

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
24 mai 2018 (24.05.2018)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/091790 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B01D 39/16 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2017/052831

(22) Date de dépôt international :
16 octobre 2017 (16.10.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1661195 18 novembre 2016 (18.11.2016) FR

(71) Déposant : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
[FR/FR] ; ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 LA
VERRIERE, 78322 LE MESNIL SAINT DENIS Cedex
(FR).

(72) Inventeurs : GIRAULT, Maxime ; c/o Valeo Transmis-
sions - Matériaux de Friction, Carrefour Champion, La Ta-
rillée BP 21, 61430 ATHIS DE L'ORNE (FR). GIBIL-
LARD, Samuel ; c/o Valeo Transmissions - Matériaux de
Friction, Carrefour Champion, La Tarillée BP 21, 61430
ATHIS DE L'ORNE (FR). PORTAL, Younick ; c/o Va-
leo Transmissions - Matériaux de Friction, Carrefour Cham-
pion, La Tarillée BP 21, 61430 ATHIS DE L'ORNE (FR).

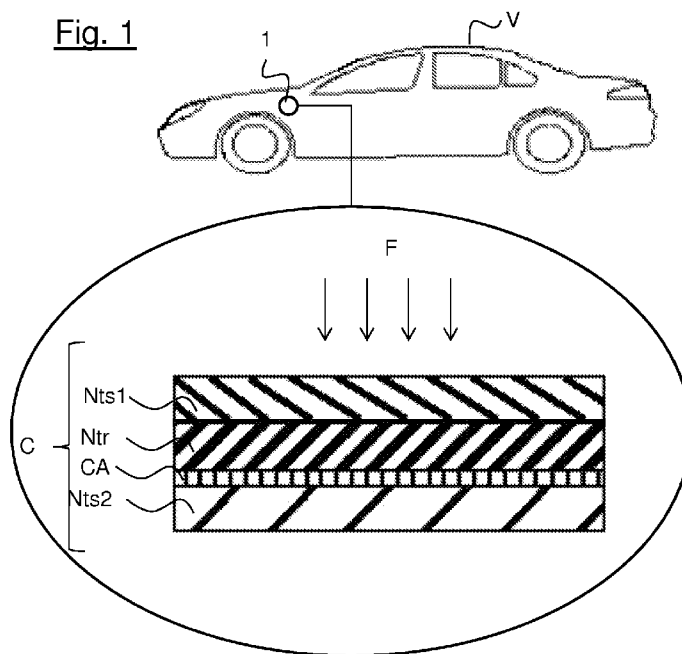
(74) Mandataire : METZ, Gaëlle ; VALEO SYSTEMES
THERMIQUES, Département Propriété Industrielle, ZA
l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La Verrière 78322
LE MESNIL SAINT-DENIS CEDEX (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) Title: FILTERING MEDIUM FOR AN AIR FILTER OF A MOTOR VEHICLE

(54) Titre : MEDIA FILTRANT POUR FILTRE A AIR POUR VEHICULE AUTOMOBILE

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a filtering medium (1) for an air filter of a motor vehicle (V), wherein said filtering medium (1) has a plurality of layers (C) including: a structural layer (Ntr); at least one flexible primary layer (Nts1) disposed on one side of the structural layer (Ntr); at least one flexible secondary layer (Nts2)

(57) Abrégé : La présente invention concerne un média filtrant (1) pour filtre à air pour véhicule automobile (V), selon lequel ledit média filtrant (1) comporte une pluralité de couches (C) dont : - une couche de structure (Ntr); - au moins une couche souple primaire (Nts1) disposée d'un côté de la couche de structure (Ntr); - au moins une couche souple secondaire (Nts2) disposée de l'autre côté de la couche de structure (Ntr); - une couche de matériau adsorbant (CA).

[Suite sur la page suivante]



WO 2018/091790 A1

HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

Média filtrant pour filtre à air pour véhicule automobile

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

La présente invention concerne un média filtrant pour filtre à air pour véhicule automobile.

L'invention trouve une application particulière, mais non limitative dans
5 les dispositifs de chauffage, ventilation et/ou climatisation pour véhicule automobile.

ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

Un média filtrant est couramment utilisé pour un filtre à air pour un dispositif de chauffage, ventilation et/ou climatisation pour assurer la qualité de l'air
10 habitacle dans ledit véhicule automobile.

Un média filtrant connu de l'homme du métier comporte :

- une couche de structure ;
- une couche de matériau adsorbant disposé sous la couche de structure ;
- une couche souple disposée sous la couche de matériau adsorbant.

15 Les performances de filtration du média filtrant sont déterminées par trois facteurs :

- la perte de charge, à savoir la diminution du flux d'air due aux différentes couches du média filtrant ;
- les efficacités particulières, à savoir la proportion de tel ou tel type de
20 particules que peut filtrer le média filtrant ;
- la capacité de colmatage, à savoir la capacité du média filtrant à accumuler les particules.

Un inconvénient de cet état de la technique est que la capacité de colmatage est fonction de la perte de charge. En effet, plus il existe de particules
25 accumulées par le média filtrant, plus la perte de charge augmente. Pour assurer un débit d'air constant dans le dispositif de chauffage, ventilation

et/ou climatisation, il faut donc augmenter la puissance du ventilateur dudit dispositif de chauffage, ventilation et/ou climatisation qui permet d'envoyer le flux d'air dans ledit dispositif de chauffage, ventilation et/ou climatisation. Il y a ainsi une augmentation de la puissance consommée. Le ventilateur doit
5 donc être plus puissant, ce qui entraîne un surcoût pour le dispositif de chauffage, ventilation et/ou climatisation.

Dans ce contexte, la présente invention vise à proposer un média filtrant qui permet de résoudre l'inconvénient précédemment mentionné.

DESCRIPTION GENERALE DE L'INVENTION

- 10 A cette fin, l'invention propose un média filtrant pour filtre à air pour véhicule automobile, selon lequel ledit média filtrant comporte une pluralité de couches dont :
- une couche de structure ;
 - au moins une couche souple primaire disposée d'un côté de la couche de
15 structure ;
 - au moins une couche souple secondaire disposée de l'autre côté de la couche de structure ;
 - une couche de matériau adsorbant.

Ainsi, grâce à la couche non tissée souple primaire, on augmente la
20 capacité de colmatage de manière significative en augmentant faiblement la perte de charge. Il n'est ainsi pas nécessaire d'augmenter la puissance du ventilateur pour avoir un débit d'air constant.

Selon des modes de réalisation non limitatifs, le média filtrant pour véhicule automobile peut comporter en outre une ou plusieurs
25 caractéristiques supplémentaires parmi les suivantes :

Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite au moins une couche souple primaire est positionnée en face d'un flux d'air. Cela permet de filtrer en premier une partie des particules.

Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite au moins une couche souple primaire comprend une perméabilité supérieure à celle de ladite au moins une couche souple secondaire. Cela permet de filtrer les plus grosses particules.

- 5 Selon un mode de réalisation non limitatif, la perméabilité de ladite au moins une couche souple primaire est comprise entre $4000\text{l/m}^2/\text{s}$ et $8000\text{l/m}^2/\text{s}$.

 Selon un mode de réalisation non limitatif, la couche de matériau adsorbant est une couche de charbon actif. Cela permet d'avoir un matériau
10 peu coûteux et courant.

 Selon un mode de réalisation non limitatif, la couche de matériau adsorbant est disposée entre la couche de structure et la couche souple secondaire. Cela permet à la couche souple secondaire de servir de support pour ladite couche de matériau adsorbant.

- 15 Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite au moins une couche souple primaire ou secondaire est :
- une couche hydroliée ; ou
 - une couche aiguilletée.

 Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite au moins une couche
20 souple secondaire est une couche haute efficacité. Cela permet de bloquer efficacement les particules fines.

 Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite au moins une couche souple est la dernière couche du média filtrant. Cela permet de bloquer les particules fines en dernier.

- 25 Selon un mode de réalisation non limitatif, une couche de structure, ladite au moins une couche souple primaire, ladite au moins une couche souple secondaire comprend des fibres en polyester et/ou en polypropylène et/ou en polyamide.

 Selon un mode de réalisation non limitatif, la couche de structure est
30 une couche non tissée rigide. Le non tissé est courant.

Selon un mode de réalisation non limitatif, ladite au moins une couche souple primaire et/ou ladite au moins une couche souple secondaire est une couche non tissée souple. Le non tissé est courant.

5 Selon un mode de réalisation non limitatif, les couches du média filtrant sont plissées. Cela permet de découpler la surface de filtration sur un espace réduit.

Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit média filtrant est délimité par au moins une bande d'encadrement de sorte à obtenir un filtre à air. Cela permet de donner les dimensions finales au filtre à air.

10 Il est également proposé un dispositif de chauffage, ventilation et/ou climatisation pour véhicule automobile, selon lequel ledit dispositif de chauffage, ventilation et/ou climatisation comprend un média filtrant selon l'une quelconque des caractéristiques précédentes.

15 Selon un mode de réalisation non limitatif, ledit dispositif de chauffage, ventilation et/ou climatisation est adapté pour recevoir en entrée un flux d'air et ladite au moins une couche non tissée souple primaire du média filtrant est positionnée en face dudit flux d'air. Ledit média filtrant, et donc le filtre à air comprenant ledit média filtrant, est positionné en amont du dispositif de chauffage, ventilation et/ou climatisation de sorte à traiter ledit flux d'air.

20 BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

L'invention et ses différentes applications seront mieux comprises à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent :

- 25 - la figure 1 représente schématiquement un média filtrant pour filtre à air pour véhicule automobile selon un premier mode de réalisation non limitatif de l'invention ;
- la figure 2 représente schématiquement un média filtrant pour filtre à air pour véhicule automobile selon un deuxième mode de réalisation non limitatif de l'invention ;

- la figure 3 représente schématiquement le média filtrant selon la figure 1, les couches dudit média filtrant étant plissées ;
- la figure 4 représente schématiquement un filtre à air comprenant le média filtrant de la figure 3 selon un mode de réalisation non limitatif ;
- 5 - la figure 5 représente schématiquement un zoom sur une partie des couches du média filtrant de la figure 3 ;
- la figure 6 représente un tableau de tests comparatifs sur les facteurs de perte de charge et de capacité de colmatage entre un média filtrant selon l'état de la technique antérieur et un média filtrant selon l'une quelconque
- 10 des figures 1 à 5.

DESCRIPTION DE MODES DE REALISATION DE L'INVENTION

Les éléments identiques, par structure ou par fonction, apparaissant sur différentes figures conservent, sauf précision contraire, les mêmes références.

- 15 Le média filtrant 1 pour véhicule automobile V est décrit en référence aux figures 1 à 6.

Par véhicule automobile, on entend tout type de véhicule motorisé.

Pour la suite de la description, on entend par :

- perte de charge P_a , la diminution du flux d'air due à la résistance
- 20 mécanique à l'air du média filtrant 1 ;
- efficacités particulières E_p , la proportion (en pourcentage) du média filtrant 1 à stopper différentes tailles de poussières en fonction de leur taille ;
- capacité de colmatage C_o , la quantité en grammes de particules que peut stopper le média filtrant 1 jusqu'à une certaine valeur de perte de charge P_a
- 25 acceptable (une perte de charge P_a trop élevée résulte en un flux d'air insuffisant dans le véhicule). Cette quantité de particules est donc significative par rapport à la durée de vie du média filtrant. Plus la capacité de colmatage C_o est grande, plus la durée de vie du média filtrant 1 l'est également.
- 30 On notera qu'une particule peut être une particule de poussière ou de gaz.

Dans un mode de réalisation non limitatif, le média filtrant 1 est adapté pour filtrer un flux d'air F à l'entrée d'un dispositif de chauffage, ventilation, et/ou climatisation (appelé en anglais HVAC « Heating Ventilation Air Conditioning »). Dans la suite de la description, ce dernier sera appelé
5 dispositif HVAC. Le média filtrant 1 est ainsi adapté pour être intégré dans un dispositif de chauffage, ventilation et/ou climatisation HVAC.

Le véhicule automobile V comprend une entrée d'air (non illustrée) par lequel un flux d'air F peut entrer et s'écouler vers le dispositif HVAC dans l'exemple d'application non limitatif pris. Ledit dispositif HVAC est ainsi adapté pour
10 recevoir en entrée le flux d'air F, et ledit média filtrant 1 est positionné en amont dudit dispositif HVAC de sorte à traiter ledit flux d'air F. Plus particulièrement, dans un mode de réalisation non limitatif, au moins une couche souple primaire Nts1 (décrite plus loin) du média filtrant 1 est positionnée en face dudit flux d'air F. On notera qu'un dispositif HVAC
15 comprend un ventilateur adapté pour amener le flux d'air F avec un certain débit d'air dans ledit dispositif HVAC.

Le dispositif HVAC est pris comme exemple d'application non limitative dans la suite de la description.

Un dispositif HVAC étant connu de l'homme du métier, il n'est pas décrit plus
20 en détail ici.

Tel qu'illustré sur les figures 1 et 2, le média filtrant 1 comporte une pluralité de couches C dont :

- une couche de structure Ntr ;
- au moins une couche souple primaire Nts1 disposée d'un côté de la
25 couche de structure Ntr ;
- au moins une couche souple secondaire Nts2 disposée de l'autre côté de la couche de structure Ntr ; et
- une couche de matériau adsorbant CA.

On notera qu'une couche C est également appelée nappe.

Les deux couches souples primaire et secondaire Nts1, Nts2 sont adjacentes à la couche de structure Ntr, disposées de part et d'autre de cette couche, à savoir sur un côté et sur le côté opposé.

La couche de matériau adsorbant CA permet d'obtenir un filtre à air dit
5 combiné.

Dans un mode de réalisation non limitatif, la couche souple primaire Nts1 est positionnée en face du flux d'air F décrit précédemment. Le fait d'avoir une couche souple du côté où arrive le flux d'air F permet d'augmenter significativement la capacité de colmatage Co du média filtrant 1 sans pour
10 autant trop augmenter la perte de charge Pa dudit média filtrant 1.

Dans un mode de réalisation non limitatif, la couche souple primaire Nts1 comprend une perméabilité P1 supérieure à celle P2 de la couche souple secondaire Nts2. La couche souple primaire Nts1 comprend ainsi un maillage plus large et permet ainsi de filtrer de plus grosses particules que la
15 couche souple secondaire Nts2.

On notera que la perméabilité P est inversement proportionnelle à la perte de charge Pa. Donc, dans un mode de réalisation non limitatif, la couche souple primaire Nts1 comprend une perte de charge Pa1 inférieure à celle Pa2 de la couche souple secondaire Nts2. La perte de charge Pa indique la résistance
20 d'une couche à un flux d'air, tandis que la perméabilité indique l'aptitude d'une couche à laisser passer un flux d'air. Ainsi, grâce à la couche souple primaire Nts1, on ne freine pas trop ce flux d'air F en entrée du dispositif HVAC. On augmente ainsi la capacité de colmatage Co sans avoir trop de perte de charge Pa.

25 Dans un mode de réalisation non limitatif, ladite perméabilité P1 est comprise entre $4000\text{l/m}^2/\text{s}$ et $8000\text{l/m}^2/\text{s}$ (litre/mètre carré/seconde). Dans un mode de réalisation non limitatif, ladite perméabilité P2 est comprise entre $500\text{l/m}^2/\text{s}$ et $2000\text{l/m}^2/\text{s}$ (/mètre carré/seconde). Les perméabilités P1, P2 sont comparées à perte de charge égale Pa, à savoir ici à environ 100Pa (Pascal). Ainsi, la
30 couche souple primaire Nts1 laisse passer plus facilement le flux d'air que la couche souple secondaire Nts2.

Dans un exemple de réalisation non limitatif, pour un média filtrant 1 plat (à savoir non plissé), ladite perte de charge Pa1 est égale à 17,21Pa (Pascal) pour une vitesse de flux d'air de 0,5m/sec, et ladite perte de charge Pa2 est égale à 58Pa (Pascal) pour une vitesse de flux d'air de 0,5m/sec.

5

Les couches C du média filtrant 1 sont décrites en détail ci-après.

Dans un mode de réalisation non limitatif, la couche de structure Ntr est une couche non tissée rigide. Dans un mode de réalisation non limitatif, la couche souple primaire Nts1 est une couche non tissée souple. Dans un mode de réalisation non limitatif, la couche souple secondaire Nts2 est une couche non tissée souple.

Par « non tissée », on entend que la couche C comporte des fibres maintenues entre elles de façon amorphe, à savoir sans ordre déterminé. La couche non tissée rigide Ntr, les couches non tissées souples primaire et secondaire Nts1, Nts2 sont prises comme exemples non limitatifs pour la suite de la description.

Dans un mode de réalisation non limitatif, la couche non tissée rigide Ntr, la couche non tissée souple primaire Nts1 ou la couche non tissée souple secondaire Nts2 comprend des fibres en PES (« Polyester ») et/ou PP (« Polypropylène ») et/ou PA (Polyamide).

Dans un mode de réalisation non limitatif, la couche non tissée souple primaire Nts1 comprend des fibres en PES. En général, les fibres en PES ont un grammage moins fort que les fibres en PP ou PA. Cela permet d'avoir une perméabilité plus élevée et donc moins de perte de charge Pa. On notera que les fibres en PES ont peu d'incidence sur les efficacités particulières Ep du média filtrant 1.

Dans un mode de réalisation non limitatif, la couche non tissée souple secondaire Nts2 comprend des fibres en PP. Cela permet d'avoir une haute efficacité particulière. Cela permet d'arrêter les particules les plus fines.

On notera que l'on peut avoir différentes fonctions intégrées au préalable dans les couches non tissées rigide Ntr ou souples primaire ou

secondaire Nts1, Nts2 du média filtrant 1 avant leur assemblage. Ainsi, dans un mode de réalisation non limitatif, les couches non tissées rigide Ntr ou souples primaire ou secondaire Nts1, Nts2 peuvent avoir été au préalable imprégnées d'un composé chimique anti-allergène. Dans un mode de réalisation non limitatif, les couches non tissées rigide Ntr ou souples primaire ou secondaire Nts1, Nts2 peuvent en outre avoir été au préalable imprégnées d'un traitement contre les COV (Composé Organique Volatil) tels que les formaldéhydes.

Une couche non tissée (rigide ou souple) est adaptée pour filtrer les particules. Ainsi, une couche non tissée rigide Ntr est également appelée couche de filtration non tissée rigide, et couche non tissée souple Nts est également appelée couche de filtration non tissée souple.

Les couches C sont liées entre elles au moyen d'une colle (non illustrée).

Pour la couche de matériau adsorbant CA, la colle est déposée sur la couche non tissée souple secondaire Nts2 sur laquelle va reposer une couche de matériau adsorbant CA. Puis, le matériau adsorbant A est déposé sur ladite couche non tissée souple secondaire Nts2. La couche non tissée rigide Ntr est encollée puis déposée sur la couche du matériau adsorbant A. La couche non tissée souple primaire Nts1 est encollée puis déposée sur la couche non tissée rigide Nt.

Enfin l'ensemble des couches C est assemblé par laminage. On notera que le procédé de collage et d'assemblage étant connu de l'homme du métier, il n'est pas décrit ici.

Dans des modes de réalisation non limitatifs, la colle comprend l'un ou plusieurs des composés suivants :

- Polyoléfine (po), ce composé présentant l'avantage d'être économique ;
- Polyamide (pa) ; et/ou
- Polyuréthane réticulé (pur) ; et/ou
- Polyéthylène (pe).

Dans un premier mode de réalisation non limitatif, la colle est déposée sur

une couche C en voile de colle. Elle recouvre toute la surface d'une couche C. Dans un deuxième mode de réalisation non limitatif, la colle est saupoudrée de sorte à avoir des points de colle. Dans un troisième mode de réalisation non limitatif, la colle est fibérisée. L'utilisation d'une colle fibérisée permet de déposer de la colle sur au moins une couche C de sorte à avoir une couche C avec des régions recouvertes de colle et des régions plus petites sans colle. Ces régions plus petites sont des zones au travers desquelles le flux d'air F peut passer. Ainsi, le flux d'air F n'est pas arrêté par la colle et la capacité de colmatage Co du média filtrant 1 est plus grande qu'avec l'utilisation d'un voile de colle, ce qui augmente la durée de vie du média filtrant 1. Dans un mode de réalisation non limitatif, la colle déposée comprend une épaisseur comprise entre 5g/m^2 et 20g/m^2 . En deçà de 5g/m^2 , il peut y avoir un effet dit « parachute » en ce sens que le voile de colle se détache. Au-delà de 20g/m^2 , la colle bouche les zones laissées vides sur les couches, ce qui augmente la perte de charge Pa et stoppe donc le flux d'air F. Dans une variante de réalisation non limitative, la colle déposée comprend une épaisseur de 8g/m^2 .

Les couches non tissée rigide Ntr, souples Nts et de matériau adsorbant CA sont décrites en détail ci-après.

- Couche de filtration non tissée souple Nts

Dans des modes de réalisation non limitatifs, la couche de filtration non tissée souple primaire ou secondaire Nts1, Nts2 est :

- une couche hydroliée ; ou
- une couche aiguilletée.

Une couche dite « hydroliée » est également appelée couche « liage jet d'eau ». Elle comprend des fibres obtenues par la technique d'enchevêtrement par jet d'eau, également appelée technique d'hydroliage, et appelée en anglais « spunlace ».

Une couche dite « aiguilletée » comprend des fibres obtenues par aiguilletage, appelée en anglais « needlepunch ».

Par ailleurs, dans un mode de réalisation non limitatif, la couche de filtration non tissée souple secondaire Nts2 est une couche haute efficacité.

Dans un mode de réalisation non limitatif, la couche de filtration non tissée souple secondaire Nts2 qui est la couche haute efficacité est la dernière
5 couche du média filtrant 1. Par « dernière couche », on entend que c'est la couche la plus éloignée du flux d'air F qui arrive en entrée du dispositif HVAC.

Une couche de filtration non tissée souple haute efficacité est obtenue par la technique de fusion-soufflage, et appelée en anglais « meltblown ». C'est
10 une couche qui comporte des microfibres obtenues par de l'air chaud.

Cette couche haute efficacité est une couche avec un tissage serré ; elle comporte ainsi des espaces plus petits qu'une couche de filtration non tissée classique. Cela permet de filtrer de plus petites particules (notamment les
15 particules fines) que les couches de filtration non tissées souples ou rigides classiques. Dans la suite de la description, la couche de filtration non tissée souple haute efficacité Mlb est également appelée couche haute efficacité Mlb. Dans un exemple non limitatif, les particules fines ont un diamètre inférieur à 2,5µm (micromètres) et les grosses particules ont un diamètre supérieur à 2,5µm.

20 Le fait d'avoir la couche non tissée souple secondaire Nts2 qui effectue une filtration en dernier, permet de filtrer les plus fines particules en dernier. Ainsi, cette dernière couche apporte une haute efficacité particulière au média filtrant 1.

Ainsi, vu l'agencement des couches C entre elles, le média filtrant 1
25 commence par filtrer les plus grosses particules et finit par filtrer les plus fines particules. On notera que dans le cas d'un agencement inverse où la couche non tissée souple primaire Nts1 serait elle la couche haute efficacité, elle filtrerait toutes les particules, à savoir les plus grosses et les plus fines. La couche non tissée souple primaire Nts1 bloquerait ainsi toutes les
30 particules et le média filtrant 1 se boucherait plus vite. La durée de vie du média filtrant 1 serait ainsi plus limitée.

Ces techniques de fabrication d'une couche non tissée souple Nts étant connues de l'homme du métier, elles ne sont pas décrites en détail ici.

Dans un mode de réalisation non limitatif, la couche non tissée souple secondaire Nts2 sert de support pour une couche de matériau adsorbant A
5 (comme décrit plus loin).

La couche non tissée souple primaire Nts1 est adaptée pour filtrer des particules plus grosses que la couche non tissée souple secondaire Nts2. Ainsi, dans un exemple non limitatif, elle est adaptée pour filtrer des particules comprises entre 7 et 10 μ m de diamètre.

10 Dans un mode de réalisation non limitatif, une couche primaire ou secondaire Nts1, Nts2 comporte un grammage compris entre 10 et 50g/m². Leur grammage est inférieur à celui de la couche non tissée rigide Ntr. Ainsi, ces couches sont faciles à manipuler et ont une bonne efficacité de filtration. Par ailleurs, au-delà de 50g/m², la perméabilité risque de ne pas être bonne.

15 • Couche de filtration non tissée rigide Ntr

La couche de filtration non tissée rigide Ntr est une couche de structure qui permet de tenir l'ensemble des couches C du média filtrant 1 ensemble. Notamment, elle maintient les couches entre elles après un plissage (décrit plu loin). Elle évite ainsi une dislocation desdites couches C.

20 On notera qu'une couche de filtration non tissée rigide Ntr comporte une porosité supérieure à celle d'une couche de filtration non tissée souple Nts. Dans un exemple non limitatif, le diamètre des pores est compris entre 8 et 12 microns.

Dans des modes de réalisation non limitatifs, une couche de filtration non
25 tissée rigide Ntr est :

- une couche dont les fils sont obtenus par air froid, appelée en anglais (« Spunbound ») ;
- une couche obtenue avec une couche de filtration non tissée souple Nts combinée avec un adjuvant rigidifiant. Dans un exemple non limitatif,
30 l'adjuvant rigidifiant est une résine. Par exemple cela s'applique avec la couche dite « spunlace » ou la couche dite « aiguilletée ».

- une couche obtenue avec une couche de filtration non tissée souple Nts dont les fibres ont été assemblées à chaud puis pressées à chaud. Par exemple cela s'applique avec la couche dite « spunlace ».

Dans un mode de réalisation non limitatif, la couche non tissée rigide Ntr
5 comporte un grammage compris entre 50 et 90g/m². Son grammage est supérieur à celui d'une couche primaire ou secondaire Nts1, Nts2.

- Couche de matériau adsorbant A

Le matériau adsorbant permet de filtrer des gaz et des particules plus
grosses qu'un filtre à particules. Dans un exemple non limitatif, la taille des
10 particules filtrées est sensiblement égale à 10 microns.

Dans un mode de réalisation non limitatif, la couche de matériau adsorbant A
est disposée entre la couche de structure Ntr et la couche souple secondaire
Nts2. Ainsi, dans le mode de réalisation pris, elle est disposée entre la
couche non tissée rigide Ntr et la couche non tissée souple secondaire Nts2.

15 Dans un mode de réalisation non limitatif, le matériau adsorbant A est du
charbon actif. Le charbon actif permet de filtrer les gaz environnants (du
véhicule automobile dans l'exemple non limitatif pris) et les particules dans
l'air environnant, tel que les particules de poussières. Dans des modes de
réalisation non limitatifs, le charbon actif peut être sous forme de poudre, de
20 grains, d'extrudés, ou de tissu.

Dans un mode de réalisation non limitatif, lorsqu'il est sous forme de grain, le
charbon actif comprend des grains de taille 30 à 50 µm de diamètre.

Dans un mode de réalisation non limitatif, lorsqu'il est sous forme de tissu, le
charbon actif comprend un grammage entre 120 et 200g/m².

25 Afin d'obtenir un meilleur collage du charbon actif sur la couche non tissée Nt
(décrite plus loin) sur laquelle il est déposé, dans un mode de réalisation non
limitatif, le charbon actif comprend une colle (non illustrée) mélangée aux
grains. Cela permet de faire une bonne liaison entre ledit charbon actif et la
couche non tissée adjacente Ntr, Nts2. Dans un mode de réalisation non
30 limitatif, pour 100 grammes de charbon actif, il y a au plus 25 grammes de
colle. Dans une variante de réalisation non limitative, il y a entre 5 et 15

grammes de colle pour 100 grammes de charbon actif. Ainsi, dans un exemple non limitatif, pour 100 grammes de charbon actif, il y a 92 grammes de grains de charbon actif et 8 grammes de colle ajoutée. Dans un exemple non limitatif, la colle est une colle en polyamide.

5

Le média filtrant 1 est décrit selon deux modes de réalisation non limitatifs illustrés sur les figures 1 et 2.

- Premier mode de réalisation non limitatif

Selon un premier mode de réalisation non limitatif illustré sur la figure 1, le
10 média filtrant 1 comprend quatre couches C dont :

- une couche non tissée rigide Ntr ;
- une couche non tissée souple primaire Nts1 disposée d'un côté de la couche non tissée rigide Ntr ;
- une couche non tissée souple secondaire Nts2 disposée de l'autre côté
15 de la couche non tissée rigide Ntr ;
- une couche de matériau adsorbant CA.

La couche non tissée souple primaire Nts1 est ainsi adjacente à la couche non tissée rigide Ntr, et la couche non tissée souple secondaire Nts2 est ainsi adjacente à la couche non tissée rigide Ntr, du côté opposé.

20 Dans un mode de réalisation non limitatif, la couche non tissée souple secondaire Nts2 est une couche haute efficacité Mlb. Ainsi, cette couche est la dernière à filtrer les particules, en particulier les fines particules.

La couche de matériau adsorbant CA est disposée entre la couche non tissée rigide Ntr et la couche non tissée souple secondaire Nts2.

25 On notera que la couche non tissée rigide Ntr disposée au-dessus de la couche de matériau adsorbant CA sert à maintenir le matériau adsorbant A en place. La couche du matériau adsorbant CA est ainsi prise en sandwich entre deux couches non tissées Ntr, Nts2 ce qui permet de bien maintenir en place ledit matériau adsorbant A.

30 • Second mode de réalisation non limitatif

Selon un second mode de réalisation non limitatif illustré sur la figure 2, le média filtrant 1 comprend cinq couches C dont :

- une couche non tissée rigide Ntr ;
- une couche non tissée souple primaire Nts1 disposée d'un côté de la
- 5 couche non tissée rigide Ntr ;
- une première couche non tissée souple secondaire Nts2 disposée de l'autre côté de la couche non tissée rigide Ntr ;
- une deuxième couche non tissée souple secondaire Nts2' disposée de l'autre côté de la couche non tissée rigide Ntr ; et
- 10 - une couche de matériau adsorbant CA.

La couche non tissée souple primaire Nts1 est ainsi adjacente à la couche non tissée rigide Ntr, et la première couche non tissée souple secondaire Nts2 est ainsi adjacente à la couche non tissée rigide Ntr, du côté opposé. La deuxième couche non tissée souple secondaire Nts2' est adjacente à la

15 première couche non tissée souple secondaire Nts2.

Dans un mode de réalisation non limitatif, la deuxième couche non tissée souple secondaire Nts2' est une couche haute efficacité Mlb. Ainsi, cette couche est la dernière à filtrer les particules, en particulier les fines particules.

20 La couche de matériau adsorbant CA est disposée entre la première couche non tissée souple secondaire Nts2 et la deuxième couche non tissée souple secondaire Nts2'.

On notera que la première couche non tissée souple secondaire Nts2 disposée au-dessus de la couche de matériau adsorbant CA sert à maintenir

25 le matériau adsorbant A en place. La couche du matériau adsorbant CA est ainsi prise en sandwich entre deux couches non tissées souples Nts2, Nts2' ce qui permet de bien maintenir en place ledit matériau adsorbant A.

- Média filtrant

Tel qu'illustré sur la figure 3, le média filtrant 1 comprend une largeur La et

30 une longueur Lg.

Dans un premier mode de réalisation non limitatif, le média filtrant 1 ne

comporte aucun pli. Il est plat.

Dans un deuxième mode de réalisation non limitatif, le média filtrant 1 comprend un plissage de l'ensemble des couches C.

Les couches C comportent ainsi une pluralité de plis PI (en anglais « pleat »)

- 5 tel qu'illustré sur la figure 3 et sur la figure 5 qui est une vue en coupe d'un zoom d'une partie des couches de la figure 3. Les plis PI permettent d'augmenter la surface de filtration du média filtrant 1.

On notera que les plis PI comportent une hauteur h_1 . Dans un exemple non limitatif, la hauteur h_1 est égale à 30mm.

- 10 Dans un mode de réalisation non limitatif, le média filtrant 1 comporte des plis de retour Plr tel qu'illustré sur la figure 3 et sur la figure 5. Ces plis de retour Plr comportent une hauteur h_2 inférieure à la hauteur h_1 des plis PI. Dans un mode de réalisation non limitatif, la hauteur h_2 est égale à $2/3$ de la hauteur h_1 .

- 15 Dans un mode de réalisation non limitatif, un pli de retour Plr est réalisé tous les 10 plis PI. Un pli de retour Plr est une aide visuelle pour un opérateur pour que ce dernier puisse savoir à quel endroit couper le média filtrant 1 plissé pour donner la longueur définitive L_1 au filtre à air 2 qui sera réalisé à partir du média filtrant 1.

- 20 Ainsi, un média filtrant 1 comporte deux plis de retour Plr comme illustré sur la figure 3.

Les plis PI et Plr sont réalisés dans un sens vertical par rapport au plan du média filtrant 1 avec une pliure orientée dans un sens ou dans l'autre. Les plis PI sont effectués de sorte qu'une pliure orientée dans un sens soit

- 25 adjacente à une pliure orientée dans le sens opposé. Le média filtrant 1 comprend ainsi un ensemble de couches C pliées avec une alternance de pliures orientées verticalement dans un sens puis dans l'autre sens. On obtient un effet en accordéon.

- 30 On notera que le plissage des couches C a peu d'incidence sur la perte de charge P_a dans le sens où cette dernière n'augmente que très faiblement en raison dudit plissage. Par contre, grâce au plissage, la capacité de

colmatage Co augmente de façon significative.

Tel qu'illustré sur la figure 4, selon un mode de réalisation non limitatif, le média filtrant 1 est délimité par au moins une bande d'encadrement Bd de sorte à obtenir un filtre à air 2.

- 5 Ladite au moins une bande d'encadrement Bd permet de donner les dimensions finales au filtre 2. Elle est plus grande que la longueur Lg et la largeur La du média filtrant 1.

Ladite au moins une bande d'encadrement Bd permet d'encadrer la pluralité de couches C qui sont pliées et forment les plis Pl .

- 10 Dans un mode de réalisation non limitatif, une bande d'encadrement Bd est en polypropylène ou en tissu tel que de la feutrine.

Dans un mode de réalisation non limitatif, le média filtrant 1 est encadré par deux bandes d'encadrement Bd . Dans l'exemple non limitatif illustré sur la figure 4, deux bandes d'encadrement Bd sont collées respectivement sur

- 15 deux bords opposés du média filtrant 1.

Dans un autre exemple non limitatif non illustré, quatre bandes d'encadrement Bd sont collées respectivement sur les quatre bords du média filtrant 1.

- 20 On notera que les bandes d'encadrement Bd peuvent être reliées les unes aux autres, notamment lorsque les quatre bords du média filtrant 1 sont encadrés.

Le média filtrant 1 ainsi encadré a pour résultat le filtre à air 2 tel qu'illustré sur la figure 4 de longueur $L1$ et de largeur $L2$ définie par la largeur La du média filtrant 1.

- 25 Ainsi, tel que décrit précédemment l'agencement des couches C du média filtrant 1 permet d'augmenter significativement la capacité de colmatage Co en augmentant très peu la perte de charge Pa . La figure 6 illustre les résultats de tests de perte de charge Pa et de capacité de colmatage Co que la demanderesse a effectué sur trois medias filtrant $M0$,
30 $M11$ et $M12$.

Le média filtrant M0 est un média filtrant selon l'état de la technique antérieur. Il comporte une couche non tissée rigide Ntr, une couche de charbon actif CA et une seule couche non tissée souple Nts, la couche non tissée rigide Ntr étant disposée en face du flux d'air F. Ce média filtrant M0 sert de base de référence pour les tests effectués.

Le média filtrant M11 est un média filtrant 1 selon l'invention. Il comporte une couche non tissée rigide Ntr, une couche de charbon actif CA et deux couches non tissées souples Nts1, Nts2 décrites précédemment, la couche non tissée primaire Nts1 étant disposée en face du flux d'air F. La couche non tissée souple secondaire Nts2 est en PES.

Le média filtrant M12 est un média filtrant 1 selon l'invention. Il comporte une couche non tissée rigide Ntr, une couche de charbon actif CA et deux couches non tissées souples Nts1, Nts2 décrites précédemment, la couche non tissée primaire Nts1 étant disposée en face du flux d'air F. La couche non tissée souple secondaire Nts2 est en PP.

Pour ces tests, le grammage des couches non tissées souples est de 40g/m^2 . La taille des fibres est de 1,7dtex. Le débit d'air du flux d'air F est de 500kg/h.

La perte de charge initiale est notée P0. Elle est donnée pour un filtre neuf par le client, tel que le constructeur de véhicule automobile par exemple.

Dans un exemple non limitatif, la perte de charge initiale P0 est de 139Pa. C'est celle du média filtrant M0.

Des particules de poussière ont été envoyées sur les médias filtrants M0, M11, M12, à plat (à savoir sans plissage des couches C) jusqu'à ce que l'on atteigne deux objectifs de perte de charge Pa, à savoir un premier objectif à $P0+100\text{Pa}$ et un deuxième objectif à $P0+200\text{Pa}$. On mesure une différence de pression avant l'envoi de particules et après, qui correspond à la première ligne Pa.

Les résultats sont les suivants.

Pour le média filtrant M0 :

- pour le premier objectif de $P_0+100\text{Pa}$, on une perte de charge P_a de 239Pa et une capacité de colmatage Co de $3,1\text{g}$.
 - pour le deuxième objectif de $P_0+200\text{Pa}$, on une perte de charge P_a de 239Pa et une capacité de colmatage Co de $6,45\text{g}$.
- 5 Pour le média filtrant M11 :
- pour le premier objectif de $P_0+100\text{Pa}$, on une perte de charge P_a de $P_0+148,8\text{Pa}$, soit $287,8\text{Pa}$ et une capacité de colmatage Co de $5,1\text{g}$.
 - pour le deuxième objectif de $P_0+200\text{Pa}$, on une perte de charge P_a de $P_0+148\text{Pa}$, soit $287,8\text{Pa}$ et une capacité de colmatage Co de $9,9\text{g}$.
- 10 Pour le média filtrant M12 :
- pour le premier objectif de $P_0+100\text{Pa}$, on une perte de charge P_a de $P_0+178,8\text{Pa}$, soit 317Pa et une capacité de colmatage Co de $6,1\text{g}$.
 - pour le deuxième objectif de $P_0+200\text{Pa}$, on une perte de charge P_a de $P_0+178,8\text{Pa}$, soit 317Pa et une capacité de colmatage Co de $12,2\text{g}$.
- 15 Ainsi, comme on peut le voir, le média filtrant M0 comporte une perte de charge P_0 moins importante que les médias filtrants M11 et M12, respectivement de moins 7% et de moins 29%), mais elle comporte une capacité de colmatage Co bien plus faible :
- respectivement de moins 64% et moins 53% pour les deux objectifs par rapport au média filtrant M11 ;
 - respectivement de moins 116% et moins 90% pour les deux objectifs par rapport au média filtrant M11.
- Ainsi, les médias filtrants M11 et M12 ont une plus grande capacité de colmatage Co et donc une plus grande durée de vie que le média filtrant M0.
- 25 On a ainsi augmenté considérablement la durée de vie du média filtrant de 1 (représenté par M11 et M12 dans l'expérimentation) par rapport à un média filtrant sans couche supplémentaire Nts1 située en face du flux d'air F (représenté par M0 dans l'expérimentation).
- Par ailleurs, comme on peut le voir, pour les deux médias filtrants M11 et
- 30 M12, alors que la capacité de colmatage Co a augmenté de façon

significative, la perte de charge P_a quant à elle a augmenté nettement moins que la capacité de colmatage C_o .

En effet, dans le cas du média filtrant M11, la capacité de colmatage C_o a augmenté de plus de 50% pour les deux objectifs alors que la perte de charge P_a de moins de 10%. Dans le cas du média filtrant M12, la capacité de colmatage C_o a augmenté de plus de 90% pour les deux objectifs alors que la perte de charge P_a de moins de 30%.

On notera qu'il n'y a pas de dégradation d'efficacité particulière E_p pour les média filtrants M11 et M12 par rapport au média filtrant M0.

10 Ainsi, le média filtrant 1 (représenté par M11 et M12 dans l'expérimentation) accumule plus rapidement des particules qu'il ne bloque le flux d'air F . Il est ainsi plus efficace et dure plus longtemps que le média filtrant de l'état de la technique antérieur.

15 Bien entendu la description de l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits ci-dessus.

Ainsi, dans un autre mode de réalisation non limitatif, le média filtrant 1 comprend deux, voire plus de deux couches souples primaires Nts1.

20 Ainsi, dans un autre mode de réalisation non limitatif, le média filtrant 1 comprend plus de deux couches souples secondaires Nts2.

Ainsi, dans un autre mode de réalisation non limitatif, le matériau adsorbant est une zéolithe.

25 Ainsi, dans un autre mode de réalisation non limitatif, s'il existe des fibres en PP qui ont la même perméabilité P que les fibres en PES, la couche non tissée souple primaire Nts1 peut comprendre des fibres en PP. Grâce à ce matériau, la couche non tissée souple primaire Nts1 est chargée naturellement en électricité électrostatique ce qui augmente l'efficacité particulière E_p et la capacité de colmatage C_o du média filtrant 1 par rapport à un matériau en PES.

Ainsi, dans le domaine des véhicules automobiles, dans des modes de réalisation non limitatifs, le média filtrant 1 peut être utilisé pour un filtre à air 2 pour :

- moteur ;
- 5 - pour un habitacle de véhicule automobile V, ledit filtre à air 2 étant disposé dans un dispositif de chauffage et/ou climatisation dudit véhicule automobile V.

Ainsi, le média filtrant 1 décrit peut être utilisé dans des domaines autres que celui des véhicules automobiles, tels que dans des exemples non limitatifs,

10 les domaines :

- du bâtiment. Dans ce cas, dans un exemple non limitatif, le média filtrant 1 est un média filtrant pour un filtre à air de climatisation pour bâtiment ou un filtre à air dédié aux personnes dans le cadre du bâtiment ;
- de la protection informatique. Dans ce cas, dans un exemple non limitatif, 15 le média filtrant 1 est un média filtrant pour un filtre à air pour ordinateur ;
- de l'hygiène et de la santé. Dans ce cas, dans un exemple non limitatif, le média filtrant 1 est un média filtrant dédié aux personnes pour filtrer les poussières ;
- des appareils domestiques. Dans ce cas, dans un exemple non limitatif, le 20 média filtrant 1 est un média filtrant pour un filtre à air pour aspirateur.

Ainsi, l'invention décrite présente notamment les avantages suivants :

- le fait d'agencer le média filtrant 1, et donc le filtre à air 2 comportant ledit média filtrant 1, par rapport à l'entrée d'air du dispositif HVAC de sorte 25 que les plus grosses particules soient filtrées en premier et les plus petites particules soient filtrées en dernier permet d'obtenir un filtre à air 2 efficace ;
- le fait d'ajouter une couche souple Nts1 adjacente à la couche rigide Ntr en face du flux d'air F permet d'augmenter significativement la capacité 30 de colmatage Co du média filtrant 1 en augmentant très peu la perte de charge Pa. Ainsi, on n'augmente pas beaucoup la résistance à l'air du

média filtrant 1 alors qu'on augmente beaucoup sa capacité à accumuler les particules. La durée de vie du média filtrant 1 est ainsi plus élevée et par conséquent celle du filtre à air 2 comprenant ledit média filtrant 1 également ;

- 5 - Cela permet d'obtenir un média filtrant 1 et donc un filtre à air 2 comprenant ledit média filtrant 1 surdimensionné pour les différents standards demandés à travers le monde, à savoir comprenant une capacité de colmatage Co de 10g sur 1h ou encore de 1000g sur 10h.
- Ainsi, il n'est pas nécessaire d'augmenter la puissance du ventilateur et
10 donc d'avoir un ventilateur surdimensionné pour amener le flux d'air F dans le dispositif HVAC. On n'augmente ainsi pas le coût global du dispositif HVAC.

REVENDICATIONS

- 5 1. Média filtrant (1) pour filtre à air (2) pour véhicule automobile (V), selon lequel ledit média filtrant (1) comporte une pluralité de couches (C) dont :
- une couche de structure (Ntr) ;
 - au moins une couche souple primaire (Nts1) disposée d'un côté de
 - 10 la couche de structure (Ntr) ;
 - au moins une couche souple secondaire (Nts2) disposée de l'autre côté de la couche de structure (Ntr) ;
 - une couche de matériau adsorbant (CA).
- 15 2. Média filtrant (1) selon la revendication 1, selon lequel ladite au moins une couche souple primaire (Nts1) est positionnée en face d'un flux d'air (F).
- 20 3. Média filtrant (1) selon la revendication 1 ou la revendication 2, selon lequel ladite au moins une couche souple primaire (Nts1) comprend une perméabilité (P1) supérieure à celle (P2) de ladite au moins une couche souple secondaire (Nts2).
4. Média filtrant (1) selon la revendication 3, selon lequel la perméabilité (P1) de ladite au moins une couche souple primaire (Nts1) est comprise entre $4000\text{l/m}^2/\text{s}$ et $8000\text{l/m}^2/\text{s}$.
- 25 5. Média filtrant (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 4, selon lequel la couche de matériau adsorbant (CA) est une couche de charbon actif.
6. Média filtrant (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 5, selon lequel la couche de matériau adsorbant (CA)

est disposée entre la couche de structure (Ntr) et la couche souple secondaire (Nts2).

5 7. Média filtrant (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 6, selon lequel ladite au moins une couche souple primaire ou secondaire (Nts1, Nts2) est :

- une couche hydroliée ; ou
- une couche aiguilletée.

10 8. Média filtrant (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 7, selon lequel ladite au moins une couche souple secondaire (Nts2) est une couche haute efficacité (Mlb).

15 9. Média filtrant (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 8, selon lequel une couche de structure (Ntr), ladite au moins une couche souple primaire (Nts1), ladite au moins une couche souple secondaire (Nts2) comprend des fibres en polyester et/ou en polypropylène et/ou en polyamide.

10. Média filtrant (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 9, selon lequel la couche de structure (Ntr) est une couche non tissée rigide.

20 11. Média filtrant (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 10, selon lequel ladite au moins une couche souple primaire (Nts1) et/ou ladite au moins une couche souple secondaire (Nts2) est une couche non tissée souple.

25 12. Média filtrant (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 11, selon lequel ledit média filtrant (1) est délimité par au moins une bande d'encadrement (Bd) de sorte à obtenir un filtre à air (2).

13. Dispositif de chauffage, ventilation et/ou climatisation (HVAC) pour véhicule automobile, selon lequel ledit dispositif de chauffage, ventilation et/ou climatisation (HVAC) comprend un média filtrant (1) (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 12.
- 5 14. Dispositif de chauffage, ventilation et/ou climatisation (HVAC) pour véhicule automobile selon la revendication 13, selon lequel ledit dispositif de chauffage, ventilation et/ou climatisation (HVAC) est adapté pour recevoir en entrée un flux d'air (F) et en ce que ladite au
- 10 moins une couche souple primaire (Nts1) du média filtrant (1) est positionnée en face dudit flux d'air (F).

1/4

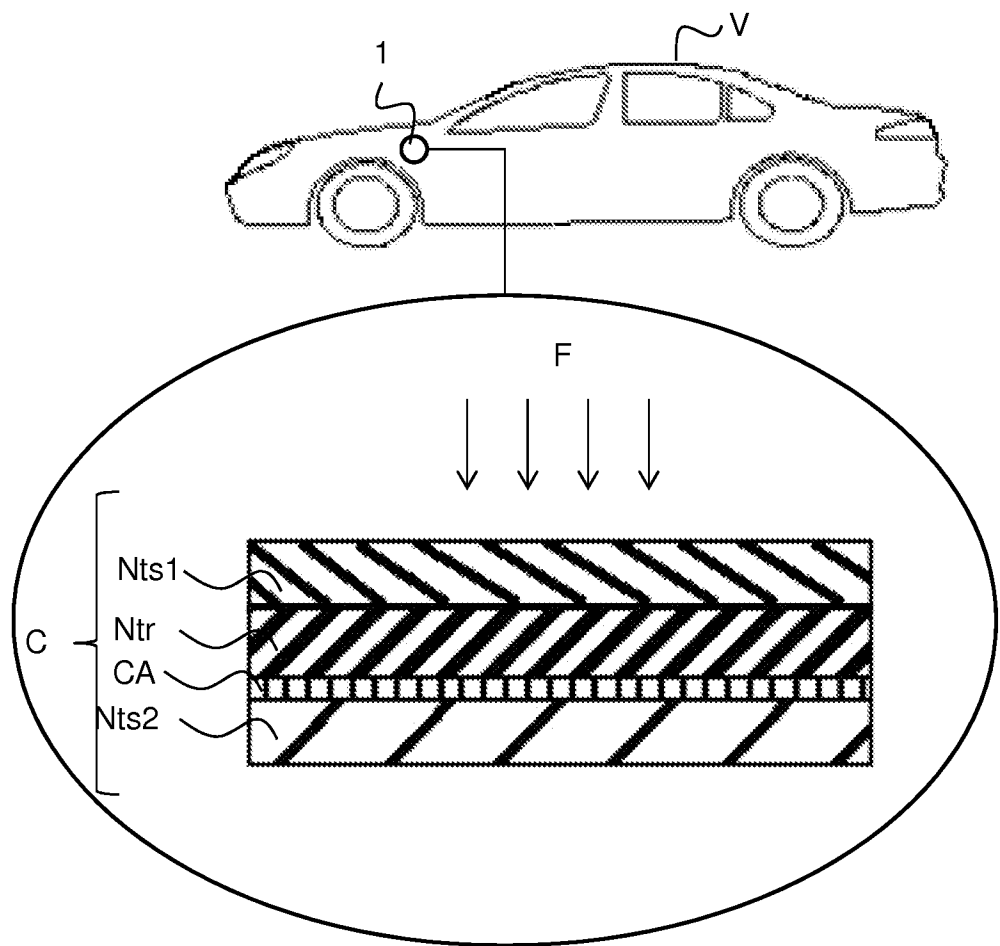


Fig. 1

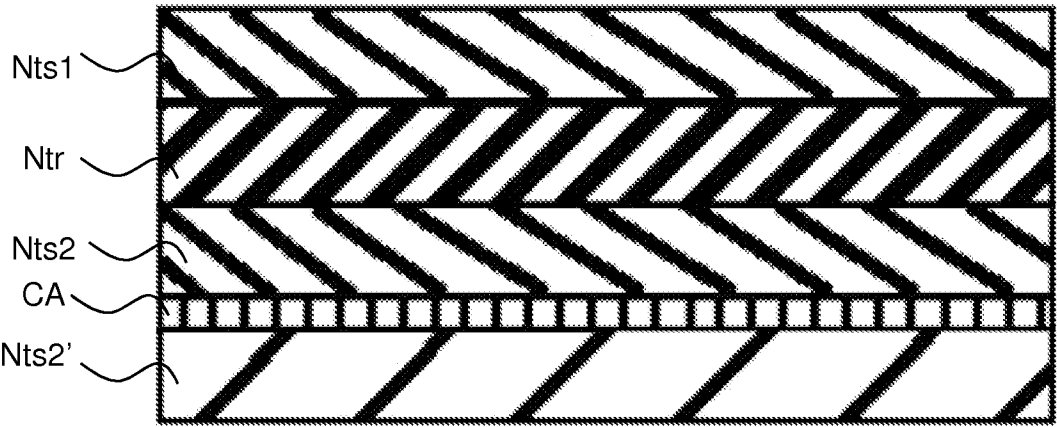


Fig. 2

2/4

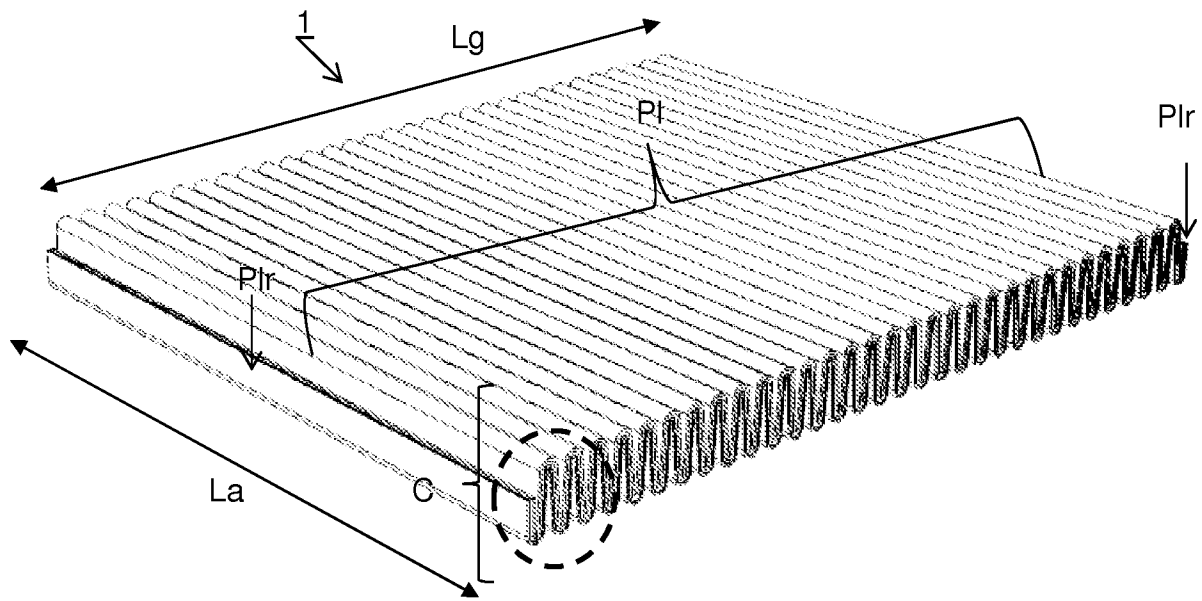


Fig. 3

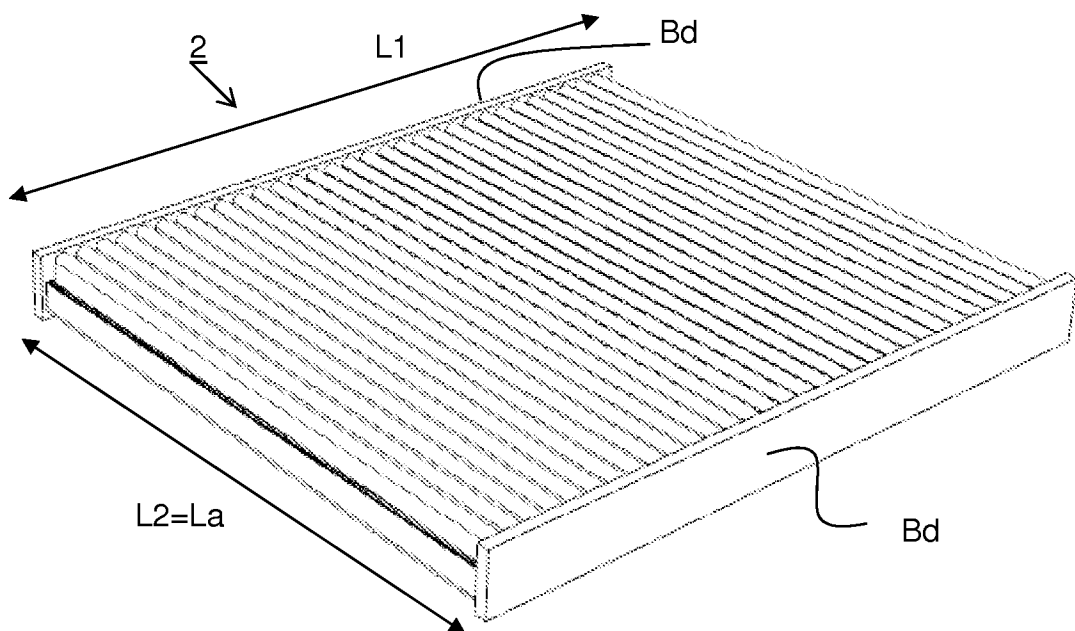


Fig. 4

3/4

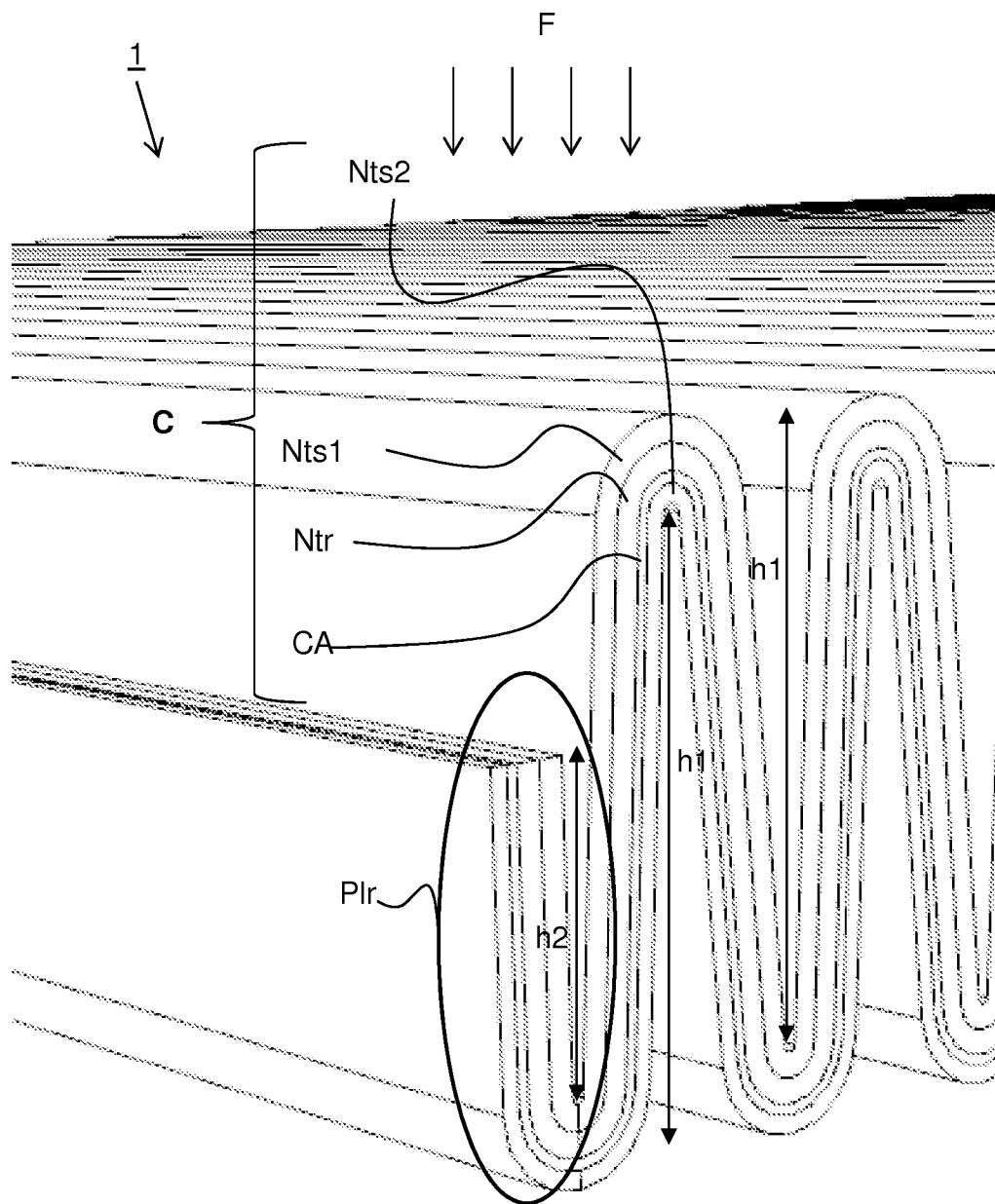


Fig. 5

4/4

	M0	M11	M12
Pa	139	148.8(+7%)	178.8(+29%)
Co(P0+100Pa)	3.1g	5.1g(+64%)	6.7g(+116%)
Co(P0+200Pa)	6.45g	9.9g(+53%)	12.2g(+90%)

Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/052831

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01D39/16
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 402 933 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 31 March 2004 (2004-03-31) paragraphs [0002], [0018] - [0023], [0027] - [0034] -----	1-14
X	FR 2 892 030 A1 (VALEO MATERIAUX DE FRICTION SA [FR]) 20 April 2007 (2007-04-20) page 4, line 19 - page 5 page 9, line 21 - page 11 -----	1-3,5,8, 9,11-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 December 2017

Date of mailing of the international search report

04/01/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Plaka, Theophano

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/052831

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1402933	A1	31-03-2004	EP 1402933 A1	31-03-2004
			JP 2003001028 A	07-01-2003
			US 2004163540 A1	26-08-2004
			WO 03000382 A1	03-01-2003

FR 2892030	A1	20-04-2007	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/052831

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B01D39/16
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
B01D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 1 402 933 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 31 mars 2004 (2004-03-31) alinéas [0002], [0018] - [0023], [0027] - [0034]	1-14
X	FR 2 892 030 A1 (VALEO MATERIAUX DE FRICTION SA [FR]) 20 avril 2007 (2007-04-20) page 4, ligne 19 - page 5 page 9, ligne 21 - page 11	1-3,5,8, 9,11-13



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

19 décembre 2017

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/01/2018

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Plaka, Theophano

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/052831

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1402933	A1	31-03-2004	EP 1402933 A1 31-03-2004
			JP 2003001028 A 07-01-2003
			US 2004163540 A1 26-08-2004
			WO 03000382 A1 03-01-2003

FR 2892030	A1	20-04-2007	AUCUN
