

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication : **3 037 018**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **15 55180**

⑤1 Int Cl⁸ : **B 60 R 19/03 (2016.01), B 60 R 13/04, B 60 J 5/04**

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 **Date de dépôt** : 08.06.15.

③0 **Priorité** :

④3 **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 09.12.16 Bulletin 16/49.

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

⑥0 **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

Demande(s) d'extension :

⑦1 **Demandeur(s)** : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme — FR.

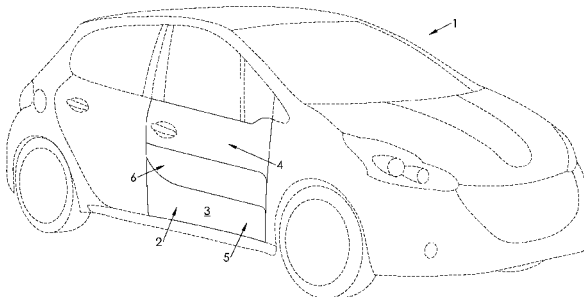
⑦2 **Inventeur(s)** : LLOYD MARK, MESARIC STEPHANE, FIGOLI DAVID et RILAT NICOLAS.

⑦3 **Titulaire(s)** : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.

⑦4 **Mandataire(s)** : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.

⑤4 **ELEMENT DE CARROSSERIE DE VEHICULE A PANNEAU A MAILLES DE PROTECTION CONTRE LES CHOCS.**

⑤7 Elément de carrosserie de véhicule automobile, comprenant un panneau de protection, le panneau de protection comprenant un matériau poreux à réseau tridimensionnel filamentaire.



FR 3 037 018 - A1



ELEMENT DE CARROSSERIE DE VEHICULE A PANNEAU A MAILLES
DE PROTECTION CONTRE LES CHOCS

5 [0001] L'invention a trait au domaine de l'automobile, et plus précisément à la protection contre les chocs d'une porte du véhicule.

[0002] Les portes des véhicules automobiles sont régulièrement soumises à des petits chocs produits, entre autre, par le contact de la porte lors de son ouverture contre un objet extérieur ou par le heurt d'un chariot contre la porte.

10 [0003] Les portes latérales des véhicules automobiles sont souvent équipées de baguettes de protection qui sont censées protéger ces portes de petits chocs. Du fait de leur faible largeur, ces baguettes ont une fonction de protection qui est réduite.

15 [0004] Certains véhicules sont équipés de bandeaux latéraux présentant une grande largeur. Ces bandeaux en matériau polymère rigide ne présentent pas de capacité de déformation sous l'effet d'un petit choc urbain et présentent essentiellement l'avantage, en cas d'éraflure, de ne pas avoir à repeindre la totalité d'une porte ou d'une aile du véhicule.

20 [0005] Le document US 4 411 938 décrit un panneau de protection en matériau polymère souple, ce panneau étant collé sur la carrosserie d'un véhicule automobile. La protection assurée par un tel panneau est réduite, le panneau étant en contact avec la carrosserie et n'évitant pas la déformation de la carrosserie dès que le choc est assez violent.

25 [0006] Certaines portes de véhicules comprennent une face externe munie d'un flanc externe et d'un panneau de protection solidaire du flanc externe. Le panneau de protection, fabriqué en matériau polymère, est disposé en saillie vers l'extérieur du flanc externe afin de protéger ce dernier contre les chocs. Afin d'absorber l'énergie due à un
30 choc pouvant engendrer une légère déformation de la face externe de la porte, le panneau de protection est en matériau polymère élastique déformable. Le panneau de protection absorbe ainsi l'énergie due au choc et retrouve sa forme initiale à la suite du choc.

35 [0007] Le document FR 2 980 428 décrit un panneau de protection comprenant une paroi externe en en matériau polymère élastique déformable et une paroi interne en matériau polymère rigide. La paroi interne comprend des orifices disposés au droit de zones bombées

appartenant à la paroi externe. Les zones bombées sont aptes à se déformer lors d'un choc afin d'absorber l'énergie due à ce choc.

[0008] Un tel panneau de protection permet effectivement d'éviter une déformation irréversible de la porte du véhicule automobile.

5 Cependant, une porte munie du dit panneau de protection, a une masse non négligeable portant atteinte à la consommation du véhicule.

[0009] L'invention vise à pallier les problèmes de l'art antérieur en fournissant un élément de carrosserie, par exemple une porte, comprenant un panneau de protection qui soit léger, et permette
10 l'absorption de chocs de petite ou moyenne intensité.

[0010] A ces fins, il est proposé, en premier lieu, un élément de carrosserie de véhicule automobile, comprenant un panneau de protection, le panneau de protection comprenant un matériau poreux à réseau tridimensionnel filamentaire.

15 [0011] Par « filamentaire » est désigné ici le fait que les éléments liant les nœuds du réseau sont de type fil, la porosité du matériau étant interconnectée.

[0012] Selon diverses mises en œuvre, le matériau présente les caractères suivants, le cas échéant combinés :

- 20
- les filaments formant le réseau tridimensionnel sont en métal ou en matériau polymère ;
 - les filaments formant le réseau tridimensionnel sont creux ;
 - le réseau tridimensionnel du matériau poreux est à maille hexagonale ou tétragonale et présente des propriétés
25 mécaniques anisotropes ;
 - le panneau de protection est pourvu, sur au moins une de ses faces, d'un film élastique recouvrant le matériau poreux ;
 - un gel est placé dans les pores du matériau poreux ;
 - le gel est un gel de silicone ;
 - 30 - le matériau poreux est placé en sandwich et en compression entre deux peaux ;
 - le panneau de protection est fixé à l'élément de carrosserie par vissage ou collage.

[0013] Il est proposé, selon un deuxième aspect, un véhicule
35 automobile comprenant un élément de carrosserie tel que présenté ci-dessus.

[0014] D'autres objets et avantages de l'invention apparaîtront à la lumière de la description d'un mode de réalisation, faite ci-après en référence à la figure unique annexée.

[0015] Sur la figure 1 est représenté un véhicule 1 automobile
5 comprenant un élément de carrosserie (en l'occurrence une porte 2) munie d'une face 3 externe. La face 3 externe a une forme générale sensiblement rectangulaire de section convexe vers l'extérieur du véhicule 1.

[0016] La face 3 externe de l'élément de carrosserie comprend un
10 panneau 4 supérieur et un panneau 5 inférieur, disposés de part et d'autre d'un panneau 6 de protection.

[0017] Le panneau de protection comprend un matériau poreux à réseau tridimensionnel filamentaire.

[0018] Par « filamentaire » est désigné ici le fait que les éléments
15 liant les nœuds du réseau sont de type fil, la porosité du matériau étant interconnectée.

[0019] Le matériau poreux à réseau tridimensionnel filamentaire est ainsi très différent d'une structure cloisonnée, par exemple en nid d'abeille, ou d'une mousse, par exemple une mousse métallique, les
20 mousses présentant une porosité essentiellement fermée et comprenant un réseau tridimensionnel de films minces.

[0020] Le matériau poreux à réseau tridimensionnel filamentaire est également très différent d'une structure sandwich treillis, dans laquelle des éléments forment des poutres reliant directement deux peaux.

[0021] Les filaments formant le réseau tridimensionnel sont
25 avantageusement en métal ou en matériau polymère.

[0022] Le matériau est par exemple issu d'un procédé en plusieurs étapes. Dans une première étape, un moule comprenant un monomère est soumis à un rayonnement électromagnétique provoquant la
30 réticulation du monomère, selon un motif défini par un masque placé entre la source de rayonnement et le moule, le rayonnement étant collimaté suivant une ou plusieurs directions. Dans une deuxième étape, le monomère non réticulé est enlevé et une préforme en matériau polymère est obtenue. Dans une troisième étape, un métal est
35 déposé, par exemple par électrodéposition, à la surface de la préforme. Dans une quatrième étape, optionnelle, le matériau polymère est

enlevé, par exemple par attaque chimique, de sorte à former un réseau tridimensionnel filamentaire, dont les éléments de type fil sont creux.

[0023] L'élément de carrosserie est par exemple une porte, et plus généralement un ouvrant. Le cas échéant, le panneau peut couvrir une
5 grande surface de la carrosserie, par exemple toute la ceinture de caisse du bas de la vitre jusqu'au longeron.

[0024] Le matériau poreux à réseau tridimensionnel filamentaire est déformable élastiquement en compression, en cas de choc sur le panneau. Le panneau assure ainsi une protection de l'élément de
10 carrosserie contre les chocs, en particulier les chocs à basse vitesse (moins de 10 mètres par seconde) par des masses de quelques kilogrammes. La résistance du matériau est progressive, au fur et à mesure de l'enfoncement subi.

[0025] Le panneau de protection assure également un amortissement
15 des vibrations.

[0026] Dans certaines mises en œuvre, les éléments de type fil formant le réseau tridimensionnel sont enchevêtrés de manière aléatoire, une résine assurant la jonction des éléments de type fil.

[0027] Dans une mise en œuvre avantageuse, le réseau
20 tridimensionnel du matériau poreux présente un arrangement périodique. La maille du réseau peut être cubique, les propriétés mécaniques du matériau étant alors sensiblement isotropes. Dans d'autres mises en œuvre, la maille du réseau n'est pas cubique, et est par exemple hexagonale ou tétragonale, les propriétés mécaniques du
25 matériau étant anisotropes, la résistance à la compression du matériau étant par exemple plus élevée suivant une direction, avantageusement sensiblement perpendiculaire au plan moyen du panneau de protection.

[0028] Dans une mise en œuvre particulière, la porosité du matériau varie depuis la face orientée vers l'extérieur de l'élément de
30 carrosserie, dite face externe, vers la face orientée vers l'habitacle, dite face interne. Par exemple, la porosité du matériau diminue depuis la face externe jusque vers la face interne. La variation de porosité dans l'épaisseur du matériau poreux permet d'adapter le matériau, et le panneau de protection, à une gamme d'énergie de chocs prévus.

[0029] Le panneau de protection est avantageusement fixé, par
35 exemple par collage et/ou vissage, sur un élément de carrosserie présentant un ajour.

[0030] Dans certaines mises en œuvre, un gel, par exemple un gel de silicone, est pulvérisé dans les pores du matériau, pour augmenter l'étanchéité à l'air, à l'eau, et à la poussière du matériau.

5 [0031] Dans certaines mises en œuvre, un film, avantageusement élastique, est placé en face avant du matériau poreux, pour une étanchéité à l'air, à l'eau et à la poussière.

[0032] Dans certaines mises en œuvre, le matériau poreux est placé comprimé entre deux peaux d'une structure sandwich. Cette précontrainte du matériau poreux améliore encore la résistance à la
10 compression et l'atténuation des vibrations, pour le panneau de protection.

[0033] L'invention présente de nombreux avantages.

[0034] La densité du matériau poreux est faible, et permet des gains de masses importants par rapport aux panneaux de protection
15 conventionnels.

[0035] Le choix d'une maille, par exemple hexagonale, permet d'obtenir une résistance à la compression maximum dans une direction, l'anisotropie du matériau étant ajustée à la direction la plus probable pour les chocs.

20 [0036] L'amortissement des vibrations, notamment dans le domaine audible, est élevé, en particulier lorsque les éléments de type fil formant le réseau sont creux.

REVENDEICATIONS

1. Elément de carrosserie de véhicule automobile, comprenant un
panneau de protection, caractérisé en ce que le panneau de protection
5 comprend un matériau poreux à réseau tridimensionnel filamentaire.

2. Elément de carrosserie selon la revendication 1, caractérisé
en ce que les filaments formant le réseau tridimensionnel sont en métal
ou en matériau polymère.

3. Elément de carrosserie selon l'une quelconque des
10 revendications précédentes, caractérisé en ce que les filaments formant
le réseau tridimensionnel sont creux.

4. Elément de carrosserie selon l'une quelconque des
revendications précédentes, caractérisé en ce que le réseau
tridimensionnel du matériau poreux est à maille hexagonale ou
15 tétragonale et présente des propriétés mécaniques anisotropes.

5. Elément de carrosserie selon l'une quelconque des
revendications précédentes, caractérisé en ce que le panneau de
protection est pourvu, sur au moins une de ses faces, d'un film
élastique recouvrant le matériau poreux.

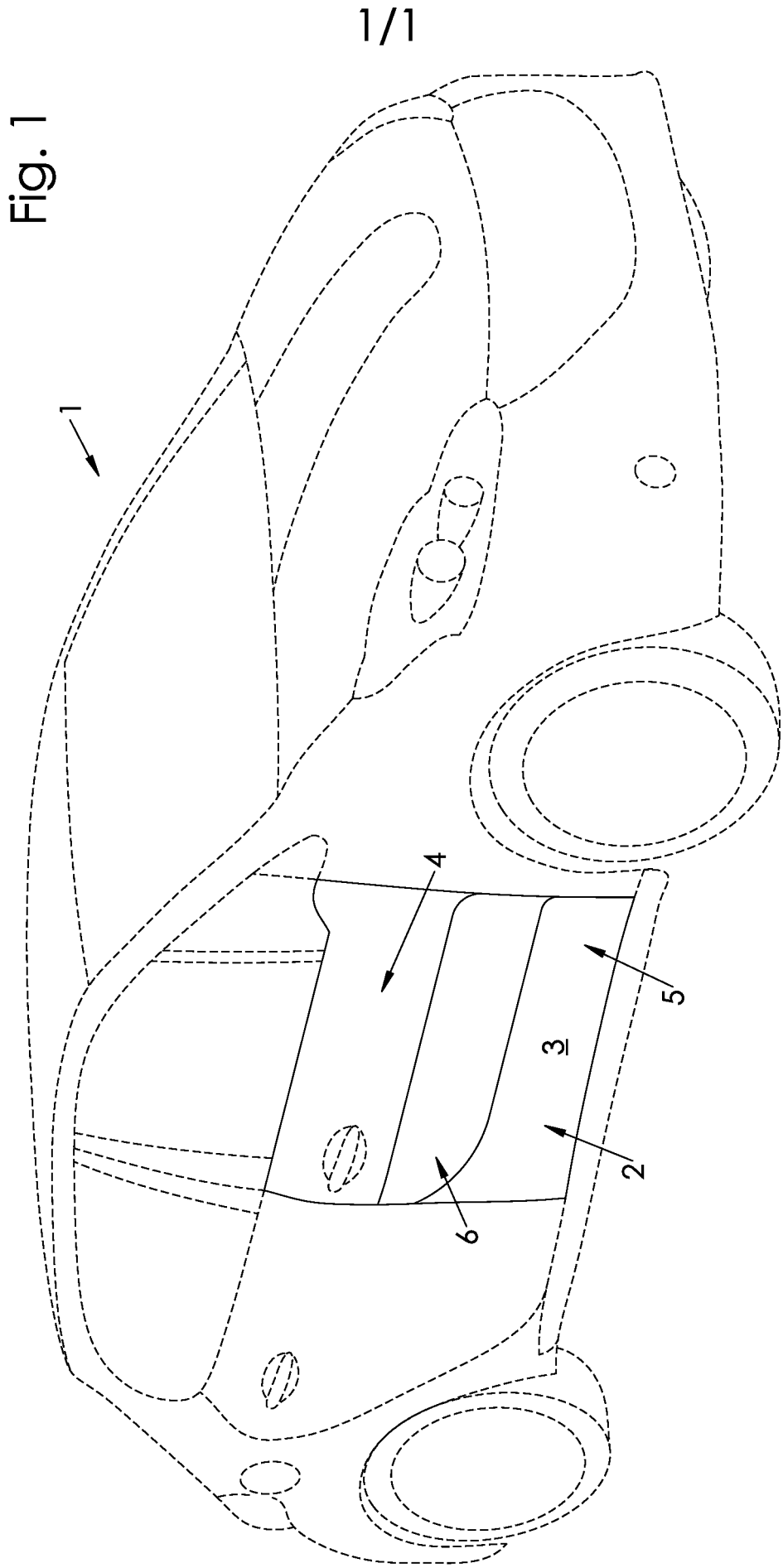
20 6. Elément de carrosserie selon l'une quelconque des
revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un gel est placé dans
les pores du matériau poreux.

7. Elément de carrosserie selon la revendication 6, caractérisé
en ce que le gel est un gel de silicone.

25 8. Elément de carrosserie selon l'une quelconque des
revendications précédentes, caractérisé en ce que le matériau poreux
est placé en sandwich et en compression entre deux peaux.

9. Elément de carrosserie selon l'une quelconque des
revendications précédentes, caractérisé en ce que le panneau de
30 protection est fixé à l'élément de carrosserie par vissage ou collage.

10. Véhicule automobile comprenant un élément de carrosserie
selon l'une quelconque des revendications précédentes.




**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**
N° d'enregistrement
nationalétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheFA 812452
FR 1555180

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 2015/073094 A2 (UNIV VIRGINIA PATENT FOUND [US]; WADLEY HAYDN N G [US]; DONG LIANG [US]) 21 mai 2015 (2015-05-21) * page 1, ligne 21 - page 36, ligne 3; figures *	1-4,8,9	B60R19/03 B60R13/04 B60J5/04
X	US 8 353 240 B1 (SCHAEGLER TOBIAS A [US] ET AL) 15 janvier 2013 (2013-01-15) * colonne 1, ligne 6 - colonne 17, ligne 12; figures *	1-3,5-7, 10	
X	WO 2014/137924 A1 (HRL LAB LLC [US]) 12 septembre 2014 (2014-09-12) * alinéa [0003] - alinéa [0100]; figures *	1-3	
X	US 8 155 496 B1 (CUMBERLAND ROBERT W [US] ET AL) 10 avril 2012 (2012-04-10) * colonne 1, ligne 5 - colonne 17, ligne 21; figures *	1,2	
A	US 2014/272277 A1 (SCHAEGLER TOBIAS A [US] ET AL) 18 septembre 2014 (2014-09-18) * alinéa [0003] *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B29C B60R
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
31 mars 2016		David, Pascal	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1555180 FA 812452**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **31-03-2016**

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

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2015073094 A2	21-05-2015	WO 2015073094 A2 WO 2015073098 A2	21-05-2015 21-05-2015
US 8353240 B1	15-01-2013	AUCUN	
WO 2014137924 A1	12-09-2014	CN 105190220 A EP 2965034 A1 WO 2014137924 A1	23-12-2015 13-01-2016 12-09-2014
US 8155496 B1	10-04-2012	US 8155496 B1 US 8272309 B1	10-04-2012 25-09-2012
US 2014272277 A1	18-09-2014	CN 105073408 A EP 2969545 A1 US 2014272277 A1 US 2016067941 A1 WO 2014143098 A1	18-11-2015 20-01-2016 18-09-2014 10-03-2016 18-09-2014