 9



FR 3 146 713 - A1



Description

Titre de l'invention : groupe motopropulseur doté d'un système d'injection de gaz GPL optimisé

- [0001] La présente invention concerne un groupe motopropulseur doté d'un système d'injection de gaz GPL (abréviation de *Gaz de Pétrole Liquéfié*) optimisé.
- [0002] Plus spécifiquement, l'invention porte sur un groupe motopropulseur de véhicule à injection indirecte de gaz GPL, qui peut comprendre notamment un moteur à allumage commandé de type suralimenté, ou en variante de type atmosphérique c'est-à-dire à aspiration naturelle. Ce groupe motopropulseur comprend un carter-cylindres sur lequel est monté une culasse, dans laquelle ont été creusés des conduits d'admission d'air qui débouchent dans des cylindres. La culasse présente une face dite d' « admission » contre laquelle est fixé un répartiteur d'admission apte à diriger de l'air et/ou des gaz d'admission vers les conduits d'admission creusés dans la culasse et connectés avec les cylindres, et une face dite d' « échappement » contre laquelle est fixé un collecteur d'échappement pour récupérer les gaz brûlés issus de la combustion dans les cylindres du moteur. L'air et/ou les gaz d'admission sont dirigés vers le répartiteur d'admission, en ayant été préalablement compressés au passage d'un compresseur qui peut par exemple constituer un étage de compression d'un turbocompresseur, dans le cas où le moteur est du type suralimenté.
- [0003] Afin d'améliorer l'efficacité et le rendement du groupe motopropulseur, l'air d'admission compressé est refroidi avant son admission dans les cylindres du moteur. Ainsi un étage de refroidissement est installé dans le circuit d'admission d'air en amont de la culasse en considérant le sens de circulation de l'air d'admission. Cet étage de refroidissement comprend par exemple un échangeur air/eau de type W-CAC (de l'anglais *Water Charged Air Cooler*) par lequel l'air compressé chaud cède une partie de sa chaleur à de l'eau ou à un liquide de refroidissement. Cet échangeur de chaleur est logé dans un carter qui est prolongé en aval par une bride de fixation en considérant le sens de circulation de l'air d'admission, formant une chambre avec par exemple un renforcement de la culasse. Ladite chambre forme un plénum de répartiteur d'admission.
- [0004] Les groupes motopropulseurs à injection indirecte de gaz GPL comportent un conduit d'injection de gaz GPL dans le circuit d'admission d'air. L'injection est généralement effectuée en amont des cylindres du moteur dans des conduits d'admission d'air creusés dans la culasse. Ainsi des tubulures d'injection de gaz GPL sont percées depuis une face d'admission de la culasse pour déboucher de façon oblique dans un canal d'admission d'air. Le gaz GPL est ainsi mélangé avec l'air d'admission avant

son introduction dans les cylindres, qui est contrôlée par des soupapes d'admission. Chaque cylindre est délimité par une paroi latérale cylindrique, un piston et une paroi inférieure de la culasse.

- [0005] La publication FR-A1-3112575 divulgue une rampe d'injection de gaz qui porte au moins un fourreau tubulaire métallique apte à loger et alimenter en carburant un injecteur de carburant, plus particulièrement un carburant de type gaz GPL. Le gaz liquide est contenu dans un réservoir et il est amené vers un détendeur. Il est ensuite acheminé vers l'admission du moteur via la rampe d'injection connectée avec les injecteurs qui présentent chacun une extrémité d'injection débouchant dans un canal d'admission d'air creusé dans une culasse de moteur thermique. Or, cette extrémité d'injection n'est pas spécialement conçue pour guider avec précision le gaz GPL dans les conduits d'admission creusés dans la culasse.
- [0006] Un groupe motopropulseur selon l'invention possède un système d'injection indirecte de gaz GPL dans les conduits d'injection situés en amont des cylindres, comportant un guidage bien maîtrisé.
- [0007] L'invention a pour objet un groupe motopropulseur à injection indirecte de gaz GPL, comprenant un carter-cylindres sur lequel est monté une culasse comportant au moins deux conduits d'admission débouchant chacun dans un cylindre et destinés à alimenter en gaz GPL lesdits cylindres, un répartiteur d'admission placé contre le carter-cylindres en amont desdits conduits d'admission, et un circuit d'alimentation en gaz GPL comprenant une rampe dotée d'au moins deux injecteurs prolongés chacun par une tubulure fixée au répartiteur d'admission et débouchant dans un conduit d'admission.
- [0008] Selon l'invention, une extrémité libre de chaque tubulure par laquelle est émis le gaz GPL est placée dans le conduit d'injection, ladite extrémité libre comprenant un dispositif de dispersion permettant d'émettre du gaz GPL sur une zone élargie du conduit d'admission, dont les dimensions sont supérieures à celles d'une section transversale de la tubulure. Un tel dispositif de dispersion vise à gommer certaines dispersions angulaires liées à la fois à la structure de la tubulure et à son montage sur le répartiteur d'admission. Généralement, ces tubulures sont coudées et sont donc propices à émettre du gaz GPL dans les conduits d'admission avec une certaine dispersion. Le gaz GPL émis par les tubulures ne sort plus de celles-ci sous la forme d'un jet directif, mais sous la forme d'un jet dispersé et donc élargi, permettant d'homogénéiser la répartition spatiale du flux de gaz GPL dans le conduit d'admission. Grâce à ce dispositif de dispersion placé au bout de chaque tubulure, le gaz GPL va pénétrer dans le cylindre avec une meilleure efficacité afin d'améliorer le rendement et les performances du groupe motopropulseur. Un groupe motopropulseur selon l'invention comprend une ligne d'admission d'air pouvant comprendre un compresseur

et un dispositif de refroidissement de l'air ainsi comprimé. Le répartiteur d'admission permet d'acheminer l'air comprimé et refroidi vers les cylindres du groupe moto-propulseur via les conduits d'admission. Le gaz GPL est injecté dans les conduits d'admission en même temps que l'air, et est issu d'un circuit de gaz qui est parallèle au circuit d'air transitant par les conduits d'alimentation. Les tubulures sont rigides et sont préférentiellement réalisées en acier. Le passage du mélange air/gaz GPL dans chaque cylindre est géré par au moins une soupape d'admission.

[0009] Selon une caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention, chaque conduit d'admission se termine par deux sous-conduits d'admission distincts et séparés, l'extrémité libre de chaque tubulure étant placée dans le conduit d'admission dans une zone située en amont desdits deux sous-conduits d'admission et dans une zone centrale dudit conduit d'admission de sorte que le dispositif de dispersion puisse alimenter en gaz GPL lesdits deux sous-conduits d'admission. Ce dispositif de dispersion placé à l'extrémité libre de la tubulure, permet d'émettre du gaz GPL de façon homogène vers les deux sous-conduits d'admission, empêchant ainsi qu'une accumulation de gaz GPL ne se forme dans l'un desdits deux sous-conduits d'admission, avec pour risque majeur un possible reflux du gaz GPL dans le conduit d'admission.

[0010] Selon une caractéristique possible de l'invention, le dispositif de dispersion est une pièce solidarifiée à l'extrémité libre de chaque tubulure et comportant un canal principal et deux canaux secondaires en communication fluïdique avec ledit canal principal, et destinés chacun à alimenter en gaz GPL un sous-conduit d'admission spécifique. Le canal principal est destiné à prolonger la tubulure, et les deux canaux secondaires prennent naissance sur ledit canal principal et sont orientés de telle sorte qu'ils puissent alimenter de façon homogène les deux sous-conduits. La pièce possédant le canal principal et les deux canaux secondaires joue le rôle d'une pièce relais, permettant de guider et d'orienter le flux de gaz GPL émis par la tubulure sans interagir sur le débit gazeux. Les deux canaux secondaires peuvent être, soit courbes, soit rectilignes. Ils peuvent également avoir la même section transversale ou avoir des sections transversales différentes. Préférentiellement, le canal principal et les deux canaux secondaires sont cylindriques. Ils peuvent :

- soit être matérialisés par des sous-tubulures distinctes émergeant de la tubulure,
- soit être creusés dans une pièce pleine, et dans ce cas, ladite pièce est assimilable à une buse de distribution de gaz GPL.

[0011] Selon une caractéristique possible de l'invention, le canal principal est placé dans la continuité de la tubulure et les deux canaux secondaires prennent naissance sur ledit canal principal en étant orientés vers les deux sous-conduits du conduit d'admission. Le canal principal se retrouve en amont des deux canaux secondaires, le terme « amont » étant utilisé par rapport au sens d'écoulement du gaz GPL dans la tubulure.

Autrement dit, le gaz GPL passe d'abord par le canal principal avant d'évoluer dans les deux canaux secondaires. Le flux gazeux arrivant dans le canal principal se sépare ainsi en deux flux distincts en raison de la présence des deux canaux secondaires.

- [0012] Selon une caractéristique possible de l'invention, les deux canaux secondaires s'étendent depuis le canal principal en divergeant l'un de l'autre. De cette manière, les deux canaux secondaires ne sont pas parallèles et sont chacun dirigés vers un sous-conduit d'admission bien spécifique. Autrement dit, un canal secondaire est orienté vers un sous-conduit d'admission et l'autre canal secondaire est orienté vers l'autre sous-conduit d'admission.
- [0013] Selon une caractéristique possible de l'invention, les deux canaux secondaires font entre eux un angle qui est compris entre 30° et 70° . Cet angle est notamment fonction du positionnement des deux sous-conduits d'admission l'un par rapport à l'autre.
- [0014] Selon une caractéristique possible de l'invention, les deux canaux secondaires font entre eux un angle égal à 50° .
- [0015] Selon une caractéristique possible de l'invention, les deux canaux secondaires ont chacun une section transversale constante mais qui est différente de la section transversale de l'autre canal secondaire.
- [0016] Selon une caractéristique possible de l'invention, chaque tubulure présente un segment rectiligne à l'extrémité duquel est solidarisé le dispositif de dispersion, la longueur de ce segment rectiligne étant comprise entre 5mm et 15mm. Ce segment rectiligne permet d'homogénéiser le flux gazeux dans la tubulure, juste avant sa pénétration dans le canal principal puis sa séparation en deux flux gazeux en raison de la présence des deux canaux secondaires du dispositif de dispersion.
- [0017] Selon une variante de réalisation d'un groupe motopropulseur selon l'invention, le dispositif de dispersion est constitué par un segment d'extrémité tronconique dont une extrémité d'entrée possède les mêmes dimensions que celles de la section transversale de l'extrémité libre de la tubulure, et dont une extrémité de sortie possède au moins une dimension qui est supérieure à celles de ladite extrémité d'entrée, l'extrémité d'entrée permettant de raccorder le segment d'extrémité tronconique à la tubulure. De cette manière, à titre d'exemple, en supposant que l'extrémité d'entrée soit de forme circulaire, l'extrémité de sortie peut par exemple être de forme oblongue, avec un grand axe qui est supérieur à un diamètre de l'extrémité d'entrée et avec un petit axe qui est inférieur ou égal audit diamètre. L'extrémité de sortie du segment d'extrémité tronconique peut revêtir n'importe quelle forme, l'essentiel étant qu'elle puisse favoriser une dispersion du gaz GPL dans une direction donnée et sur une zone élargie.
- [0018] Un groupe motopropulseur selon l'invention présente l'avantage d'être plus performant et de posséder un meilleur rendement que les groupes motopropulseurs existants, grâce à un ajout judicieux d'un dispositif de dispersion à l'extrémité libre des

tubulaires d'alimentation en gaz GPL des conduits d'admission en air dudit groupe motopropulseur. Il a de plus l'avantage de présenter une fonctionnalité supplémentaire à travers la présence de ces dispositifs de dispersion tout en demeurant d'un encombrement égal à celui des groupes motopropulseurs existants. Il présente enfin l'avantage de pouvoir être facilement décliné en plusieurs versions, grâce à un simple réajustement structurel du dispositif de dispersion du gaz GPL situé en bout de tubulure.

- [0019] On donne ci-après, une description détaillée de trois modes de réalisation préféré d'un groupe motopropulseur selon l'invention, en se référant aux figures suivantes :
- [0020] [Fig.1] La [Fig.1] est une vue de côté d'une partie d'un groupe motopropulseur selon l'état de la technique,
- [0021] [Fig.2] La [Fig.2] est une vue en perspective d'un groupe motopropulseur selon l'état de la technique,
- [0022] [Fig.3] La [Fig.3] est une vue de côté d'une zone d'un groupe motopropulseur de l'état de la technique, incluant un dispositif de refroidissement de l'air d'admission,
- [0023] [Fig.4] La [Fig.4] est une vue en perspective d'une zone d'un groupe motopropulseur selon l'état de la technique, montrant des tubulures d'alimentation en gaz GPL,
- [0024] [Fig.5] La [Fig.5] est une de côté d'un conduit d'admission d'un groupe motopropulseur selon l'état de la technique montrant une dispersion angulaire dans une première direction du gaz GPL émis par une tubulure d'alimentation,
- [0025] [Fig.6] La [Fig.6] est une vue du dessus du conduit d'admission de la [Fig.5], montrant une dispersion angulaire dans une deuxième direction du gaz GPL émis par une tubulure d'alimentation,
- [0026] [Fig.7] La [Fig.7] est une vue de côté d'une tubulure d'alimentation en gaz GPL d'un premier mode de réalisation d'un groupe motopropulseur selon l'invention,
- [0027] [Fig.8] La [Fig.8] est une vue de face de la tubulure d'alimentation en gaz GPL de la [Fig.7],
- [0028] [Fig.9] La [Fig.9] est une vue en perspective d'une zone du premier mode de réalisation d'un groupe motopropulseur selon l'invention, montrant le positionnement des tubulures d'alimentation en gaz GPL,
- [0029] [Fig.10] La [Fig.10] est une vue en coupe de l'extrémité d'une tubulure d'alimentation en gaz GPL d'un deuxième mode de réalisation d'un groupe motopropulseur selon l'invention,
- [0030] [Fig.11] La [Fig.11] est une vue en perspective d'une tubulure d'alimentation en gaz GPL d'un troisième mode de réalisation d'un groupe motopropulseur selon l'invention.
- [0031] Un groupe motopropulseur 1 selon l'invention est préférentiellement un groupe motopropulseur à injection indirecte de gaz GPL. Sur l'exemple non limitatif illustré par les figures, nous supposons que le groupe motopropulseur 1 comporte trois cylindres 8,

de type suralimenté, par exemple par un turbocompresseur. Cependant, il pourrait aussi s'agir d'un moteur de type atmosphérique.

[0032] En se référant aux figures 1, 2 et 3, un groupe motopropulseur 1 selon l'invention comprend un carter cylindres 2 sur lequel est montée une culasse 3 dans laquelle ont été creusés des conduits d'admission 4. La culasse 3 présente :

-une face d'admission 5 contre laquelle est fixé un répartiteur d'admission 6 apte à diriger de l'air et/ou du gaz GPL vers les conduits d'admission 4, et

-une face d'échappement 7 contre laquelle est fixé un collecteur d'échappement (non visible sur les figures) pour récupérer les gaz brûlés issus de la combustion dans les cylindres 8 du groupe motopropulseur.

[0033] L'air et/ou les gaz d'admission issus d'un circuit d'admission du groupe motopropulseur sont dirigés vers le répartiteur d'admission 6 en ayant été au préalable comprimés au moyen d'un compresseur, qui peut par exemple constituer l'étage de compression d'un turbocompresseur.

[0034] En se référant à la [Fig.3], afin d'améliorer l'efficacité et le rendement du groupe motopropulseur 1, l'air d'admission est refroidi après avoir été comprimé par le compresseur, et avant son admission dans les trois cylindres 8 du groupe motopropulseur 1. Ainsi, un étage de refroidisseur 9 est placé dans le circuit d'admission d'air, en amont de la culasse 3 selon le sens de circulation de l'air d'admission. Cet étage de refroidisseur 9 comprend par exemple un échangeur air/eau de type W-CAC (de l'anglais *Water Charged Air Cooler*) par lequel l'air comprimé chaud cède une partie de sa chaleur à de l'eau ou à un liquide de refroidissement. L'échangeur de chaleur est logé dans un carter 10, qui est prolongé en aval par une bride de fixation selon le sens de circulation de l'air d'admission, formant une chambre avec par exemple un renforcement de la culasse 3. Cette chambre forme un plénum de répartiteur d'admission.

[0035] Les groupes motopropulseurs 1 à injection indirecte de gaz GPL comportent un circuit d'alimentation en gaz GPL débouchant dans les conduits d'admission 4 de la culasse 3, pour permettre audit gaz GPL de se mélanger à l'air avant que ledit mélange ne pénètre dans les trois cylindres 8.

[0036] En se référant aux figures 2 et 4, un circuit d'alimentation en gaz GPL d'un groupe motopropulseur selon l'état de la technique, comprend schématiquement une rampe 11 de distribution qui est alimentée en gaz GPL par un réservoir, et sur laquelle sont fixés trois injecteurs 12, 13 et 14 qui sont prolongés chacun par une tubulure d'alimentation 15, 16, 17. Ces trois tubulures d'alimentation 15, 16, 17 sont supportés par un bord supérieur 18 du répartiteur d'admission 6. De cette manière, le gaz GPL qui est stocké dans le réservoir, transite d'abord par la rampe de distribution 11 avant de passer par les trois injecteurs 12, 13, 14, puis par les trois tubulures d'alimentation 15, 16, 17. Ces tubulures d'alimentation 15, 16, 17 sont représentées par des tuyaux cylindriques

rigides, ayant une section transversale constante sur toute leur longueur.

[0037] En se référant aux figures 4 et 5, les tubulures d'alimentation 15, 16, 17 débouchent chacune dans une zone amont 48 d'un conduit d'admission 4. Chaque tubulure d'alimentation 15, 16, 17 est incurvée et se termine par un segment rectiligne 19 qui est incliné par rapport à un axe longitudinal du conduit d'admission 4. Ce segment rectiligne 19 permet à ladite tubulure d'alimentation 15, 16, 17 d'injecter du gaz GPL dans la zone amont 48 du conduit d'admission 4, dans le même sens que l'air passant dans ledit conduit d'admission 15, 16, 17, mais selon une direction inclinée par rapport à celui-ci. De cette manière, un mélange d'air et de gaz GPL va pénétrer dans chaque cylindre 8 du groupe motopropulseur 1

[0038] En se référant à la [Fig.6], la zone amont 48 de chaque conduit d'admission 4 est prolongée par deux sous-conduits 20, 21 séparés et sensiblement parallèles, lesdits deux sous-conduits 20, 21 débouchant dans le cylindre 8 correspondant du groupe motopropulseur 1. Chacun desdits deux sous-conduits 20, 21 présente une section transversale qui est inférieure à celle de la zone amont 48, les sections transversales desdits deux sous-conduits 20, 21 pouvant être égales ou différentes au sein du même conduit d'admission

[0039] En se référant aux figures 1 et 6, plusieurs canaux 22 sont réalisés dans la culasse 3 de manière à déboucher chacun dans une extrémité d'un sous-conduit 20, 21 de chaque conduit d'admission 4. Ces canaux 22 sont prévus pour recevoir chacun une soupape d'admission 23, 24 destinée à réguler le passage du mélange d'air et de gaz GPL circulant dans les conduits d'admission 4 vers le cylindre 8 correspondant. Ces soupapes d'admission 23, 24 sont pilotées de manière à ne pouvoir occuper que deux positions : une position de fermeture pour laquelle elle empêche le passage du mélange d'air et de gaz vers le cylindre 8 considéré, et une position d'ouverture pour laquelle elle permet le passage dudit mélange. De cette manière, comme cela est illustré à la [Fig.6], les extrémités des deux sous-conduits 20, 21 de chaque conduit d'admission 4 sont traversées chacune par une soupape d'admission 23, 24.

[0040] En référant aux [Fig.5] et 6, les tubulures d'alimentation 15, 16, 17 existantes présentent l'inconvénient d'induire des dispersions angulaires importantes du gaz GPL émis par celles-ci, lesdites dispersions étant essentiellement dues à leur structure et à leur fixation sur le bord supérieur 18 du répartiteur d'admission 6. Cette dispersion angulaire peut atteindre une plage de plus ou moins 7°, aussi bien dans un plan vertical comme cela est illustré à la [Fig.5] que dans un plan horizontal comme cela est illustré à la [Fig.6]. Une telle dispersion angulaire ne peut pas être tolérée, car elle est susceptible d'engendrer des zones d'accumulation du mélange air/gaz GPL dans les zones amont 48 des conduits d'admission 4, pouvant conduire à un reflux dudit mélange vers le répartiteur d'admission 6.

- [0041] Afin de mieux contrôler les conditions d'émission du gaz GPL en sortie des tubulures d'alimentation 15, 16, 17, un groupe motopropulseur selon l'invention comprend des tubulures d'alimentation 25, 26, 27, 28, 29 se terminant chacune par un dispositif de dispersion permettant d'émettre du gaz GPL dans une zone élargie du conduit d'admission 4.
- [0042] En se référant aux figures 7, 8, et 9, selon un premier mode de réalisation d'un groupe motopropulseur selon l'invention, le dispositif de dispersion se décline sous la forme d'un embout 30 comprenant un canal central principal 31 et deux canaux secondaires 32, 33 prolongeant ledit canal central principal 31. Par rapport au sens d'écoulement du gaz GPL dans les tubulures d'alimentation 25, 26, 27, les deux canaux secondaires 32, 33 sont placés en aval du canal central principal 31 et prennent naissance sur ledit canal central principal 31 en divergeant l'un de l'autre. Le canal central principal 31 et les deux canaux secondaires 32, 33 sont rectilignes, et préférentiellement lesdits deux canaux secondaires 32, 33 font entre eux un angle de 50°. Cet embout 30 est monté sur un segment d'extrémité rectiligne 34 de chaque tubulure d'alimentation 25, 26, 27 de sorte que le canal central principal 31 soit placé dans la parfaite continuité de ce segment d'extrémité 34, et donc de sorte que les deux canaux secondaires divergents 32, 33 soient inclinés par rapport audit segment d'extrémité rectiligne 34. Une fois que l'embout 30 a été monté sur la tubulure d'alimentation 25, 26, 27, il permet d'émettre du gaz GPL dans les zones amont 48 des conduits d'admission 4 suivant deux directions différentes faisant entre elles un angle de 50°.
- [0043] En se référant à la [Fig.10], selon un deuxième mode de réalisation d'un groupe motopropulseur selon l'invention, le dispositif de dispersion se présente sous la forme d'une buse 35 constituée par une pièce pleine et compacte et dans laquelle ont été creusés un canal central principal 36 et deux canaux secondaires 37, 38 prolongeant ledit canal principal 36. Par rapport au sens d'écoulement du gaz GPL dans les tubulures d'alimentation 28, les deux canaux secondaires 37, 38 sont placés en aval du canal central principal 36 et prennent naissance sur ledit canal central principal 36 en divergeant l'un de l'autre. Le canal central principal 36 et les deux canaux secondaires 37, 38 sont rectilignes, et préférentiellement lesdits deux canaux secondaires 37, 38 font entre eux un angle de 50°. Cette buse 35 est montée sur la tubulure d'alimentation 28 de sorte que le canal central principal 36 soit placé dans la parfaite continuité de cette tubulure d'alimentation 28 et donc de sorte que les deux canaux secondaires divergents 37, 38 soient inclinés par rapport à ladite tubulure d'alimentation 28. Une fois que la buse 35 a été montée sur la tubulure d'alimentation 28, elle permet d'émettre du gaz GPL dans les zones amont 48 des conduits d'admission 4 dans deux directions différentes faisant entre elles un angle de 50°.
- [0044] En se référant à la [Fig.11], selon un troisième mode de réalisation d'un groupe mo-

topropulseur selon l'invention, le dispositif de dispersion se présente sous la forme un segment d'extrémité 39 tronconique de la tubulure d'alimentation 29. Ce segment d'extrémité 39 possède une extrémité d'entrée 40 ayant les mêmes dimensions que celles de la section transversale de la tubulure d'alimentation 29, et une extrémité de sortie 41 ayant au moins une dimension qui est supérieure à celles de ladite extrémité d'entrée 40. L'extrémité d'entrée 40 est placée en amont de l'extrémité de sortie 41 et permet de raccorder le segment d'extrémité 39 tronconique à la tubulure d'alimentation 29. De cette manière, à titre d'exemple, en supposant que l'extrémité d'entrée 40 soit de forme circulaire, l'extrémité de sortie 41 peut par exemple être de forme oblongue, avec un grand axe qui est supérieur à un diamètre de l'extrémité d'entrée 40 et avec un petit axe qui est inférieur ou égal audit diamètre. L'extrémité de sortie 41 de l'embout d'extrémité 39 tronconique peut revêtir n'importe quelle forme, l'essentiel étant qu'elle puisse favoriser une dispersion du gaz GPL dans le conduit d'admission 4 correspondant.

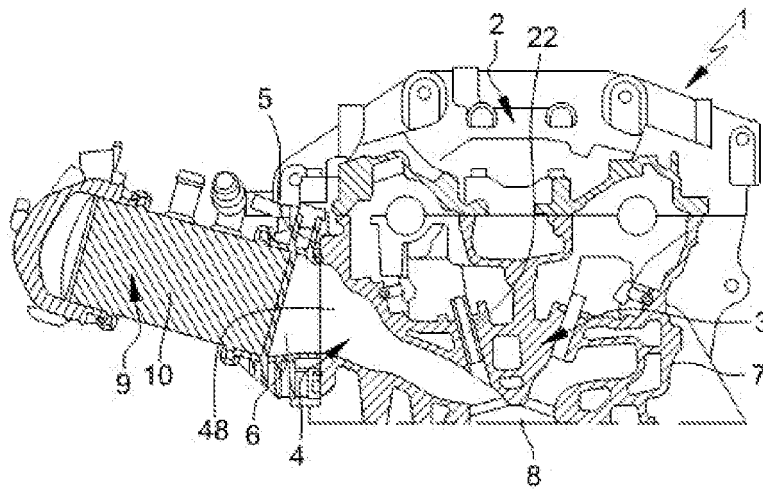
[0045] Le dispositif de dispersion 30, 35, 39 placé à l'extrémité de chaque tubulure d'alimentation 25, 26, 27, 28, 29 permet de mieux répartir le gaz GPL dans chaque conduit d'admission 4 de sorte qu'il puisse alimenter équitablement les deux sous-conduits 20, 21. Il permet ainsi d'empêcher la formation de zones d'accumulation de gaz GPL dans la zone amont 48 du conduit d'admission 4 qui seraient susceptibles d'engendrer un reflux du mélange air/gaz GPL dans ledit conduit d'admission 4.

Revendications

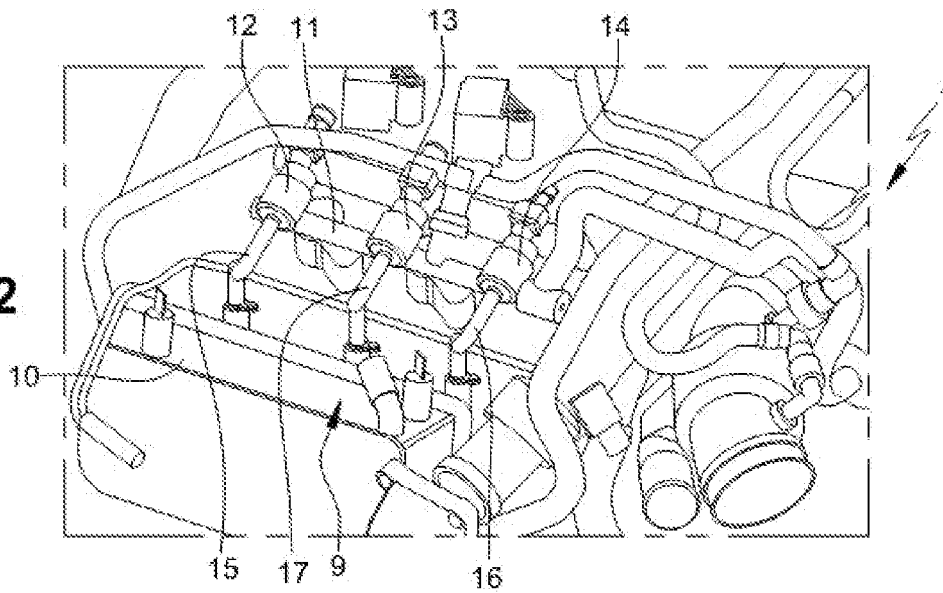
- [Revendication 1] Groupe motopropulseur (1) à injection indirecte de gaz GPL, comprenant un carter-(2) cylindres sur lequel est monté une culasse (3) comportant au moins deux conduits d'admission (4) débouchant chacun dans un cylindre (8) et destinés à alimenter en gaz GPL lesdits cylindres (8), un répartiteur d'admission (6) placé contre le carter-cylindres (2) en amont desdits conduits d'admission (4), et un circuit d'alimentation en gaz GPL comprenant une rampe (11) dotée d'au moins deux injecteurs (12, 13, 14) prolongés chacun par une tubulure (15, 16, 17, 25, 26, 27, 28, 29) fixée au répartiteur d'admission (6) et débouchant dans un conduit d'admission (4), caractérisé en ce qu'une extrémité libre de chaque tubulure (25, 26, 27, 28, 29) par laquelle est émis le gaz GPL est placée dans le conduit d'admission (4), et en ce que ladite extrémité libre comprend un dispositif de dispersion (30, 35, 39) permettant d'émettre du gaz GPL sur une zone élargie du conduit d'admission (4), dont les dimensions sont supérieures à celles d'une section transversale de la tubulure (25, 26, 27, 28, 29).
- [Revendication 2] Groupe motopropulseur selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque conduit d'admission (4) se termine par deux sous-conduits d'admission (20, 21) distincts et séparés, et en ce que l'extrémité libre de chaque tubulure (25, 26, 27, 28, 29) est placée dans le conduit d'admission (4) dans une zone (48) située en amont desdits deux sous-conduits (20, 21) d'admission et dans une zone centrale dudit conduit d'admission (4) de sorte que le dispositif de dispersion (30, 35, 39) puisse alimenter en gaz GPL lesdits deux sous-conduits (20, 21) d'admission.
- [Revendication 3] Groupe motopropulseur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif de dispersion (30, 35) est une pièce solidarisée à l'extrémité libre de chaque tubulure (25, 26, 27, 28) et comportant un canal principal (31, 36) et deux canaux secondaires (32, 33, 37, 38) en communication fluïdique avec ledit canal principal (31, 36), lesdits canaux secondaires (32, 33, 37, 38) étant destinés chacun à alimenter en gaz GPL un sous-conduit (20, 21) d'admission spécifique.
- [Revendication 4] Groupe motopropulseur selon la revendication 3, caractérisé en ce que le canal principal (31, 36) est placé dans la continuité de la tubulure (25, 26, 27, 28) et les deux canaux secondaires (32, 33, 37, 38) prennent naissance sur ledit canal principal (31, 36) en étant orientés vers les

- deux sous-conduits (20, 21) du conduit d'admission (4).
- [Revendication 5] Groupe motopropulseur selon la revendication 4, caractérisé en ce que les deux canaux secondaires (32, 33, 37, 38) s'étendent depuis le canal principal (31, 36) en divergeant l'un de l'autre.
- [Revendication 6] Groupe motopropulseur selon la revendication 5, caractérisé en ce que les deux canaux secondaires (32, 33, 37, 38) font entre eux un angle qui est compris entre 30° et 70°.
- [Revendication 7] Groupe motopropulseur selon la revendication 6, caractérisé en ce que les deux canaux secondaires (32, 33, 37, 38) font entre eux un angle égal à 50°.
- [Revendication 8] Groupe motopropulseur selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que les deux canaux secondaires (32, 33, 37, 38) ont chacun une section transversale constante, mais qui est différente de la section transversale de l'autre canal secondaire (32, 33, 37, 38).
- [Revendication 9] Groupe motopropulseur selon l'une quelconque des revendications 3 à 8, caractérisé en ce que chaque tubulure (25, 26, 27, 28) présente un segment rectiligne (34) à l'extrémité duquel est solidarisé le dispositif de dispersion (30, 35), et en ce que la longueur de ce segment rectiligne (34) est comprise entre 5mm et 15mm.
- [Revendication 10] Groupe motopropulseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de dispersion est constitué par un segment d'extrémité tronconique (39) dont une extrémité d'entrée (40) possède les mêmes dimensions que celles de la section transversale de la tubulure (25, 26, 27, 28) et dont une extrémité de sortie (41) possède au moins une dimension qui est supérieure à celles de ladite extrémité d'entrée (40), et en ce que l'extrémité d'entrée (40) permet de raccorder le segment d'extrémité tronconique (39) à la tubulure (25, 26, 27, 28).

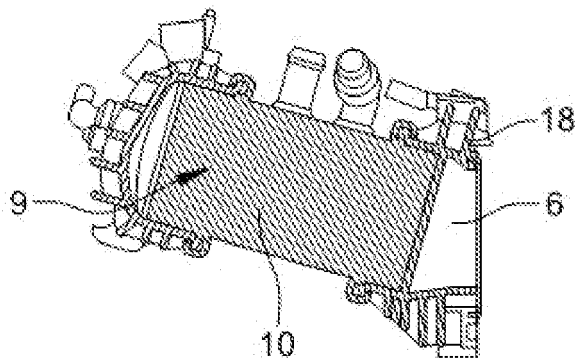
[Fig. 1]

Fig. 1

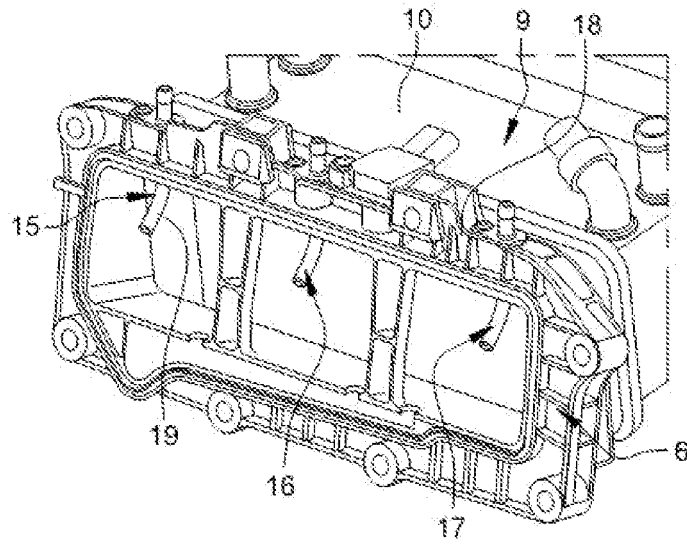
[Fig. 2]

Fig. 2

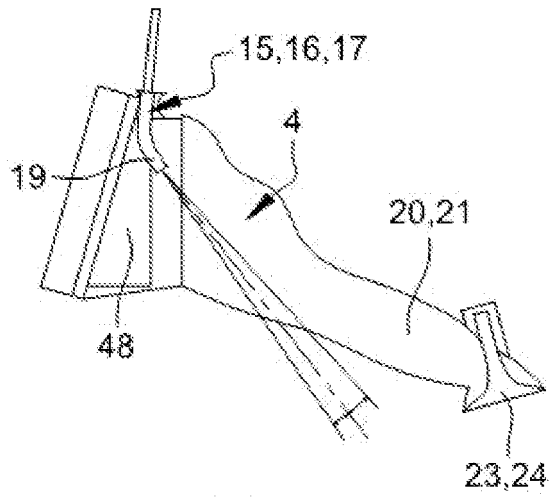
[Fig. 3]

Fig. 3

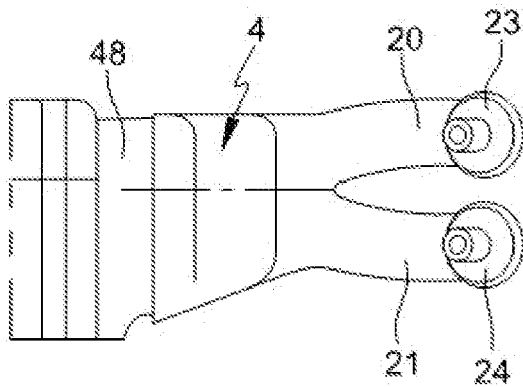
[Fig. 4]

Fig. 4

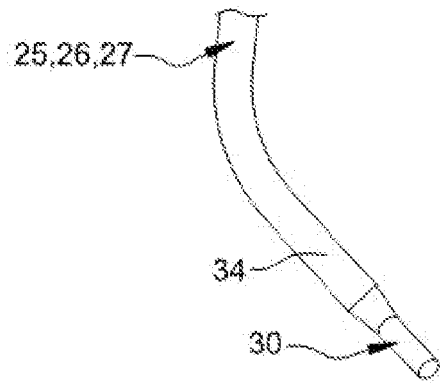
[Fig. 5]

**Fig. 5**

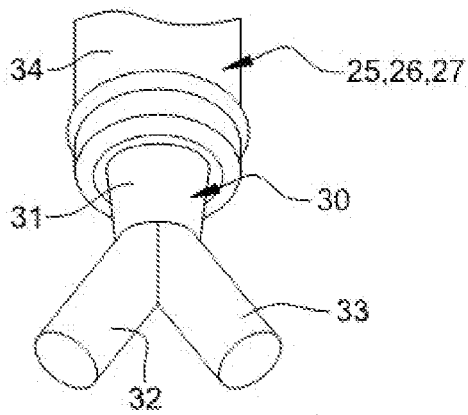
[Fig. 6]

**Fig. 6**

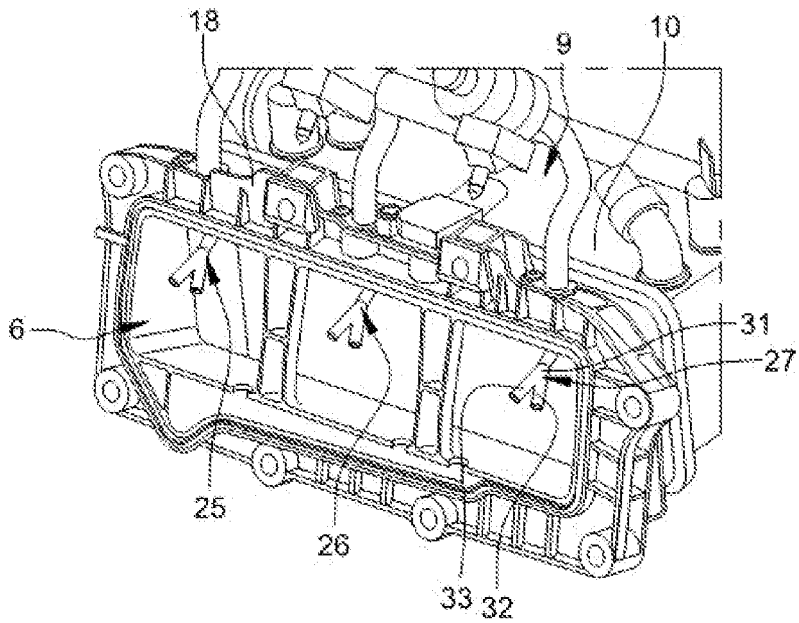
[Fig. 7]

**Fig. 7**

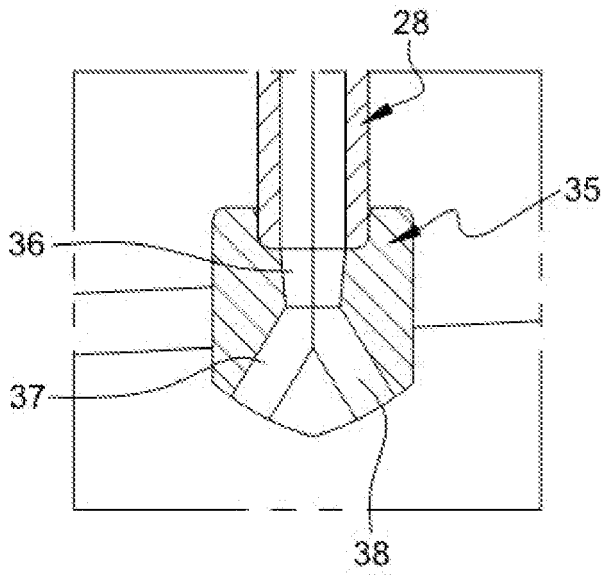
[Fig. 8]

**Fig. 8**

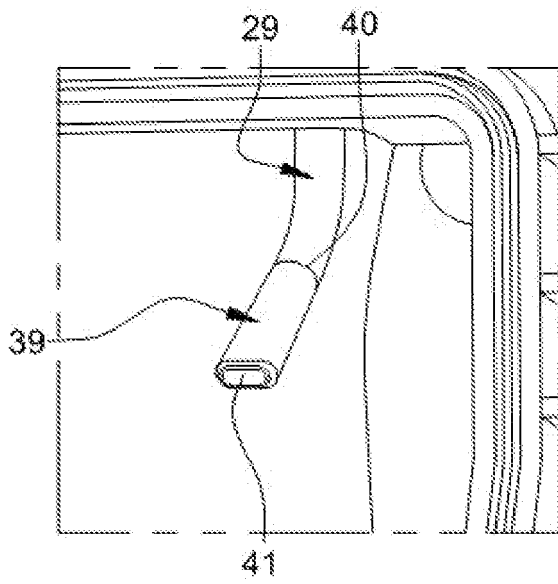
[Fig. 9]

**Fig. 9**

[Fig. 10]

**Fig. 10**

[Fig. 11]

**Fig. 11**

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

**FA 917915
FR 2302451**

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	US 2016/230730 A1 (MERCHANT JACK A [US] ET AL) 11 août 2016 (2016-08-11) * alinéa [0002]; revendication 4 * * alinéa [0014] - alinéa [0027]; figures 1-3 *	1,2,10	F02M 21/02
X	JP 2008 075642 A (OSAKA GAS CO LTD) 3 avril 2008 (2008-04-03) * alinéa [0021] - alinéa [0032]; figures 1, 2, 5, 8 *	1-7,9	
X	EP 3 722 586 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND ENGINE & TURBOCHARGER LTD [JP]) 14 octobre 2020 (2020-10-14) * alinéa [0033] - alinéa [0043]; figures 1, 5A-5C *	1-9	
X	JP 2001 132549 A (YANMAR DIESEL ENGINE CO) 15 mai 2001 (2001-05-15) * alinéa [0009] - alinéa [0011]; figures 1, 2 *	1,10	
A	WO 2022/202464 A1 (YANMAR HOLDINGS CO LTD [JP]) 29 septembre 2022 (2022-09-29) * alinéa [0083] - alinéa [0091]; figures 1, 2, 6 *	10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F02M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 septembre 2023		Rauch, Vincent	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		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.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2302451 FA 917915**

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 **19-09-2023**
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
US 2016230730 A1	11-08-2016	AUCUN	

JP 2008075642 A	03-04-2008	AUCUN	

EP 3722586 A1	14-10-2020	CN 111566331 A	21-08-2020
		EP 3722586 A1	14-10-2020
		JP 7196242 B2	26-12-2022
		JP 2019157819 A	19-09-2019
		JP 2021175897 A	04-11-2021
		US 2020340428 A1	29-10-2020
		WO 2019176128 A1	19-09-2019

JP 2001132549 A	15-05-2001	AUCUN	

WO 2022202464 A1	29-09-2022	JP 2022149335 A	06-10-2022
		WO 2022202464 A1	29-09-2022
