

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 07.05.21.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 11.11.22 Bulletin 22/45.

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) : Sogefi Filtration Société anonyme —
FR.

72 Inventeur(s) : LE MOUELLIC Bruno, PASQUIER
Franck et CANDY Jérôme.

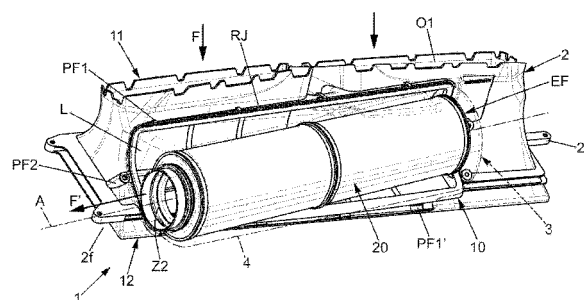
73 Titulaire(s) : Sogefi Filtration Société anonyme.

74 Mandataire(s) : Plasseraud IP.

54 AGENCEMENT DE FILTRE A AIR POUR MOTEUR A COMBUSTION ET PROCEDE DE MONTAGE D'UNE
PROTECTION ININFLAMMABLE DANS UN TEL FILTRE.

57 L'agencement (1) permet de filtrer l'air dans des mo-
teurs à combustion interne de manière sécurisée par utilisation d'une protection (6) ignifuge typiquement échangeable. Le média (5) annulaire de filtration, appartenant à un élément filtrant logé dans un boîtier (4), est en arrière de cette protection (6) qui laisse passer l'air et forme une barrière aux particules solides incandescentes, en incluant une couche ignifuge (L) et/ou une grille. La protection (6) est adjacente à un côté ouvert du boîtier (4), éventuellement en complétant ce boîtier pour délimiter la chambre de filtration, de sorte que la protection (6) fait face à une portion du média (5). La protection (6) est montée dans une section de passage d'air entrant prévue dans un corps creux (2) de support du boîtier (4), afin que le flux d'air (F) à épurer passe au travers de la protection (6) avant de circuler dans la chambre de filtration.

Figure de l'abrégi : Figure 1



Description

Titre de l'invention : AGENCEMENT DE FILTRE A AIR POUR MOTEUR A COMBUSTION ET PROCEDE DE MONTAGE D'UNE PROTECTION ININFLAMMABLE DANS UN TEL FILTRE

Domaine technique

[0001] La présente divulgation relève du domaine des filtres à air, notamment les filtres destinés à l'air d'aspiration de moteurs à combustion interne. L'invention concerne plus particulièrement les filtres à air qui limitent le risque que le média de filtration prenne feu et l'assemblage de tels filtres.

Arrière-plan technologique

[0002] Dans le domaine de la filtration d'air pour moteur, des matériaux ignifuges ont été proposés pour réaliser le média de l'élément filtrant traversé par le flux d'air à épurer. D'une part, il est souhaitable que le matériau filtrant employé dans cet élément soit relativement peu coûteux, de sorte qu'il puisse être remplacé de temps en temps, qu'il soit facile à manipuler, de sorte qu'un travail moins spécialisé soit nécessaire pour les opérations d'installation et de rechange ; et d'autre part, que sa consistance soit telle qu'il élimine efficacement même les plus fines particules de saleté ou de suie de l'atmosphère sans trop gêner le flux d'air (perte de charge). Dans la mesure où l'air provient d'un environnement extérieur, il est hautement souhaitable que le matériau filtrant ne s'enflamme pas activement.

[0003] Cependant, il a été constaté que le recours à un traitement ignifuge détériore la capacité à séparer durablement les impuretés solides du flux d'air. Le média se dégrade en outre plus facilement au contact de l'eau.

[0004] Il est connu, par le document US 7632328 B2, d'obtenir un effet d'ignifugation de l'élément filtrant par intégration d'une couche spécifique à base d'un support non tissé, entourant un média formant la couche principale de filtration. Le support non tissé est relié de façon étanche au média par l'intermédiaire d'une jonction annulaire située du côté d'un débouché axial de l'élément filtrant, en pratique du côté d'une sortie du boîtier dans lequel est logé l'élément filtrant.

[0005] Un inconvénient d'un tel élément filtrant à deux couches concentriques est qu'il augmente généralement le coût de l'opération de rechange. La protection vis-à-vis de l'eau est en outre limitée. Plus généralement il reste encore de la place pour des améliorations dans ce domaine.

Résumé

- [0006] La présente divulgation vient améliorer la situation.
- [0007] A cet effet, il est proposé un agencement de filtration pour circuit d'air d'alimentation d'un moteur à combustion, destiné à filtrer un flux d'air à épurer provenant d'une entrée, l'agencement comprenant :
- un boîtier délimitant un volume interne pour former une chambre de filtration, le boîtier disposant d'une sortie pour un flux d'air épuré ;
 - un élément filtrant logé dans le boîtier, l'élément filtrant présentant un média de filtration de forme annulaire s'étendant dans la chambre de filtration ; et
 - une partie de protection ininflammable, perméable à l'air, comprenant l'une au moins parmi une couche ignifuge et une grille, la partie de protection protégeant le média en étant disposée en amont de l'élément filtrant suivant le sens de circulation de l'air de l'entrée vers la sortie ;
- sachant que la partie de protection, qui forme un préfiltre :
- est adjacente à un côté ouvert du boîtier et/ou formée comme une partie de délimitation du volume interne de façon complémentaire au boîtier, de sorte que la partie de protection est en regard d'une portion du média, et
 - permet (en étant montée et configurée dans l'agencement de façon adaptée) que le flux d'air à épurer issu de l'entrée passe par le préfiltre avant de circuler dans la chambre de filtration.
- [0008] La partie de protection peut par exemple se placer en travers dans un quelconque conduit, débouché ou passage d'air guidant le flux d'air sur l'élément filtrant, en se montant et se démontant indépendamment du montage spécifique de l'élément filtrant dans le boîtier. Elle peut se présenter sous forme de plaque avec une portion interne perméable à l'air et un cadre plat ou incurvé délimitant la portion interne. Il est avantageux que cette partie de protection présente une région de jonction pour son ajustement sur un corps de support creux (incluant l'entrée) servant de support du boîtier. Dans une option préférée, le cadre qui est typiquement plat ou incurvé inclut cette région de jonction.
- [0009] La partie de protection peut recouvrir latéralement une ouverture d'accès au boîtier en complétant une paroi latérale du boîtier (en venant en contact avec cette paroi latérale) pour obtenir une circonférence intérieure d'une enveloppe se composant du boîtier et de la partie de protection, de sorte que le boîtier et la partie de protection délimitent ensemble la chambre de filtration.
- [0010] Avec cet agencement, il est permis de combiner deux éléments de séparation de façon compacte, typiquement sans ajouter d'encombrement par comparaison avec l'utilisation d'un boîtier simple, avec l'avantage de pouvoir démonter sélectivement, par exemple en vue d'une opération de rechange, l'un et pas l'autre parmi le préfiltre (formé par la partie de protection) et l'élément filtrant.

- [0011] Il peut être obtenu un effet de protection et isolation vis-à-vis des particules incandescentes et la possibilité de maintenir à la fois la performance de filtration et la sécurité anti-incendie, au cours du temps même après des épisodes d'afflux de liquide par l'entrée.
- [0012] Selon une particularité, la partie de protection peut être directement en regard d'une portion de la surface externe latérale du média, non recouverte par un quelconque flasque de l'élément filtrant. La partie de protection forme une barrière aux particules solides incandescentes ou particules similaires pouvant enflammer le média de filtration.
- [0013] La région de jonction est de préférence annulaire et correspond par exemple à une bride annulaire formant un bord de prise, venant par exemple s'appuyer par l'extérieur sur le corps au niveau d'un bordure d'une ouverture du corps pour le passage d'air vers la chambre de filtration.
- [0014] Dans des formes de réalisation, l'élément filtrant présente une structure de fixation distincte de la région de jonction appartenant à la partie de protection, la structure de fixation étant de préférence formée sur un flasque axial ou distribuée dans des flasques formant des extrémités axiales de l'élément filtrant, ce qui facilite le démontage sélectif (indépendant) de la partie de protection rapportée latéralement sur le boîtier.
- [0015] On comprend que l'élément filtrant peut être rendu solidaire d'une pièce de boîtier, de préférence en réalisant une étanchéité annulaire entre un flasque de cet élément et une face interne du boîtier, de façon à séparer de façon étanche un espace intérieur du média où circule de l'air déjà filtré par le média et une zone annulaire d'amont délimitée latéralement par la paroi latérale du boîtier (dans un premier secteur angulaire) et par la partie de protection (dans un deuxième secteur angulaire).
- [0016] Lors d'une opération de rechange, le corps de support reste typiquement fixe (maintenu solidaire du moteur). Une opération de rechange peut consister simplement à retirer des vis ou autres moyens d'attache amovibles venant serrer le boîtier contre le corps de support en recouvrant un passage d'air où est logée la partie de protection.
- [0017] Le corps de support présente des moyens de fixation pour supporter et maintenir le boîtier, en réalisant une interconnexion provisoire entre le corps et le boîtier, ces moyens de fixation étant distribués dans une zone annulaire périphérique autour d'une ouverture de passage du corps. Cette interconnexion provisoire correspond à maintien serré du boîtier contre le corps.

Dans certaines options, un tel maintien serré ne peut être obtenue qu'après une mise en place de la partie de protection qui vient remplir l'ouverture de passage avant la mise en place du boîtier. Ainsi, la partie de protection peut former un moyen détrompeur sans lequel le boîtier ne peut pas être maintenu serré. Un vissage ultérieur ou une fixation analogue empêchant de déplacer le boîtier par rapport au corps peut

permettre de finaliser la fixation de l'unité (incluant la partie de protection et le boîtier contenant l'élément filtrant), l'interconnexion provisoire permettant d'éviter de maintenir en position le boîtier lors de ce complément de fixation.

[0018] Les caractéristiques exposées dans les paragraphes suivants peuvent, optionnellement, être mises en œuvre, indépendamment les unes des autres ou en combinaison les unes avec les autres :

- l'élément filtrant est fixé dans le boîtier par une connexion amovible.
- l'élément filtrant présente une partie de préhension, distincte du média, entourant une face externe annulaire du média filtrant et (axialement) espacée des extrémités opposées de l'élément filtrant.
- la partie de préhension est un anneau rigide.
- un flasque de l'élément filtrant et la partie de préhension sont, sur un même côté, en saillie vers l'extérieur par rapport un plan d'une ouverture latérale du boîtier.
- la partie de protection est amovible sans modifier la connexion de l'élément filtrant dans le boîtier.
- le boîtier de filtre est réalisé d'une seule pièce, par exemple en matériau plastique rigide.
- le boîtier présente une direction d'allongement parallèle à un axe longitudinal de l'élément filtrant.
- la paroi latérale du boîtier a une section transversale en forme générale de U ou de J.
- le boîtier présente une bride de fixation de même longueur que le boîtier ou atteignant au moins la longueur de la paroi latérale du boîtier, la bride de fixation délimitant l'ouverture latérale permettant d'insérer l'élément filtrant dans le boîtier.
- la partie de protection présente une bride qui s'ajuste/s'accrole contre une face externe de la bride fixation appartenant au boîtier.
- la bride de fixation prévue sur le boîtier inclut quatre côtés : deux côtés longitudinaux sensiblement parallèles l'un à l'autre suivant une direction d'allongement du boîtier et deux côtés courts opposés, chacun des deux côtés courts présentant un profil courbé, en vue selon une coupe transversale (perpendiculairement à la direction d'allongement du boîtier).
- la partie de protection peut présenter quatre bords en correspondance avec les quatre côtés de la bride de fixation, avec deux bords longitudinaux sensiblement parallèles l'un à l'autre et deux bords courts opposés, chacun des deux bords courts présentant un profil courbé, en vue selon une coupe transversale (perpendiculairement à une direction d'allongement de la partie de protection).
- le corps de support est réalisé d'un seul bloc, par exemple en une pièce unique en matériau plastique rigide.

- une zone d'amont pour l'air ayant traversé le préfiltre s'étend de façon annulaire dans la chambre de filtration, autour du média, la partie de protection étant allongé longitudinalement, typiquement en étant allongée suivant une direction parallèle à un axe longitudinal de l'élément filtrant.
- le média annulaire s'étend autour d'un axe longitudinal de l'élément filtrant en délimitant un espace intérieur qui communique avec la sortie,
- l'espace intérieur appartient à une zone d'aval (pour l'air épuré ayant traversé le média) dans la chambre de filtration, cet espace pouvant être sensiblement aussi long que la distance entre deux flasques formant les extrémités opposées de l'élément filtrant.
- le média annulaire s'étendant longitudinalement entre un premier flasque placé axialement à l'opposé de la sortie et un deuxième flasque pourvu d'une ouverture centrale permettant à l'espace intérieur de déboucher vers la sortie.
- l'un parmi le premier flasque et le deuxième flasque inclut ou porte un organe de fixation amovible adapté pour s'engager contre un moyen de fixation complémentaire prévu dans une extrémité axiale correspondante du boîtier.
- l'organe de fixation amovible, de préférence mâle, est adapté pour s'engager par emboîtement, par exemple par clipsage avec déformation élastique réversible, dans le moyen de fixation complémentaire qui forme de préférence une fiche femelle.
- le boîtier présente une première extrémité axiale formant un fond, une deuxième extrémité axiale opposée au fond et pourvue d'un col ou région annulaire de délimitation d'un débouché vers l'extérieur, formant la sortie.
- l'élément filtrant est extractible du boîtier, en constituant une unité extractible d'un seul tenant (typiquement au travers de l'ouverture latérale du boîtier), pour permettre un remplacement sélectif de l'élément filtrant, indépendamment de la partie de protection.
- l'élément filtrant est du type plissé, éventuellement à base de fibres de cellulose.
- l'agencement de filtration comprend une liaison fluide raccordant un débouché du corps à une ouverture latérale du boîtier qui s'étend entre deux extrémités axiales dont l'une est une extrémité axiale fermée et l'autre forme la sortie.

[0019] Selon une particularité, la couche ignifuge inclut un substrat et des particules ininflammables réparties dans le substrat qui est de préférence un non tissé. Les particules ininflammables peuvent inclure des fibres résistantes à une température de l'ordre de 300°C ou plus. Des fibres oxydées de PAN (polyacrylonitrile) ou d'un autre polymère cohésif peuvent être distribuées dans le support/substrat non tissé. Le substrat est dépourvu de liant et inclut un ou plusieurs matériaux polymères (PES, PE, PP, PC, PA, ABS, PS à titre d'exemple).

Optionnellement, les fibres participant à l'effet ignifuge sont faites à partir d'un

matériau cohésif. La couche ignifuge est formée dans un morceau de substrat non tissé à base d'au moins un matériau polymère, ayant une épaisseur constante, et contient les particules/fibres ininflammables réparties dans le substrat non tissé.

[0020] La couche ignifuge est par exemple portée par, éventuellement en étant surmoulée, une plaque ajourée interposée entre le corps creux, par lequel le flux d'air est amené vers le boîtier, et une région annulaire du boîtier délimitant un passage d'entrée dans la chambre de filtration.

[0021] La partie de protection peut présenter l'une et/ l'autre des particularités suivantes :

- la plaque est directement prise en sandwich entre le corps de support et le boîtier.
- la partie de protection ininflammable, constituant le préfiltre, est dimensionnée pour remplir une section de passage de la liaison fluidique, en s'appuyant directement contre le boîtier.
- la partie de protection est amovible sans modifier la connexion de l'élément filtrant (par exemple également amovible) dans le boîtier.
- la partie de protection est recouverte par le boîtier dans un état assemblé de l'agencement (état assemblé dans lequel la partie de protection est solidarisée au corps de support), la partie de protection étant adaptée pour être désolidarisée du corps de support seulement après avoir déconnecté et/ou écarté le boîtier par rapport au corps de support.
- la couche ignifuge est formée à l'extérieur de la chambre de filtration, étant surmoulée ou rapportée sur une structure rigide ajourée de la partie de protection.
- les particules ininflammables sont des fibres synthétiques oxydées distribuées dans le substrat non-tissé de manière homogène (distribution, typiquement homogène, selon trois dimensions dans le substrat).
- le substrat est du type imprégné avec une substance d'ignifugation, le média étant dépourvu d'une telle substance et/ou non ignifugé.
- la partie de protection présente un cadre rigide de forme annulaire, préférentiellement réalisé d'une pièce, qui est pincé ou bloqué avec serrage entre ladite bordure latérale et une bride de fixation, de préférence annulaire, qui appartient au boîtier de filtre.
- la partie de protection comprend une structure rigide située à une distance (radiale) au moins égale à 5,5 mm, de préférence comprise entre 7 et 17 mm, de la face externe du média de filtration annulaire tout en s'appuyant sur le boîtier.
- la structure rigide peut être en forme de plaque bombée depuis la région de jonction, préférentiellement en forme de plaque ajourée courbée, en étant courbée du même côté (autour de l'axe longitudinal) avec un rayon de courbure cependant supérieur à la courbure de la portion de face externe du média en regard de la plaque de protection.

- la structure rigide est en forme de plaque, allongée parallèlement à une direction d'allongement du boîtier, avec un profil courbé vu en coupe transversale.
- le profil courbé est tel que, selon n'importe quelle coupe transversale perpendiculaire à la direction d'allongement du boîtier, ledit profil courbé correspond à une forme d'arc dont la corde virtuelle traverse le média filtrant, sachant qu'un espacement radial est maintenu entre le média de filtration annulaire et la partie de protection.
- la partie de protection inclut une plaque ajourée qui peut présenter une forme de portion de cylindre ou tube à section d'ellipse, ovale ou similaire, en complétant une forme partiellement tubulaire du boîtier.
- le boîtier a une paroi latérale formant au moins un demi-tube, tandis que la plaque ajourée complète cette paroi latérale de boîtier en formant au moins un quart de tube.

[0022] Dans certaines variantes, il est prévu une grille définissant un certain maillage de préfiltre. Une telle grille délimite par exemple des ouvertures de taille caractéristique ou diamètre inférieur ou égal 2 ou 3 millimètres. La bordure externe de la grille peut être interposée entre le corps de support et une région annulaire du boîtier délimitant un passage d'entrée (côté ouvert) dans la chambre de filtration. Quelle que soit la structure du préfiltre, il remplit le côté ouvert du boîtier ou tout du moins recouvre le boîtier sur ce côté ouvert, ce côté ouvert constituant typiquement l'unique accès pour placer l'élément filtrant de façon interposé entre la première extrémité axiale et la deuxième extrémité axiale du boîtier.

[0023] Optionnellement, le corps de support comprend une ouverture de passage délimitée par une bordure latérale et est configuré comme un déflecteur afin de convertir une première trajectoire de circulation descendante du flux d'air, qui traverse l'entrée, en une deuxième trajectoire (différente de la première trajectoire) de circulation du flux d'air qui traverse l'ouverture de passage, de sorte que le flux d'air à épurer atteint le préfiltre au niveau de l'ouverture de passage pour circuler ensuite aussitôt dans la zone d'amont de la chambre de filtration, autour du média de l'élément filtrant.

[0024] La partie de protection peut présenter une géométrie bombée de façon à présenter une portion en saillie à l'intérieur du corps de support depuis la région de jonction. Typiquement la partie de protection s'insère (par exemple latéralement) au travers de l'ouverture de passage en se montant ailleurs que sur l'entrée qui peut être disposé plus haut dans le corps de support. L'entrée peut former un accès axial au creux intérieur du corps de support.

[0025] Typiquement, la partie de protection est interposée entre le corps de support et le média en remplissant cette ouverture de passage ou toute ouverture latérale analogue du corps de support. La partie de protection présente une structure rigide qui inclut la portion en saillie qui est de préférence une portion pleine, imperméable l'air, permettant de dévier, sur un côté opposé au média, des gouttelettes d'eau ou tout type

de projection d'eau descendant dans le creux intérieur du corps. Ceci empêche ainsi, avantageusement, un mouillage trop important du préfiltre et/ou une pénétration massive d'eau dans la chambre de filtration.

[0026] Les gouttelettes d'eau déviées peuvent tomber sur un fond du corps et être guidées vers un passage d'évacuation des gouttelettes d'eau, qui est par exemple formé dans une région de fond du corps de support, de préférence sous une jonction entre le boîtier et la partie de protection.

[0027] Dans certaines réalisations, la structure rigide a une surface convexe, du côté du corps de support, et peut optionnellement présenter une portion d'extension radiale, pleine et donc imperméable à l'air. La portion pleine dans la portion en saillie est une paroi de déviation pouvant inclure une gouttière longitudinale qui définit un canal de drainage configuré pour recevoir les gouttelettes d'eau qui se forment sur la paroi de déviation pour empêcher les gouttelettes d'eau de réintégrer le flux d'air s'écoulant à travers le passage latéral formé par le corps et rempli par la partie de protection.

La gouttière peut être inclinée vers le bas en direction de la portion d'extension radiale. Une telle portion d'extension radiale peut être insérée dans le corps de support en prolongeant une partie (extrémité axiale) de fond du boîtier.

[0028] Le média peut présenter une symétrie de révolution autour d'un axe central. La partie de protection peut présenter des variations dans la distance radiale par rapport à cet axe central. Par exemple, le média (qui s'étend de façon annulaire autour d'un axe longitudinal de l'élément filtrant), présente une face externe annulaire qui s'étend :

- à l'opposé de la partie de protection, à une première distance radiale maximale d'espacement par rapport au boîtier qui est préférentiellement réalisé d'une seule pièce, et
- face à la partie de protection et à proximité d'une région de contact ou de recouvrement entre le boîtier et la partie de protection, à une deuxième distance radiale maximale d'espacement par rapport à la couche ignifuge ou à la grille qui participe à la délimitation de la chambre de filtration,

la deuxième distance radiale étant supérieure à la première distance radiale.

En cas d'afflux de gouttelettes d'eau, l'espacement accru entre la portion du média en regard du corps de support et la partie de protection formant le préfiltre permet de réduire le risque d'accumulation d'eau dans une même zone réduite du média filtrant. Si ajoute à cela des fonctions de déflecteur jouées par le corps de support et/ou par au moins une paroi pleine de la partie de protection, on parvient à décaler la surface d'exposition à l'eau totalement en dehors de la chambre de filtration.

[0029] Il est proposé, selon un aspect de la présente divulgation, un procédé de montage d'une partie de protection ininflammable, perméable à l'air, en amont d'un élément filtrant suivant un sens de circulation de l'air entre une entrée et une sortie, dans un

dispositif de filtration d'air circulant pour alimenter un moteur à combustion, sachant que l'élément filtrant est fixé, de préférence de façon amovible, dans un volume interne, dit chambre de filtration, d'un boîtier qui inclut la sortie, de façon à ce qu'un média de filtration de forme annulaire appartenant à l'élément filtrant puisse séparer, au sein de la chambre de filtration, une zone d'amont d'une zone d'aval en communication avec la sortie le procédé comprenant les étapes consistant essentiellement à :

- rendre la partie de protection solidaire d'un corps de support creux incluant ladite entrée et servant de support du boîtier, afin qu'un flux d'air à épurer issu de l'entrée passe au travers de la partie de protection avant de circuler dans la chambre de filtration ; et
- placer la partie de protection ininflammable, qui comprend une couche ignifuge et/ou une grille, contre un côté ouvert du boîtier et/ou en tant que partie de délimitation du volume interne de façon complémentaire au boîtier ;

ce grâce à quoi la partie de protection est en regard d'une portion du média et constitue une protection du média le long du boîtier tout en formant un préfiltre apte à se monter et se démonter indépendamment de la fixation de l'élément filtrant dans le boîtier.

[0030] Ainsi il est permis de pouvoir conserver l'un des éléments séparateurs (le préfiltre ignifuge ou l'élément filtrant) lors d'un remplacement concernant l'autre des éléments séparateurs, typiquement avec un encombrement optimisé. L'utilisation d'un boîtier tronqué par rapport à forme tubulaire ou cylindrique classique peut permettre de réduire la quantité de matière plastique de l'agencement. Typiquement, la partie de protection forme une partie de délimitation du volume interne de façon complémentaire à la paroi latérale du boîtier. Cette paroi latérale s'étend par exemple entre deux bords longitudinaux distants l'un de l'autre de façon à former une circonférence partielle autour de la chambre de filtration.

Brève description des dessins

[0031] D'autres caractéristiques, détails et avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, et à l'analyse des dessins annexés, sur lesquels :

la [fig.1] montre, en vue de perspective, un agencement de filtration avec une partie de protection placée intercalée entre le boîtier de réception de l'élément filtrant et un corps formant un support de montage de ce boîtier.

la [fig.2] illustre une unité de filtration utilisable dans l'agencement de la [fig.1], pourvue de deux éléments séparateurs dont l'un est la partie de protection conçue comme un préfiltre et l'autre est l'élément filtrant disposé dans une enveloppe se composant du boîtier et de la partie de protection perméable à l'air.

la [fig.3] est une vue en coupe transversale de l'agencement de la [fig.1], illustrant des portions de guidage du flux d'air à épurer et des moyens formant barrage aux gout-

telettes d'eau qui peuvent s'évacuer par le dessous de l'unité filtrant.

la [fig.4] est une vue éclatée de l'unité de la [fig.2].

la [fig.5A] est une vue d'une plaque ajourée apte à supporter une couche ignifuge et pouvant dévier des gouttelettes d'eau dans une portion de paroi pleine bordant une portion complémentaire perméable à l'air.

la [fig.5B] est une vue d'une partie de protection utilisable dans un mode de réalisation alternatif, avec une grille dont le maillage est relativement fin, formant la protection anti-inflammation du média de filtration.

la [fig.6] est une vue d'un corps de support de boîtier, du côté d'une ouverture d'accès au boîtier sur laquelle peut s'ajuster une partie de protection telle que montrée sur la figure précédente 5A ou 5B.

Description de mode(s) de réalisation

[0032] En référence aux figures 1, 2 et 3, il est représenté un agencement de filtration 1 pour épurer au moins un flux d'air F amené par une entrée 11, l'agencement 1 permettant de fournir à la sortie 12 un flux d'air F' épuré. L'air a alors traversé successivement deux éléments séparateurs 10 et 20. Sur la [fig.1], il est représenté un filtre à air, incluant ces deux éléments séparateurs 10 et 20, qui est monté sur un corps 2 de support qui forme l'amenée pour le flux d'air entrant F à épurer.

[0033] Dans cet exemple non limitatif, le corps 2 est creux pour canaliser l'air et supporte une unité de filtration 3 qui inclut le premier élément de séparation 10, le deuxième élément de séparation 20 et la sortie 12 pour permettre au flux d'air F' épuré de rejoindre un moteur à combustion, par une canalisation adaptée et/ou un collecteur d'admission.

[0034] L'unité de filtration 3 présente un élément filtrant EF pourvu d'au moins une couche d'un média 5 de filtration, ainsi qu'un boîtier 4 pour loger l'élément filtrant EF, dans un volume intérieur V du boîtier 4. Cette unité 3 peut être placée au plus près de l'entrée 11 dans une ligne ou circuit d'admission d'air pour un moteur à combustion interne, via le corps 2 de support pour supporter le boîtier 4. Dans le cas d'un véhicule automobile, le filtre ou unité 3 peut éventuellement être le dernier filtre/étage de séparation avant un collecteur d'admission ou entrée similaire de réception d'air purifié d'un moteur. Comme il va être décrit plus en détail dans ce qui suit, une partie de protection 6, 16 à effet protecteur/anti-incendie vis-à-vis du média 5 inflammable est intégrée dans cette unité 3, en formant une simple pièce ou un composant préassemblé qui prolonge sur la circonférence la paroi latérale 40 du boîtier 4.

[0035] Le premier élément de séparation 10 est typiquement un élément plat, tel qu'une plaque, grille éventuellement recouverte d'une couche de préfiltration, apte à être interposé entre un côté du corps 2 creux et le boîtier 4, de préférence en couvrant et/ou en s'insérant au travers d'une ouverture de passage O2 du corps 2. Le deuxième

élément de séparation 20 peut inclure un ou plusieurs médias filtrants, qui sont typiquement groupés en un seul bloc généralement tubulaire, dans une chambre de filtration. Le deuxième élément séparateur 20 est constitué ici par l'élément filtrant EF qui forme un insert amovible fixé au boîtier 4 par l'un et/ou l'autre de ses extrémités 14a, 14b, en établissant une étanchéité annulaire pour séparer une zone d'amont Z1 d'une zone d'aval Z2 au sein de la chambre de filtration.

- [0036] Le boîtier 4 a une direction d'allongement suivant un axe confondu avec un axe longitudinal A de l'élément filtrant EF et délimite un volume interne V ([fig.4]) pour former la chambre de filtration. Le boîtier 4 a une extrémité pourvue d'une ouverture axiale O4 et formant la sortie 12. L'ouverture axiale O4 est ici plus petite qu'une ouverture latérale O3 pour la mise en place de l'élément filtrant EF. Un bord ou bride de fixation B4 entoure cette ouverture latérale O3. Une sous-partie ou bord court 40b de la bride B4, formant un côté court de cette bride B4 allongée et présentant globalement quatre côtés dont deux côtés longs sensiblement parallèles, peut s'étendre sur le côté de la sortie 12.
- [0037] La bride B4 peut être inclinée par rapport à un axe central du boîtier 4 traversant l'ouverture O4 de la sortie 12 et confondu avec l'axe longitudinal A de l'élément filtrant EF dans l'état assemblé de ce dernier. L'autre bord court de la bride B4 peut être comparativement plus proche de cet axe central, en délimitant une extrémité axiale du boîtier qui ne recouvre que partiellement l'extrémité axiale 14a correspondante de l'élément filtrant EF, contrairement à l'extrémité axiale du boîtier adjacente au bord court 40b.
- [0038] Cette disposition optionnelle avec une bride B4 formée en biais par rapport à la direction d'allongement de l'élément filtrant EF peut permettre de :
- envelopper davantage l'élément filtrant EF du côté de la sortie 12 et moins du côté opposé, ce qui facilite la préhension de l'élément filtrant EF directement par l'ouverture latérale O3 (avec l'extrémité 14a davantage découverte lorsqu'il s'agit de retirer cet élément EF hors du volume intérieur V) ; et
 - faciliter une connexion de tube/tuyau sur un raccord prévu à la sortie 12 ; cela tend en effet à écarter/espacer davantage la sortie 12 par rapport au corps 2 stationnaire.
- [0039] Par ailleurs, la distance d ([fig.3]) de la face externe du média 5 par rapport à l'ouverture O2, visible sur la [fig.2] peut être augmentée dans la partie supérieure de cette ouverture de passage O2, par la géométrie de la paroi latérale 40 du boîtier 4. Par exemple, cette distance d s'accroît d'autant plus qu'on s'approche de la sortie 12, au moins lorsqu'on mesure cette distance au plus près d'un segment supérieur du cadre 15, 15' de la partie de protection 6, 16. La [fig.1] montre ainsi, au niveau des flèches illustrant l'air pénétrant dans la chambre de filtration, ici via une couche ignifuge L portée par la partie de protection, que l'écartement ou distance d du média 5 de

l'élément filtrant peut être maximal près de la sortie et dans la partie haute de l'ouverture de passage O2. Ceci peut minimiser le risque de projection de gouttelettes d'eau, circulant de haut en bas, sur le média 5 qui est alors suffisamment décalé/en retrait du canal descendant formé dans le corps 2.

- [0040] Eventuellement, afin d'éviter tout de même ce risque sur le côté opposé à la sortie 12, la partie de protection 6 peut inclure une partie pleine B6, imperméable, à effet barrière aux gouttelettes d'eau, comme bien visible sur les figures 2, 3 et 5A. Ceci peut correspondre à une optimisation de l'encombrement car le média 5 peut être placé très près de la section d'écoulement vertical du flux d'air amené via l'entrée 11, comme visible sur la [fig.1].
- [0041] La partie de protection 6 peut présenter une structure rigide située à une distance au moins égale à 5,5 mm, de préférence comprise entre 7 et 17 mm, de la face externe du média 5 de filtration annulaire, tout en s'appuyant sur le boîtier 4. Ici le cadre 15 de cette partie est interposé et de préférence directement en contact contre la bride B4 du boîtier et contre le bord annulaire 2d du corps 2 délimitant l'ouverture de passage O2. Avec une telle structure rigide, optionnellement en forme de plaque et allongée parallèlement à une direction d'allongement du boîtier 4, la mise en place du boîtier 4 peut rester aisée et l'encombrement additionnel de la partie de protection 6 est minime.
- [0042] Afin de former une interface compacte entre le corps 2 et le boîtier 4, il est par exemple prévu que la partie de protection 6, 16 présente une épaisseur réduite de sa portion perméable à l'air, par exemple inférieure à 10 ou 15 mm au maximum. La partie de protection 6, 16 a éventuellement un profil courbé vu en coupe transversale, ce profil courbé étant tel que :
- selon n'importe quelle coupe transversale perpendiculaire à la direction d'allongement du boîtier 4, le profil courbé correspond à une forme d'arc dont la corde virtuelle CV traverse le média filtrant 5 ; et
 - un espacement radial (voir la distance d sur la [fig.1] qui reflète cet espacement) est maintenu entre le média 5 de et la partie de protection.
- [0043] Bien entendu, cet exemple illustré est non limitatif. La géométrie de l'ouverture de passage O2 (voir figures 1 et 6) et/ou la configuration particulière du boîtier 4 avec un enveloppement plus prononcé à l'opposé d'une extrémité axiale ouverte de l'élément filtrant et une structure davantage ouverte dans la zone d'enveloppement d'une extrémité axiale fermée de cet élément EF sont de simples options. On comprend aussi que la partie de protection 6 montré sur les figures 1 à 5A, très arquée et munie d'une partie pleine B6 peut être différente pour s'adapter à un autre type d'ouverture O2, le cas échéant en étant dépourvue d'une telle partie pleine allongée parallèlement au boîtier 4 et sélectivement placée en haut dans l'agencement 1, au moins à proximité de l'extrémité axiale 14a fermée de l'élément filtrant EF.

- [0044] Il peut être avantageux de disposer d'une ouverture de passage O2 dont l'extension moyenne en hauteur H2 est importante, par exemple qui dépasse ou correspond sensiblement à une dimension transversale externe ou diamètre extérieur du média 5 : le débit d'air peut être élevé en utilisant un agencement 1 compact. Dans des variantes, l'ouverture de passage O2 présente une section qui ne débouche pas à un niveau aussi haut qu'illustré sur la [fig.6], par exemple en réduisant la hauteur de l'ouverture de passage O2 de 20 à 40% : ceci permet d'obtenir un effet barrière aux gouttelettes d'eau équivalent. La longueur de l'ouverture de passage O2 peut éventuellement être allongée s'il faut supporter un flux de passage important.
- [0045] En référence à présent aux [fig.1] à 4, l'élément filtrant EF présente ici un média 5 de filtration, annulaire en s'étendant longitudinalement autour d'un espace intérieur 9, par exemple entre un premier flasque 7 appartenant à la première extrémité 14a et un deuxième flasque 8 (appartenant à la deuxième extrémité 14b) proche de la sortie 12. Comme visible sur la [fig.3], l'élément filtrant EF peut comporter optionnellement un élément d'armature T ou une structure interne de liaison entre les deux flasques 7, 8, formée dans l'espace intérieur 9 pour soutenir une face interne du média 5. L'élément d'armature T a ici une forme sensiblement tubulaire qui rigidifie l'élément filtrant EF et qui est ajouré pour laisser passer l'air. Chaque extrémité axiale annulaire du média 5 est recouverte par le flasque correspondant 7 ou 8, de sorte que la filtration est uniquement centripète pour l'air passant de la zone d'amont Z1 à la zone d'aval Z2 au travers du média 5.
- [0046] Dans le cas non limitatif de la [fig.4], l'élément filtrant EF dispose sur son flasque 7 d'un organe de fixation 7r amovible, ici un relief ou organe mâle, adapté pour s'engager contre un moyen de fixation complémentaire 4c, ici un organe femelle, prévu dans une extrémité axiale correspondante du boîtier 4. De cette façon l'élément filtrant EF peut s'insérer dans le volume intérieur V comme suit :
- l'élément filtrant est déplacé dans le volume intérieur V au travers de l'ouverture latérale O3 du boîtier 4
 - puis, du côté de la deuxième extrémité 14b, on place d'abord le flasque 8 pourvue d'une ouverture centrale (formant le débouché de l'espace 9) en regard de la sortie 12, le cas échéant en insérant une projection annulaire 14c de ce flasque 8 dans ou en correspondance avec l'ouverture O4 du boîtier 4 ;
 - ensuite on verrouille une position de l'élément filtrant EF à l'intérieur du volume V, en emboîtant l'organe de fixation 7r du flasque 7 dans le moyen de fixation complémentaire 4c.
- [0047] La projection 14c peut éventuellement être cannelée et/ou pourvue d'un relief annulaire de fixation étanche. Le recours à un simple emboîtement, par exemple par clipsage avec déformation élastique réversible, dans le moyen de fixation complé-

mentaire 4c pour un verrouillage en position, rend le montage aisé et rapide de l'élément filtrant EF. Pour faciliter le déverrouillage, le boîtier 4 peut être tronqué de façon que le flasque 7 soit accessible sur un côté axial du boîtier 4, par sa face opposée au média 5. Ceci permet une saisie aisée du flasque 7. Le cas échéant, l'élément filtrant EF peut présenter des portions de préhension, au niveau du flasque 7 et/ou au niveau d'un anneau 17 accessible latéralement, séparant deux sous-parties constitutives du média 5.

- [0048] Bien entendu, d'autres formes de réalisation de l'élément filtrant EF peuvent être utilisées, par exemple avec seulement le flasque 8 ou sans aucun flasque axial, l'élément d'armature T pouvant dans ce cas être maintenu en position par un contact avec la face interne du média 5. Il est également possible d'avoir une configuration sans élément d'armature T.
- [0049] Le corps 2 de support peut optionnellement être monté fixe, horizontalement dans un châssis ou autre structure rigide d'un véhicule, dans un environnement encombré sous le capot moteur. Comme visible sur les figures 1 et 3, le corps 2 peut présenter un dessus ouvert 2a, avec une ou plusieurs ouvertures O1 pour former l'entrée 11. Le corps 2 présente un fond, par exemple sous forme de plaque pourvue de pattes ou moyens de fixation 2f à une partie de montage du compartiment moteur ou autre structure réceptrice dans le véhicule, à l'opposé du dessus ouvert 2a. Le corps 2 peut être une pièce plastique creuse moulée en une seule pièce.
- [0050] Le corps 2 présente ici une paroi latérale 2c qui s'étend du dessus 2a jusqu'au fond 2b en s'évasant du côté du fond 2b. La paroi latérale 2c est ouverte sur un côté, ici de façon à créer l'ouverture de passage O2 délimitée par une bordure ou bord latéral annulaire 2d situé à une certaine distance du dessus 2a. Le creux intérieur du corps 2 forme une conduite d'air typiquement descendante qui débouche, à l'extérieur du corps 2, au travers de l'ouverture du bord annulaire 2d. Ce bord 2d peut présenter un bord saillant vers l'extérieur et/ou des reliefs pour le montage du boîtier 4 logeant le deuxième élément de séparation 20.
- [0051] En référence aux figures 3 et 6, le corps 2 présente une bride ou bord annulaire 2d apte à coopérer avec une région de jonction RJ appartenant au cadre 15, 15' ou délimitation périphérique équivalente d'une partie de protection 6, 16 appartenant à ou constituant le premier élément de séparation 10. Ce bord annulaire 2d présente en outre des pattes PF1, PF1' ou moyens analogues de guidage et blocage pour recevoir des ergots ou organes de prise complémentaires PF3, PF3' appartenant à l'unité de filtration 3 pour permettre d'accrocher cette dernière sur le bord annulaire 2d servant de bride de fixation serrée. Dans les exemples illustrés, les organes de prise complémentaires PF3, PF3' sont, au moins pour partie, en saillie vers l'extérieur depuis une face extérieure de la bride de fixation B4 du boîtier 4. On comprend que le corps 2

forme un support du boîtier 4, ici avec une interconnexion entre les moyens de fixation PF1, PF1' d'une part qui sont prévus en périphérie/bordure de l'ouverture de passage O2, et les organes de prise PF3, PF3' formés sur le boîtier 4 autour d'une ouverture latérale O3 servant à insérer/monter l'élément filtrant EF dans le volume intérieur V.

- [0052] Cette interconnexion peut être obtenue après une mise en place du premier élément de séparation 10 qui vient remplir et/ou traverser au moins en partie l'ouverture de passage O2. D'autres moyens de fixation PF2 prévus sur le boîtier 4 peuvent permettre de verrouiller la position finale du boîtier 4. Ici un vissage peut être prévu pour qu'au moins deux pattes de fixation PF2 du boîtier 4 soient rigidement fixés au corps 2. Ces pattes PF2 présentent par exemple des prise femelles pour recevoir les vis ou autres éléments d'ancrage permettant un démontage (caractère amovible) du boîtier 4.
- [0053] En référence aux figures 3 et 4, la bride B4 du boîtier 4 (qui contient déjà l'élément filtrant EF) peut être disposée parallèlement au bord annulaire 2d qui délimite le passage O2. La partie de protection 6, 16 peut présenter un cadre 15, 15' sur lequel se superpose sur la bride B4. En pratique, le cadre 15, 15' peut ainsi inclure une région de jonction RJ pour un ajustement de la partie de protection 6, 16 sur le corps de support 2 servant de support du boîtier 4, avec éventuellement la bride qui inclut le bord annulaire 2d configurée plus large que le cadre 15, 15' afin qu'une zone de marge externe de cette bride soit accessible pour la fixation du boîtier 4 même après avoir recouvert la bride B4 par le cadre 15, 15'. Ainsi, les moyens de fixation PF1, PF1' peuvent être prévus sur l'extérieur et/ou sur une telle zone de marge, de sorte qu'ils sont encore accessibles pour la fixation du boîtier 4 après une mise en place de la partie de protection 6, 16 dans l'ouverture de passage O2.
- [0054] Avec cette disposition, la partie de protection 6, 16 est accolée le long du côté ouvert du boîtier 4 et peut typiquement constituer à la fois un préfiltre (premier élément de séparation 10) et une délimitation partielle de la chambre de filtration (volume interne V) de façon complémentaire au boîtier 4, de sorte que la partie de protection 6, 16 est en regard (ici directement en face) d'une portion du média 5. Sans cette protection, des particules incandescentes circulant avec le flux d'air F pourraient atteindre le matériau inflammable du média 5.
- [0055] En référence aux figures 1 et 3, la bride B4 et le bord annulaire 2d serrent entre elles (prise en sandwich) le cadre 15, 15' de la partie de protection 6, 16. Ainsi la partie de protection 6, 16 peut être retirée en démontant le boîtier 4 mais sans nécessité de retirer l'élément filtrant EF hors du volume intérieur V.
- [0056] Grâce aux moyens PF1, PF1', PF3, PF3', on obtient une position stable du boîtier 4 avec un ajustement guidé en coulissement longitudinal pour obtenir une configuration face à face entre les ouvertures O2 et O3, comme illustré sur la [fig.1], ici avant un vissage final en utilisant les trous récepteurs adaptés 200 formés dans le corps 2.

- [0057] Les figures 5A et 5B montrent un premier mode et un deuxième mode de réalisation d'une structure rigide permettant de former une partie de protection 6, 16. Dans le cas de la [fig.5B], une simple structure à format de grille peut permettre de constituer la partie de protection 16. Dans ce cas le cadre 15' de cette grille, incluant de fines ouvertures 60, peut être serré entre les bordures ou brides respectives 2d, B4 et il est formé un préfiltre occupant l'ouverture de passage O2 montrée sur la [fig.6]. La grille présente alors un maillage fin, par exemple de l'ordre de 1, 2 ou 3 millimètres (éventuellement avec une longueur sub-centimétrique un peu plus grande dans le cas de minces ouvertures 60 de formant rectangulaire ou oblong), pour former une barrière à des particules solides susceptibles d'enflammer le média 5, par exemple des particules incandescentes. Un traitement ignifuge ou un choix particulier du matériau de la grille peut en outre optimiser un effet ignifuge de la partie de protection 16.
- [0058] Alternativement, la structure peut former un cadre 15 renforcé éventuellement par quelques entretoises et dont la ou les ouvertures 50 sont recouvertes d'une couche ignifuge L. Les figures 2 et 5A montrent ce type structure. La couche ignifuge L peut recouvrir par l'intérieur ou par l'extérieur cette structure. On obtient une plaque mince, l'épaisseur de la couche L pouvant être du même ordre de grandeur que la structure délimitant les ouvertures 50 ou plus mince.
- [0059] La partie de protection, par exemple prévue comme une plaque allongée, ici plus longue que n'importe quelle dimension transversale du média filtrant 5, fait face (du côté extérieur de cette partie de protection) à des éléments de paroi du corps 2, délimitant la canalisation d'amenée, qui constituent la paroi de fond 2b et une partie de la paroi latérale 2c du corps 2. Dans un mode de réalisation, la partie de protection présente une couche incluant un non tissé ou un substrat perméable à l'air. Ce substrat, de préférence un feutre non tissé, appartient à une couche ignifuge L. Cette couche inclut typiquement des particules ininflammables réparties dans le substrat. Le substrat est par exemple dépourvu de liant, de sorte qu'il y a très peu ou pas de dégagement de fumée possible si ce substrat est en contact avec un fragment incandescent.
- [0060] La couche ignifuge L est rendue solidaire d'une structure rigide incluant le cadre 15, 15' d'appui contre le corps 2. La longueur et la largeur de la couche ignifuge L sont dimensionnées pour atteindre ou dépasser les dimensions correspondantes de l'ouverture O3. Le boîtier 4 peut être formé comme une coque avec un creusement qui est plus important du côté de la sortie 12, la paroi latérale 40 délimitant ce creusement (avec une variation à la hausse de la longueur de segment annulaire de cette paroi 40 en s'approchant de la sortie 12). La partie de protection 6, 16 peut aussi présenter une variation dans son profil, au moins de façon à pouvoir compléter l'extrémité axiale du boîtier 4 pour recouvrir axialement un flasque 14a de l'élément filtrant EF. De ce fait, lorsqu'une couche ignifuge (L) est prévue, celle-ci peut être conformée avec un rayon

de courbure dont la longueur est supérieure ou égale au rayon de courbure minimal du média 5 et inférieure ou égale à la largeur ou diamètre externe maximal du boîtier 4.

- [0061] La couche ignifuge est formée par exemple dans un morceau de substrat non tissé à base d'au moins un matériau polymère, ayant une épaisseur e sensiblement constante. Cette épaisseur peut être choisie entre 0,5 mm et 6 mm. L'épaisseur maximale reste par exemple inférieure à (de préférence moins de la moitié de) la distance minimale d entre le média 5 et l'ouverture O2 ou la structure de la partie de protection 6, 16.
- [0062] Sur les figures 1 à 4, la couche ignifuge L est portée par et/ou surmoulée sur une plaque ajourée formant la structure (dont le cadre 15) de la partie de protection, par exemple sur une face interne de cette plaque. La face interne peut être dépourvue de reliefs ou aspérités (sensiblement lisse) pour permettre un accolement adéquat de la couche L contre cette face interne.
- [0063] La structure rigide de la partie de protection 6 peut présenter des ouvertures 50 suffisamment larges, par exemple délimitant chacune une section de passage de l'ordre de 1 cm² environ ou davantage. Les ouvertures 50 sont séparées entre elles par des entretoises plus minces que la largeur des ouvertures 50, par exemple au moins dix fois plus minces. Sur la [fig.2], la structure rigide présente en outre une portion pleine B6 formant une surface non ajourée, par exemple d'au moins 1 ou 2 cm² et typiquement plus grande que la section de n'importe laquelle des ouvertures 50.
- [0064] Le corps 2 et/ou la structure rigide de la partie de protection 6 ou 16 (lorsqu'elle est pourvue d'une portion pleine) peuvent servir à dévier le flux d'air descendant provenant de l'entrée 11, comme illustré sur la [fig.3] avec un effet de déviation de gouttelettes d'eau ou projections liquides circulant intérieurement dans le corps creux 2. Ici, le corps 2 peut être configuré comme un déflecteur afin de convertir une première trajectoire de circulation descendante du flux d'air qui traverse l'entrée 11 en une deuxième trajectoire différente, permettant à l'air de traverser l'ouverture de passage O2 essentiellement de façon radiale/centripète, en direction de l'axe longitudinal A de l'élément filtrant EF.
- [0065] Avec une géométrie bombée, la partie de protection 6 ou 16 peut présenter une portion en saillie à l'intérieur du corps de support 2, depuis la région de jonction RJ typiquement formée au niveau du cadre 15, 15'. Une fois accolée contre le corps 2, la partie de protection 6, 16 ne gêne pas la fixation serrée du boîtier 4 contre la bordure 2d du corps 2 : cette partie de protection est ainsi interposée entre le corps 2 et le média 5 en remplissant l'ouverture latérale O2.

La distance (distance radiale) du média 5 par rapport au boîtier 4 peut être comparativement petite, du côté opposé à la partie de protection, par rapport à une plus grande distance de séparation entre ce même média 5 et la face interne de la partie de protection (face interne formée par la structure rigide de celle-ci et/ou par la couche

ignifuge L). Une distance accrue du côté de la liaison fluide avec le corps 2 permet de disposer le média 5 en retrait du haut de l'ouverture O2.

[0066] Dans des options, le profil courbé (concave vu de l'extérieur du corps) du bord 2d permet au côté inférieur de l'ouverture O2 de s'étendre sous le média 5 qui est pourtant écarté latéralement du côté inférieur de cette ouverture O2. Ainsi, le média 5 s'étend à l'aplomb de la partie inférieure de cette ouverture O2, sachant que cette ouverture O est délimitée en biais par le corps 2 : le bas de l'ouverture O2 est comparativement plus éloigné, latéralement, de la zone de circulation descendante du flux F que ne l'est le haut de l'ouverture O2, comme illustré notamment sur la [fig.3].

[0067] La [fig.3] montre que la portion en saillie, appartenant à la structure rigide, peut former une portion B6 (pleine, imperméable l'air) de déviation, sur un côté opposé au média 5, des gouttelettes d'eau descendant dans le creux du corps 2. Plus généralement, on comprend que le premier élément de séparation 10 peut fonctionner comme un séparateur ou limiteur d'eau, en réduisant la teneur en eau d'un flux d'air, qui est utilisé dans l'agencement 1 de filtration d'air (à l'admission du moteur) pour un véhicule. Le passage 18 d'évacuation des gouttelettes d'eau est formé dans une région de fond du corps de support 2, de préférence sous une jonction entre le boîtier 4 et la partie de protection 6, afin d'évacuer cette eau séparée.

[0068] La portion B6 forme une paroi d'impaction et déviation (effet séparateur d'eau) en regard d'une face interne verticale de la paroi latérale 2c. La portion B6 formant cette paroi de déviation a une extrémité terminale s'étendant dans le passage d'air en formant un rebord de délimitation d'une gouttière R6. La gouttière R6 ainsi intégrée ou couplée à la portion B6 s'étend dans le passage d'air. La gouttière R6 définit un canal de drainage configuré pour recevoir les gouttelettes d'eau qui se forment sur la paroi de déviation pour empêcher les gouttelettes d'eau de réintégrer le flux d'air s'écoulant à travers le passage d'air. L'eau évacuée via la paroi de fond 2b et le passage 18 peut éventuellement s'écouler ensuite sur une surface qu'il est utile d'arroser par de l'eau. Pour cela, le boîtier 4 peut être situé par exemple au-dessus et à l'aplomb d'un échangeur de chaleur (par exemple échangeur air/air ou « intercooler »).

[0069] Dans des options de l'agencement 1, les fonctions de déflecteur jouées par le corps de support 2 et/ou par au moins une paroi pleine B6 de la partie de protection permettent de décaler la surface d'exposition à l'eau totalement en dehors de la chambre de filtration. Sur la [fig.6], on voit que l'ouverture O2 est moins haute sur la gauche corps 2, de sorte que l'élément filtrant EF est protégé sur ce côté directement par un morceau de paroi du corps 2. Sur la droite, comme illustré sur la [fig.1], l'effet de protection est complété par la paroi pleine B6 de la partie de protection 6. La paroi B6 fonctionne comme un élément de toiture déviant et éventuellement collectant/canalissant l'eau tombant depuis l'entrée, via un relief adapté ou une gouttière R6.

- [0070] Bien entendu, la paroi pleine B6 peut être prévue sur la structure de grille (en marge par rapport au grillage très fin) telle que montrée sur la [fig.5B], pour un même effet de déviation d'eau. Le cas échéant, un déflecteur peut aussi être prévu, par exemple près de la zone de jonction inférieure (entre le boîtier 4 et le corps 2), afin que l'eau collectée et évacuée via le passage 18 ne puisse pas entrer dans la chambre de filtration par le dessous. Un tel organe déflecteur inférieur peut être prévu lorsque la partie de protection 16 consiste en une grille dépourvue de couche de non tissé ou couche ignifuge L analogue rapportée sur la structure en plaque interposée entre le boîtier 4 et le corps 2.
- [0071] Dans des options, l'élément filtrant EF peut être plus ou moins enfoncé dans le corps creux 2, de façon que la paroi pleine B6 peut être réduite, déplacée ou supprimée dans certains cas. La gouttière R6 peut éventuellement être plus longue pour s'étendre sur la longueur de l'ouverture O2. Dans des options, la gouttière est portée directement par le corps 2.
- [0072] Un des avantages de l'agencement 1 est d'offrir une grande flexibilité car la partie de protection 6, 16, pouvant inclure un feutre ou couche analogue L anti-inflammabilité, peut être placée du côté entrée d'air, en dehors de la chambre de filtration. L'impact écologique peut être amélioré car il n'est pas nécessaire de jeter la partie de protection 6, 16 lors du remplacement de l'élément filtrant EF. La couche L anti-inflammabilité peut également être changée à une durée de vie spécifique ou démontée pour le nettoyage d'entretien (entretien du feutre) puis réutilisée / réassemblée sur la structure porteuse de la partie de protection.
- [0073] La présente divulgation ne se limite pas aux modes de réalisation décrits ci-avant, seulement à titre d'exemple, mais elle englobe toutes les variantes que pourra envisager l'homme de l'art dans le cadre de la protection recherchée.
- [0074] Par exemple, il a été illustré de façon limitative le cas d'un élément filtrant EF monté par clippage dans le boîtier 4 et l'utilisation d'une bride B4 du boîtier 4 du genre se vissant (boîtier 4 vissé à la manière d'un couvercle) sur le corps 2. Dans des variantes, le verrouillage en position de l'élément filtrant EF peut impliquer une rotation, par exemple un quart de tour de cet élément EF et/ou la mise en place d'un verrou conçu comme une pièce initialement séparée du boîtier 4 et/ou de l'élément filtrant EF. Également, le vissage du boîtier 4 peut être remplacé par une autre fixation, éventuellement une fixation sans outil, éventuellement par utilisation de clips/languettes élastiquement déformables.

Revendications

[Revendication 1]

Agencement (1) de filtration pour circuit d'air d'alimentation d'un moteur à combustion, destiné à filtrer un flux d'air (F) à épurer provenant d'une entrée (11), l'agencement (1) comprenant :

- un boîtier (4) délimitant un volume interne (V) pour former une chambre de filtration, le boîtier (4) disposant d'une sortie (12) pour un flux d'air épuré (F') ;
- un élément filtrant (EF) logé dans le boîtier (4), l'élément filtrant (EF) présentant un média (5) de filtration de forme annulaire s'étendant dans ladite chambre de filtration ; et
- une partie de protection (6 ; 16) ininflammable, perméable à l'air, comprenant l'une au moins parmi une couche ignifuge (L) et une grille, la partie de protection (6 ; 16) protégeant le média (5) en étant disposée en amont de l'élément filtrant (EF) suivant le sens de circulation de l'air de l'entrée (11) vers la sortie (12) ;

caractérisé en ce que la partie de protection (6 ; 16), qui forme un préfiltre :

- est adjacente à un côté ouvert du boîtier (4) et/ou formée comme une partie de délimitation du volume interne (V) de façon complémentaire au boîtier (4), de sorte que la partie de protection (6 ; 16) est en regard d'une portion du média (5), et
- présente une région de jonction (RJ) pour un ajustement de la partie de protection (6 ; 16) sur un corps de support (2) creux incluant ladite entrée (11) et servant de support du boîtier (4), afin que le flux d'air (F) à épurer issu de l'entrée (11) passe par le préfiltre avant de circuler dans la chambre de filtration.

[Revendication 2]

Agencement selon la revendication 1, comprenant la couche ignifuge (L) qui inclut un substrat et des particules ininflammables réparties dans le substrat qui est de préférence un non tissé, dans lequel la couche ignifuge (L) est portée par et/ou surmoulée sur une plaque ajourée interposée entre le corps de support (2) et une région annulaire du boîtier (4) délimitant un passage d'entrée dans la chambre de filtration.

[Revendication 3]

Agencement selon la revendication 1 ou 2, comprenant une liaison fluïdique raccordant un débouché du corps de support (2) à une ouverture latérale (O3) du boîtier (4) qui s'étend entre deux extrémités axiales dont l'une est une extrémité axiale fermée et l'autre forme la

sortie (12),

et dans lequel la partie de protection (6 ; 16) ininflammable, constituant le préfiltre, est dimensionnée pour remplir une section de passage de la liaison fluide, en s'appuyant directement contre le boîtier (4).

[Revendication 4]

Agencement selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément filtrant (EF) est fixé dans le boîtier (4) par une connexion amovible,

et dans lequel la partie de protection (6 ; 16) est amovible sans modifier la connexion de l'élément filtrant (EF) dans le boîtier (4).

[Revendication 5]

Agencement selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la partie de protection (6 ; 16) est recouverte par le boîtier (4) dans un état assemblé de l'agencement (1) dans lequel la partie de protection (6) est solidarisée au corps (2), la partie de protection (6 ; 16) étant adaptée pour être désolidarisée du corps de support (2) seulement après avoir déconnecté et/ou écarté le boîtier (4) par rapport au corps de support (2).

[Revendication 6]

Agencement selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le média (5) annulaire s'étend autour d'un axe longitudinal (A) de l'élément filtrant (EF) en délimitant un espace intérieur (9) qui communique avec la sortie (12), le média (5) annulaire s'étendant longitudinalement entre :

- un premier flasque (7) placé axialement à l'opposé de la sortie (12) ;
- et un deuxième flasque (8) pourvu d'une ouverture centrale permettant à l'espace intérieur (9) de déboucher vers la sortie (12) ;

dans lequel l'un parmi le premier flasque (7) et le deuxième flasque (8) inclut ou porte un organe (7r) de fixation amovible adapté pour s'engager contre un moyen de fixation complémentaire (4c) prévu dans une extrémité axiale correspondante du boîtier (4).

[Revendication 7]

Agencement selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la partie de protection (6 ; 16) comprend une structure rigide située à une distance d au moins égale à 5,5 mm, de préférence comprise entre 7 et 17 mm, de la face externe du média (5) de filtration annulaire tout en s'appuyant sur le boîtier (4),

et dans lequel la structure rigide est en forme de plaque, allongée parallèlement à une direction d'allongement du boîtier, avec un profil courbé vu en coupe transversale, le profil courbé étant tel que :

- selon n'importe quelle coupe transversale perpendiculaire à la direction d'allongement du boîtier, ledit profil courbé correspond à une

forme d'arc dont la corde virtuelle (CV) traverse le média (5) ; et
 - un espacement radial est maintenu entre le média (5) et la partie de protection (6 ; 16).

[Revendication 8]

Agencement selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le corps de support (2) comprend une ouverture de passage (O2) délimitée par une bordure latérale (2d) et est configuré comme un déflecteur afin de convertir une première trajectoire de circulation descendante du flux d'air qui traverse l'entrée (11) en une deuxième trajectoire, différente de la première trajectoire, de circulation du flux d'air qui traverse l'ouverture de passage, de sorte que le flux d'air (F) à épurer atteint le préfiltre au niveau de l'ouverture de passage (O2), et dans lequel la partie de protection (6 ; 16) présente un cadre (15 ; 15') rigide de forme annulaire, préférentiellement réalisé d'une pièce, qui est pincé ou bloqué avec serrage entre ladite bordure latérale (2d) et une bride de fixation (B4), de préférence annulaire, qui appartient au boîtier (4).

[Revendication 9]

Agencement selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la partie de protection (6 ; 16) présente une géométrie bombée de façon à présenter une portion en saillie à l'intérieur du corps de support (2) depuis la région de jonction (RJ).

[Revendication 10]

Agencement selon la revendication 9, dans lequel la partie de protection (6), interposée entre le corps de support (2) et le média (5) en remplissant une ouverture latérale du corps de support (2), présente une structure rigide qui inclut ladite portion en saillie, la portion en saillie étant une portion pleine (B6), imperméable l'air, permettant de dévier, sur un côté opposé au média (5), des gouttelettes d'eau descendant dans le creux du corps (2), et dans lequel un passage (18) d'évacuation des gouttelettes d'eau est formé dans une région de fond du corps de support (2), de préférence sous une jonction entre le boîtier (4) et la partie de protection (6).

[Revendication 11]

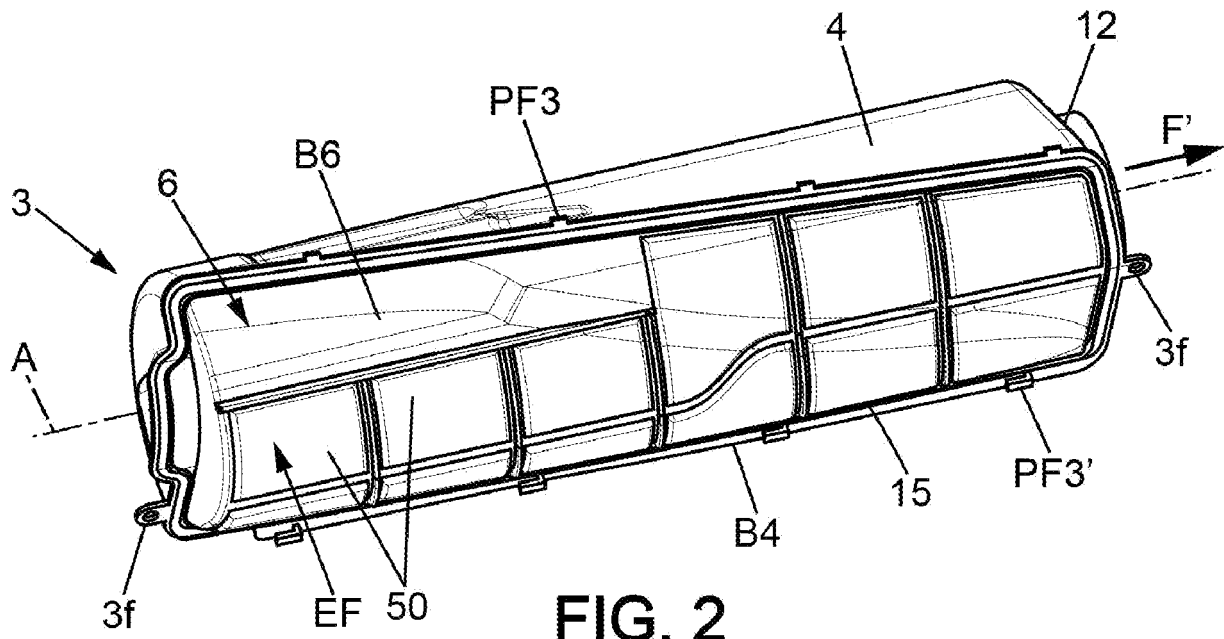
Agencement selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le média (5), qui s'étend de façon annulaire autour d'un axe longitudinal (A) de l'élément filtrant (EF), présente une face externe annulaire qui s'étend :
 - à l'opposé de la partie de protection (6), à une première distance radiale maximale d'espacement par rapport au boîtier (4), qui est préférentiellement réalisé d'une seule pièce, et
 - face à la partie de protection (6) et à proximité d'une région de contact

ou de recouvrement entre le boîtier et la partie de protection, à une deuxième distance radiale maximale d'espacement par rapport à la couche ignifuge (L) ou par rapport à la grille qui participe à la délimitation de la chambre de filtration,

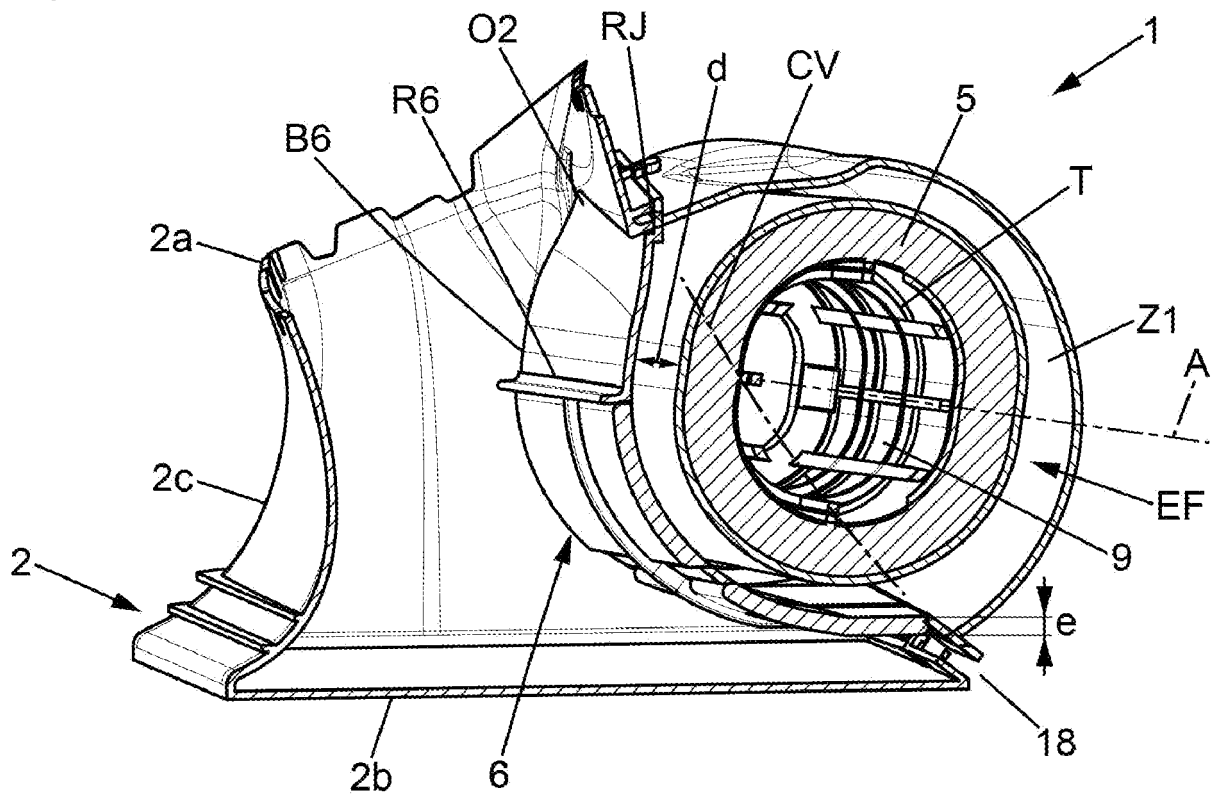
la deuxième distance radiale étant supérieure à la première distance radiale.

- [Revendication 12] Procédé de montage d'une partie de protection (6) ininflammable, perméable à l'air, en amont d'un élément filtrant (EF) suivant un sens de circulation de l'air entre une entrée (11) et une sortie (12), dans un dispositif de filtration d'air circulant pour alimenter un moteur à combustion, sachant que l'élément filtrant (F) est fixé, de préférence de façon amovible, dans un volume interne (V), dit chambre de filtration, d'un boîtier (4) qui inclut la sortie (12), de façon à ce qu'un média (5) de filtration de forme annulaire appartenant à l'élément filtrant (EF) puisse séparer, au sein de la chambre de filtration, une zone d'amont (Z1) d'une zone d'aval (Z2) en communication avec la sortie (12), le procédé comprenant les étapes consistant essentiellement à :
- rendre la partie de protection (6 ; 16) solidaire d'un corps de support (2) creux incluant ladite entrée (11) et servant de support du boîtier (4), afin qu'un flux d'air (F) à épurer issu de l'entrée (11) passe au travers de la partie de protection (6) avant de circuler dans la chambre de filtration ; et
 - placer la partie de protection (6 ; 16) ininflammable, qui comprend une couche ignifuge (L) et/ou une grille, contre un côté ouvert du boîtier (4) et/ou en tant que partie de délimitation du volume interne (V) de façon complémentaire au boîtier (4) ;
- ce grâce à quoi la partie de protection (6) est en regard d'une portion du média (5) et constitue une protection du média (5) le long du boîtier (4) tout en formant un préfiltre apte à se monter et se démonter indépendamment de la fixation de l'élément filtrant (EF) dans le boîtier (4).

[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]

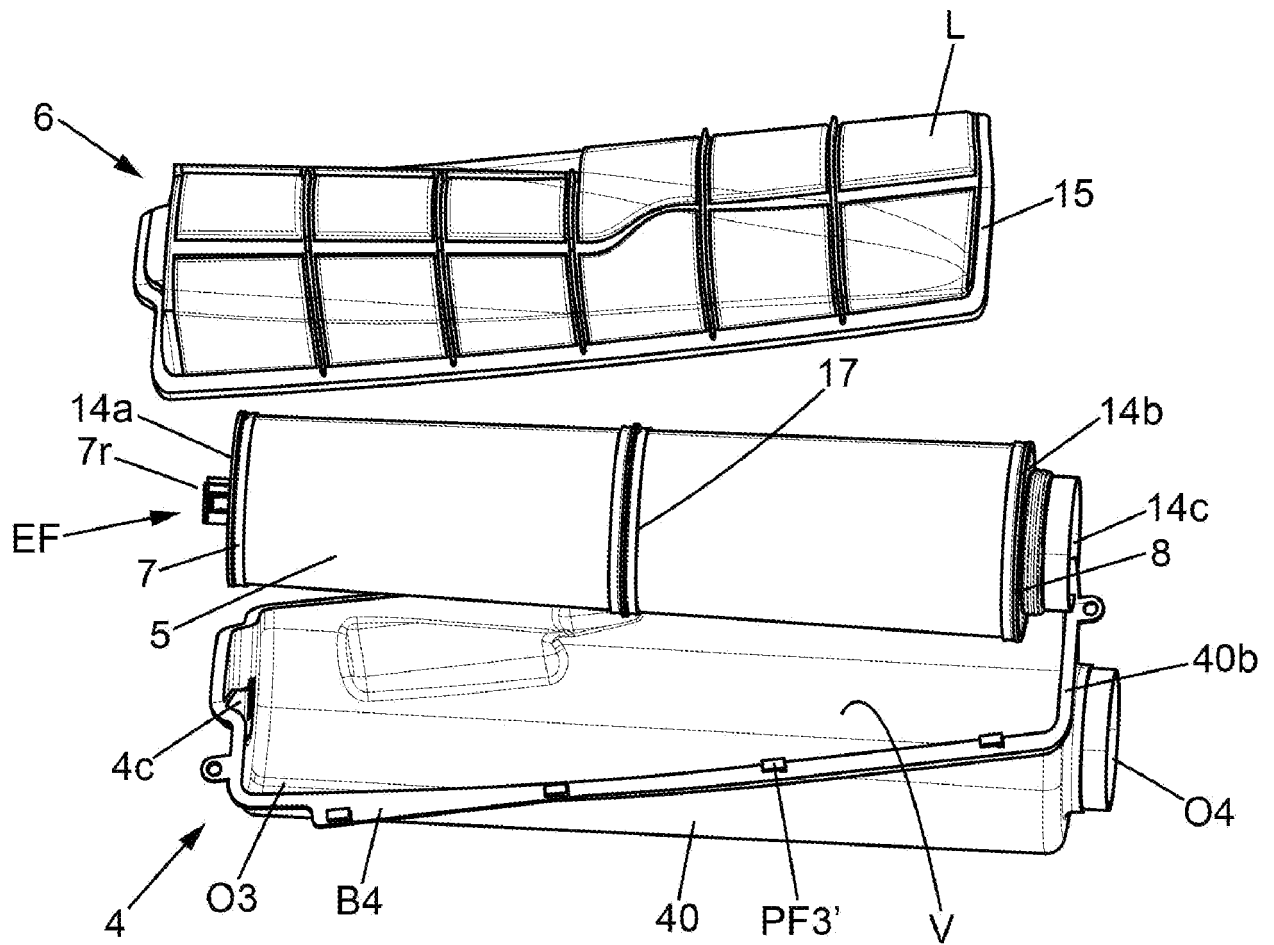


FIG. 4

[Fig. 5A]

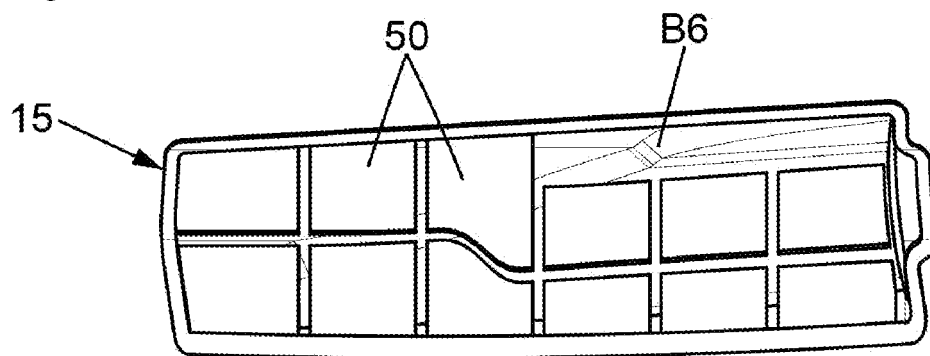
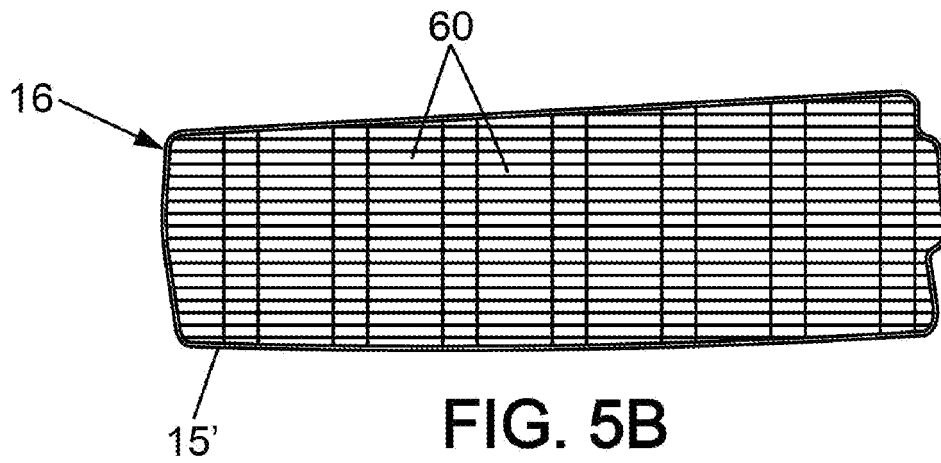
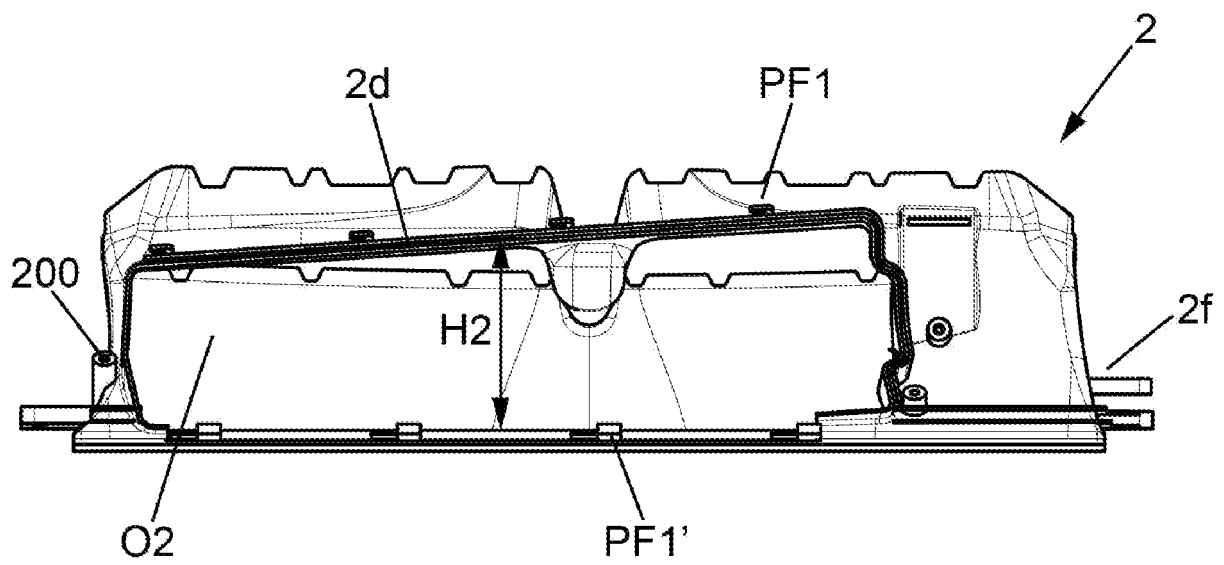


FIG. 5A

[Fig. 5B]

**FIG. 5B**

[Fig. 6]

**FIG. 6**

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 894256
FR 2104835

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 2014/150384 A1 (BUNNELL MICHAEL C [US] ET AL) 5 juin 2014 (2014-06-05) * abrégé * * figures 1-7 * * alinéa [0019] - alinéa [0042] * -----	1,3,4, 6-10,12	B01D39/02 B01D46/00 A62C99/00
X	GB 909 893 A (TECALEMIT LTD) 7 novembre 1962 (1962-11-07) * abrégé * * figures 1-3 * * page 1 - page 4 * -----	1-3,5,6, 11	
X	CN 105 386 904 A (JIANGMEN DACHANGJIANG GROUP CO) 9 mars 2016 (2016-03-09) * abrégé * * figures 1-9 * * alinéa [0002] - alinéa [0035] * -----	1,4-6,12	
X	FR 2 767 872 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5 mars 1999 (1999-03-05) * abrégé * * figure 1 * * page 4 - page 6 * -----	1,3-6,12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A,D	US 2007/130896 A1 (WALZ STEFAN [DE] ET AL) 14 juin 2007 (2007-06-14) * abrégé * * figure 1 * * alinéa [0010] - alinéa [0023] * -----	1-12	F02M B01D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 novembre 2021		Juvenelle, Cyril	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2104835 FA 894256**

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 **18-11-2021**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2014150384 A1	05-06-2014	BR 102013029926 A2	02-05-2017
		EP 2738379 A1	04-06-2014
		US 2014150384 A1	05-06-2014

GB 909893 A	07-11-1962	BE 586177 A	19-04-1960
		CH 386771 A	15-01-1965
		CH 400671 A	15-10-1965
		GB 909893 A	07-11-1962
		GB 909894 A	18-11-2021

CN 105386904 A	09-03-2016	AUCUN	

FR 2767872 A1	05-03-1999	DE 19737545 A1	04-03-1999
		FR 2767872 A1	05-03-1999

US 2007130896 A1	14-06-2007	DE 202005019666 U1	19-04-2007
		EP 1797939 A1	20-06-2007
		US 2007130896 A1	14-06-2007
