

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
**INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
—  
COURBEVOIE  
—

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

**3 083 806**

②1 N° d'enregistrement national : **18 56539**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **D 04 H 11/08 (2018.01), D 06 N 3/00**

⑫

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤4 PROCÉDE DE FORMATION D'UNE COUCHE FIBREUSE POUR UNE PIÈCE D'ÉQUIPEMENT DE VÉHICULE AUTOMOBILE, INSTALLATION ET PIÈCE D'ÉQUIPEMENT ASSOCIÉES.

②2 Date de dépôt : 16.07.18.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 17.01.20 Bulletin 20/03.

④5 Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 02.10.20 Bulletin 20/40.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *FAURECIA AUTOMOTIVE INDUSTRIE Société par actions simplifiée — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : BATHÉLIER XAVIER et BOUTON REMI.

⑦3 Titulaire(s) : *FAURECIA AUTOMOTIVE INDUSTRIE Société par actions simplifiée.*

⑦4 Mandataire(s) : LAVOIX.

**FR 3 083 806 - B1**



## **Procédé de formation d'une couche fibreuse pour une pièce d'équipement de véhicule automobile, installation et pièce d'équipement associées**

La présente invention concerne un procédé de formation d'une couche fibreuse pour une pièce d'équipement de véhicule automobile, comportant les étapes suivantes :

- 5           - alimentation d'au moins un voile fibreux dans un dispositif de bouclage comportant une pluralité de disques rotatifs parallèles délimitant entre eux des interstices et une pluralité de doigts boucleurs insérés en amont dans les interstices ;
- butée du voile fibreux sur une pluralité de doigts détacheurs insérés en aval dans les interstices entre les disques rotatifs pour former des ondulations fibreuses ;
- 10           - accumulation des ondulations fibreuses sur une bande convoyeuse pour former la couche fibreuse et entraînement de la couche fibreuse à l'écart des disques rotatifs par la bande convoyeuse suivant un axe machine.

La couche fibreuse est par exemple une couche acoustique ayant une fonction d'absorption, destinée 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.).

15

En variante ou en complément, la couche fibreuse est destinée à former un revêtement intérieur de véhicule automobile, en particulier un revêtement de sol tel qu'une moquette.

20

Pour réaliser facilement et à moindre coût ce type de revêtement, il est connu par exemple de US 6 432 234 d'alimenter un dispositif de bouclage avec un voile fibreux, de réaliser des ondulations fibreuses du voile fibreux dans le dispositif de bouclage et d'accumuler les ondulations pour former la couche fibreuse sur un convoyeur qui évacue la couche fibreuse.

25

Un tel procédé est efficace, mais permet uniquement de former une couche fibreuse d'épaisseur et de masse surfacique constante.

Cependant, les couches de masse surfacique constante conduisent à des pertes de productivité et à des augmentations de masse, puisqu'il n'est pas possible de faire varier localement, à l'échelle du centimètre carré, la masse surfacique du produit.

30

Même si certaines zones d'un revêtement intérieur, correspondant par exemple aux zones sous siège ou à la console centrale, n'ont pas besoin de disposer d'une masse surfacique élevée, la contrainte d'épaisseur constante conduit à appliquer sur toute la pièce la même masse surfacique maximale.

Il en est de même pour les couches absorbantes dont l'épaisseur est calée sur l'épaisseur nécessaire maximale dans le véhicule, ou dans les zones subissant un

35

étirement local, alors que certaines zones du véhicule sont moins bruyantes et nécessiteraient une épaisseur moindre.

Un but de l'invention est de disposer d'une méthode très productive pour produire des couches fibreuses de coûts réduits, mais présentant néanmoins des propriétés d'utilisation satisfaisantes.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé du type précité, caractérisé par l'étape suivante :

- commande sélective par une unité de commande de la vitesse de défilement de la bande convoyeuse et variation, lors de la formation de la couche fibreuse, de la vitesse de défilement pour faire varier localement la masse surfacique de la couche fibreuse suivant l'axe machine, la couche fibreuse présentant, sur la bande convoyeuse en aval des doigts détacheurs, au moins une première région et une deuxième région de masses surfaciques différentes le long de l'axe machine.

Le procédé selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toute combinaison techniquement possible :

- ledit procédé selon le type précité comporte la commande individuelle par l'unité de commande de la position d'au moins deux doigts détacheurs entre une position active de placage des ondulations fibreuses sur la bande convoyeuse, dans laquelle le doigt détacheur est inséré dans un des interstices et une position inactive, dans lequel le doigt détacheur est disposé en retrait des interstices, pour faire varier localement la masse surfacique de la couche fibreuse, transversalement à l'axe machine ;

- ledit procédé selon le type précité comporte la mise en place d'un dispositif d'aspiration en regard des doigts détacheurs, en aval des disques rotatifs, et l'aspiration par le dispositif d'aspiration d'au moins une partie des ondulations fibreuses en regard de chaque doigt détacheur dans une position inactive, chaque doigt détacheur dans une position active limitant ou empêchant l'aspiration des ondulations fibreuses par le dispositif d'aspiration ;

- le dispositif d'aspiration aspire l'espace situé en aval de chaque interstice entre les disques rotatifs ;

- chaque doigt détacheur est mobile en translation le long de l'axe machine entre la position active et la position inactive ;

- la bande convoyeuse comporte une pluralité d'aiguilles, les ondulations fibreuses s'accumulant sur la pluralité d'aiguilles, la couche fibreuse étant entraînée par la pluralité d'aiguilles ;

- la bande convoyeuse comporte une pluralité de brosses, les ondulations fibreuses s'accumulant sur la pluralité de brosses, le procédé comportant une étape d'aiguilletage de la couche fibreuse à travers la pluralité de brosses.

L'invention a également pour objet une installation de formation d'une couche fibreuse pour une pièce d'équipement de véhicule automobile, comprenant :

- un dispositif de bouclage comportant une pluralité de disques rotatifs parallèles délimitant entre eux des interstices et une pluralité de doigts boucleurs insérés en amont dans les interstices ;

- un ensemble d'alimentation d'au moins un voile fibreux dans le dispositif de bouclage ;

- une pluralité de doigts détacheurs insérés en aval dans les interstices pour former des ondulations fibreuses par butée du voile fibreux sur la pluralité de doigts détacheurs, dans les interstices entre les disques rotatifs ;

- une bande convoyeuse placée en aval du dispositif de bouclage pour accumuler des ondulations fibreuses et former la couche fibreuse et pour entraîner la couche fibreuse à l'écart des disques rotatifs suivant un axe machine;

caractérisée par:

- une unité de commande propre à commander sélectivement la vitesse d'entraînement de la bande convoyeuse, et à faire varier, lors de la formation de la couche fibreuse, la vitesse d'entraînement pour faire varier localement la masse surfacique de la couche fibreuse suivant l'axe machine.

L'installation selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toute combinaison techniquement possible :

- l'unité de commande est propre à commander individuellement la position d'au moins deux doigts détacheurs entre une position active de placage des ondulations fibreuses sur la bande convoyeuse, dans laquelle le doigt détacheur est inséré dans un des interstices et une position inactive, dans lequel le doigt détacheur est disposé en retrait des interstices, pour faire varier localement la masse surfacique de la couche fibreuse, transversalement à l'axe machine ;

- ladite installation selon le type précité comporte un dispositif d'aspiration disposé en regard des doigts détacheurs, le dispositif d'aspiration étant propre à aspirer au moins une partie des ondulations fibreuses présentes en regard de chaque doigt détacheur dans une position inactive, chaque doigt détacheur dans une position active étant propre à empêcher l'aspiration des ondulations fibreuses par le dispositif d'aspiration ;

- le dispositif d'aspiration est propre à aspirer l'espace situé en aval de chaque interstice entre les disques rotatifs ;

- chaque doigt détacheur est mobile en translation le long de l'axe machine entre la position active et la position inactive ;

5 - la bande convoyeuse comporte une pluralité d'aiguilles, les ondulations fibreuses s'accumulant sur la pluralité d'aiguilles, la couche fibreuse étant entraînée par la pluralité d'aiguilles ;

10 - la bande convoyeuse comporte une pluralité de brosses pour recevoir les ondulations fibreuses formées dans le dispositif de bouclage et former la couche fibreuse, et un dispositif d'aiguilletage de la couche fibreuse à travers les brosses.

L'invention a également pour objet une pièce d'équipement de véhicule automobile comportant au moins une couche fibreuse formée d'une accumulation d'ondulations fibreuses d'un seul tenant, la couche fibreuse présentant un axe machine et un axe transverse, la couche fibreuse présentant au moins une première région et une deuxième région de masses surfaciques différentes le long d'une ligne parallèle à l'axe machine, et  
15 avantageusement au moins une première région et une deuxième région de masses surfaciques différentes le long d'au moins une ligne parallèle à l'axe transverse.

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  
20 lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique de dessus d'une partie d'une première pièce d'équipement intérieur de véhicule automobile comportant une couche fibreuse selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue en coupe suivant un plan II de la figure 1 ;

25 - la figure 3 est une vue en coupe suivant un plan III de la figure 1 ;

- la figure 4 est une vue schématique de côté d'une première installation de fabrication de la pièce de la figure 1, dans une première configuration d'un doigt détacheur ;

30 - la figure 5 est une vue analogue à la figure 4, dans une deuxième configuration d'un doigt détacheur ;

- la figure 6 est une vue partielle de dessus de l'installation de la figure 4 ;

- la figure 7 est une vue schématique, prise en coupe partielle, d'une deuxième pièce d'équipement intérieur de véhicule automobile ;

35 - la figure 8 est une vue analogue à la figure 4 d'une deuxième installation de fabrication de la pièce de la figure 7.

Une première pièce 10 d'équipement intérieur de véhicule automobile selon l'invention est représentée sur les figures 1 à 3. La pièce 10 est fabriquée à l'aide d'une installation 12 selon l'invention représentée partiellement et schématiquement sur les figures 4 à 6.

5 Dans cet exemple, la pièce 10 est un composant d'insonorisation du véhicule, par exemple un tablier, un tapis, ou un passage de roue.

10 La pièce 10 comporte au moins une couche fibreuse 14, fabriquée à l'aide de l'installation 12. Elle comporte éventuellement au moins une couche additionnelle 16, représentée en pointillés sur les figures 2 et 3, sur laquelle la couche fibreuse 14 est assemblée.

La couche fibreuse 14 est par exemple un feutre. Elle est formée d'un seul tenant. La couche fibreuse 14 comporte de préférence un mélange de fibres.

15 Par « feutre », on entend au sens de la présente invention, un mélange de fibres de base et de liant. Les fibres de base 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 minérales telles que des fibres de verre, ou des fibres organiques telles que le kevlar, le polyamide, l'acrylique, le polyester, le polypropylène.

20 Le liant est par exemple une résine thermodurcissable. Des exemples de résines thermodurcissables sont les résines époxy, ou les résines polyester.

En variante, le liant est une fibre fusible ou une fibre bi-composant ayant généralement une âme en polyester et une gaine en co-polyester à plus bas point de fusion que l'âme.

25 La couche fibreuse 14 s'étend suivant un axe machine A-A', perpendiculairement à un axe transverse B-B'.

30 Dans l'exemple représenté sur les figures 4 et 5, la couche fibreuse 14 est par exemple réalisée à partir d'un voile 18 de fibres, dont les fibres sont traitées au sein de l'installation 12 pour former des ondulations fibreuses 20. Les ondulations fibreuses 20 sont accumulées pour former la couche fibreuse 14.

Selon l'invention, la couche fibreuse 14 comporte des régions 22, 24 de masses surfaciques différentes. Par « masses surfaciques différentes » on entend que les masses surfaciques des régions 22, 24 sont différentes d'au moins 10 %. La couche fibreuse 14 comporte ici avantageusement au moins un orifice traversant 26.

35 De préférence, la masse surfacique de la couche fibreuse 14 varie au moins sur une ligne 28 s'étendant parallèlement à l'axe machine A-A'. Par exemple, comme illustré

par la figure 2, la couche fibreuse 14 comporte au moins une première région 22 présentant une première masse surfacique MS1 et au moins une deuxième région 24 de masse surfacique non nulle MS2 inférieure à la masse surfacique MS1.

Avantageusement, comme illustré sur la figure 3, la masse surfacique de la couche fibreuse varie également le long d'une ligne 30 s'étendant suivant l'axe transverse B-B'.

Suivant cet axe B-B', la couche fibreuse 14 comporte la première région 22 de masse surfacique MS1 et la deuxième région 24 de masse surfacique MS2 inférieure à la masse surfacique MS1.

La masse surfacique de la couche fibreuse 14 varie donc suivant deux dimensions, parallèlement à l'axe machine, et perpendiculairement à cet axe.

En particulier, au moins la deuxième région 24 de masse surfacique différente de la première région 22 ne s'étend pas sur toute la longueur ou sur toute la largeur de la couche fibreuse 14.

Dans cet exemple, l'épaisseur de la couche fibreuse 14 est constante.

En variante (non représentée), la couche fibreuse 14 est comprimée localement après sa fabrication pour présenter des régions d'épaisseurs différentes.

L'orifice traversant 26 traverse la couche fibreuse 14 sur toute son épaisseur. Dans cet exemple, l'orifice traversant 26 présente un contour fermé.

La couche additionnelle 16 est par exemple une couche de mousse ou une couche de feutre assemblée sur la couche fibreuse 14. La couche de mousse par exemple formée dans un moule dans lequel a été insérée préalablement la couche fibreuse 14.

L'installation 12 est représentée schématiquement sur les figures 4 à 6. Elle comporte un ensemble 40 de fourniture du voile fibreux 18, un dispositif de bouclage 42 pour former des ondulations fibreuses 20 à partir des fibres du voile fibreux 18, et, en aval du dispositif de bouclage 42, une pluralité de doigts détacheurs 44 destinés à la formation de la couche fibreuse 14 à partir des ondulations fibreuses 20.

L'installation 12 comporte en outre une bande convoyeuse 46 pour recevoir la couche fibreuse 14 et la déplacer à l'écart du dispositif de bouclage 42, un aspirateur 48, et une unité de commande 50, destinée à piloter à chaque instant le dispositif de bouclage 42, les doigts détacheurs 44, et la bande convoyeuse 46.

L'installation 12 comporte enfin un ensemble de traitement 51 de la couche fibreuse 14 disposé en aval de la bande convoyeuse 46.

L'ensemble d'alimentation 40 est propre à fournir en continu au dispositif de bouclage 42, un voile de fibres 18 tel que défini plus haut. Le voile de fibres 18 présente

généralement une masse surfacique inférieure à  $300 \text{ g/m}^2$  et comprise entre  $100 \text{ g/m}^2$  et  $200 \text{ g/m}^2$ .

5 Avantageusement, l'ensemble d'alimentation 40 comporte un dispositif de cardage suivi d'un dispositif de nappage, et éventuellement d'un dispositif d'orientation des fibres (non représentés). Dans ce dernier cas, les fibres du voile 18 sont orientées préférentiellement de manière inclinée par rapport à l'axe machine A-A' par exemple d'un angle  $\alpha$  non nul et strictement inférieur à  $90^\circ$ , lors de l'insertion du voile fibreux 18 dans le dispositif de bouclage 42.

10 Le dispositif de bouclage 42 comporte une pluralité de disques parallèles 52, s'étendant parallèlement à l'axe machine A-A' et un arbre rotatif 54 portant les disques parallèles 52 et s'étendant perpendiculairement à l'axe machine A-A'.

15 Le dispositif de bouclage 42 comporte en outre dans chaque interstice 56 longitudinal entre deux disques parallèles 52, un doigt boucleur 58 destiné au guidage du voile 18 et à la formation des ondulations fibreuses 20 entre les disques 52 à partir du voile 18.

Chaque disque 52 est monté rotatif autour de l'axe transverse C-C' défini par l'arbre rotatif 54 à une vitesse de rotation VR (dans le sens anti-horaire sur la figure 4). Il est propre à entraîner le voile 18 vers le bas et à entraîner les fibres du voile 18 avec les disques 52 en regard pour former les ondulations fibreuses 20.

20 Chaque disque tournant 52 est de préférence pourvu sur sa périphérie d'une denture permettant l'entraînement du voile de fibres 18.

25 Chaque doigt boucleur 58 est propre à guider le voile de fibres 18 dans l'interstice 56. Il comporte un corps de base 60 galbé disposé en amont des disques 52 à l'extérieur de l'interstice 56 et une partie saillante 62 insérée dans l'interstice 56 tangentiellement par rapport à la périphérie du disque 52. La partie saillante 62 guide les fibres issues du voile 18 entre les disques 52 pour permettre leur bouclage. Elle présente une extrémité libre avant 63.

Les doigts détacheurs 44 sont placés en aval des disques 52. Chaque doigt détacheur 44 est disposé en regard d'un doigt boucleur 58.

30 Chaque doigt détacheur 44 comporte une base 70 de guidage et une butée arrière saillante 72 présentant une extrémité libre arrière 73.

35 Dans cet exemple, chaque doigt détacheur 44 est mobile individuellement et indépendamment des autres doigts détacheurs 44 entre une position active de détachement, dans laquelle il est partiellement inséré dans les interstices 56, et une position inactive, disposée à l'écart de l'interstice 56.

Ce déplacement est par exemple réalisé par une translation de chaque doigt 44 parallèlement à l'axe machine A-A'.

Dans la position active, la butée arrière saillante 72 est introduite dans l'interstice 56. Elle s'étend tangentiellement par rapport à la périphérie du disque 52. L'extrémité libre arrière 73 est disposée au-dessus et en regard de l'extrémité libre avant 63 de la partie saillante 62. Les extrémités libres 63, 73 délimitent entre elles un passage 75 de compactage des ondulations fibreuses 20.

Dans la position active du doigt détacheur 44, la butée arrière saillante 72 est alors propre à diriger et à compacter les ondulations fibreuses 20 sur la bande convoyeuse 46, en les détachant de la périphérie des disques 52.

La butée arrière saillante 72 couvre alors l'espace situé à la sortie des disques 52 en regard de l'aspirateur 58, empêchant l'aspiration des ondulations fibreuses 20 qui s'accumulent sur la bande convoyeuse 46.

Dans la position inactive, la butée arrière saillante 72 a été avancée à l'écart des disques 52 pour sortir de l'interstice 56. L'espace situé à l'avant des disques 52 en regard de l'aspirateur 48 est alors dégagé. Ceci permet l'aspiration des ondulations fibreuses 20 à l'écart de la bande convoyeuse 46.

L'aspirateur 48 est disposé à l'avant et au-dessus des disques 52. Il est propre à aspirer individuellement chaque espace situé à l'avant d'un interstice 56 lorsque que le doigt détacheurs 44 situé en regard de cet interstice 56 est en position inactive.

La bande de convoyage 46 comporte au moins un tapis défilant 74, propre à se déplacer en translation depuis l'arrière des disques 52 vers l'avant, et un dispositif d'entraînement du tapis défilant 74 à une vitesse de défilement VD le long de l'axe machine A-A'.

Dans cet exemple, le tapis défilant 74 est formé d'une bande sans fin enroulée autour de rouleaux transversaux du dispositif d'entraînement 76. Le tapis défilant 74 est muni avantageusement d'aiguilles saillantes propres à permettre la fixation et l'entraînement des ondulations fibreuses formant la couche fibreuse 14.

Le dispositif d'entraînement 76 comporte au moins un rouleau rotatif motorisé apte à entraîner en translation la bande sans fin du tapis défilant 74 à une vitesse de défilement VD réglable au cours du temps.

Selon l'invention, l'unité de commande 50 est propre à piloter le dispositif d'entraînement 76 de la bande convoyeuse 46 pour faire varier la vitesse de défilement VD lors de la formation de la couche fibreuse 14 pour atteindre une vitesse de défilement VD choisie dans une gamme de vitesses de défilement possibles. Ceci permet de varier la masse surfacique de la couche fibreuse 14 le long de l'axe machine A-A'

L'unité de commande 50 est propre en outre avantageusement à piloter la vitesse de rotation VR des disques parallèles 52 autour de l'axe transverse B-B' pour atteindre une vitesse de rotation VR choisie dans une gamme de vitesses de rotation possibles VR lors de la formation de la couche fibreuse 14.

5 Dans cet exemple, l'unité de commande 50 est en outre propre à piloter individuellement chaque doigt détacheur 44 entre sa position active et sa position inactive lors de la formation de la couche fibreuse 14, afin de faire varier la masse surfacique perpendiculairement à l'axe machine A-A'.

10 En particulier, l'unité de commande 50 est propre à faire effectuer à chaque doigt détacheur 44 sélectionné des passages successifs entre la position active et la position inactive, puis entre la position inactive et la position active pour réduire la masse surfacique locale au niveau de la position d'un doigt détacheur 44, ou/et à maintenir au moins un doigt détacheur 44 sélectionné dans la position inactive pour créer un orifice traversant 26 à travers la couche fibreuse 14.

15 Ainsi, l'unité de commande 50 est propre à former chaque région de la couche fibreuse avec la masse surfacique souhaitée dans cette région.

20 L'ensemble de traitement 51 comporte avantageusement un dispositif de chauffage 80 de la couche fibreuse, pour activer par chauffage le liant contenu dans les fibres et au moins un dispositif de découpe 82 de la couche fibreuse 14 aux dimensions de la pièce 10 à former.

Un procédé de fabrication d'une couche fibreuse 14 pour une pièce 10 selon l'invention, mis en œuvre à l'aide de l'installation 12, va maintenant être décrit.

Lors de la mise en œuvre du procédé, un voile 18 est fourni ou est formé en continu dans l'ensemble d'alimentation 40.

25 Avantageusement, le voile 18 est formé par cardage et par nappage de fibres, de préférence avec entrecroisement des fibres. Le voile 18 présente alors une masse surfacique inférieure à 300 g/m<sup>2</sup> et comprise entre 100 g/m<sup>2</sup> et 200 g/m<sup>2</sup>.

30 Éventuellement, les fibres du voile 18 sont orientées dans un dispositif d'orientation pour présenter un angle moyen  $\alpha$  prédéterminé avec la direction longitudinale.

Puis, le voile 18 est alimenté dans le dispositif de bouclage 42. Il est guidé le long du corps de base 60 des doigts boucleurs 58 jusqu'à la périphérie des disques parallèles 52.

35 Comme décrit dans US 6 432 234, les fibres du voile 18 subissent un bouclage transversal accompagné d'un étirage dans chaque interstice 56 défini entre les disques

parallèles 52 et sur les doigts boucleurs 58. De cette manière, chaque fibre ou filament est en principe impliqué dans au moins un bouclage.

5 Dans chaque interstice 56 dans lequel un doigt détacheur 44 est en position active, les ondulations fibreuses 20 obtenues s'accumulent les unes contre les autres et se verticalisent dans le passage 75 défini entre l'extrémité libre avant 63 du doigt boucleur 58 et l'extrémité libre arrière 73 du doigt détacheur 44.

Les ondulations fibreuses 20 obtenues sont ensuite guidées sous le doigt détacheur 44 et s'accumulent sur la bande convoyeuse 46 en formant une région longitudinale de la couche fibreuse 14.

10 Au contraire, dans chaque interstice 56 libre, dans lequel le doigt détacheur 44 occupe sa position inactive, les ondulations fibreuses 20 continuent d'être entraînées en rotation par les disques parallèles 52 et sont aspirées par l'aspirateur 48, empêchant l'accumulation d'ondulations fibreuses sur la bande convoyeuse 46.

15 Selon l'invention, l'unité de commande 50 pilote continûment la vitesse de défilement VD de la bande convoyeuse 46 pour modifier la quantité d'ondulations fibreuses 20 déposées par unité de surface sur la bande convoyeuse 46.

Ainsi, lorsque la vitesse de défilement VD de la bande convoyeuse 46 augmente, la quantité déposée d'ondulations fibreuses par unité de surface est plus faible, réduisant localement la masse surfacique de la couche fibreuse 14 formée.

20 Au contraire, lorsque la vitesse de défilement VD de la bande convoyeuse 46 diminue, la quantité déposée d'ondulations fibreuses par unité de surface est plus importante, augmentant localement la masse surfacique de la couche fibreuse 14 formée.

25 Il est ainsi possible de modifier localement au sein de la couche fibreuse 14 la masse surfacique le long de l'axe machine A-A' pour créer des régions dans la couche fibreuse 14 présentant une masse surfacique différente de celles d'autres régions de la couche fibreuse 14.

De même, l'unité de commande 50 pilote continûment et individuellement la position de chaque doigt détacheur 44 entre la position active et la position inactive.

30 Pour diminuer localement la masse surfacique suivant l'axe transverse B-B' perpendiculaire à l'axe machine A-A', l'unité de commande 50 fait passer successivement au moins un doigt détacheur 44 de la position active à la position inactive, puis de la position inactive à la position active, en maintenant au moins un doigt détacheur 44 dans sa position active. Ceci diminue localement la quantité d'ondulations fibreuses déposées par unité de surface dans la période et dans la région où le doigt détacheur 44 occupe sa  
35 position inactive.

Le passage temporaire d'un doigt détacheur 44 dans sa position inactive crée localement suivant l'axe transverse B-B' au moins une région présentant une masse surfacique inférieure à celle d'au moins une autre région dans laquelle le doigt détacheur 44 est resté dans sa position active.

5 Si le doigt détacheur 44 est maintenu suffisamment longtemps dans la position inactive par l'unité de commande 50, un orifice traversant 26 est créé localement à travers le la couche fibreuse 14.

10 Puis, la couche fibreuse 14 ainsi formée est introduite successivement dans le dispositif de chauffage 80 pour activer le liant, puis dans le dispositif de découpe 82 pour la découper aux dimensions de la pièce 10 souhaitée.

Éventuellement, une couche additionnelle 16 est assemblée sur la couche fibreuse 14, par exemple par moussage de la couche additionnelle 16 dans un moule.

15 Le procédé selon l'invention permet donc de fabriquer très simplement des couches fibreuses 14 présentant le long de l'axe machine A-A' des masses surfaciques différentes, par un réglage simple de la vitesse de défilement VD de la bande convoyeuse 46 au cours de la formation de la couche fibreuse 14.

20 Dans le cas d'une couche fibreuse 14 destinée à former un composant d'insonorisation, l'absorption locale peut ainsi être réglée en fonction de la position de chaque région de la couche fibreuse 14 dans le véhicule, en particulier par rapport aux sources de bruit et/ou aux zones dans lesquelles la couche fibreuse 14 est étirée (par exemple dans les zones de changement de courbure).

Ainsi, il n'est pas nécessaire d'utiliser sur toute la couche fibreuse 14 la même masse surfacique maximale, ce qui autorise une réduction de masse, une diminution de coût matière, tout en conservant des propriétés acoustiques très satisfaisantes.

25 Dans une variante, représentée schématiquement sur les figures 7 et 8, la couche fibreuse 14 forme un revêtement intérieur du véhicule, notamment un revêtement de sol.

Le revêtement présente une couche d'endroit 114 de fibres 115 non liées et parallèles entre elles, et une couche d'envers 116 formant une semelle formée essentiellement de fibres 117 liées entre elles.

30 Les fibres 115 et 117 sont par exemple réalisées à base d'un polymère thermoplastique, tel que du polypropylène, du polyéthylène téréphtalate (PET), du polyamide, de l'acide polylactique, leurs mélanges ou leurs copolymères. En variante, les fibres 115 et 117 sont des fibres d'origine naturelle telles des fibres de lin ou de chanvre utilisées seules ou en mélanges.

35 Les fibres 115 et 117 peuvent être de natures différentes. Par exemple, les fibres 115 peuvent être à base de polyamide tandis que les fibres 117 seront à base de PET.

Les couches 114 et 116 peuvent être formées d'un mélange comprenant un pourcentage de fibres liantes c'est-à-dire par exemple de fibres bi-composantes dont l'un des composants a une température de fusion inférieure à l'autre.

5 La couche d'endroit 114 présente un aspect extérieur velours. Ce velours est constitué des fibres 115 sous forme de boucles ou de fibres individuelles (boucles tondues).

L'épaisseur de la couche d'endroit 114 est généralement supérieure à la celle de la couche d'envers 116. La couche d'endroit 114 présente par exemple une épaisseur comprise entre 2 mm et 8 mm.

10 La densité de velours dans la couche d'endroit 114 est comprise de préférence entre  $0,05 \text{ g/cm}^3$  et  $0,1 \text{ g/cm}^3$ , par exemple entre  $0,07 \text{ g/cm}^3$  et  $0,08 \text{ g/cm}^3$ . Une telle densité assure un bel aspect, une bonne résistance à l'abrasion et une facilité de nettoyage.

15 Cette densité est mesurée par exemple en déterminant le rapport entre la masse de la matière obtenue en rasant la totalité de la couche d'endroit 114 jusqu'à la couche d'envers 116, rapportée au volume initial de la couche rasée.

Le rendement du velours, constitué du rapport du poids de velours après rasage total jusqu'à la semelle par rapport au poids total de la pièce 12, est par exemple compris entre 50% et 80%

20 La longueur des fibres utilisées est généralement comprise entre 40 mm à et 90 mm.

Le titre des fibres est de préférence compris entre 4 dtex et 17 dtex.

L'installation 12 diffère de celle représentée sur les figures 3 et 4 en ce que la bande convoyeuse 46 est munie de brosses.

25 Avantagement, la partie inférieure des disques parallèles 52 est insérée dans les brosses de la bande convoyeuse 36.

Les ondulations fibreuses 20 sont ainsi propres à s'accumuler sur les brosses.

30 L'installation 12 comporte également dans cet exemple un dispositif 136 de dépôt d'une nappe de renfort 138 sur les ondulations 20 accumulées sur les brosses. La nappe de renfort 138 est généralement formée par des fibres 117, par exemple de même nature que celles de la nappe 20.

L'installation 12 comporte en outre un dispositif d'aiguilletage 140 comprenant au moins une planche d'aiguilles 141.

35 La structure formée par l'empilement des fibres 115 ondulées et de cette nappe de renfort 138, est destinée ensuite à passer sous le dispositif d'aiguilletage 140.

L'ensemble formé par la bande convoyeur 46 à brosses et les planches d'aiguilles 141 est connu en soi, et par exemple formé par une machine de type Dilour®.

5 La planche d'aiguilles 141 est disposée en regard de la bande convoyeuse 46. Elle est déployable verticalement vers cette bande 46 pour percer la structure accumulée sur la bande 46.

La planche d'aiguilles 141 porte une pluralité d'aiguilles, permettant une densité d'aiguilletage de l'ordre de 200 cps/cm<sup>2</sup> à 400 cps/cm<sup>2</sup>.

10 Cette planche d'aiguilles 141 permet de solidariser la nappe de renfort 138 à la structure constituée des ondulations c'est-à-dire la couche fibreuse 14 déposée totalement ou partiellement à l'intérieur des brosses, en extrayant des fibres de la nappe 138 et en les faisant pénétrer dans la couche fibreuse 14.

15 La profondeur de pénétration des fibres de la nappe 138 dans la couche fibreuse 14 permettant cet assemblage de la nappe 138 sur la couche fibreuse 14 est variable, partant d'une valeur faible de l'ordre de 0,5 mm à 1 mm jusqu'à une profondeur de pénétration dans laquelle les fibres de la couche fibreuse 14 contribueront également à nourrir le velours de la couche fibreuse 14.

Au cours de cette étape, la couche d'endroit 114 est formée, ainsi que la couche d'envers 116, en entremêlant les fibres 115 avec les fibres 117 de la nappe de renfort 38.

20 L'installation 12 comporte ensuite un dispositif de liage 142 des fibres de la couche d'endroit 114 dans la couche d'envers 116. Ce dispositif de liage 142 est par exemple un appareil de thermofixation, notamment un four à air traversant ou un four à infrarouges.

25 Le liage peut être réalisé de toute manière envisageable, par exemple en incorporant un latex dans la nappe de renfort 138, ou entre la nappe de renfort 138 et la couche fibreuse 14, ou en incorporant des fibres liantes thermofusibles parmi les fibres de la couche fibreuse 14 et/ou dans la nappe de renfort 138. Les fibres liantes sont généralement préférées au latex, pour des raisons de recyclabilité. Ce liage, nécessaire à toutes les constructions de type aiguilleté pour assurer une cohésion suffisante des fibres du velours avec la semelle et éviter les problèmes d'arrachage ou d'abrasion, est réalisé de manière classique et ne sera donc pas décrit plus en détail.

30 De manière optionnelle, l'installation 12 comporte ensuite un dispositif 144 de tonte du sommet des ondulations accumulées de la structure, pour ainsi former un velours de fibres verticales. Du fait de la verticalisation des ondulations dans le dispositif de bouclage 42 et du parallélisme des fibres en résultant, les fibres tondues présentent toutes la même hauteur, si bien que l'aspect du velours est optimisé. Il est à noter que les  
35 chutes de fibres tondues peuvent être ultérieurement recyclées.

Enfin, le dispositif 10 comporte un dispositif 146 d'enroulement du revêtement formé, en vue de sa manutention.

5 Le procédé de fabrication décrit sur la figure 8 comporte, après l'étape d'alimentation du voile 18 dans le dispositif de bouclage 42 une étape d'accumulation des ondulations fibreuses 20 sur la bande convoyeuse 46 équipée de brosses, de manière à atteindre une densité prédéterminée.

Comme précédemment, la densité d'ondulations locale de la couche fibreuse 14 est réglée le long de l'axe machine A-A' lors de la formation de la couche fibreuse 14 par réglage de la vitesse de défilement VD de la bande convoyeuse 46.

10 De même, la densité locale d'ondulations 20 suivant l'axe transverse B-B' est avantageusement réglée en modifiant la position de chaque doigt détacheur 44 entre la position active et la position inactive.

Les ondulations fibreuses ainsi accumulées restent parallélisées entre elles, si bien que l'aspect du revêtement 12 réalisé est optimal.

15 Le procédé comporte ensuite une étape de dépôt de la nappe de renfort 138, de préférence pré-aiguilletée, sur les ondulations fibreuses 20 accumulées. La nappe de renfort 138 est destinée à former au moins en partie la couche d'envers 116.

20 Le procédé comporte ensuite une étape d'aiguilletage de la couche fibreuse 14 à travers les brosses de la bande convoyeuse 46, pour former la structure comprenant la couche d'endroit 114 et la couche d'envers 116, conformément à un procédé d'aiguilletage classique. L'aiguilletage est avantageusement réalisé par une seule tête d'aiguilletage 141. La tête d'aiguilletage 141 est préférentiellement munie d'aiguilles de type à « couronne » c'est-à-dire d'aiguilles ne possédant qu'une seule barbe par arrête située à la même distance de la pointe. Ce type d'aiguille est compatible avec l'emploi de brosses et permet une interpénétration efficace des fibres de la nappe 138 dans la couche fibreuse 14. La tête d'aiguilletage n'est pas utilisée ici dans le but d'extraire des fibres de la couche fibreuse 14 pour constituer un velours, ce qui serait la logique de fonctionnement d'une machine Dilour®, mais bien dans le but d'associer deux nappes comme le ferait une aiguilleteuse traditionnelle.

30 Grâce à l'étape d'aiguilletage, le revêtement réalisé par le procédé selon l'invention est thermoformable, donc adapté pour la réalisation de revêtements de sol de véhicules automobiles.

35 En outre, le réglage des masses surfaciques locales de la couche fibreuse 14 permet d'ajuster précisément la quantité de matière présente dans la couche fibreuse 14 à la localisation souhaitée dans le véhicule.

Ainsi, dans le cas d'un revêtement de sol, la masse surfacique des régions situées en regard du tunnel ou en dessous des sièges est diminuée par rapport à la masse surfacique des régions situées en regard des caves à pied.

5 Ceci produit une diminution de masse au sein du véhicule et une réduction du coût matière de la pièce.

16  
REVENDEICATIONS

1.- Procédé de formation d'une couche fibreuse (14) pour une pièce (10) d'équipement de véhicule automobile, le procédé comprenant les étapes suivantes :

5           - alimentation d'au moins un voile fibreux (18) dans un dispositif de bouclage (42) comportant une pluralité de disques rotatifs (52) parallèles délimitant entre eux des interstices (56) et une pluralité de doigts boucleurs (58) insérés en amont dans les interstices (56) ;

10           - butée du voile fibreux (18) sur une pluralité de doigts détacheurs (44) insérés en aval dans les interstices (56) entre les disques rotatifs (52) pour former des ondulations fibreuses ;

            - accumulation des ondulations fibreuses sur une bande convoyeuse (46) pour former la couche fibreuse (14) et entraînement de la couche fibreuse (14) à l'écart des disques rotatifs (52) par la bande convoyeuse (46) suivant un axe machine (A-A') ;

15           caractérisé par l'étape suivante :

            - commande sélective par une unité de commande (50) de la vitesse de défilement de la bande convoyeuse (46) et variation, lors de la formation de la couche fibreuse (14), de la vitesse de défilement pour faire varier localement la masse surfacique de la couche fibreuse (14) suivant l'axe machine (A-A'), la couche fibreuse (14) présentant, sur la  
20 bande convoyeuse (46) en aval des doigts détacheurs (44), au moins une première région et une deuxième région de masses surfaciques différentes le long de l'axe machine (A-A').

2.- Procédé selon la revendication 1, comportant la commande individuelle par  
25 l'unité de commande (50) de la position d'au moins deux doigts détacheurs (44) entre une position active de placage des ondulations fibreuses sur la bande convoyeuse (46), dans laquelle le doigt détacheur (44) est inséré dans un des interstices (56) et une position inactive, dans lequel le doigt détacheur (44) est disposé en retrait des interstices (56), pour faire varier localement la masse surfacique de la couche fibreuse (14), transversalement à l'axe machine (A-A').

30           3. - Procédé selon la revendication 2, comportant la mise en place d'un dispositif d'aspiration (48) en regard des doigts détacheurs (44), en aval des disques rotatifs (52), et l'aspiration par le dispositif d'aspiration (48) d'au moins une partie des ondulations fibreuses en regard de chaque doigt détacheur (44) dans une position inactive, chaque  
35 doigt détacheur (44) dans une position active limitant ou empêchant l'aspiration des ondulations fibreuses par le dispositif d'aspiration (48).

4. - Procédé selon la revendication 3, dans lequel le dispositif d'aspiration (48) aspire l'espace situé en aval de chaque interstice (56) entre les disques rotatifs (52).

5. - Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque doigt détacheur (44) est mobile en translation le long de l'axe machine (A-A') entre la position active et la position inactive.

6. - Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la bande convoyeuse (46) comporte une pluralité d'aiguilles, les ondulations fibreuses s'accumulant sur la pluralité d'aiguilles, la couche fibreuse (14) étant entraînée par la pluralité d'aiguilles.

7. - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel la bande convoyeuse (46) comporte une pluralité de brosses, les ondulations fibreuses s'accumulant sur la pluralité de brosses, le procédé comportant une étape d'aiguilletage de la couche fibreuse (14) à travers la pluralité de brosses.

8.- Installation (12) de formation d'une couche fibreuse (14) pour une pièce (10) d'équipement de véhicule automobile, comprenant :

- un dispositif de bouclage (42) comportant une pluralité de disques rotatifs (52) parallèles délimitant entre eux des interstices (56) et une pluralité de doigts boucleurs (58) insérés en amont dans les interstices (56) ;

- un ensemble (40) d'alimentation d'au moins un voile fibreux (18) dans le dispositif de bouclage (42) ;

- une pluralité de doigts détacheurs (44) insérés en aval dans les interstices (56) pour former des ondulations fibreuses par butée du voile fibreux (18) sur la pluralité de doigts détacheurs (44), dans les interstices (56) entre les disques rotatifs (52) ;

- une bande convoyeuse (46) placée en aval du dispositif de bouclage (42) pour accumuler des ondulations fibreuses et former la couche fibreuse (14) et pour entraîner la couche fibreuse (14) à l'écart des disques rotatifs (52) suivant un axe machine (A-A') ;

caractérisée par:

- une unité de commande (50) propre à commander sélectivement la vitesse d'entraînement de la bande convoyeuse (46), et à faire varier, lors de la formation de la couche fibreuse (14), la vitesse d'entraînement pour faire varier localement la masse surfacique de la couche fibreuse (14) suivant l'axe machine (A-A').

9. - Installation (12) selon la revendication 8, dans laquelle l'unité de commande (50) est propre à commander individuellement la position d'au moins deux doigts détacheurs (44) entre une position active de placage des ondulations fibreuses sur la bande convoyeuse (46), dans laquelle le doigt détacheur (44) est inséré dans un des interstices (56) et une position inactive, dans lequel le doigt détacheur (44) est disposé en

retrait des interstices (56), pour faire varier localement la masse surfacique de la couche fibreuse (14), transversalement à l'axe machine (A-A').

5 10. - Installation (12) selon la revendication 9, comportant un dispositif d'aspiration (48) disposé en regard des doigts détacheurs (44), le dispositif d'aspiration (48) étant propre à aspirer au moins une partie des ondulations fibreuses présentes en regard de chaque doigt détacheur (44) dans une position inactive, chaque doigt détacheur (44) dans une position active étant propre à empêcher l'aspiration des ondulations fibreuses par le dispositif d'aspiration (48).

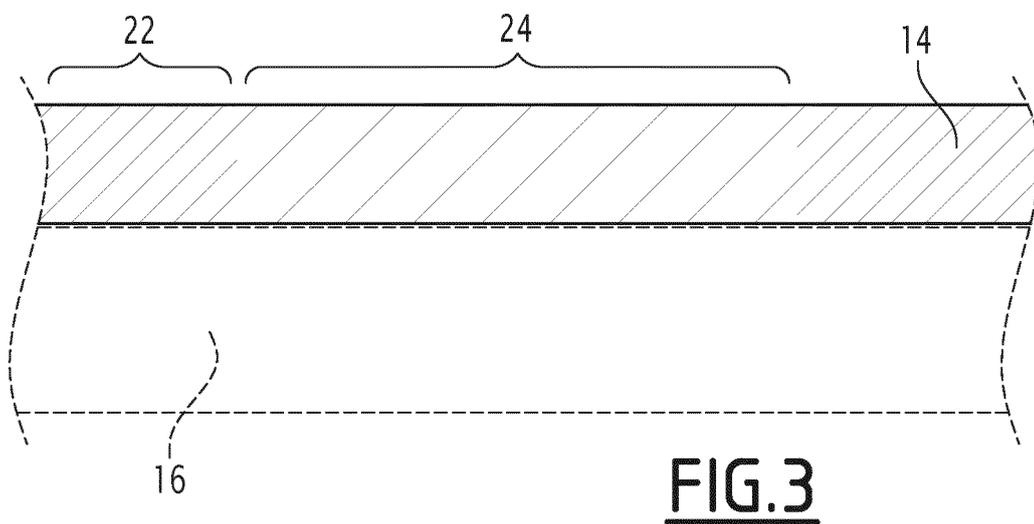
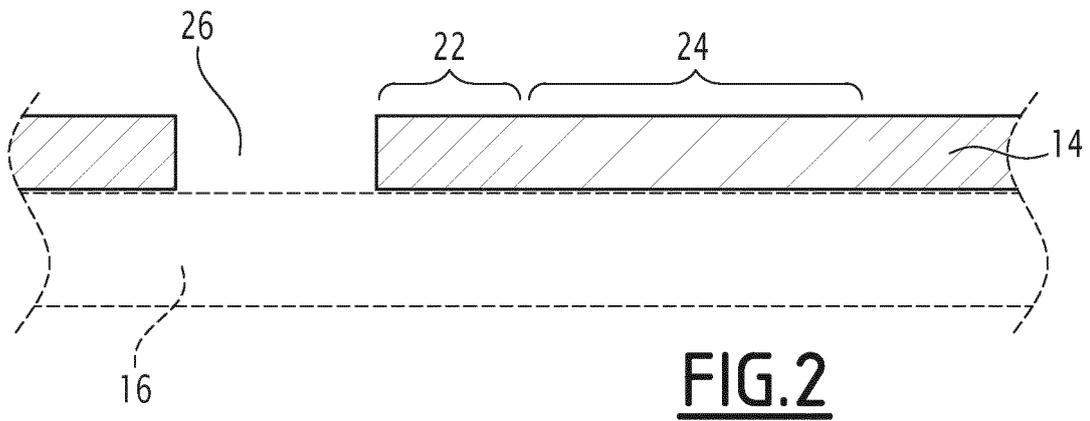
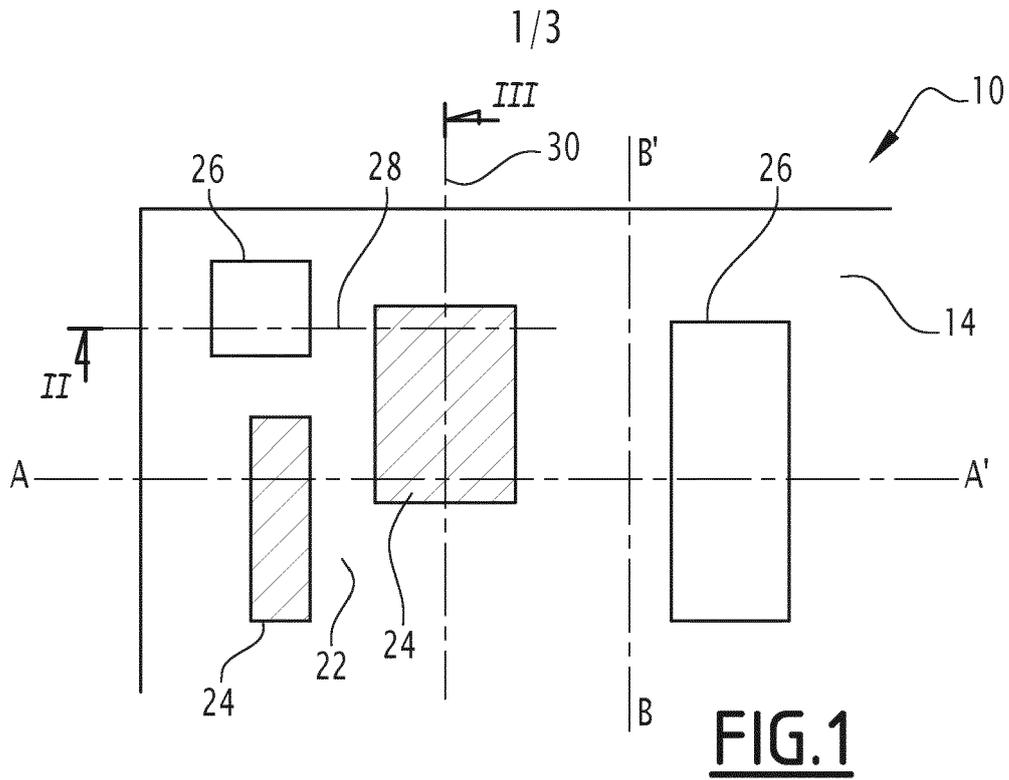
10 11. - Installation (12) selon la revendication 10, dans laquelle le dispositif d'aspiration (48) est propre à aspirer l'espace situé en aval de chaque interstice (56) entre les disques rotatifs (52).

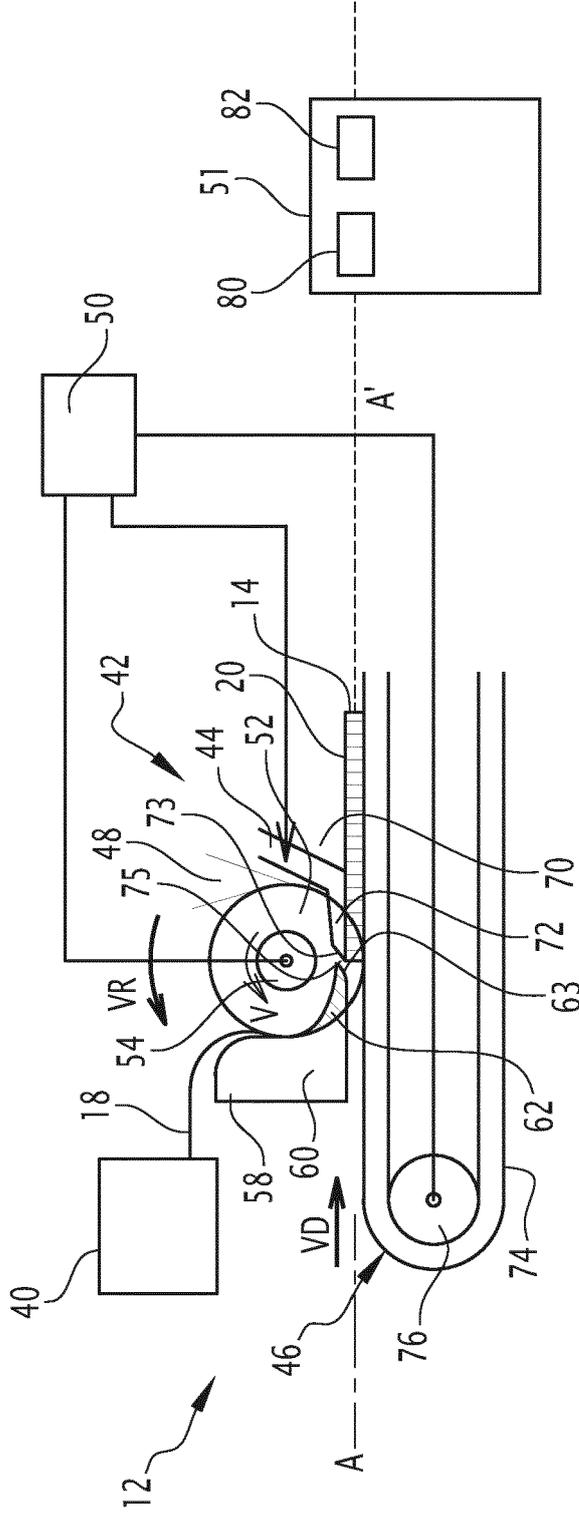
12. - Installation (12) selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, dans laquelle chaque doigt détacheur (44) est mobile en translation le long de l'axe machine (A-A') entre la position active et la position inactive.

15 13. - Installation (12) selon l'une quelconque des revendications 8 à 12, dans laquelle la bande convoyeuse (46) comporte une pluralité d'aiguilles, les ondulations fibreuses s'accumulant sur la pluralité d'aiguilles, la couche fibreuse (14) étant entraînée par la pluralité d'aiguilles.

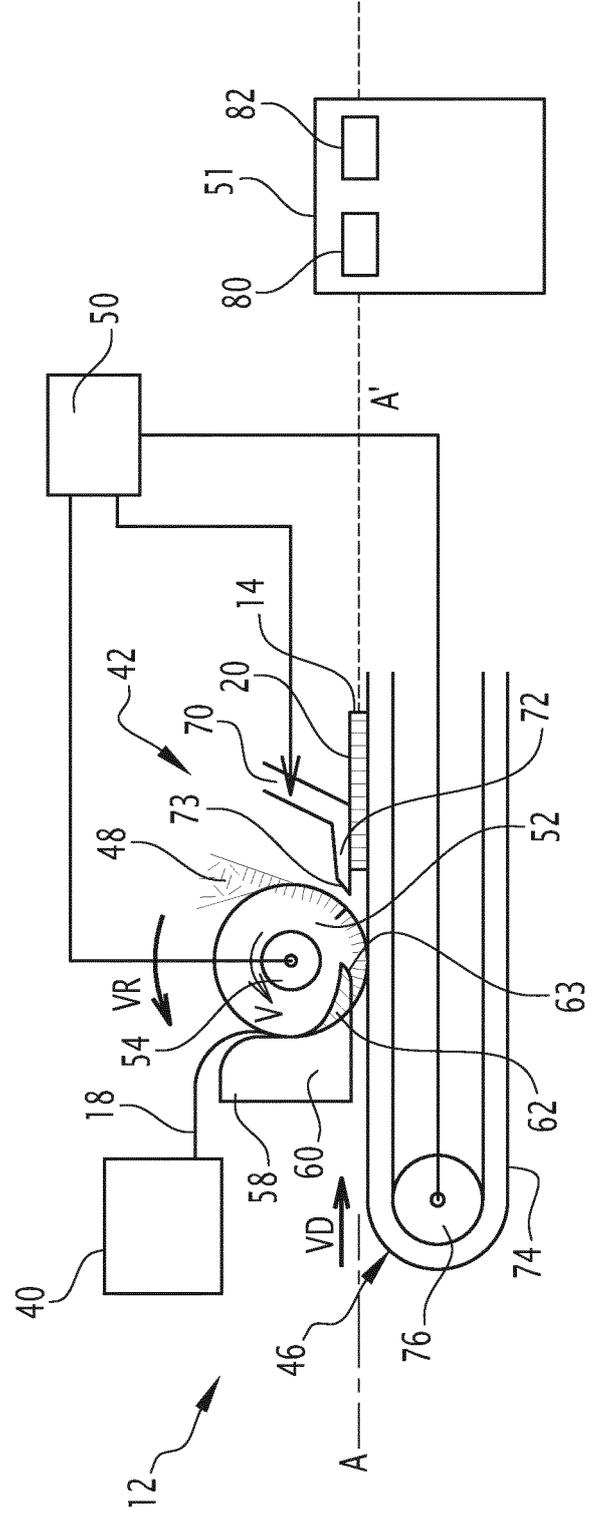
20 14. - Installation (12) selon l'une quelconque des revendications 8 à 12, dans laquelle la bande convoyeuse (46) comporte une pluralité de brosses pour recevoir les ondulations fibreuses formées dans le dispositif de bouclage (42) et former la couche fibreuse (14), et un dispositif d'aiguilletage de la couche fibreuse (14) à travers les brosses.

25 15.- Pièce (10) d'équipement de véhicule automobile comportant au moins une couche fibreuse (14) formée d'une accumulation d'ondulations fibreuses d'un seul tenant, la couche fibreuse (14) présentant un axe machine (A-A') et un axe transverse (B-B'), la couche fibreuse (14) présentant au moins une première région et une deuxième région de masses surfaciques différentes le long d'une ligne parallèle à l'axe machine (A-A'), et  
30 avantageusement au moins une première région et une deuxième région de masses surfaciques différentes le long d'au moins une ligne parallèle à l'axe transverse (B-B').

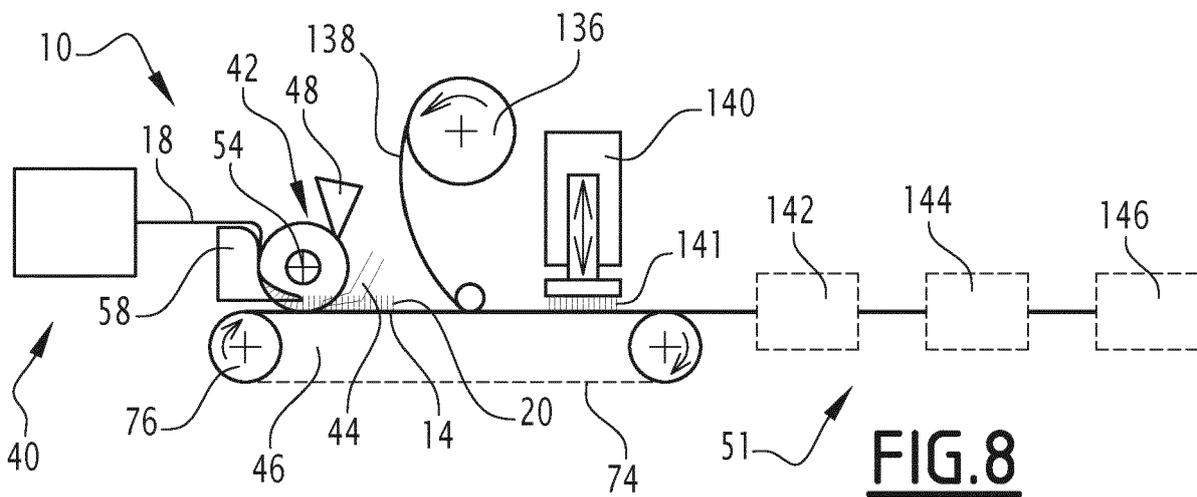
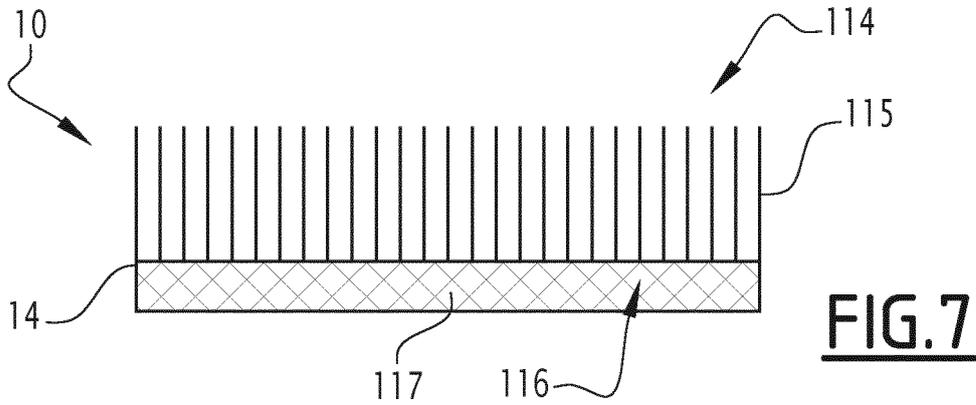
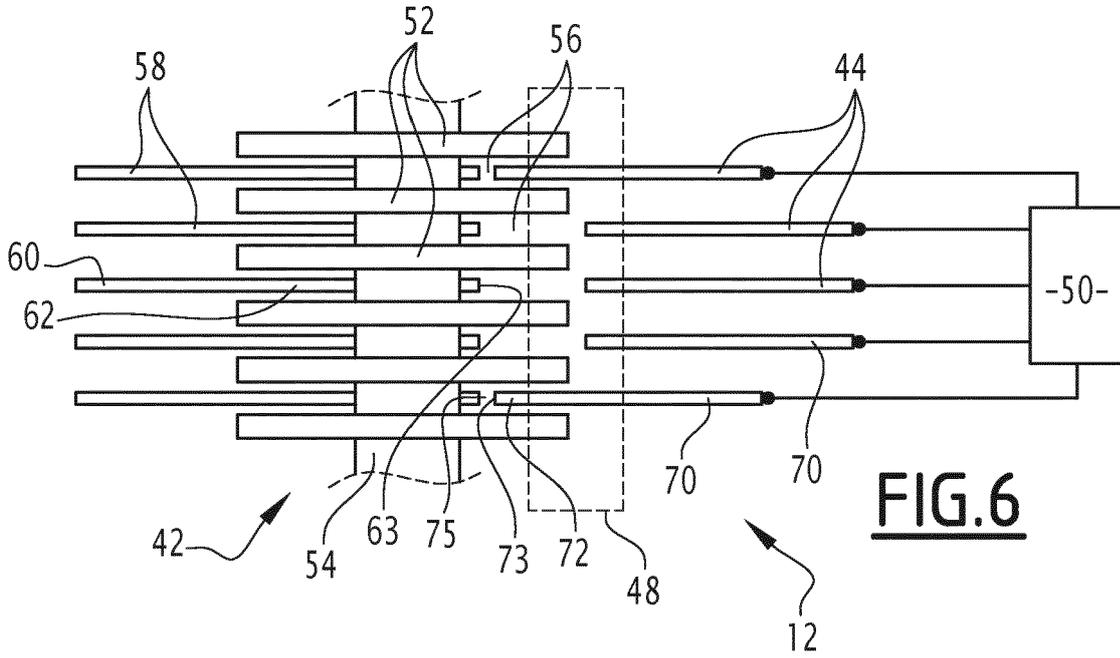




**FIG. 4**



**FIG. 5**



# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

---

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN  
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

US 4 844 846 A (PETERSON JR JOHN E [US] ET  
AL) 4 juillet 1989 (1989-07-04)

EP 0 859 077 A1 (SOMMER SA [FR])  
19 août 1998 (1998-08-19)

US 3 847 692 A (BONDI E)  
12 novembre 1974 (1974-11-12)

FR 2 770 855 A1 (ASSELIN [FR])  
14 mai 1999 (1999-05-14)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN  
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND  
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT