

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 077 330

②1 N° d'enregistrement national : **18 50861**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 01 N 3/20 (2018.01), F 01 N 3/035**

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 01.02.18.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 02.08.19 Bulletin 19/31.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : **FAURECIA SYSTEMES D'ECHAPPE-
MENT Société par actions simplifiée — FR.**

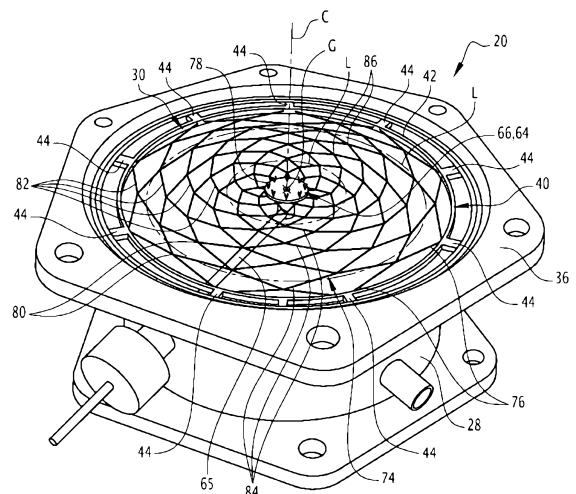
⑦2 Inventeur(s) : **BARTOLO XAVIER, PIERRE, FRAN-
COIS et TOURNIER CHRISTOPHE.**

⑦3 Titulaire(s) : **FAURECIA SYSTEMES D'ECHAPPE-
MENT Société par actions simplifiée.**

⑦4 Mandataire(s) : **LAVOIX.**

⑤4 **ORGANE DE CHAUFFAGE A MANIPULATION FACILITEE POUR DISPOSITIF DE PURIFICATION DES GAZ
D'ECHAPPEMENT D'UN VEHICULE.**

⑤7 Cet organe de chauffage (30) est adapté pour être dis-
posé en regard et à distance d'une face amont (12) ou aval
(14) d'un organe (10) de purification des gaz d'échappement
d'un véhicule. Il comprend une couronne de fixation (40)
comportant un cadre (42) électriquement conducteur ayant
un centre géométrique (G), un support central (64) disposé
sensiblement au centre géométrique (G) du cadre (42), et
une pluralité d'éléments chauffants allongés (74) ayant cha-
cun des première et seconde extrémités (76, 78) opposées
l'une à l'autre, la première extrémité (76) étant liée au cadre
(42) et la seconde extrémité (78) étant liée au support cen-
tral (64). La couronne de fixation (40) comprend en outre
une pluralité de saillies radiales (44) électriquement conduc-
trices réparties autour du cadre (42) et faisant chacune sail-
lie vers l'extérieur du cadre (42).



FR 3 077 330 - A1



Organe de chauffage à manipulation facilitée pour dispositif de purification des gaz d'échappement d'un véhicule

La présente invention concerne un organe de chauffage pour un dispositif de purification des gaz d'échappement d'un véhicule, adapté pour être disposé en regard et à distance d'une face amont ou aval d'un organe de purification des gaz d'échappement d'un véhicule, ledit organe de chauffage étant du type comprenant une couronne de fixation comportant un cadre électriquement conducteur ayant un centre géométrique, l'organe de chauffage comprenant en outre un support central disposé sensiblement au centre géométrique du cadre, et une pluralité d'éléments chauffants allongés formant au moins une couche perméable aux gaz d'échappement, chaque élément chauffant allongé ayant des première et seconde extrémités opposées l'une à l'autre, la première extrémité étant liée au cadre et la seconde extrémité étant liée au support central.

L'invention concerne également un organe d'alimentation de dispositif de purification des gaz d'échappement et un dispositif de purification des gaz d'échappement de véhicule comprenant un tel organe de chauffage.

Les lignes d'échappement de véhicules équipés de moteurs thermiques comportent typiquement des organes de purification catalytiques, permettant par exemple de convertir les NO_x, le CO et les hydrocarbures en N₂, CO₂ et H₂O. De tels organes ne sont efficaces que quand le matériau catalytique se trouve à une température minimum.

WO2016/066551 décrit un dispositif de purification dans lequel un organe de chauffage est monté en vis-à-vis de la face amont d'un catalyseur. L'organe de chauffage comporte un fil chauffant, fixé par des broches enfoncées dans les canaux du catalyseur.

Une telle fixation est délicate à réaliser à grande cadence.

Par ailleurs, un tel système restreint le choix du catalyseur à intégrer (type de substrat, imprégnation, ...)

Dans ce contexte, l'invention vise à proposer un organe de chauffage pour dispositif de purification des gaz d'échappement d'un véhicule qui soit plus aisé à manipuler, en particulier plus aisé à monter sur un dispositif de purification des gaz d'échappement. D'autres objectifs sont que l'organe de chauffage puisse être aisément standardisé et facilement transporté, de façon compacte, sans risque de détérioration, qu'il puisse être intégré aisément sur tout type de dispositif de purification des gaz d'échappement existant, qu'il ait un impact très limité sur l'encombrement de la ligne d'échappement, qu'il puisse être réalisé par un procédé automatisé et qu'il permette un chauffage optimal et rapide du dispositif de purification.

A cet effet, l'invention a pour objet un organe de chauffage du type précité, dans lequel la couronne de fixation comprend en outre une pluralité de saillies radiales

électriquement conductrices réparties autour du cadre, chaque saillie radiale faisant saillie depuis le cadre dans une direction opposée au centre géométrique du cadre.

Selon des modes de réalisation particuliers de l'invention, l'organe de chauffage présente également l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément

5

ou suivant toute(s) combinaison(s) techniquement possible(s) :

- chaque élément chauffant allongé est brasé ou soudé sur le cadre ;
- le cadre présente une face interne orientée vers le centre géométrique, une face externe orientée à l'opposé du centre géométrique, et une pluralité d'orifices traversants débouchant chacun dans lesdites faces interne et externe, chaque élément chauffant

10

- allongé étant engagé dans au moins un desdits orifices traversants ;
- le cadre comprend une tranche joignant la face interne à la face externe et, pour chaque orifice traversant, une fente est ménagée dans ladite tranche, la fente s'étendant depuis la face interne jusqu'à la face externe et débouchant dans l'orifice traversant ;

15

- les orifices traversants comprennent, pour chaque élément chauffant allongé, un orifice primaire et deux orifices secondaires, les orifices secondaires étant proches l'un de l'autre et éloignés de l'orifice primaire, les orifices secondaires étant séparés l'un de l'autre par une portion de cadre, la première extrémité de l'élément chauffant allongé s'étendant à travers l'orifice primaire et formant une boucle autour de la portion de cadre ;

20

- les orifices secondaires sont propres à l'élément chauffant allongé, l'orifice primaire étant partagé avec un autre élément chauffant allongé ;

- chaque élément chauffant allongé est formé par un fil métallique ;

- le support central est constitué par une rondelle en matériau conducteur, de préférence en métal, par exemple en cuivre, en acier inoxydable, en alliage nickel chrome ou en alliage fer chrome aluminium ;

25

- la rondelle comprend une première grande face et une deuxième grande face opposées l'une à l'autre, et une pluralité de perçages débouchant dans chacune desdites grandes faces, la seconde extrémité de chaque élément chauffant allongé étant recourbée en forme de crochet et engagée dans l'un desdits perçages ;

30

- pour chaque perçage, les secondes extrémités de deux éléments chauffants allongés sont engagées dans ledit perçage ;

- les perçages sont disposés sensiblement suivant un cercle sensiblement centré sur le centre de la rondelle ; et

- la rondelle est annulaire.

L'invention a également pour objet un organe d'alimentation pour un dispositif de purification des gaz d'échappement d'un véhicule, l'organe d'alimentation comprenant :

35

- une enveloppe en un matériau électriquement conducteur, ladite enveloppe ayant une face amont par laquelle les gaz d'échappement pénètrent dans l'organe d'alimentation et une face aval par laquelle les gaz d'échappement sortent de l'organe d'alimentation, et
- 5 - un organe de chauffage tel que défini ci-dessus, logé dans l'enveloppe, en regard de la face aval, l'organe de chauffage étant monté dans ladite enveloppe de sorte que chaque saillie radiale soit en contact avec l'enveloppe.

10 Selon des modes de réalisation particuliers de l'invention, l'organe d'alimentation présente également l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toute(s) combinaison(s) techniquement possible(s) :

- l'organe d'alimentation comprend une alimentation électrique et une électrode raccordant électriquement le support central à une première borne de ladite alimentation électrique, ladite électrode s'étendant à travers l'enveloppe en étant électriquement isolée de ladite enveloppe, l'enveloppe étant raccordée électriquement à une deuxième borne de l'alimentation électrique ou à la masse ;

- le support central est vissé, soudé ou brasé à l'électrode ; et

- l'organe de chauffage est soudé, brasé ou emmanché en force dans l'enveloppe.

15 L'invention a encore pour objet un dispositif de purification des gaz d'échappement d'un véhicule comprenant au moins un organe de purification des gaz d'échappement ayant une face amont par laquelle les gaz d'échappement pénètrent dans l'organe de purification et une face aval par laquelle les gaz d'échappement sortent de l'organe de purification, le dispositif de purification comprenant en outre au moins un organe d'alimentation tel que défini ci-dessus disposé de sorte à faire sensiblement coïncider la face aval de l'enveloppe dudit organe d'alimentation avec la face amont de l'organe de purification.

20 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 :

- 30 - la Figure 1 est une représentation schématique simplifiée d'une ligne d'échappement de véhicule automobile intégrant un dispositif de purification des gaz d'échappement selon l'invention,
- la Figure 2 est une vue en perspective d'un organe d'alimentation d'un dispositif de purification de la ligne d'échappement de la Figure 1,
- 35 - la Figure 3 est une vue en perspective, de côté, d'un organe de chauffage de l'organe d'alimentation de la Figure 2, et

- la Figure 4 est une vue de face d'un détail de l'organe de chauffage de la Figure 3.

La ligne d'échappement 1 représentée sur la figure 1 est destinée à être implantée à bord d'un véhicule, typiquement d'un véhicule équipé d'un moteur thermique 3. Ce

5

Comme visible sur la figure 1, la ligne d'échappement 1 comprend un collecteur 5 captant les gaz d'échappement sortant des chambres de combustion du moteur thermique 3, et une canule 7 permettant le relargage des gaz d'échappement dans l'atmosphère. La ligne d'échappement 1 comprend également un dispositif 9 de

10

Ce dispositif de purification 9 comporte au moins un organe 10 de purification des gaz d'échappement ayant une face amont 12 par laquelle les gaz d'échappement

15

Dans la présente description, l'amont et l'aval sont entendus relativement au sens de circulation normal des gaz d'échappement dans la ligne d'échappement 1.

L'organe de purification 10 est par exemple un catalyseur SCR, un catalyseur trois voies, un catalyseur d'oxydation, un filtre à particules SCRF, ou un piège à NOx. Il présente un axe de symétrie (non représenté).

20

Le dispositif de purification 9 comprend également un fourreau 16 à l'intérieur duquel est placé l'organe de purification 10, et une nappe de maintien 18 interposée entre l'organe de purification 10 et le fourreau 16.

25

Le dispositif de purification 9 comprend encore un organe d'alimentation 20, pour l'alimentation de l'organe de purification 10 avec les gaz d'échappement provenant du collecteur 5, et un organe de collecte 22, pour collecter les gaz d'échappement purifiés sortant de l'organe de purification 10 et les diriger vers la canule 7.

L'organe d'alimentation 20 est typiquement constitué par un cône d'entrée ou par un mélangeur. Il est interposé fluidiquement entre le collecteur 5 et l'organe de purification 10, et comprend une entrée de gaz d'échappement 24 raccordée fluidiquement au collecteur 5.

30

L'organe de collecte 22 est typiquement constitué par un cône de sortie. Il est interposé fluidiquement entre l'organe de purification 10 et la canule 7, et comprend une

35

sortie de gaz d'échappement 26 raccordée fluidiquement à la canule 7.

L'organe d'alimentation 20 comprend plus particulièrement une enveloppe 28 en matériau électriquement conducteur, délimitant un passage pour les gaz d'échappement, et un organe de chauffage 30 logé dans l'enveloppe 28. L'organe d'alimentation 20 comprend également une alimentation électrique 32 avec une première borne 33A et une

5 deuxième borne 33B pour l'alimentation de l'organe de chauffage 30 en électricité.

L'enveloppe 28 est raccordée électriquement à la première borne 33A de l'alimentation électrique 32, typiquement au moyen d'une connexion électrique formée par une tige filetée soudée sur l'enveloppe 28. En variante (non représentée), l'enveloppe 28 est raccordée électriquement à la masse au moyen du même type de connexion

10 électrique.

Comme visible sur la Figure 1, l'enveloppe 28 présente une face amont 34 par laquelle les gaz d'échappement pénètrent dans l'organe d'alimentation 20, et une face aval 36 par laquelle les gaz d'échappement sortent de l'organe d'alimentation 20. L'enveloppe 28 est adaptée pour guider jusqu'à la face aval 36 les gaz pénétrant par la

15 face amont 34. L'organe d'alimentation 20 est disposé relativement à l'organe de purification 10 de sorte que la face aval 36 de l'enveloppe 28 coïncide sensiblement avec la face amont 12 de l'organe de purification 10.

L'enveloppe 28 est fixée au fourreau 16, typiquement par soudure, rivetage ou vissage.

L'enveloppe 28 est tubulaire et centrée sur un axe C reliant la face amont 34 à la face aval 36. Cet axe C est sensiblement confondu avec l'axe de symétrie de l'organe de purification 10.

20

Comme visible sur la Figure 2, l'enveloppe 28 constitue une pièce structurelle adaptée pour subir les contraintes mécaniques propres à une ligne d'échappement sans se déformer.

25

L'enveloppe 28 est ici cylindrique de révolution. En variante, l'enveloppe 28 présente une section radiale polygonale. En variante encore, l'enveloppe 28 est tronconique.

Comme visible sur la Figure 2, l'organe d'alimentation 20 peut également être adapté au mélange des gaz d'échappement avec un additif, tel que l'AdBlue® dans le cas où l'organe de purification 10 est de type SCR ou SCRf.

30

En référence à la Figure 2, l'organe de chauffage 30 est logé dans l'enveloppe 28 en regard de la face aval 36, en léger retrait vers l'intérieur de l'organe d'alimentation 20 par rapport à cette face aval 36. Par « en léger retrait », on comprend que l'organe de chauffage 30 est à une distance de la face aval 36 comprise entre 1 et 50 mm. L'organe

35

de chauffage 30 est ainsi placé en regard et à distance de la face amont 12 de l'organe de purification 10.

En alternative (non représentée), l'organe de chauffage 30 est logé dans l'enveloppe 28 en regard de la face amont 34, en léger retrait vers l'intérieur de l'organe d'alimentation 20 par rapport à cette face amont 34.

L'organe de chauffage 30 est sensiblement plan, c'est-à-dire qu'il présente une épaisseur axiale inférieure à 20%, et de préférence inférieure à 10% de son diamètre radial.

L'organe de chauffage 30 comprend une couronne de fixation 40. Cette couronne de fixation 40 comprend un cadre 42 électriquement conducteur présentant un centre géométrique G, et une pluralité de saillies radiales 44 électriquement conductrices réparties autour du cadre 42, chaque saillie radiale 44 faisant saillie depuis le cadre 42 dans une direction opposée au centre géométrique G du cadre 42.

Le centre G est sensiblement aligné avec l'axe C, c'est-à-dire que le centre G est à une distance de l'axe C inférieure à 10 mm, avantageusement inférieure à 5 mm.

En référence à la Figure 3, le cadre 42 présente une face interne 50 orientée vers le centre géométrique G, une face externe 52 orientée à l'opposé du centre géométrique G, et deux tranches 54, 55 opposées joignant chacune la face interne 50 à la face externe 52.

Le cadre 42 présente également une pluralité d'orifices traversants 56, 58 débouchant chacun dans lesdites faces interne et externe 50, 52. Ces orifices traversants 56, 58 comprennent des orifices primaires 56 et des orifices secondaires 58 répartis le long du cadre 42 de sorte que, pour chaque paire d'orifices primaires 56 successifs, quatre orifices secondaires 58 soient interposés entre ces orifices primaires 56.

Chaque orifice primaire 56 est sensiblement aligné radialement avec une saillie radiale 44 respective.

Les orifices secondaires 58 sont répartis par paires, chaque paire étant encadrée circonférentiellement par un orifice primaire 56 et un orifice secondaire 58, les orifices secondaires 58 d'une même paire étant proches l'un de l'autre et éloignés de l'orifice primaire 56 et de l'orifice secondaire 58 qui encadrent circonférentiellement cette paire.

Les orifices secondaires 58 d'une même paire sont ainsi séparés l'un de l'autre par une portion de cadre 60 relativement étroite.

Le cadre 42 présente encore, pour chaque orifice traversant 56, 58, une fente 62 ménagée dans la tranche 54, ladite fente 62 s'étendant depuis la face interne 50 jusqu'à la face externe 52, et débouchant dans l'orifice traversant 56, 58.

Pour chaque orifice primaire 56, la fente 62 correspondante est centrée sur ledit orifice primaire 56. Pour chaque orifice secondaire 58, la fente 62 correspondante est décalée suivant la direction circonférentielle à l'écart de l'orifice secondaire 58 appartenant à la même paire.

5 Le cadre 42 est fin, c'est-à-dire qu'il présente une épaisseur, prise entre la tranche 54 et la tranche 55 opposée, inférieure à 10% du diamètre du cadre 42.

Le cadre 42 est en particulier à contour fermé.

10 Chaque saillie radiale 44 est avantageusement venue de matière avec le cadre 42. Elle est typiquement constituée par une patte formée d'une pièce avec le cadre 42 et pliée relativement au cadre 42 de sorte à faire saillie vers l'extérieur du cadre 42.

La couronne de fixation 40 est soudée, brasée ou emmanchée en force dans l'enveloppe 28 de sorte que chaque saillie radiale 44 soit en contact avec l'enveloppe 28. Ainsi, la couronne de fixation 40, et en particulier son cadre 42, est sensiblement au même potentiel électrique que l'enveloppe 28.

15 De retour à la Figure 2, l'organe de chauffage 30 comprend également un support central 64 disposé sensiblement au centre géométrique G du cadre 42.

Le support central 64 présente un diamètre inférieur à 20% du diamètre du cadre 42.

20 Le support central 64 est raccordé électriquement à la deuxième borne 33B de l'alimentation électrique 32 par une électrode 65 s'étendant à travers l'enveloppe 28 en étant isolée électriquement de cette dernière. Le support central 64 est en particulier lié à ladite électrode 65 par vissage, soudage, brasage, ou tout autre moyen adapté.

L'électrode 65 est rigidement fixée à l'enveloppe 28.

25 En référence à la Figure 4, le support central 64 est constitué par une rondelle 66 en matériau conducteur, de préférence en métal, par exemple en cuivre, en acier inoxydable, en alliage nickel chrome ou en alliage fer chrome aluminium.

Cette rondelle 66 est ici annulaire.

30 La rondelle 66 comprend une première grande face 68 et une deuxième grande face 70 opposées l'une à l'autre, et une pluralité de perçages 72 débouchant dans chacune desdites grandes faces 68, 70. Ces perçages 72 sont disposés sensiblement suivant un cercle sensiblement centré sur le centre de la rondelle 66.

De retour à la Figure 2, l'organe de chauffage 30 comprend encore une pluralité d'éléments chauffants allongés 74 formant au moins une couche perméable aux gaz d'échappement.

35 Les éléments chauffants allongés 74 forment ici une galette de faible épaisseur ne dépassant pas du cadre 42 suivant l'axe C.

Chaque élément chauffant allongé 74 a une première extrémité 76 et une seconde extrémité 78 opposées l'une à l'autre. La première extrémité 76 est liée au cadre 42, et la seconde extrémité 78 est liée au support central 64.

5 La première extrémité 76 est ainsi raccordée électriquement à la première borne 33A de l'alimentation électrique 32, et la seconde extrémité 78 est raccordée électriquement à la deuxième borne 33B de l'alimentation électrique 32. Il existe par conséquent, lorsque l'alimentation électrique 32 est active, une différence de potentiel électrique entre la première extrémité 76 et la deuxième extrémité 78 de chaque élément chauffant allongé 74. Cette différence de potentiel électrique est fonction de la différence
10 de potentiel entre les bornes 33A, 33B de l'alimentation électrique 32.

En référence à la Figure 3, la première extrémité 76 est engagée dans une pluralité des orifices traversants 56, 58 du cadre 42. Ladite première extrémité 76 s'étend en particulier à travers un orifice primaire 56 et à travers les deux orifices secondaires 58 d'une paire d'orifices secondaires 58 adjacente audit orifice primaire 56, en formant au
15 moins une boucle autour de la portion de cadre 60 séparant ces orifices secondaires 58. Cette disposition permet d'assurer une bonne tenue de la première extrémité 76 sur le cadre 42.

Les orifices secondaires 58 dans lesquels la première extrémité 76 d'un élément chauffant allongé 74 est engagée sont propres à ladite première extrémité 76, c'est-à-dire
20 qu'aucun autre élément chauffant allongé 74 n'est engagé dans ces orifices secondaires 58.

L'orifice primaire 56 dans lequel la première extrémité 76 d'un élément chauffant allongé 74 est engagée est en revanche partagé avec un autre élément chauffant allongé 74 dont la première extrémité 76 est elle aussi engagée dans ledit orifice primaire 56.
25 Lesdites premières extrémités 76 sont néanmoins espacées l'une de l'autre, ces premières extrémités 76 étant en contact avec des parois opposées de l'orifice primaire 56.

La première extrémité 76 de chaque élément chauffant allongé 74 est par ailleurs brasé ou soudé sur le cadre 42, en particulier au niveau de l'orifice primaire 56 traversé
30 par ladite première extrémité 76. Cela permet de renforcer la tenue de cette première extrémité 76 sur le cadre 42 et d'assurer un bon contact électrique entre la première extrémité 76 et le cadre 42.

En référence à la Figure 4, la seconde extrémité 78 de chaque élément chauffant allongé 74 est quant à elle recourbée en forme de crochet et engagée dans l'un des
35 perçages 72. En particulier, pour chaque perçage 72, les secondes extrémités 78 de deux éléments chauffants allongés 74 sont engagées dans ledit perçage 72. Là encore, cette

disposition permet d'assurer une bonne tenue des éléments chauffants allongés 74 sur le support central 64.

Chaque élément chauffant allongé 74 est également lié, entre ses première et seconde extrémités 76, 78, à au moins un autre des éléments chauffants allongés 74.

5 Pour ce faire, les éléments chauffants allongés 74 sont agencés, comme visible sur la Figure 2, selon un motif qui se répète circonférentiellement autour du centre géométrique G, c'est-à-dire que, si on considère l'axe perpendiculaire au plan de l'organe de chauffage 30 et passant par le centre géométrique G alors, le motif dessiné par les éléments chauffants allongés 74 se répète avec une période déterminée autour de l'axe.
10 En d'autres termes, le motif dessiné par les éléments chauffants allongés 74 dans un secteur angulaire autour du centre géométrique G se répète par rotation autour dudit axe d'un angle identique à celui du secteur angulaire. Dans l'exemple représenté, le secteur angulaire ainsi répété est un secteur angulaire de 40° , dont le motif est donc reproduit neuf fois autour du centre géométrique G.

15 Les éléments chauffants allongés 74 sont en contact les uns avec les autres par des points de contact 80 respectifs, deux points de contact 80 de deux éléments chauffants allongés 74 distincts en contact l'un avec l'autre étant au même potentiel électrique.

20 De préférence, tous les points de contact 80 sont agencés sur une pluralité de lignes d'isopotential L à contour fermé. Certaines de ces lignes sont matérialisées sur la figure 2. Les lignes d'isopotential L sont sensiblement centrées sur le centre géométrique G.

Par exemple, les lignes d'isopotential L sont des cercles centrés sur le centre géométrique G.

25 Tous les points de contact 80 à un même potentiel électrique sont placés sur une même ligne d'isopotential L. Il est possible que certaines lignes d'isopotential L soient confondues.

Ici, les lignes d'isopotential L présentent toutes un diamètre moyen croissant quand le potentiel électrique décroît.

30 Pour permettre un tel agencement, deux points de contact 80 de deux éléments chauffants allongés 74 distincts, en contact l'un avec l'autre, sont situés le long desdits éléments chauffants allongés 74 à la même distance des premières extrémités 76 respectives desdits deux éléments chauffants allongés 74.

35 Ces points de contact 80 sont également situés typiquement à la même distance des secondes extrémités 78 respectives des deux éléments chauffants allongés 74.

De ce fait, il est particulièrement avantageux que tous les éléments chauffants allongés 74 présentent la même longueur prise entre leurs première et seconde extrémités 76, 78 respectives.

5 Dans l'exemple représenté, chaque élément chauffant allongé 74 occupe un secteur angulaire respectif autour du centre géométrique G. Les secteurs angulaires occupés par les éléments chauffants allongés 74 se jouxtent les uns aux autres.

Le secteur angulaire occupé par un élément chauffant allongé 74 est constitué par la moitié d'un secteur angulaire du motif répété.

10 Chaque élément chauffant allongé 74 est en particulier agencé en zigzag et forme alternativement des premier et second segments 82, 84 raccordés par des coudes 86.

Les premiers segments 82 s'étendent radialement vers le centre géométrique G et circonférentiellement autour dudit centre géométrique G suivant une première direction. Cette première direction est horaire dans la représentation de la figure 2.

15 Les seconds segments 84 s'étendent radialement vers le centre géométrique G et circonférentiellement autour dudit centre géométrique G suivant une seconde direction opposée à la première. Dans la représentation de la figure 2, la seconde direction est antihoraire.

20 Deux éléments chauffants allongés 74 occupants des secteurs angulaires voisins sont liés l'un à l'autre par leurs coudes 86 respectifs. Les coudes 86 définissent donc les points de contact 80 entre les éléments chauffants allongés 74.

25 Chaque élément chauffant allongé 74 est lié uniquement à la couronne de fixation 40, au support central 64, et à ses éléments chauffants allongés 74 voisins. On entend par là que chaque élément chauffant allongé 74 est lié seulement aux éléments constituant l'organe de chauffage 30, et à aucun des autres éléments du dispositif de purification 9.

Chaque élément chauffant allongé 74 est constitué par un élément résistif.

De préférence, chaque élément chauffant allongé 74 est dépourvu de revêtement isolant électriquement.

30 Chaque élément chauffant allongé 74 est adapté pour être chauffé à une température comprise entre 150 et 1300°C, de préférence entre 200 et 1000°C, sous l'effet de la différence de potentiel appliquée entre ses première et seconde extrémités 76, 78 et de la puissance fournie par l'alimentation électrique 32, de manière à transmettre la puissance thermique aux gaz d'échappement par convection et/ou à émettre dans le domaine de l'infrarouge. Chaque élément chauffant allongé 74 est également adapté pour
35 résister à l'oxydation en présence de gaz d'échappement. A cet effet, chaque élément chauffant allongé 74 est typiquement réalisé dans un matériau choisi parmi le FeCrAl et

ses alliages, le NiCr et ses alliages, l'acier inoxydable, l'Inconel® ou le carbure de silicium. Par exemple, chaque élément chauffant allongé 74 est en Kanthal® A1, en Nichrome® 80 ou en Nikrothal® 80.

5 Chaque élément chauffant allongé 74 présente par ailleurs une section droite de préférence inférieure à 20 mm^2 , plus préférentiellement comprise entre $0,002 \text{ mm}^2$ et 10 mm^2 , encore plus préférentiellement comprise entre $0,075 \text{ mm}^2$ et 5 mm^2 , et de manière encore plus préférée comprise entre $0,03 \text{ mm}^2$ et $0,2 \text{ mm}^2$. Pour des éléments chauffants allongés 74 de section circulaire, ceci correspond à un diamètre de préférence inférieur à 5 mm, plus préférentiellement compris entre 0,05 mm et 3,5 mm, encore plus
10 préférentiellement compris entre 0,1 mm et 2,5 mm, et de manière encore plus préférée compris entre 0,2 mm et 0,5 mm.

Dans l'exemple représenté, chaque élément chauffant allongé 74 est en particulier constitué par un fil métallique. Dans ce cas, les éléments chauffants allongés 74 sont fixés les uns aux autres au niveau de leurs point de contact 80 par des portions
15 respectives entrelacées, comme représenté ici, et/ou par des ligatures et/ou par des points de soudure.

La température nominale de fonctionnement de l'organe de chauffage 30, ainsi que la puissance thermique totale radiative nominale et éventuellement la puissance thermique totale convective nominale de l'organe de chauffage 30, déterminent la surface
20 externe totale requise pour les éléments chauffants allongés 74. Cette surface à son tour détermine la section droite de chaque élément chauffant allongé 74, et la longueur totale des éléments chauffants allongés 74.

La section droite de chaque élément chauffant allongé 74 est déterminée notamment en prenant en compte les caractéristiques de l'alimentation électrique 32. En
25 effet, la résistance électrique de chaque élément chauffant allongé 74 augmente avec la longueur de cet élément chauffant et décroît avec sa section. Chaque élément chauffant allongé 74 présente ainsi, entre ses première et seconde extrémités 76, 78, une longueur conditionnée par la différence de potentiel appliquée entre lesdites première et seconde extrémités 76, 78.

30 Pour une puissance électrique nominale de 2 kW sous 12 volts, la longueur totale des éléments chauffants allongés 74 est environ de 4 mètres pour des éléments de $0,2 \text{ mm}^2$ de section. Cette longueur totale est ici obtenue en utilisant dix-huit éléments chauffants allongés 74, de 22 cm de longueur chacun.

De retour à la Figure 1, l'alimentation électrique 32 comprend une source
35 d'énergie électrique, constituée par exemple par la batterie électrique du véhicule, ou par un dispositif supercondensateur.

La source d'énergie électrique 90 est typiquement adaptée pour fournir un courant continu ou haché, sous une tension dépendant du véhicule (12, 48 ou 400 volts par exemple).

5 L'alimentation électrique 32 comprend également un contrôleur 93 agencé pour piloter l'alimentation de l'organe de chauffage 30 en énergie électrique.

10 Le contrôleur 93 comprend par exemple une unité de traitement de l'information formée d'un processeur et d'une mémoire associée au processeur. En variante, le contrôleur 93 est réalisé sous forme de composants logiques programmables, tels que des FPGA (Field-Programmable Gate Array), ou sous la forme de circuits intégrés dédiés, tels que des ASIC (Application-Specific Integrated Circuit).

Le contrôleur 93 est configuré notamment pour choisir la tension et le courant électrique fournis par l'alimentation électrique 32 à l'organe de chauffage 30, de manière à maintenir la puissance de chauffage et/ou la puissance électrique consommée dans une fourchette déterminée.

15 Typiquement, le contrôleur 93 contrôle le chauffage par modulation de largeur d'impulsion (PWM, Pulse Width Modulation en anglais).

L'alimentation électrique 32 comporte encore un organe 94 d'acquisition de l'intensité du courant électrique alimentant les éléments chauffants linéaires 74 et de la tension électrique aux bornes des éléments chauffants linéaires 74.

20 Cet organe 94 est de tout type adapté.

Par exemple, l'organe d'acquisition 94 comporte un capteur 95 de mesure de courant électrique et un capteur 97 de mesure de la tension électrique. En variante, l'intensité du courant électrique et la tension électrique sont obtenues par calcul, à partir d'information récupérée dans le contrôleur 93.

25 Le contrôleur 93 est avantageusement configuré pour contrôler la température des éléments chauffants allongés 74, surveiller le bon état de fonctionnement des éléments chauffants allongés 74, déterminer la température des gaz d'échappement lorsque l'organe de chauffage 30 n'est plus utilisé pour chauffer l'organe de purification 10, et déterminer le débit de gaz d'échappement à travers l'organe de purification 10, une fois
30 que l'organe de chauffage 30 n'est plus utilisé pour chauffer l'organe de purification 10. A cet effet, le contrôleur 93 est typiquement configuré pour mettre en œuvre les programmes de contrôle décrits dans la demande FR 17 53059.

35 Grâce à l'invention décrite ci-dessus, il est ainsi possible de manipuler aisément l'organe de chauffage 30, en particulier de le transporter sans risque de détérioration et de le monter facilement sur un dispositif de purification des gaz d'échappement existant, sans impact sur l'encombrement de la ligne d'échappement.

En outre, l'organe de chauffage 30 permet un chauffage optimal et rapide du dispositif de purification 9 selon l'invention.

5 On notera que, bien que dans la description donnée ci-dessus, l'organe de chauffage 30 est décrit positionné en amont de l'organe de purification 10, l'invention n'est pas limitée à ce seul mode de réalisation. Ainsi, dans des variantes non représentées de l'invention, l'organe de chauffage 30 est positionné en aval de l'organe de purification 10, ou entre l'organe de purification 10 et un autre organe de purification (non représenté) du dispositif de purification 9.

REVENDEICATIONS

1.- Organe de chauffage (30) pour un dispositif (9) de purification des gaz d'échappement d'un véhicule, adapté pour être disposé en regard et à distance d'une face amont (12) ou aval (14) d'un organe (10) de purification des gaz d'échappement d'un véhicule, ledit organe de chauffage (30) comprenant une couronne de fixation (40) comportant un cadre (42) électriquement conducteur ayant un centre géométrique (G), l'organe de chauffage (30) comprenant en outre un support central (64) disposé sensiblement au centre géométrique (G) du cadre (42), et une pluralité d'éléments chauffants allongés (74) formant au moins une couche perméable aux gaz d'échappement, chaque élément chauffant allongé (74) ayant des première et seconde extrémités (76, 78) opposées l'une à l'autre, la première extrémité (76) étant liée au cadre (42) et la seconde extrémité (78) étant liée au support central (64),

caractérisé en ce que la couronne de fixation (40) comprend en outre une pluralité de saillies radiales (44) électriquement conductrices réparties autour du cadre (42), chaque saillie radiale (44) faisant saillie depuis le cadre (42) dans une direction opposée au centre géométrique (G) du cadre (42).

2.- Organe de chauffage (30) selon la revendication 1, dans lequel le cadre (42) présente une face interne (50) orientée vers le centre géométrique (G), une face externe (44) orientée à l'opposé du centre géométrique (G), et une pluralité d'orifices traversants (56, 58) débouchant chacun dans lesdites faces interne et externe (50, 52), chaque élément chauffant allongé (74) étant engagé dans au moins un desdits orifices traversants (56, 58).

3.- Organe de chauffage (30) selon la revendication 2, dans lequel le cadre (42) comprend une tranche (54) joignant la face interne (50) à la face externe (52) et, pour chaque orifice traversant (56, 58), une fente (62) est ménagée dans ladite tranche (54), la fente (62) s'étendant depuis la face interne (50) jusqu'à la face externe (52) et débouchant dans l'orifice traversant (56, 58).

4.- Organe de chauffage (30) selon la revendication 2 ou 3, dans lequel les orifices traversants (56, 58) comprennent, pour chaque élément chauffant allongé (74), un orifice primaire (56) et deux orifices secondaires (58), les orifices secondaires (58) étant proches l'un de l'autre et éloignés de l'orifice primaire (56), les orifices secondaires (58) étant séparés l'un de l'autre par une portion de cadre (60), la première extrémité (76) de l'élément chauffant allongé (74) s'étendant à travers l'orifice primaire (56) et formant une boucle autour de la portion de cadre (60).

5.- Organe de chauffage (30) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le support central (64) est constitué par une rondelle (66) en matériau conducteur, de préférence en métal, par exemple en cuivre, en acier inoxydable, en alliage nickel chrome ou en alliage fer chrome aluminium.

5 6.- Organe de chauffage (30) selon la revendication 5, dans lequel la rondelle (66) comprend une première grande face (68) et une deuxième grande face (70) opposées l'une à l'autre, et une pluralité de perçages (72) débouchant dans chacune desdites grandes faces (68, 70), la seconde extrémité (78) de chaque élément chauffant allongé (74) étant recourbée en forme de crochet et engagée dans l'un desdits perçages (72).

10 7.- Organe de chauffage (30) selon la revendication 6, dans lequel, pour chaque perçage (72), les secondes extrémités (78) de deux éléments chauffants allongés (74) sont engagées dans ledit perçage (72).

8.- Organe d'alimentation (20) pour un dispositif (9) de purification des gaz d'échappement d'un véhicule, l'organe d'alimentation (20) comprenant :

15 - une enveloppe (28) en un matériau électriquement conducteur, ladite enveloppe (28) ayant une face amont (34) par laquelle les gaz d'échappement pénètrent dans l'organe d'alimentation (20) et une face aval (36) par laquelle les gaz d'échappement sortent de l'organe d'alimentation (20), et

20 - un organe de chauffage (30) selon l'une quelconque des revendications précédentes, logé dans l'enveloppe (28), en regard de la face aval (36), l'organe de chauffage (30) étant monté dans ladite enveloppe (28) de sorte que chaque saillie radiale (44) soit en contact avec l'enveloppe (28).

25 9.- Organe d'alimentation (20) selon la revendication 8, comprenant une alimentation électrique (32) et une électrode (65) raccordant électriquement le support central (64) à une première borne (33B) de ladite alimentation électrique (32), ladite électrode (65) s'étendant à travers l'enveloppe (28) en étant électriquement isolée de ladite enveloppe (28), l'enveloppe (28) étant raccordée électriquement à une deuxième borne (33A) de l'alimentation électrique (32) ou à la masse.

30 10.- Dispositif (9) de purification des gaz d'échappement d'un véhicule comprenant au moins un organe (10) de purification des gaz d'échappement ayant une face amont (12) par laquelle les gaz d'échappement pénètrent dans l'organe de purification (10) et une face aval (14) par laquelle les gaz d'échappement sortent de l'organe de purification (10), le dispositif de purification (9) comprenant en outre au moins un organe
35 d'alimentation (20) selon la revendication 8 ou 9 disposé de sorte à faire sensiblement

coïncider la face aval (36) de l'enveloppe (28) dudit organe d'alimentation (20) avec la face amont (12) de l'organe de purification (10).

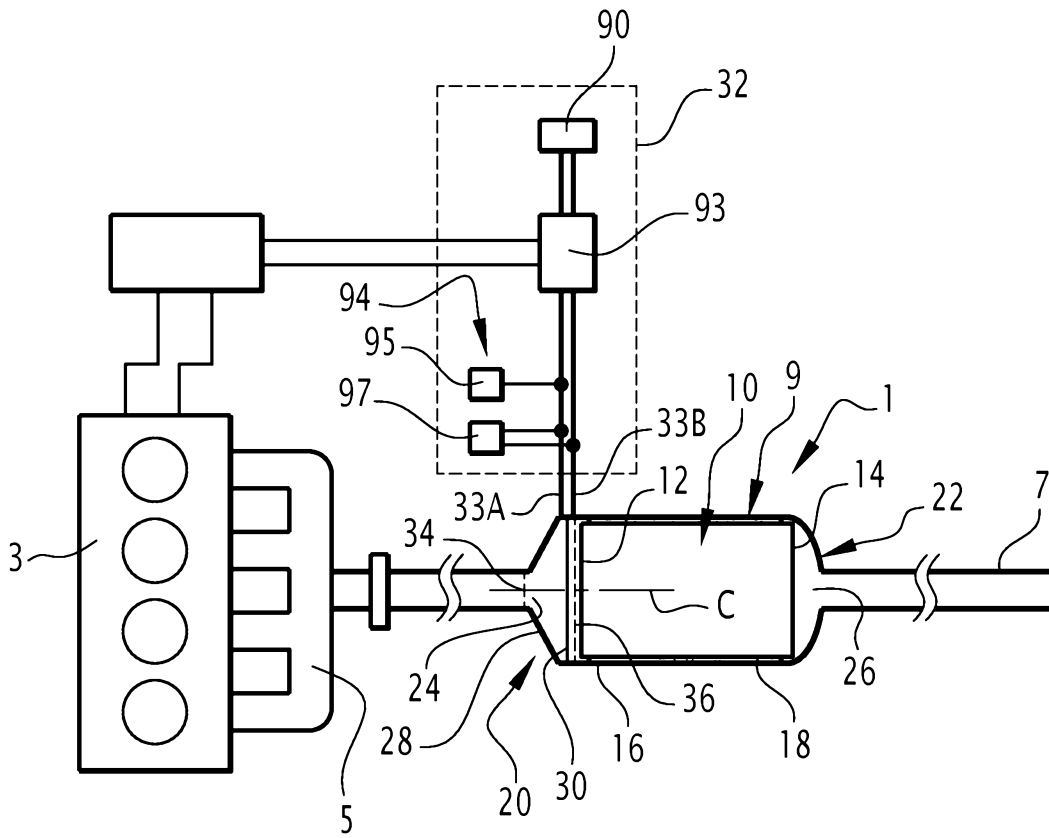
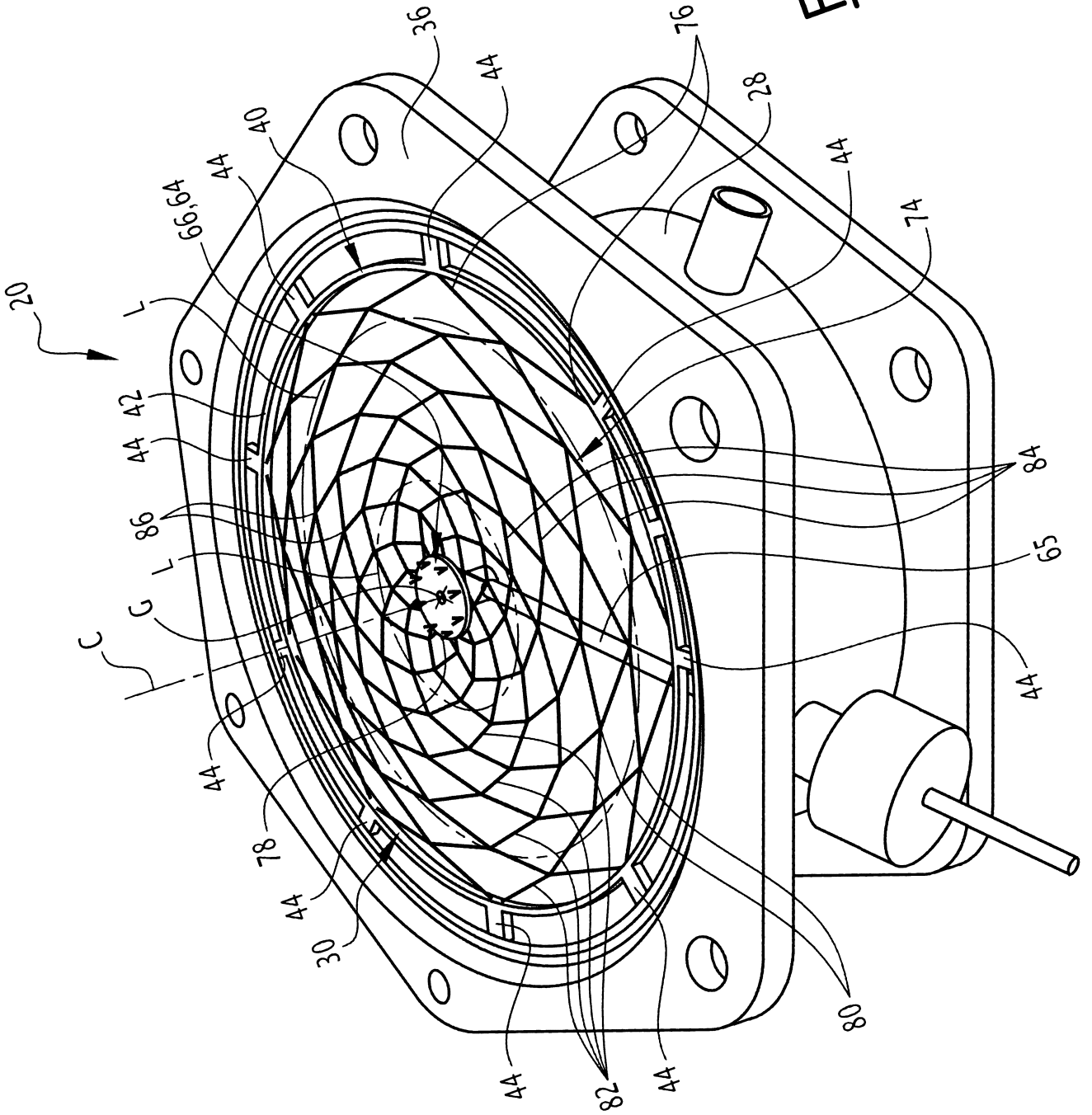


FIG.1

FIG. 2



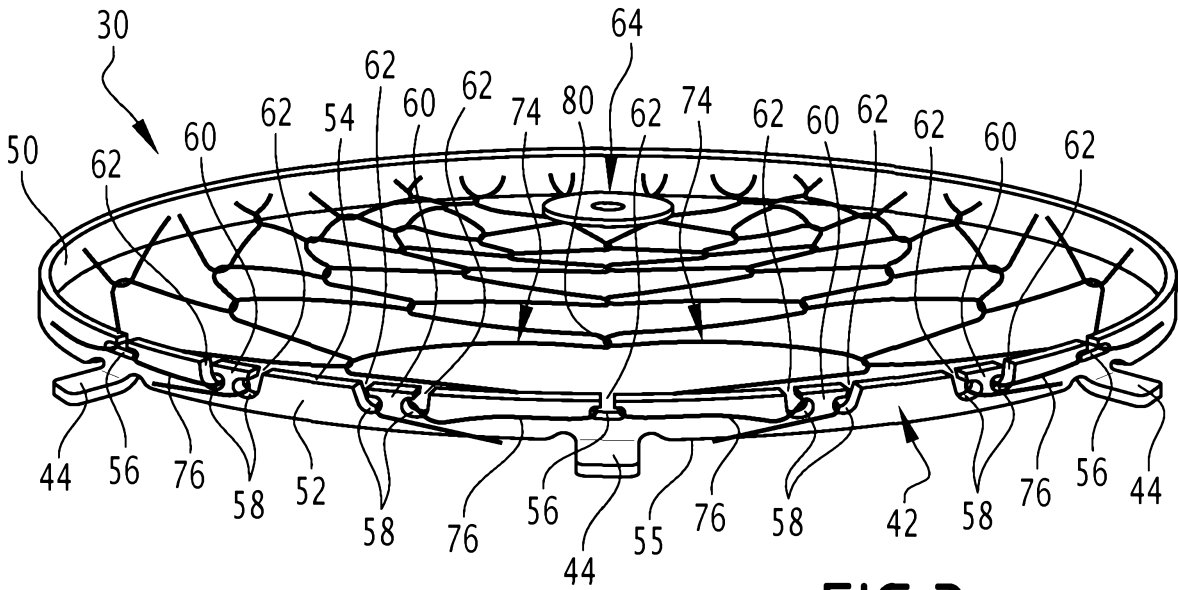


FIG. 3

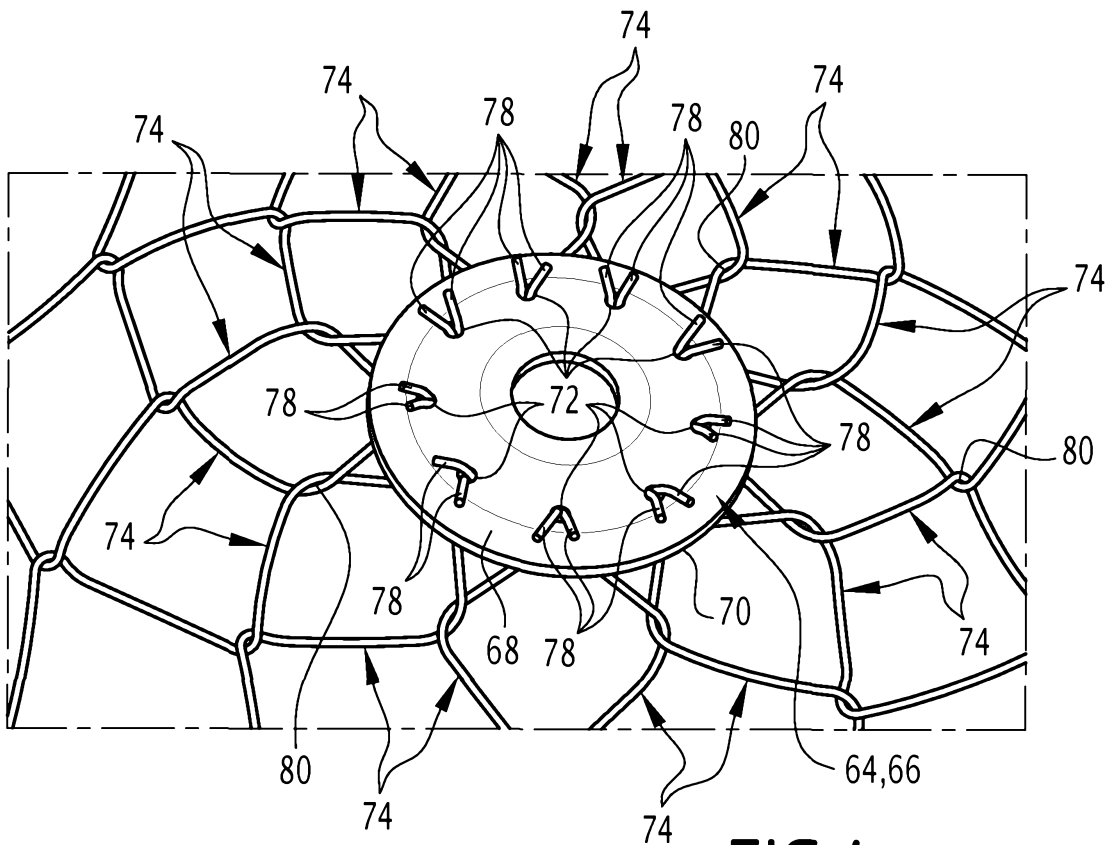


FIG. 4

**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

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

 N° d'enregistrement
 national

 FA 848372
 FR 1850861

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		
A	DE 10 2014 111310 A1 (DENSO CORP [JP]) 11 février 2016 (2016-02-11) * le document en entier *	1-10	F01N3/20 F01N3/035
A	DE 11 2004 001022 T5 (IL JIN ELECTRIC CO [KR]) 29 juin 2006 (2006-06-29) * le document en entier *	1-10	
A	US 2010/319331 A1 (WAGNER WAYNE M [US] ET AL) 23 décembre 2010 (2010-12-23) * le document en entier *	1-10	
A	US 2014/343747 A1 (CULBERTSON DAVID P [US] ET AL) 20 novembre 2014 (2014-11-20) * le document en entier *	1-10	
A	US 4 723 973 A (OYOBE KAZUO [JP] ET AL) 9 février 1988 (1988-02-09) * le document en entier *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01N H05B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
25 mai 2018		Buecker, Christian	
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	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
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 1850861 FA 848372**

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 **25-05-2018**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102014111310 A1	11-02-2016	AUCUN	

DE 112004001022 T5	29-06-2006	CN 1806469 A	19-07-2006
		DE 112004001022 T5	29-06-2006
		KR 20040107146 A	20-12-2004
		WO 2004112433 A1	23-12-2004

US 2010319331 A1	23-12-2010	AUCUN	

US 2014343747 A1	20-11-2014	CA 2908699 A1	30-10-2014
		CN 105143621 A	09-12-2015
		EP 2989304 A1	02-03-2016
		JP 2016526249 A	01-09-2016
		US 2014343747 A1	20-11-2014
		WO 2014176585 A1	30-10-2014

US 4723973 A	09-02-1988	AUCUN	
