



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**03.03.2010 Bulletin 2010/09**

(51) Int Cl.:  
**G10K 11/168 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **09168240.1**

(22) Date de dépôt: **20.08.2009**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL  
PT RO SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL BA RS**

(30) Priorité: **25.08.2008 FR 0855694**

(71) Demandeur: **Faurecia Automotive Industrie  
92000 Nanterre (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Deshayes, Guillaume  
TOKYO 150011 (JP)**  
• **Duval, Arnaud  
08000 Charleville-Mezieres (FR)**  
• **Rondeau, Jean-Francois  
08110 CARIGNAN (FR)**

(74) Mandataire: **Jacobson, Claude  
Cabinet Lavoix  
2, place d'Estienne d'Orves  
75441 Paris Cedex 09 (FR)**

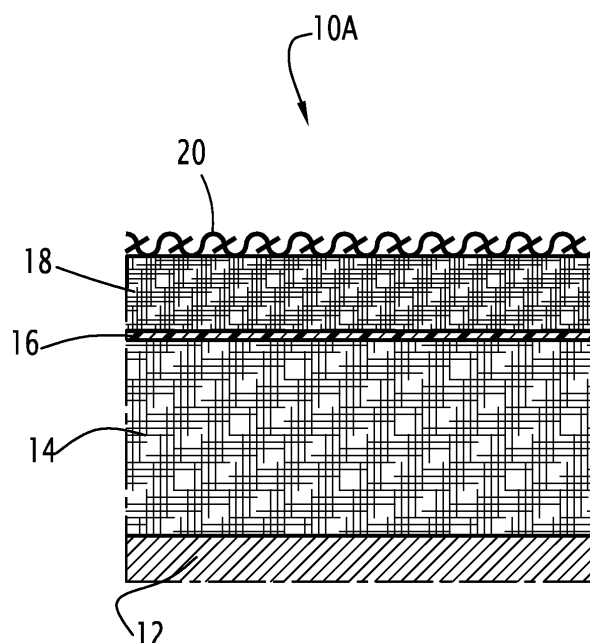
(54) **Ensemble d'insonorisation avec film fin pour véhicule automobile, et véhicule automobile associé.**

(57) Cet ensemble (10A) comprend une couche ressort de base (14), poreuse et élastique, destinée à être placée en regard d'une surface (12) du véhicule automobile et un film intermédiaire fin (16), assemblé sur la couche ressort de base (14) et présentant une masse surfacique inférieure à 200 g/m<sup>2</sup>.

Il comprend une couche poreuse de rigidification

(18) présentant une résistance au passage de l'air supérieure à 500 N.m<sup>-3</sup>.s, la couche poreuse de rigidification (18) étant disposée sur le film intermédiaire fin (16), et une couche supérieure (20), disposée sur la couche poreuse de rigidification (18).

La couche supérieure (20) est poreuse et présente une résistance au passage de l'air comprise entre 200 N.m<sup>-3</sup>.s et 2000 N.m<sup>-3</sup>.s.



**FIG.1**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un ensemble d'insonorisation pour véhicule automobile, du type comprenant :

- une couche ressort de base, élastique et poreuse, destinée à être placée en regard d'une surface du véhicule automobile ;
- un film intermédiaire fin, assemblé sur la couche ressort de base et présentant une masse surfacique inférieure à  $200 \text{ g/m}^2$  ;
- une couche poreuse de rigidification présentant une résistance au passage de l'air supérieure à  $500 \text{ N.m}^{-3}.\text{s}$ , la couche poreuse de rigidification étant disposée sur le film intermédiaire fin ; et
- une couche supérieure, disposée sur la couche poreuse de rigidification.

**[0002]** Un tel ensemble est destiné à résoudre les problèmes acoustiques qui se posent dans un espace sensiblement clos, tel que l'habitacle d'un véhicule automobile (tapis, pavillon, panneau de porte etc), au voisinage de sources de bruit telles qu'un moteur (tablier etc), le contact de pneumatiques avec une route (passage de roue etc ), etc.

**[0003]** En général, dans le domaine des basses fréquences, les ondes acoustiques engendrées par les sources de bruit précitées subissent un « amortissement » par des matériaux sous forme de feuilles simples ou doubles (sandwich) ou par un effet de porosité et d'élasticité d'un système masse-ressort, notamment à mousse viscoélastique.

**[0004]** Au sens de la présente invention, un ensemble d'insonorisation assure une « isolation » lorsqu'il empêche l'entrée d'ondes acoustiques à moyennes et hautes fréquences dans l'espace insonorisé, essentiellement par réflexion des ondes vers les sources de bruit ou l'extérieur de l'espace insonorisé.

**[0005]** Un ensemble d'insonorisation fonctionne par « absorption acoustique » (dans le domaine des moyennes et hautes fréquences) lorsque l'énergie des ondes acoustiques se dissipe dans un matériau absorbant.

**[0006]** On connaît de EP -A- 1 428 656 un ensemble d'insonorisation de faible masse, qui présente une couche ressort en mousse, un film fin intermédiaire en polymère thermoplastique, et une couche poreuse en feutre, sur laquelle est disposée une couche décorative.

**[0007]** Un tel système présente l'avantage d'être léger par nature, et offre une absorption acoustique correcte, dont les propriétés peuvent être réglées en modifiant l'épaisseur de la couche poreuse.

**[0008]** Le film fin est placé entre la couche poreuse et la couche de mousse afin d'éviter la saturation de la couche poreuse par la mousse lors du moussage. Ainsi la couche de mousse se forme sans pénétrer dans la couche poreuse. Toutefois, ce film fin n'a aucune fonction acoustique et est quasiment transparent acoustique-

ment.

**[0009]** Un tel ensemble ne donne pas entière satisfaction. En effet, s'il présente une légèreté adéquate et une absorption correcte, l'isolation acoustique d'un tel ensemble est assez faible, ce qui nuit aux propriétés globales d'insonorisation de l'ensemble. Pour améliorer l'isolation de l'ensemble précité, il serait nécessaire de comprimer la couche poreuse en feutre, ce qui dégraderait fortement l'absorption.

**[0010]** Un but de l'invention est donc d'obtenir un ensemble d'insonorisation de faible masse, dans lequel l'isolation acoustique est améliorée, sans dégrader l'absorption.

**[0011]** A cet effet, l'invention a pour objet un ensemble du type précité, **caractérisé en ce que** la couche supérieure est poreuse et présente une résistance au passage de l'air comprise entre  $200 \text{ N.m}^{-3}.\text{s}$  et  $2000 \text{ N.m}^{-3}.\text{s}$ .

**[0012]** L'ensemble d'insonorisation selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toute(s) combinaison(s) techniquement possible(s) :

- l'épaisseur de la couche poreuse de rigidification est comprise entre 20% et 70% de l'épaisseur totale de l'ensemble d'insonorisation ;
- la couche poreuse de rigidification présente une résistance au passage de l'air comprise entre  $500 \text{ N.m}^{-3}.\text{s}$  et  $3500 \text{ N.m}^{-3}.\text{s}$  ;
- la couche poreuse de rigidification est réalisée à base d'un feutre, d'un feutre comprimé ou d'une mousse refendue ;
- la couche poreuse de rigidification présente une masse surfacique inférieure à  $3000 \text{ g/m}^2$  ;
- la couche supérieure présente une masse surfacique inférieure à  $200 \text{ g/m}^2$  ;
- la couche supérieure est réalisée à base d'un non-tissé résistif ou d'un matériau ayant une résistance au passage de l'air contrôlée ;
- le film intermédiaire fin est monocouche ou multicouches et est réalisé à base d'au moins un polymère thermoplastique ;
- l'ensemble d'insonorisation comprend une couche décorative disposée sur la couche supérieure ; et
- la couche ressort de base et la couche poreuse de rigidification sont réalisées à base de feutre.

**[0013]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la Figure 1 est une vue en coupe transversale d'un premier ensemble d'insonorisation selon l'invention, disposé sur une surface d'un véhicule automobile ;
- la Figure 2 est une vue analogue à la Figure 1 d'un deuxième ensemble d'insonorisation selon l'invention ;
- la Figure 3 est un graphe représentant l'indice d'af-

faiblissement en dB en fonction de la fréquence pour un ensemble d'insonorisation selon l'invention et pour un ensemble d'insonorisation de l'état de la technique ;

- la Figure 4 est un graphe représentant les courbes du coefficient d'absorption en champ diffus en fonction de la fréquence pour un ensemble d'insonorisation selon l'invention et pour un ensemble d'insonorisation de l'état de la technique ; et
- la Figure 5 est un graphe représentant les courbes de la réduction de bruit globale en dB pour un ensemble selon l'invention et pour un ensemble de l'état de la technique.

**[0014]** Dans tout ce qui suit, les orientations sont généralement les orientations habituelles d'un véhicule automobile. Toutefois, les termes « au dessus », « sur », « en dessous », « sous », « supérieur » et « inférieur » s'entendent de manière relative, par rapport à la surface de référence du véhicule automobile, en regard de laquelle est disposé l'ensemble d'insonorisation. Le terme « inférieur » s'entend ainsi comme étant situé le plus près de la surface et le terme « supérieur » comme étant situé le plus éloigné de cette surface.

**[0015]** Des ensembles d'insonorisation 10A, 10B selon l'invention sont illustrés par les Figures 1 et 2. Ces ensembles sont destinés à être disposés en regard d'une surface intérieure 12 d'un véhicule automobile.

**[0016]** La surface 12 est par exemple une surface métallique en tôle du véhicule définissant notamment un plancher, un plafond, une porte, un tablier séparant l'habitacle du compartiment moteur, un capot, ou un passage de roue de véhicule automobile. Avantageusement, la surface 12 est un tablier.

**[0017]** Les ensembles 10A, 10B sont destinés à être appliqués directement sur la surface 12. Ils peuvent être fixés à la surface 12, avanta-geusement au moyen de pions (par exemple, dans le cas d'un tablier), ou posés sur celle-ci (par exemple, dans le cas d'un tapis). Dans une variante, ils sont collés.

**[0018]** On décrira tout d'abord la structure générale et les propriétés des différentes couches formant un ensemble d'insonorisation selon l'invention et ensuite, des exemples de disposition de ces couches, tels que représentés sur les Figures.

**[0019]** Les ensembles d'insonorisation 10A, 10B comprennent, de bas en haut sur les Figures 1 et 2, une couche ressort de base 14, élastique et poreuse, un film intermédiaire fin 16, appliqué sur la couche ressort de base 14, une couche poreuse de rigidification 18 placée sur le film intermédiaire 16 et une couche supérieure fine résistive 20 disposée sur la couche poreuse 18.

**[0020]** En variante (non représentée), l'ensemble d'insonorisation comprend en outre une couche décorative, comme par exemple un décor ou une moquette disposée au-dessus de la couche supérieure résistive 20.

**[0021]** La couche ressort de base 14 est réalisée par exemple à base d'un feutre poreux et élastique de fibres,

ou à base d'une mousse poreuse et élastique ou encore visco-élastique présentant des propriétés d'isolation acoustique.

**[0022]** Par « feutre », on entend au sens de la présente invention, un mélange de fibres de base et de liant. Les fibres peuvent être des fibres nobles et/ou recyclées, naturelles ou synthétiques, d'une seule ou de plusieurs natures. Des exemples de fibres naturelles pouvant être utilisées sont le lin, le coton, le chanvre, le bambou etc. Des exemples de fibres synthétiques pouvant être utilisées sont les fibres de verre, le kevlar, le polyamide, l'acrylique, le polyester, le polypropylène.

**[0023]** Le liant est par exemple une résine ou des fibres liantes qui présentent un point de fusion inférieur à celui des fibres de base à lier. Des exemples de résines sont les résines époxy, ou les résines phénoliques. Des exemples de fibres liantes sont le polypropylène, le polyéthylène, le polyamide, le polyester, ou les polyesters bicomposants.

**[0024]** Dans une variante, le feutre de la couche ressort de base 14 contient de la matière recyclée provenant de déchets d'origine interne ou externe, par exemple de chutes de pièces d'équipements automobiles, de rebuts de fabrication, ou de pièces de fin de vie d'un véhicule. Ces déchets sont par exemple broyés et incorporés dans le feutre sous forme de morceaux de matière divisée constitués par des agglomérats, des flocons ou des particules. Les composants des déchets peuvent être séparés avant ou pendant le broyage.

**[0025]** Dans la variante de couche ressort de base 14 en mousse, la mousse est à cellules ouvertes. Elle est par exemple réalisée en polyuréthane. La mousse est injectée ou refendue.

**[0026]** En variante, la mousse injectée ou refendue contient également de la matière recyclée, telle que définie ci-dessus, et/ou de la charge minérale et/ou du 'biopolyol'.

**[0027]** La couche ressort de base 14 est poreuse et présente une porosité adaptée pour présenter une résistivité au passage de l'air avanta-geusement comprise entre 10000 N.m<sup>-4</sup>.s et 90000 N.m<sup>-4</sup>.s, notamment égale à environ 30000 N.m<sup>-4</sup>.s.

**[0028]** La résistance au passage de l'air ou sa résistivité est mesurée par la méthode décrite dans la thèse "Mesures des paramètres caractérisant un milieu poreux. Etude expérimentale du comportement acoustique des mousses aux basses fréquences.", Michel HENRY, soutenue le 3 octobre 1997 à l'Université du Mans.

**[0029]** Dans le cas du feutre, la couche 14 présente une masse surfacique comprise entre 200 g/m<sup>2</sup> et 2 000 g/m<sup>2</sup>, avanta-geusement 800 g/m<sup>2</sup>. Dans le cas de la mousse, la masse volumique de la couche 14 est comprise entre 30 kg/m<sup>3</sup> et 70 kg/m<sup>3</sup> et notamment environ 50 kg/m<sup>3</sup>.

**[0030]** L'épaisseur de la couche ressort de base 14, prise perpendiculairement à la surface 12, est avanta-geusement comprise entre 5 mm et 30 mm, et par exemple voisine de 15 mm.

**[0031]** Pour présenter des propriétés de ressort, la couche ressort de base 14 présente avantageusement un module élastique compris entre 100 Pa et 100000 Pa, notamment environ 40000 Pa.

**[0032]** Le film intermédiaire fin 16 présente une épaisseur comprise par exemple entre 10  $\mu\text{m}$  et 500  $\mu\text{m}$ , avantageusement 50  $\mu\text{m}$ . Il présente une masse surfacique comprise entre 10  $\text{g/m}^2$  et 200  $\text{g/m}^2$ , avantageusement 50  $\text{g/m}^2$ .

**[0033]** Ce film 16 est étanche au passage de l'air. Il est réalisé par exemple à base d'un polymère thermoplastique monocouche comme du polyéthylène, du polypropylène ou du polyester. En variante, le film 16 est réalisé à base de polymères thermoplastiques multicouches, par exemple à base de polyéthylène / polyamide, de polyéthylène / polyamide / polyéthylène. Avantageusement, le film 16 est un film bicouche à base de polyamide / polyéthylène.

**[0034]** Lorsque la couche ressort de base 14 est réalisée en mousse, elle est injectée sur le film 16.

**[0035]** La couche poreuse de rigidification 18 est par exemple formée par un feutre, tel que défini ci-dessus. Celui-ci peut être comprimé.

**[0036]** Dans une variante, le feutre comprend un pourcentage élevé de microfibrilles, par exemple plus de 50% et avantageusement 80% de microfibrilles.

**[0037]** Par « microfibrilles », on entend des fibres de tailles inférieures à 0,9 dtex, avantageusement 0,7 dtex.

**[0038]** Dans une variante, le feutre contient également de la matière recyclée, telle que définie ci-dessus.

**[0039]** En variante, la couche poreuse de rigidification 18 est réalisée à base d'une mousse refendue à cellules ouvertes. Elle est par exemple réalisée en polyuréthane.

**[0040]** Dans une variante, la mousse refendue contient également de la matière recyclée, telle que définie ci-dessus, et/ou de la charge minérale et/ou du 'bio-polyol'.

**[0041]** L'épaisseur de la couche poreuse de rigidification 18 est par exemple comprise entre 1 mm et 15 mm, par exemple égale à 10 mm.

**[0042]** Cette épaisseur est inférieure à 70% de l'épaisseur totale des couches 14, 16, 18, 20 de l'ensemble d'insonorisation. Avantageusement, cette épaisseur est comprise entre 20% et 70% de l'épaisseur totale.

**[0043]** Dans le cas d'une couche 18 en feutre, la masse surfacique de la couche 18 est comprise entre 200  $\text{g/m}^2$  et 3 000  $\text{g/m}^2$ , avantageusement 1 600  $\text{g/m}^2$ . Dans le cas d'une couche 18 en mousse, la densité de la couche 18 est comprise avantageusement entre 10  $\text{kg/m}^3$  et 180  $\text{kg/m}^3$ .

**[0044]** La porosité de cette couche 18 est choisie pour que la résistance au passage de l'air de cette couche soit avantageusement comprise entre 500  $\text{N.m}^{-3}.\text{s}$  et 3500  $\text{N.m}^{-3}.\text{s}$ , notamment environ égale à 1600  $\text{N.m}^{-3}.\text{s}$ .

**[0045]** La couche supérieure résistive 20 est par exemple réalisée à base d'un non-tissé résistif ou d'un matériau ayant une résistance au passage de l'air contrôlée

(par exemple: un feutre de faible grammage, un textile etc) fixé sur la couche poreuse 18.

**[0046]** Elle présente une masse surfacique comprise entre 20  $\text{g/m}^2$  et 200  $\text{g/m}^2$ , avantageusement 100  $\text{g/m}^2$ .

**[0047]** Selon l'invention, la couche supérieure résistive 20 est poreuse pour présenter une résistance au passage de l'air faible comprise entre 200  $\text{N.m}^{-3}.\text{s}$  et 2000  $\text{N.m}^{-3}.\text{s}$ , avantageusement 1000  $\text{N.m}^{-3}.\text{s}$ .

**[0048]** Deux exemples de structures d'ensembles d'insonorisation selon l'invention, réalisés à base des couches 14 à 20 telles que décrites plus haut, vont maintenant être décrits en regard des Figures 1 à 2.

**[0049]** Comme l'illustre la Figure 1, le premier ensemble d'insonorisation 10A selon l'invention comprend une couche ressort de base 14 telle que décrite plus haut, avantageusement en feutre, fixée sur la surface 12 du véhicule automobile, et un film intermédiaire fin 16 tel que décrit plus haut, avantageusement en polymère thermoplastique, assemblé sur la couche 14.

**[0050]** Cet ensemble 10A comprend une couche poreuse de rigidification 18 telle que décrite plus haut, avantageusement réalisée à base de feutre comprimé, et appliquée sur le film 16. Elle comprend en outre une couche supérieure résistive 20, telle que décrite plus haut, avantageusement réalisée à base de non-tissé, placée au contact de la couche 18 au dessus de cette couche 18.

**[0051]** Le premier ensemble selon l'invention 10A comprend, par exemple, une couche ressort de base 14 en feutre de fibres de coton et de résine époxy, de 15 mm d'épaisseur, présentant une masse surfacique égale à 800  $\text{g/m}^2$ , et un film intermédiaire fin 16 étanche en polyéthylène / polyamide présentant une masse égale à 50  $\text{g/m}^2$ . L'ensemble 10A comprend en outre une couche poreuse 18 de rigidification en feutre de fibres de coton et de résine époxy, d'épaisseur égale à 10 mm, de masse surfacique égale à 1600  $\text{g/m}^2$  et de résistance au passage de l'air égale à 1525  $\text{N.m}^{-3}.\text{s}$ , et une couche supérieure résistive 20 en non-tissé présentant une résistance au passage de l'air égale à 1000  $\text{N.m}^{-3}.\text{s}$  et une masse surfacique égale à 100  $\text{g/m}^2$ .

**[0052]** Un deuxième ensemble d'insonorisation selon l'invention 10B est représenté sur la Figure 2. Il diffère du premier ensemble 10A en ce que la couche ressort de base 14 est réalisée à base d'une mousse poreuse et élastique ou encore visco-élastique.

**[0053]** Cette couche ressort de base présente avantageusement une densité égale à 55  $\text{kg/m}^3$ .

**[0054]** Dans les ensembles selon l'invention, la disposition d'une couche poreuse de rigidification 18 décompressée augmente l'absorption acoustique à travers l'ensemble 10A, 10B, en combinaison avec la couche supérieure résistive disposée 20 au-dessus de la couche poreuse 18.

**[0055]** Le film fin 16 en combinaison avec la couche supérieure résistive 20, compense la perte d'isolation résultant de l'épaisseur et de la décompression de la couche 18, et améliore de manière surprenante l'isolation fournie par l'ensemble.

[0056] Les ensembles d'insonorisation 10A, 10B selon l'invention présentent donc une très grande légèreté, avec des masses surfaciques globales inférieures à 3000 g/m<sup>2</sup>, et une excellente absorption avec un coefficient d'absorption en champ diffus sensiblement supérieur ou égal à 0,8 sur une très large gamme de fréquences, et réglable en ajustant la résistance au passage de l'air de la couche supérieure 20 et l'épaisseur de la couche de rigidification 18.

[0057] Grâce au film 16 et à la couche supérieure 20, les ensembles 10A, 10B présentent des propriétés d'isolation améliorées par rapport à un ensemble bi-perméable classique de l'état de la technique, tout en conservant une bonne absorption.

[0058] A titre d'illustration, l'indice d'affaiblissement en dB et le coefficient d'absorption en champ diffus en fonction de la fréquence ont été simulés pour le premier ensemble 10A selon l'invention et pour un ensemble bi-perméable classique de l'état de la technique.

[0059] L'ensemble d'insonorisation de l'état de la technique comprend dans cet exemple une couche de feutre poreux et élastique d'épaisseur égale à 20 mm, de masse surfacique égale à 1150 g/m<sup>2</sup> et une couche de feutre comprimé d'épaisseur égale à 5 mm, de masse surfacique égale à 1400 g/m<sup>2</sup>.

[0060] La Figure 3 illustre les courbes respectives 50, 52 de l'indice d'affaiblissement TL en dB en fonction de la fréquence pour le premier ensemble selon l'invention 10A (courbe 50) et pour l'ensemble de l'état de la technique (courbe 52). Un gain en isolation très net est observé pour les fréquences supérieures à 3000 Hz environ pour l'ensemble 10A selon l'invention.

[0061] Les courbes 54, 56 respectives du coefficient d'absorption  $\alpha$  en champ diffus en fonction de la fréquence pour le premier ensemble 10A selon l'invention (courbe 54) et pour l'ensemble de l'état de la technique (courbe 56) sont représentés sur la Figure 4. Comme représenté sur cette Figure, une amélioration nette de l'absorption est observée pour l'ensemble 10A selon l'invention à des fréquences supérieures à 1600 Hz.

[0062] En référence à la Figure 5, la réduction de bruit globale est alors significative, comme l'illustrent la courbe 60 correspondant au premier ensemble 10A selon l'invention et la courbe 62 correspondant à l'ensemble de l'état de la technique.

[0063] Un ensemble selon l'invention peut comprendre la combinaison avantageuse des caractéristiques suivantes :

- la couche ressort de base 14 est un feutre dont la masse surfacique est sensiblement égale à 800 g/m<sup>2</sup> et l'épaisseur est sensiblement égale à 15 mm ;
- le film intermédiaire fin 16 est un film bicouche polyéthylène/polyamide dont la masse surfacique est égale à 50 g/m<sup>2</sup> ;
- la couche poreuse de rigidification 18 est un feutre dont la masse surfacique est égale à 1600 g/m<sup>2</sup> et l'épaisseur est égale à 10 mm ; et

- la couche supérieure 20 est un non-tissé résistif dont la résistance au passage de l'air est égale à 1000 N.m<sup>-3</sup>.s.

[0064] L'étanchéité au passage de l'air du film 16 décrite plus haut est telle que le film 16 présente une résistance au passage de l'air trop élevée pour être mesurée par la méthode décrite dans la thèse "Mesures des paramètres caractérisant un milieu poreux. Etude expérimentale du comportement acoustique des mousses aux basses fréquences" de Michel HENRY soutenue le 3 octobre 1997 à l'université du Mans.

[0065] En outre, la couche de rigidification 18 est plus rigide que la couche ressort de base 16. Elle présente ainsi un module d'Young supérieur à 6.10<sup>3</sup> Pa, par exemple compris entre 6.10<sup>3</sup> Pa et 6.10<sup>6</sup> Pa, et avantageusement environ égal à 15.10<sup>3</sup> Pa.

[0066] La rigidité en flexion de la couche de rigidification 18 est plus grande que celle de la couche ressort 14. Cette rigidité en flexion est par exemple de 1,5 fois à 10 fois supérieure à celle de la couche ressort 14, et avantageusement au moins deux fois supérieure.

## 25 Revendications

1. Ensemble (10A, 10B) d'insonorisation pour véhicule automobile, du type comprenant :

- une couche ressort de base (14), élastique et poreuse, destinée à être placée en regard d'une surface (12) du véhicule automobile ;
- un film intermédiaire fin (16), assemblé sur la couche ressort de base (14) et présentant une masse surfacique inférieure à 200 g/m<sup>2</sup> ;
- une couche poreuse de rigidification (18) présentant une résistance au passage de l'air supérieure à 500 N.m<sup>-3</sup>.s, la couche poreuse de rigidification (18) étant disposée sur le film intermédiaire fin (16) ;
- une couche supérieure (20), disposée sur la couche poreuse de rigidification (18) ;

**caractérisée en ce que** la couche supérieure (20) est poreuse et présente une résistance au passage de l'air comprise entre 200 N.m<sup>-3</sup>.s et 2000 N.m<sup>-3</sup>.s.

2. Ensemble (10A, 10B) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le film intermédiaire fin est étanche au passage de l'air.

3. Ensemble (10A, 10B) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de la couche poreuse de rigidification (18) est comprise entre 20% et 70% de l'épaisseur totale de l'ensemble d'insonorisation.

4. Ensemble (10A, 10B) selon l'une quelconque des

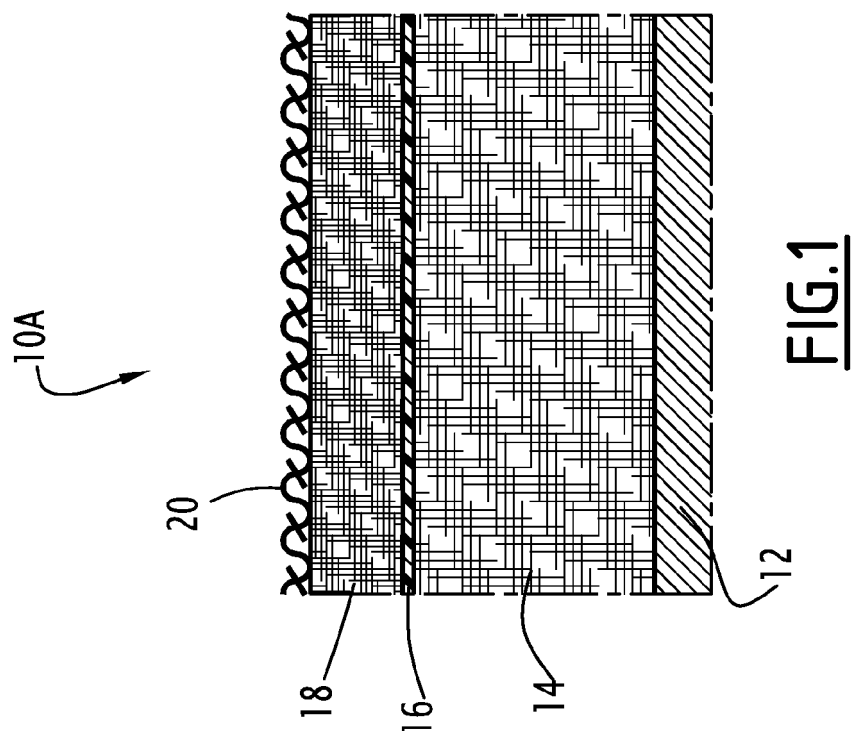
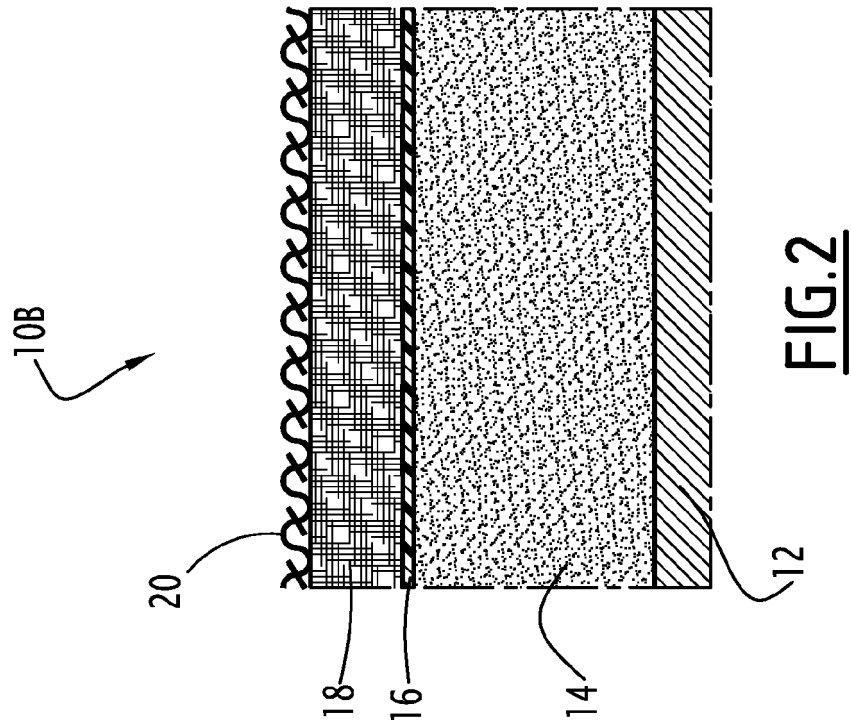
revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la couche poreuse de rigidification (18) présente une résistance au passage de l'air comprise entre 500 N.m<sup>-3</sup>.s et 3500 N.m<sup>-3</sup>.s.

5

5. Ensemble (10A, 10B) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couche poreuse de rigidification (18) est réalisée à base d'un feutre, d'un feutre comprimé ou d'une mousse refendue. 10
6. Ensemble (10A, 10B) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couche poreuse de rigidification (18) présente une masse surfacique inférieure à 3000 g/m<sup>2</sup>. 15
7. Ensemble (10A, 10B) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couche supérieure (20) présente une masse surfacique inférieure à 200 g/m<sup>2</sup>. 20
8. Ensemble (10A, 10B) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couche supérieure (20) est réalisée à base d'un non-tissé résistif ou d'un matériau ayant une résistance au passage de l'air contrôlée. 25
9. Ensemble (10A, 10B) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le film intermédiaire fin (16) est monocouche ou multicouches et est réalisé à base d'au moins un polymère thermoplastique. 30
10. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend une couche décorative disposée sur la couche supérieure (20). 35
11. Ensemble (10A) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couche ressort de base (14) et la couche poreuse de rigidification (18) sont réalisées à base de feutre. 40
12. Ensemble (10A, 10B) selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisé en ce que** la rigidité en flexion de la couche de rigidification (18) est au moins 1,5 fois supérieure à la rigidité en flexion de la couche ressort de base (14). 45

50

55



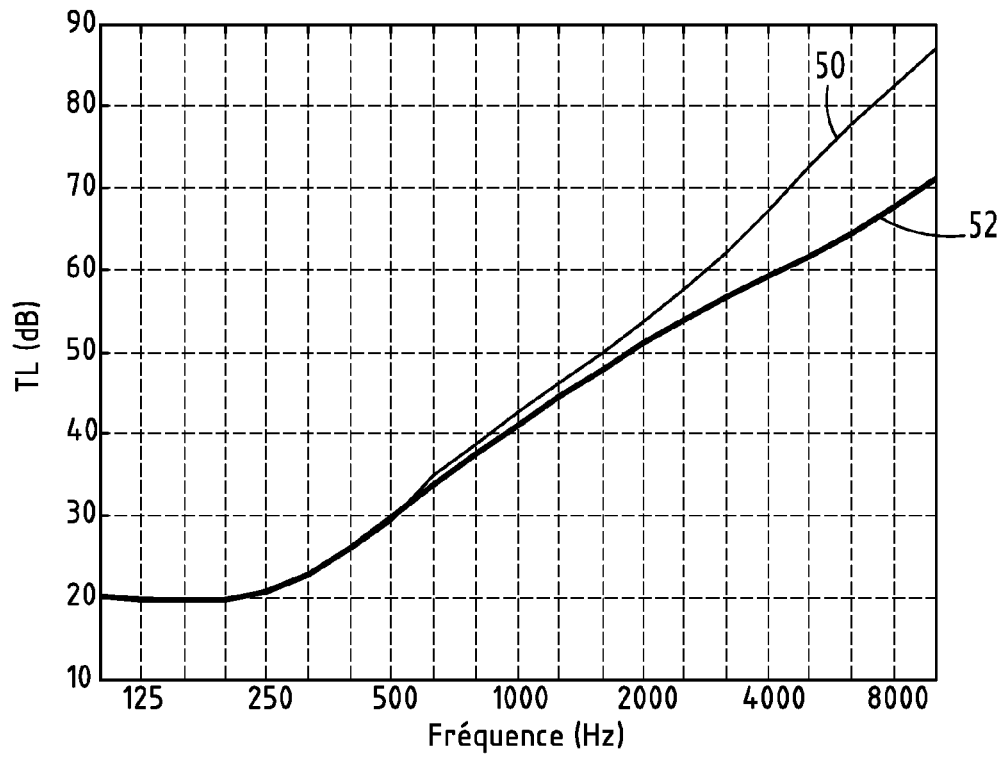


FIG.3

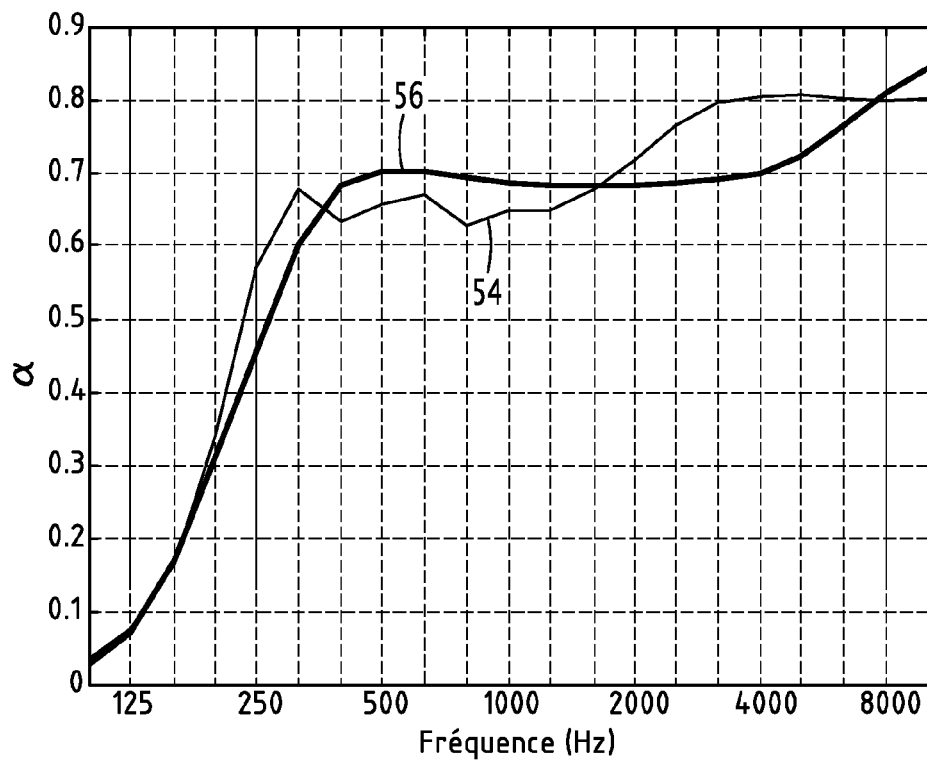


FIG.4



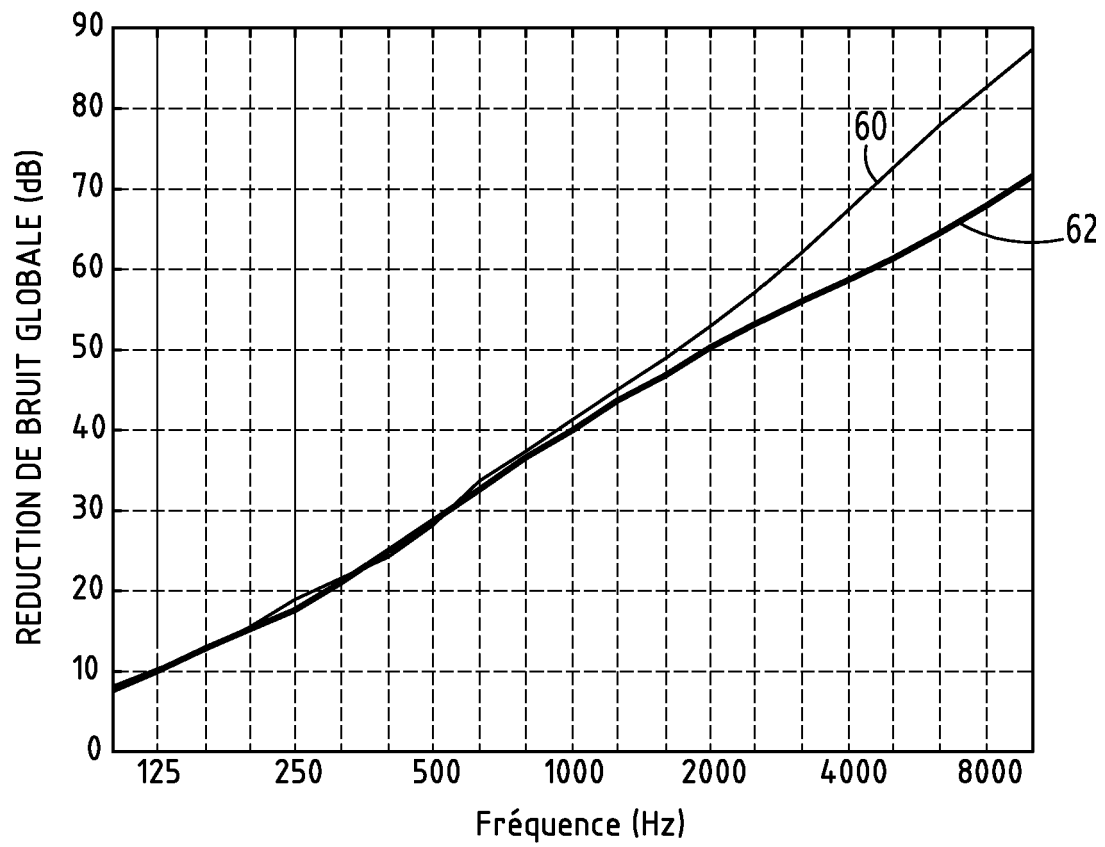


FIG.5



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 16 8240

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 2008/073146 A1 (THOMPSON DELTON R JR [US] ET AL) 27 mars 2008 (2008-03-27)	1-6,9	INV. G10K11/168
Y	* le document en entier *	7,8,10,11	
Y	US 2004/131836 A1 (THOMPSON DELTON R [US]) 8 juillet 2004 (2004-07-08) * alinéas [0021], [0032], [0033]; figures 1,3 *	10	
X	WO 2006/007275 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]) 19 janvier 2006 (2006-01-19)	1	
Y	* alinéas [0018], [0021], [0022], [0025], [0026] *	7,8	
X	WO 03/069596 A (FAURECIA AUTOMOTIVE IND [FR]; DUVAL ARNAUD [FR]; DESHAYES GUILLAUME [F]) 21 août 2003 (2003-08-21)	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G10K
Y	* page 3, ligne 28 - page 5, ligne 19; figure 1 *	11	
A	EP 0 384 420 B (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]; DURA TUFTING GMBH [DE]) 16 juin 1993 (1993-06-16) * le document en entier *	1	
A	US 6 145 617 A (ALTS THORSTEN [DE]) 14 novembre 2000 (2000-11-14) * colonne 3, ligne 13 - ligne 37; figure 1 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>Munich</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>26 novembre 2009</b>	Examineur <b>Thomas, Judith</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date 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			

2

EPO FORM 1503 03.02 [F04C02]

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 09 16 8240

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

26-11-2009

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2008073146 A1	27-03-2008	US 2004231915 A1	25-11-2004
US 2004131836 A1	08-07-2004	AU 2003290896 A1	29-07-2004
		CA 2512153 A1	22-07-2004
		CN 1735507 A	15-02-2006
		EP 1583659 A2	12-10-2005
		JP 2006513057 T	20-04-2006
		KR 20050085944 A	29-08-2005
		MX PA05007059 A	12-09-2005
		WO 2004060657 A2	22-07-2004
		US 2006237130 A1	26-10-2006
		US 2004231914 A1	25-11-2004
WO 2006007275 A	19-01-2006	CN 101010721 A	01-08-2007
		EP 1761914 A1	14-03-2007
		JP 2008505022 T	21-02-2008
		KR 20070037631 A	05-04-2007
WO 03069596 A	21-08-2003	AT 384324 T	15-02-2008
		DE 60318681 T2	15-01-2009
		EP 1474798 A1	10-11-2004
		ES 2300595 T3	16-06-2008
		FR 2835955 A1	15-08-2003
		JP 4126018 B2	30-07-2008
		JP 2005517983 T	16-06-2005
		US 2005103564 A1	19-05-2005
EP 0384420 B	16-06-1993	DE 3905607 A1	30-08-1990
		EP 0384420 A2	29-08-1990
		JP 1967592 C	18-09-1995
		JP 3000233 A	07-01-1991
		JP 6098727 B	07-12-1994
US 6145617 A	14-11-2000	AT 196753 T	15-10-2000
		AU 732838 B2	03-05-2001
		BR 9712622 A	26-10-1999
		CA 2270251 A1	07-05-1998
		WO 9818656 A1	07-05-1998
		WO 9818657 A1	07-05-1998
		CN 1235578 A	17-11-1999
		CZ 9900134 A3	14-04-1999
		DE 59702433 D1	09-11-2000
		EP 0934180 A1	11-08-1999
		ES 2150792 T3	01-12-2000
		HU 0004026 A2	28-04-2001
		JP 3359645 B2	24-12-2002

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 09 16 8240

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

26-11-2009

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6145617	A	JP 2000516175 T	05-12-2000
		KR 20000048756 A	25-07-2000
		PL 332969 A1	25-10-1999
		PT 934180 E	30-03-2001
		RU 2198798 C2	20-02-2003
		TR 9900939 T2	22-05-2000
-----			

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- EP 1428656 A [0006]