

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 108 677

②1 N° d'enregistrement national : 20 03132

⑤1 Int Cl⁸ : F 01 N 3/20 (2019.12)

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 30.03.20.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 01.10.21 Bulletin 21/39.

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'ECHAPPEMENT Société par actions simplifiée à associé unique — FR.

⑦2 Inventeur(s) : FENG Ting, BASSO Christophe, MERCIER Alain, FERRIER Thomas, RICHARD Gaetan et SOMMIER Thomas.

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

⑦4 Mandataire(s) : Lavoix.

⑤4 Dispositif de chauffage de gaz d'échappement, ligne d'échappement et véhicule associés.

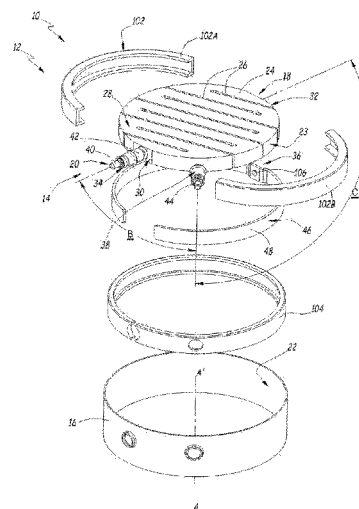
⑤7 Dispositif de chauffage de gaz d'échappement, ligne d'échappement et véhicule associé

Ce dispositif (14) de chauffage de gaz d'échappement, comprend :

- un boîtier (16),
- un organe de chauffage (18) disposé dans le boîtier (16) et destiné à chauffer les gaz d'échappement circulant dans le boîtier (16), l'organe de chauffage (18) comportant une première (30) et une deuxième (32) régions de connexion, et
- des moyens d'alimentation électrique (20) de l'organe de chauffage (18), comprenant,
 - un premier élément de connexion (34), connecté à la première région de connexion (30) de l'organe de chauffage (18) et destiné à alimenter l'organe de chauffage (18) en électricité, et
 - un deuxième élément de connexion (38).

Les moyens d'alimentation électrique (20) comprennent un troisième élément de connexion (36) comprenant un raccord électrique (46), reliant électriquement le deuxième élément de connexion (38) à la deuxième région de connexion (32) de l'organe de chauffage (18).

Figure pour l'abrégé: Figure 1



FR 3 108 677 - A1



Description

Titre de l'invention : Dispositif de chauffage de gaz d'échappement, ligne d'échappement et véhicule associés

- [0001] La présente invention concerne un dispositif de chauffage de gaz d'échappement, comprenant :
- [0002] – un boîtier, comprenant une paroi périphérique s'étendant suivant un axe central et délimitant un passage de circulation des gaz d'échappement,
- un organe de chauffage disposé dans le boîtier et destiné à chauffer les gaz d'échappement circulant dans le boîtier, l'organe de chauffage comportant une première et une deuxième régions de connexion, disposées de part et d'autre de cet organe de chauffage, et
- des moyens d'alimentation électrique de l'organe de chauffage, les moyens d'alimentation électrique comprenant,
- un premier élément de connexion, connecté à la première région de connexion de l'organe de chauffage et destiné à alimenter l'organe de chauffage en électricité, le premier élément de connexion comprenant un première électrode traversant la paroi périphérique du boîtier, et
- un deuxième élément de connexion, comprenant une deuxième électrode destinée à alimenter l'organe de chauffage en électricité.
- [0003] Les lignes d'échappement de systèmes équipés de moteurs thermiques, et notamment de véhicules comportent typiquement des dispositifs de purification catalytiques, permettant par exemple de convertir les NO_x, le CO et les hydrocarbures en N₂, CO₂ et H₂O. De tels dispositifs ne sont efficaces que quand le matériau catalytique se trouve à une température minimum.
- [0004] Pour remédier à ce problème, il a été proposé de former des lignes d'échappement comprenant des dispositifs de chauffage de gaz d'échappement afin que le matériau catalytique des dispositifs de purification des gaz d'échappement se trouve rapidement à une température minimum.
- [0005] De tels dispositifs de chauffage comprennent généralement un organe de chauffage et des moyens d'alimentation électrique de l'organe de chauffage. Les moyens d'alimentation électrique comprennent un premier et un deuxième éléments de connexion, connectés à une première région de connexion et à une deuxième région de connexion.
- [0006] Un tel dispositif ne donne toutefois pas entière satisfaction. En effet, dans certains cas, compte tenu de la configuration de l'organe de chauffage, le premier et le deuxième éléments de connexion s'étendent radialement de part et d'autre d'un boîtier

du dispositif de chauffage, à 180° l'un par rapport à l'autre, ce qui est encombrant et rend compliqué le branchement du premier et du deuxième élément de connexion à une source d'alimentation électrique dans un environnement de véhicule contraint.

[0007] Un objectif de cette invention est alors de proposer un dispositif de chauffage dont l'encombrement est faible et proposant un branchement facile à une source d'alimentation électrique.

[0008] A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de chauffage de gaz d'échappement tel que défini précédemment, dans lequel les moyens d'alimentation électrique comprennent un troisième élément de connexion comprenant un raccord électrique, reliant électriquement le deuxième élément de connexion à la deuxième région de connexion de l'organe de chauffage.

[0009] Dans l'invention, l'organe de chauffage nécessite toujours des régions de connexion à 180° l'une de l'autre, mais le troisième élément de connexion permet de connecter la deuxième région de connexion à la deuxième électrode, en contournant l'organe de chauffage, si bien que la deuxième électrode ne nécessite pas d'être disposée radialement à la deuxième région de connexion.

[0010] Un dispositif de chauffage comprenant un tel troisième élément de connexion est donc particulièrement avantageux puisqu'un tel troisième élément de connexion peut être disposé radialement et axialement indépendamment de la configuration du dispositif de chauffage, le positionnement d'un tel élément étant alors avantageusement adapté pour réduire l'encombrement et faciliter le branchement à une source d'alimentation électrique.

[0011] Selon des modes de réalisation particuliers de l'invention, le dispositif de chauffage présente l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toute(s) combinaison(s) techniquement possible(s) :

- [0012] – la première et la deuxième électrodes s'étendent radialement depuis l'organe de chauffage et forment ensemble un angle autour de l'axe central est inférieur à 180°, de préférence inférieur à 120°, et encore plus préférentiellement inférieur à 90° ;
- le raccord électrique s'étend dans un espace délimité radialement entre l'organe de chauffage et la paroi périphérique du boîtier, le raccord électrique comprenant une nappe de connexion recouverte d'une couche d'isolation, la deuxième électrode étant connectée à la nappe de connexion et traversant radialement la paroi périphérique et la couche d'isolation ;
- le raccord électrique s'étend autour du boîtier, le raccord électrique formant un câble de connexion comprenant un cœur et une gaine d'isolation, le deuxième élément de connexion comprenant un pied d'isolation, le pied d'isolation solidarissant la deuxième électrode au boîtier, la deuxième

- électrode étant connectée au cœur du câble formé par le raccord électrique ;
- l'organe de chauffage comprend une mousse métallique adaptée pour chauffer par effet joule lorsqu'elle est alimentée en électricité par les moyens d'alimentation électrique ;
- la mousse métallique comprend une pluralité de fentes traversantes s'étendant parallèlement à l'axe central, les fentes traversantes définissant un circuit de circulation d'électricité dans la mousse métallique en boustrophédon ; et
- le deuxième élément de connexion est décalé axialement du premier élément de connexion, le deuxième élément de connexion s'étendant en amont ou en aval du premier élément de connexion, le décalage axial entre le premier élément de connexion et le deuxième élément de connexion étant avantageusement inférieur à 100 mm, de préférence inférieur à 50 mm et encore plus préférentiellement inférieur à 10 mm.

[0013] L'invention a également pour objet une ligne d'échappement comprenant un dispositif de chauffage tel que précité.

[0014] L'invention concerne en outre un véhicule comprenant une ligne d'échappement telle que précitée.

[0015] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

[0016] [fig.1] la figure 1 est une représentation schématique éclatée d'un dispositif de chauffage selon un premier mode de réalisation de l'invention,

[0017] [fig.2] la figure 2 est une représentation schématique éclatée d'un dispositif de chauffage selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, et

[0018] [fig.3] la figure 3 est une représentation schématique d'un détail du dispositif de chauffage selon le mode de réalisation de la figure 1.

[0019] Dans la suite de la description, on entend par « une température autour de » une température comprise sur une plage de plus ou moins 10°C autour de la température citée.

[0020] Dans la suite de la description, le terme « connecté » est utilisé pour désigner une connexion électrique.

[0021] Les termes amont et aval sont par ailleurs définis en fonction d'un sens d'écoulement d'un fluide depuis une source, un point amont étant plus proche de la source de l'écoulement qu'un point aval.

[0022] En référence à la figure 1, un véhicule 10 comprend une ligne d'échappement 12. Le véhicule 10 est par exemple un véhicule automobile tel une voiture ou un camion. Le véhicule 10 comprend un moteur à combustion interne (non représenté) par exemple utilisé pour propulser le véhicule 10 ou pour alimenter en énergie des systèmes du véhicule 10.

- [0023] La ligne d'échappement 12 comprend avantageusement un dispositif de purification des gaz d'échappement (non représenté).
- [0024] La ligne d'échappement 12 comprend un dispositif de chauffage des gaz d'échappement 14.
- [0025] Le dispositif de chauffage 14 est de préférence disposé entre le moteur à combustion interne et le dispositif de purification de gaz d'échappement et il est destiné à chauffer les gaz d'échappement avant son entrée dans le dispositif de purification des gaz d'échappement.
- [0026] Le dispositif de chauffage 14 comprend un boîtier 16, un organe de chauffage 18, et des moyens 20 d'alimentation électrique de l'organe de chauffage 18.
- [0027] Le boîtier 16 comprend une paroi périphérique 22 s'étendant suivant un axe central A-A' et délimitant un passage de circulation des gaz d'échappement. Le boîtier 16 comprend en particulier une extrémité amont et une extrémité aval et il est conformé pour guider les gaz d'échappement depuis l'extrémité amont vers l'extrémité aval.
- [0028] Le boîtier 16 est par exemple de forme tubulaire et forme un conduit de circulation des gaz d'échappement.
- [0029] L'organe de chauffage 18 est destiné à chauffer les gaz d'échappement circulant dans le boîtier 16. L'organe de chauffage 18 est par exemple adapté pour chauffer par effet joule lorsqu'il est traversé par de l'électricité.
- [0030] L'organe de chauffage 18 est disposé dans le boîtier 16. L'organe de chauffage 18 s'étend par exemple transversalement à l'axe central A-A' dans le boîtier 16. L'organe de chauffage 18 comprend une périphérie 23.
- [0031] Dans la variante selon laquelle le boîtier 16 est de forme tubulaire, l'organe de chauffage 18 présente par exemple sensiblement une forme de disque s'étendant à l'intérieur du conduit de circulation formé par le boîtier 16.
- [0032] L'organe de chauffage 18 comprend de préférence une mousse métallique 24.
- [0033] De préférence, la mousse métallique 24 est réalisée en alliage Fer-Chrome-Aluminium (FeCrAl) ou en alliage Nickel Chrome (NiCr). La mousse métallique 24 présente une densité comprise entre 8 et 11%, et une épaisseur (considérée dans la direction de l'axe central A-A') comprise entre 5 et 50 mm, de préférence entre 15 et 30 mm.
- [0034] La mousse métallique 24 comprend de préférence une pluralité de fentes traversantes 26 s'étendant parallèlement à l'axe central A-A'. Les fentes traversantes 26 traversent la mousse métallique 24 depuis l'extrémité amont de la mousse métallique 24 vers l'extrémité aval de la mousse métallique 24.
- [0035] L'ensemble des fentes traversantes 26 définit un circuit de circulation 28 d'électricité dans la mousse métallique 24.
- [0036] Les fentes traversantes 26 s'étendent par exemple parallèlement les unes par rapport

aux autres.

- [0037] Chacune des fentes traversantes 26 débouche de préférence sur la périphérie 23 de l'organe de chauffage 18 d'une part et est délimitée par une portion de mousse métallique 24 d'autre part. Comme illustré sur les figures 1 et 2, la fente traversante 26 s'élargit par exemple en son extrémité la plus proche de la portion de mousse métallique 24 délimitant ladite fente.
- [0038] Deux fentes traversantes 26 adjacentes débouchent par exemple sur la périphérie 23 de l'organe de chauffage 18 selon une orientation opposée, perpendiculairement à l'axe central A-A' et à la normale du plan selon lequel s'étend chaque fente traversante 26.
- [0039] Le circuit de circulation 28 est alors par exemple en boustrophédon.
- [0040] On rappellera ici que les termes « en boustrophédon » se réfèrent à une ligne continue s'étendant alternativement d'un bord à l'autre de l'organe de chauffage 18, en changeant de sens à chaque bord (par analogie aux sillons tracés dans un champ). Le circuit de circulation 28 forme ainsi des lignes sensiblement parallèles, chacune reliée à chacune de ses extrémités à une ligne adjacente respective.
- [0041] Le circuit de circulation 28 est alors configuré pour guider l'électricité circulant dans la mousse métallique 24 dans un plan perpendiculaire à l'axe central A-A'. Le circuit de circulation 28 est ainsi configuré pour distribuer le chauffage généré par effet joule dans un plan perpendiculaire à l'axe central A-A'.
- [0042] L'organe de chauffage 18 comprend une première région de connexion 30 et une deuxième région de connexion 32. La première région de connexion 30 et la deuxième région de connexion 32 s'étendent en particulier sur la périphérie 23 de l'organe de chauffage 18. La première région de connexion 30 s'étend par exemple du côté opposé à la deuxième région de connexion 32 par rapport à l'axe A-A', de préférence selon un axe perpendiculaire au plan dans lequel s'étend chacune des fentes traversantes 26.
- [0043] La première région de connexion 30 et la deuxième région de connexion 32 forment des extrémités du circuit de circulation 28 de l'organe de chauffage 18.
- [0044] Les moyens d'alimentation électrique 20 de l'organe de chauffage 18 sont destinés à alimenter l'organe de chauffage 18 en électricité, de préférence pour assurer l'échauffement de l'organe de chauffage 18.
- [0045] Les moyens d'alimentation électrique 20 de l'organe de chauffage 18 sont par exemple adaptés pour être connectés d'une part à une source d'électricité (non représentée) et d'autre part à l'organe de chauffage 18.
- [0046] Les moyens d'alimentation électrique 20 comprennent un premier élément de connexion 34, un deuxième élément de connexion 38 et un troisième élément de connexion 36.
- [0047] Le premier élément de connexion 34 est connecté à l'organe de chauffage 18. Le premier élément de connexion 34 est destiné à alimenter l'organe de chauffage 18 en

électricité. Le premier élément de connexion 34 s'étend de préférence radialement depuis l'organe de chauffage 18.

- [0048] Le premier élément de connexion 34 est de préférence connecté à la première région de connexion 30 de l'organe de chauffage 18. Le premier élément de connexion 34 est par exemple vissé et/ou soudé à l'organe de chauffage 18.
- [0049] Le premier élément de connexion 34 comprend une première électrode 40 et un premier contour d'isolation 42.
- [0050] La première électrode 40 traverse la paroi périphérique 22 du boîtier 16. La première électrode 40 s'étend par exemple sensiblement radialement par rapport au boîtier 16. La première électrode 40 est connecté à l'organe de chauffage 18.
- [0051] Le premier contour d'isolation 42 est par exemple disposée autour de la première électrode 40 et est destinée à isoler électriquement la première électrode 40 du boîtier 16.
- [0052] Le deuxième élément de connexion 38 comprend une deuxième électrode 44.
- [0053] La deuxième électrode 44 s'étend radialement depuis l'organe de chauffage 18. La deuxième électrode 44 forme avec la première électrode 40 un angle B autour de l'axe central A-A'. L'angle B est supérieur à 0° et inférieur à 180° , de préférence inférieur à 120° , de préférence inférieur à 90° , de préférence inférieur à 60° , de préférence inférieur à 45° , de préférence inférieur à 30° , de préférence inférieur à 20° , de préférence inférieur 10° . L'angle B formé entre la première électrode 40 et la deuxième électrode 44 est par exemple le plus petit angle possible pour lequel la première électrode 40 et la deuxième électrode 44 ne sont pas en contact électrique.
- [0054] Dans un mode de réalisation particulier, le deuxième élément de connexion 38 est décalé axialement du premier élément de connexion 34. En particulier, le deuxième élément de connexion 38 s'étend alors en amont ou en aval du premier élément de connexion 34. Le décalage axial entre le premier élément de connexion 34 et le deuxième élément de connexion 38 est par exemple inférieur à 100 mm, de préférence inférieur à 50 mm et encore plus préférablement inférieur à 10 mm. La position du deuxième élément de connexion 38 est, selon différents modes de réalisation, décalé radialement du premier élément de connexion 34 d'un angle B pouvant être choisi lors de la conception du dispositif de chauffage 14 et/ou décalé axialement du premier élément de connexion 34 d'un décalage axial pouvant être choisi lors de la conception du dispositif de chauffage 14.
- [0055] Le troisième élément de connexion 36 est destiné à être connecté à la deuxième région de connexion 32 de l'organe de chauffage 18. Le troisième élément de connexion 36 comporte un raccord électrique 46 destiné à connecter le deuxième élément de connexion 38 avec la deuxième région de connexion 32 de l'organe de chauffage 18.

- [0056] Le raccord électrique 46 est connecté d'une part à la deuxième électrode 44 du deuxième élément de connexion 38 et d'autre part à la deuxième région de connexion 32 de l'organe de chauffage 18.
- [0057] Le raccord électrique 46 s'étend autour de l'organe de chauffage 18. Le raccord électrique 46 s'étend de préférence en arc de cercle autour de l'organe de chauffage 18. En particulier, le raccord électrique 46 s'étend en arc de cercle d'angle C par exemple compris entre 0° et 180° et de préférence supérieur à 60° , de préférence supérieur à 90° .
- [0058] En référence à la figure 1, un premier mode de réalisation du dispositif de chauffage de gaz d'échappement 14 va maintenant être présenté.
- [0059] Selon ce mode de réalisation, le raccord électrique 46 s'étend dans un espace délimité radialement entre l'organe de chauffage 18 et la paroi périphérique 22 du boîtier 16.
- [0060] Dans l'exemple de la figure 3 illustrant un détail de ce mode de réalisation, le raccord électrique 46 comprend une nappe de connexion 48 recouverte d'une couche d'isolation 50. Selon ce mode de réalisation, le raccord électrique 46 est rigide.
- [0061] Le deuxième élément de connexion 38 comprend la deuxième électrode 44 et un deuxième contour d'isolation 60.
- [0062] La deuxième électrode 44 est alors connectée à la nappe de connexion 48. La deuxième électrode 44 traverse, selon ce mode de réalisation, la paroi périphérique 22 du boîtier 16 et la couche d'isolation 50.
- [0063] Le deuxième contour d'isolation 60 est par exemple disposé autour de la deuxième électrode 44 et est destinée à isoler électriquement la deuxième électrode 44 du boîtier 16.
- [0064] Comme représenté en figure 3, la couche d'isolation 50 comprend en complément un renfort isolant intérieur 102 et un renfort isolant extérieur 104. Dans un exemple particulier (non représenté), la couche d'isolation 50 est formée par le renfort intérieur 102 et le renfort extérieur 104.
- [0065] Le renfort intérieur 102 est destiné à isoler une portion de la nappe de connexion 48 de l'organe de chauffage 18. Le renfort isolant intérieur 102 comprend en particulier un premier renfort intérieur 102A et un deuxième renfort intérieur 102B. Le premier renfort intérieur 102A et le deuxième renfort intérieur 102B sont de préférence disposés entre la nappe de connexion 48 et l'organe de chauffage 18. Le premier renfort intérieur 102A et le deuxième renfort intérieur 102B sont écartés angulairement l'un de l'autre en définissant un espace de passage du premier élément de connexion 34 et un espace de passage du troisième élément de connexion 36.
- [0066] Le renfort isolant extérieur 104 est de préférence disposé entre la nappe de connexion 48 et le boîtier 16. Le renfort isolant extérieur 104 est destiné à isoler électriquement la

nappe de connexion du boîtier 48 du boîtier 16. Le renfort isolant extérieur 104 comporte des orifices de passage pour la première électrode 40 et pour la deuxième électrode 44.

- [0067] Avantageusement, la nappe de connexion 48 comporte un pion 106 connectant cette nappe de connexion 48 à l'organe de chauffage 18.
- [0068] Selon une variante, la nappe de connexion 48 peut être soudée à l'organe de chauffage 18, ou dans une autre variante, la nappe de connexion 48 est dénudée de la couche d'isolation 50 pour être en contact direct avec la deuxième région de connexion 32.
- [0069] En référence à la figure 2, un deuxième mode de réalisation du dispositif de chauffage des gaz d'échappement 14 va maintenant être présenté. Ce mode de réalisation diffère du premier mode de réalisation uniquement par ce qui suit. Les éléments analogues portent les mêmes références.
- [0070] Selon ce deuxième mode de réalisation, le raccord électrique 46 s'étend autour du boîtier 16. Le raccord électrique 46 forme alors un câble de connexion comprenant un cœur 56 et une gaine d'isolation 58. Selon ce mode de réalisation, le raccord électrique 46 est flexible ou rigide. La forme du raccord électrique 46 peut alors, selon une variante particulière dans laquelle il est flexible, être modifiée à la main par un utilisateur pour passer d'une configuration dans laquelle il est sensiblement rectiligne à une forme dans laquelle il est courbé pour connecter le deuxième élément de connexion 38 à la deuxième région de connexion 32.
- [0071] Selon ce deuxième mode de réalisation, le renfort intérieur 102 est destiné à isoler le boîtier 16 de l'organe de chauffage 18. Le renfort isolant intérieur 102 comprend un premier renfort intérieur 102A et un deuxième renfort intérieur 102B. Le premier renfort intérieur 102A et le deuxième renfort intérieur 102B sont de préférence disposés entre le boîtier 16 et l'organe de chauffage 18. Le premier renfort intérieur 102A et le deuxième renfort intérieur 102B sont radialement écartés l'un de l'autre en définissant un espace de passage du premier élément de connexion 34 et un espace de passage du troisième élément de connexion 36. Selon une alternative non représenté, le renfort intérieur 102 est venu de matière. L'élément 102 comporte alors un orifice de passage de l'élément de connexion 34 définissant l'espace de passage du premier élément de connexion 34.
- [0072] Selon ce deuxième mode de réalisation, le troisième élément de connexion 36 comprend une troisième électrode 52 et un troisième contour d'isolation 54.
- [0073] La troisième électrode 52 traverse le boîtier 16. En particulier, la troisième électrode 52 traverse la paroi périphérique 22 du boîtier 16. La troisième électrode 52 s'étend par exemple sensiblement radialement par rapport au boîtier 16. La troisième électrode 52 est connectée d'une part à l'organe de chauffage 18 et d'autre part au raccord

électrique 46.

- [0074] La troisième électrode 52 est en particulier connectée au cœur 56 du câble formé par le raccord électrique 46.
- [0075] Le troisième contour d'isolation 54 est par exemple disposée autour de la troisième électrode 52 et est destinée à isoler électriquement la troisième électrode 52 du boîtier 16.
- [0076] Le deuxième élément de connexion 38 comporte, selon ce deuxième mode de réalisation, la deuxième électrode 44 et comporte un pied d'isolation 62. La deuxième électrode 44 est alors fixée radialement à l'extérieur du boîtier 16 et ne traverse pas la paroi périphérique 22 du boîtier 16.
- [0077] Le pied d'isolation 62 est disposé entre la paroi périphérique 22 du boîtier 16 et la deuxième électrode 44. Le pied d'isolation 62 est destiné à isoler la deuxième électrode 44 du boîtier 16.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif (14) de chauffage de gaz d'échappement, comprenant :
- un boîtier (16), comprenant une paroi périphérique (22) s'étendant suivant un axe central (A-A') et délimitant un passage de circulation des gaz d'échappement,
 - un organe de chauffage (18) disposé dans le boîtier (16) et destiné à chauffer les gaz d'échappement circulant dans le boîtier (16), l'organe de chauffage (18) comportant une première (30) et une deuxième (32) régions de connexion, disposées de part et d'autre de cet organe de chauffage (18), et des moyens d'alimentation électrique (20) de l'organe de chauffage (18), les moyens d'alimentation électrique (20) comprenant,
 - un premier élément de connexion (34), connecté à la première région de connexion (30) de l'organe de chauffage (18) et destiné à alimenter l'organe de chauffage (18) en électricité, le premier élément de connexion (34) comprenant une première électrode (40) traversant la paroi périphérique (22) du boîtier (16), et
 - un deuxième élément de connexion (38), comprenant une deuxième électrode (44) destinée à alimenter l'organe de chauffage (18) en électricité,
- caractérisé en ce que les moyens d'alimentation électrique (20) comprennent un troisième élément de connexion (36) comprenant un raccord électrique (46), reliant électriquement le deuxième élément de connexion (38) à la deuxième région de connexion (32) de l'organe de chauffage (18).
- [Revendication 2] Dispositif de chauffage (14) selon la revendication 1, dans lequel la première (40) et la deuxième (44) électrodes s'étendent radialement depuis l'organe de chauffage (18) et forment ensemble un angle (B) autour de l'axe central (A-A) qui est inférieur à 180°, de préférence inférieur à 120°, et encore plus préférentiellement inférieur à 90°.
- [Revendication 3] Dispositif de chauffage (14) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le raccord électrique (46) s'étend dans un espace délimité radialement

entre l'organe de chauffage (18) et la paroi périphérique (22) du boîtier (16), le raccord électrique (46) comprenant une nappe de connexion (48) recouverte d'une couche d'isolation (50), la deuxième électrode (44) étant connectée à la nappe de connexion (48) et traversant radialement la paroi périphérique (22) et la couche d'isolation (50).

[Revendication 4] Dispositif de chauffage (14) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le raccord électrique (46) s'étend autour du boîtier (16), le raccord électrique (46) formant un câble de connexion comprenant un cœur (56) et une gaine d'isolation (58), le deuxième élément de connexion (38) comprenant un pied d'isolation (62), le pied d'isolation (62) solidarissant la deuxième électrode (44) au boîtier (16), la deuxième électrode (44) étant connectée au cœur (56) du câble formé par le raccord électrique (46).

[Revendication 5] Dispositif de chauffage (14) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'organe de chauffage (18) comprend une mousse métallique (24) adaptée pour chauffer par effet joule lorsqu'elle est alimentée en électricité par les moyens d'alimentation électrique (20).

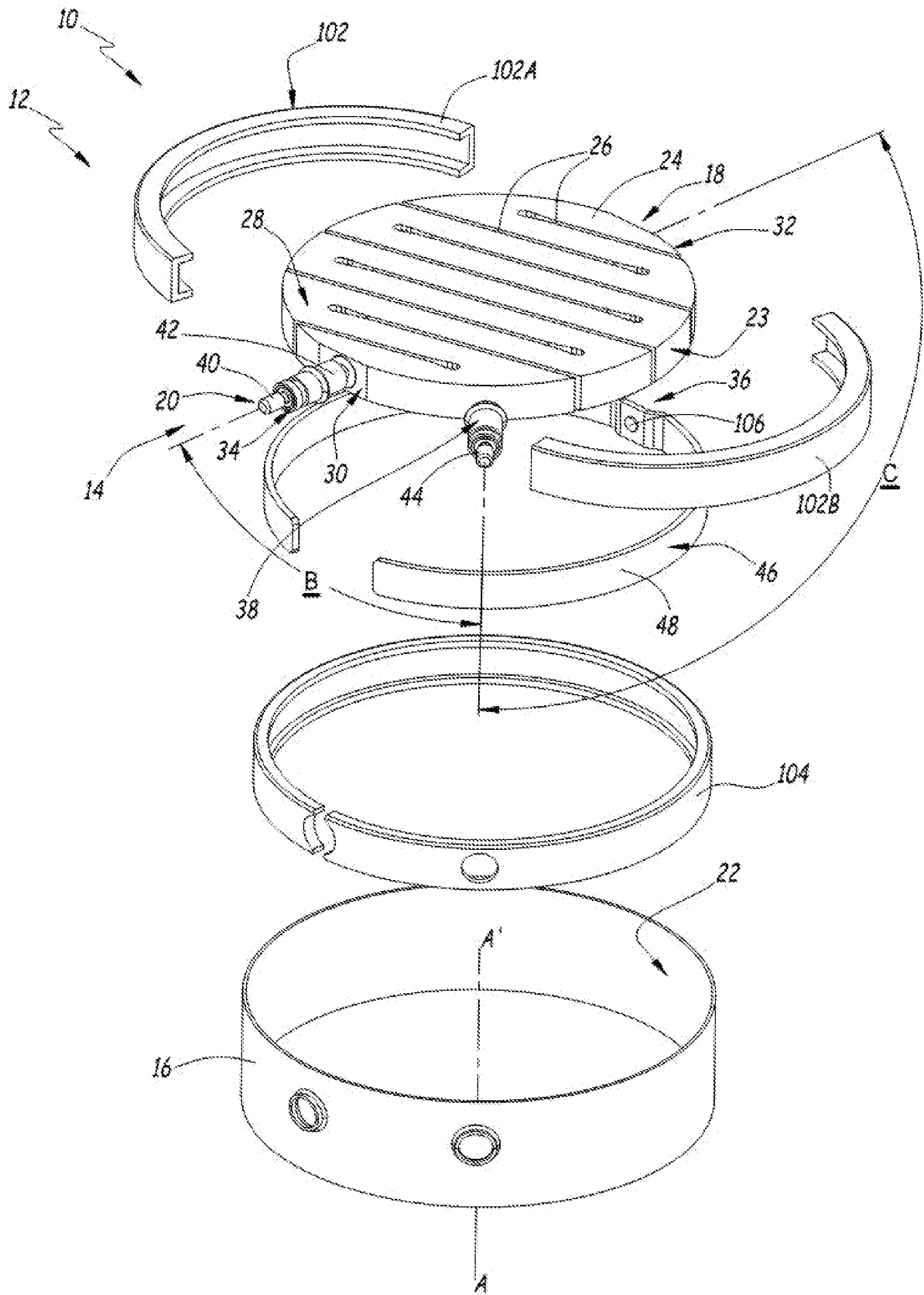
[Revendication 6] Dispositif de chauffage (14) selon la revendication 5, dans lequel la mousse métallique (24) comprend une pluralité de fentes traversantes (26) s'étendant parallèlement à l'axe central (A-A'), les fentes traversantes (26) définissant un circuit (28) de circulation d'électricité dans la mousse métallique (24) en boustrophédon.

[Revendication 7] Dispositif de chauffage (14) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le deuxième élément de connexion (38) est décalé axialement du premier élément de connexion (34), le deuxième élément de connexion (38) s'étendant en amont ou en aval du premier élément de connexion (34), le décalage axial entre le premier élément de connexion (34) et le deuxième élément de connexion (38) étant avantageusement inférieur à 100 mm, de préférence inférieur à 50 mm et encore plus préférablement inférieur à 10 mm.

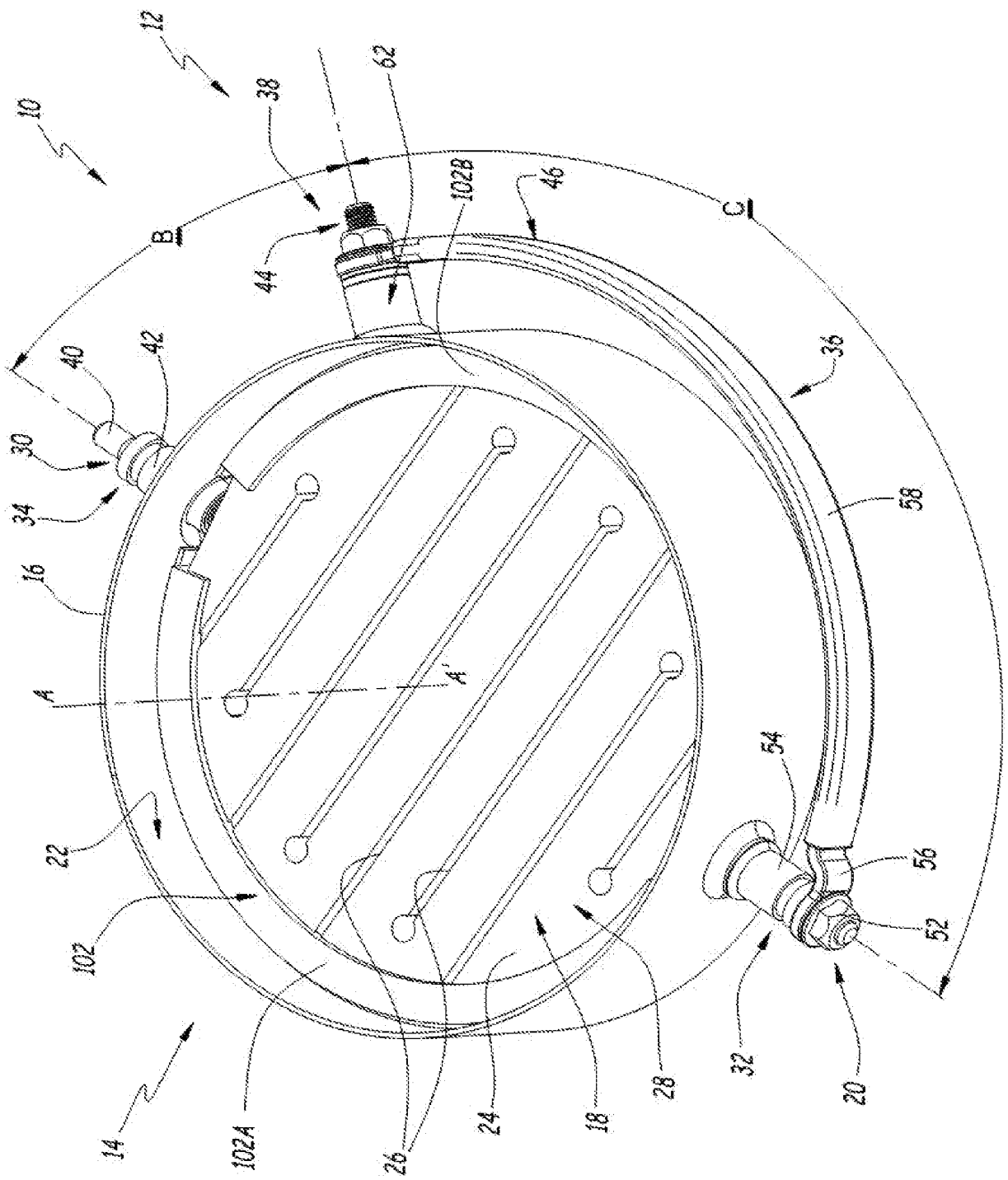
[Revendication 8] Ligne d'échappement (12) comprenant un dispositif de chauffage (14) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

[Revendication 9] Véhicule (10) comprenant une ligne d'échappement (12) selon la revendication 8.

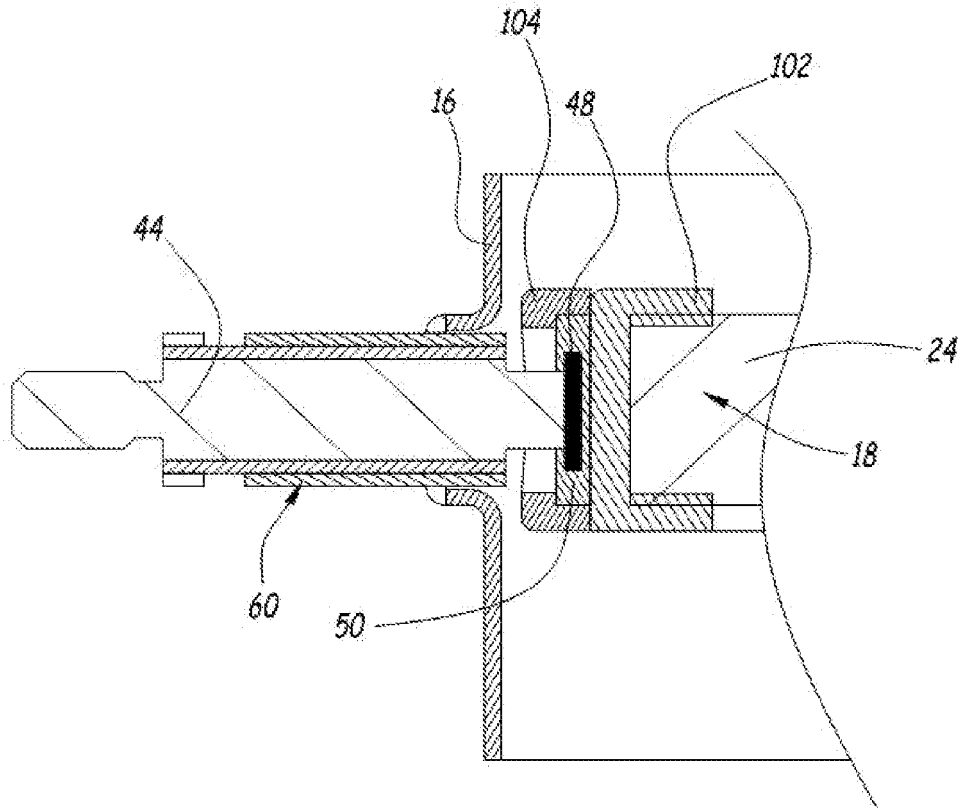
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

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

 N° d'enregistrement
 national

 FA 878790
 FR 2003132

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 A	US 4 505 107 A (YAMAGUCHI SHUNZO [JP] ET AL) 19 mars 1985 (1985-03-19) * abrégé; revendication 1; figures 1-6 * * colonne 2, ligne 38 - colonne 5, ligne 29 *	1,2,4-6, 8,9 3,7	F01N3/20
X A	DE 11 2016 005249 T5 (NGK INSULATORS LTD [JP]) 16 août 2018 (2018-08-16) * abrégé; revendications 1,2,8,9; figures 1-4 * * alinéas [0001], [0006] - [0009], [0010], [0016], [0017], [0018] - [0027] *	1-4,7-9 5,6	
X A	US 2011/286890 A1 (KAKINOHANA MASARU [JP] ET AL) 24 novembre 2011 (2011-11-24) * abrégé; revendications 1-12; figures 2A,3 * * alinéas [0040] - [0048] *	1,2,4-6, 8,9 3,7	
X A	DE 10 2018 108032 A1 (FAURECIA SYSTEMES DECHAPPEMENT [FR]) 11 octobre 2018 (2018-10-11) * abrégé; revendication 1; figures 2,3 * * alinéas [0019], [0027] - [0034], [0090] - [0094\$] *	1-4,7-9 5,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F01N
X A	US 2007/220870 A1 (GONZE EUGENE V [US] ET AL) 27 septembre 2007 (2007-09-27) * abrégé; revendications 1-10; figures 4A-C, 5 * * alinéas [0007], [0008], [0026] - [0029] *	1,2,4-6, 8,9 3,7	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15 juin 2020		Steinberger, Yvonne	
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 2003132 FA 878790**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **15-06-2020**
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 4505107 A	19-03-1985	AUCUN	

DE 112016005249 T5	16-08-2018	CN 108350783 A	31-07-2018
		DE 112016005249 T5	16-08-2018
		JP W02017086020 A1	30-08-2018
		US 2018238210 A1	23-08-2018
		WO 2017086020 A1	26-05-2017

US 2011286890 A1	24-11-2011	JP 2011241751 A	01-12-2011
		US 2011286890 A1	24-11-2011

DE 102018108032 A1	11-10-2018	CN 108691617 A	23-10-2018
		DE 102018108032 A1	11-10-2018
		FR 3065027 A1	12-10-2018
		US 2018291787 A1	11-10-2018

US 2007220870 A1	27-09-2007	DE 102007014392 A1	25-10-2007
		US 2007220870 A1	27-09-2007
