



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
20.12.2017 Bulletin 2017/51

(51) Int Cl.:
A43B 1/00 (2006.01) **A43B 23/08 (2006.01)**
A43B 23/17 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **16075016.2**

(22) Date de dépôt: **16.06.2016**

(84) Etats contractants désignés:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA MD

(72) Inventeur: **Soulier, Joël**
28100 Dreux (FR)

(74) Mandataire: **Célanie, Christian**
Cabinet Célanie
5 Avenue de Saint Cloud
B.P. 214
78002 Versailles Cedex (FR)

(71) Demandeur: **Soulier, Joël**
28100 Dreux (FR)

(54) **EMBOUT DE PROTECTION NON MÉTALLIQUE**

(57) L'invention concerne un embout (10) de protection non métallique pour chaussure de sécurité du type comportant une plaque intérieure (2), une plaque extérieure (1) séparées l'une de l'autre par des cloisons (3) formant des alvéoles vides (4).

Un élastomère ou une matière thermoplastique (13) est injecté dans les alvéoles (4) et en ce que les plaques (1, 2) et cloisons (3) sont réalisés à l'aide d'un matériau polymère ou d'une résine.

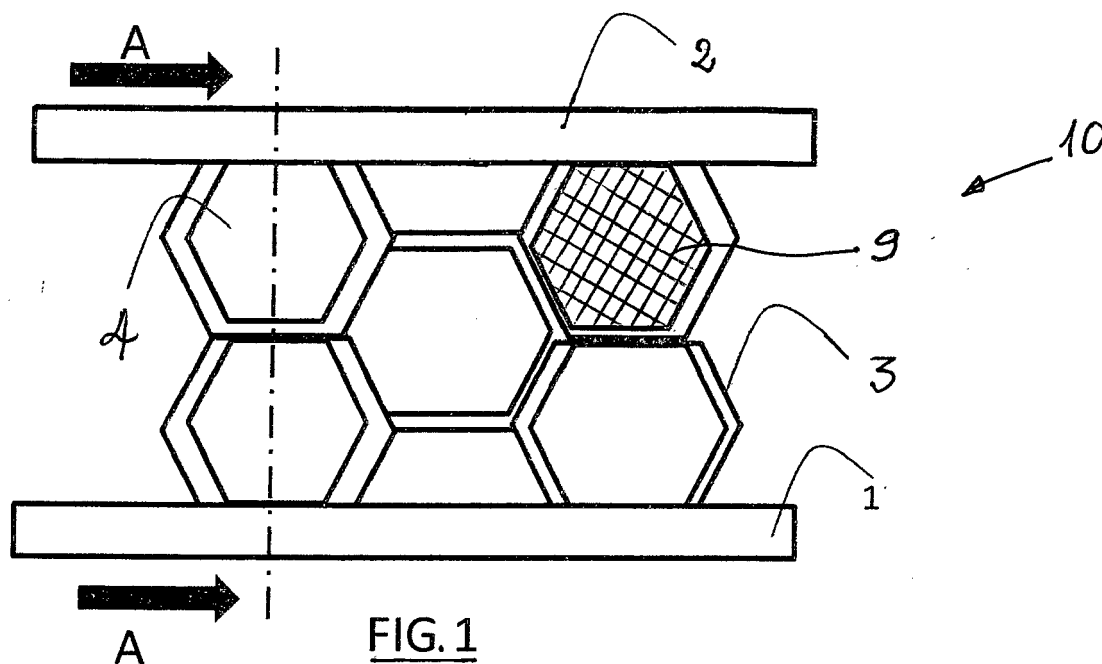


FIG. 1

Description

[0001] Le secteur technique de la présente invention est celui des embouts de chaussure de sécurité.

[0002] Les embouts de chaussure de sécurité répondent à des normes précises et doivent résister à la chute d'une masse d'une masse de 20 kg sur une hauteur de 1 m. Ces embouts ne doivent subir aucune dégradation, fissure ou moins encore une rupture.

[0003] On trouve deux groupes d'embouts de sécurité sur le marché à savoir les embouts métalliques et les embouts en matières organiques comme les matières thermoplastiques injectées et les matières thermodurcissables compressées ou stratifiées.

[0004] On cherche de plus en plus à remplacer les embouts métalliques par des embouts non métalliques pour leurs avantages de poids, de résistance chimique, électrique et magnétique, etc....

[0005] Toutefois, les embouts non métalliques présentent des inconvénients en raison de leurs mauvaises propriétés mécaniques pour les embouts injectés et le coût élevé pour les embouts thermodurs stratifiés ou composites.

[0006] On a proposé dans le document WO2014007818 une solution de renforcement mécanique des cloisons d'un embout par nervurage. Cette amélioration mécanique permet de gagner du poids mais ne résout pas l'absorption d'énergie de l'impact. D'autre part, la complexité de réalisation des moules rend coûteuse l'application industrielle.

[0007] On connaît également le document japonais 3177478 décrivant un embout constitué de deux plaques entre lesquelles un élément amortisseur est disposé. On notera que cet embout est disposé contre la partie avant vertical de la chaussure.

[0008] On connaît également le brevet US-6428865 qui décrit un matériau absorbeur de chocs applicable en divers endroits d'une coquille pour genoux, du manche de raquette, d'une chaussure ou encore d'une casquette. Aucun exemple d'utilisation du matériau prévu n'est donné pour un embout de chaussure. De plus, le matériau proposé est destiné à absorber les chocs par simple déformation et non pas à résister sans destruction aux chocs.

[0009] On connaît encore le document US-2011/185602 qui décrit un embout pour chaussure constitué par une plaque conformée à l'extrémité de la chaussure comprenant un certain nombre de perforations. Il n'y a ni une plaque extérieure ni une plaque intérieure et a fortiori un matériau caoutchouc dans les perforations.

[0010] Aucun embout en matière organique n'est disponible sur le marché et aucun embout thermoplastique pour chaussure ne répond actuellement à la norme ISO 20344-2004.

[0011] Le but de la présente invention est de proposer un embout en matière organique pour chaussures de sécurité offrant à la fois une réduction de masse et une bonne résistance à l'impact.

[0012] L'invention a donc pour objet un embout de protection non métallique pour chaussure de sécurité du type comportant une plaque intérieure, une plaque extérieure séparées l'une de l'autre par des cloisons formant des alvéoles vides, caractérisé en ce qu'un élastomère ou une matière thermoplastique est injecté dans les alvéoles et en ce que les plaques sont réalisées à l'aide d'un matériau polymère ou d'une résine.

[0013] Selon une caractéristique de l'invention, l'injection d'élastomère ou de matière thermoplastique est réalisée par apport de matière en fusion.

[0014] Avantageusement, l'injection d'élastomère ou de matière thermoplastique est réalisée sous la forme d'une impression 3D.

[0015] Selon une autre caractéristique de l'invention, le matériau polymère ou la résine des plaques présente un module d'élasticité compris entre 5 et 20 GPa, et une résistance à la traction comprise entre 80 et 200 MPa.

[0016] Avantageusement, le matériau polymère ou la résine des plaques présente un module d'élasticité de 15 GPa, et une résistance à la traction de 150 MPa.

[0017] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, les alvéoles sont de forme hexagonale.

[0018] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, l'élastomère ou la matière thermoplastique possède un allongement compris entre 200 et 1000%, et une dureté Shore comprise entre 30 et 100 Sh.

[0019] Avantageusement, l'élastomère ou la matière thermoplastique possède un allongement de 500%, et une dureté Shore de 75 Sh.

[0020] L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un embout de protection non métallique, caractérisé en ce que l'élastomère ou la matière thermoplastique est vulcanisé ou réticulé à chaud, la température d'injection étant comprise entre 120 et 140 °C, et la température de vulcanisation ou de réticulation étant comprise entre 110 et 200 °C, de préférence 160 °C.

[0021] Un tout premier avantage de l'invention réside dans la résistance accrue contre les chocs de l'embout.

[0022] Un autre avantage de l'invention réside dans les propriétés mécaniques importantes de l'embout, comme la rigidité et la résistance au choc.

[0023] Un autre avantage encore de la présente invention réside dans le fait que l'embout remplit les critères de la norme ISO 20344-2004 chaussure montée.

[0024] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture du complément de description qui va suivre de modes de réalisation donnés à titre d'exemple en relation avec des dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une coupe de l'embout selon l'invention,
- la figure 2 est une coupe AA selon la figure 1,
- la figure 3 est une vue en coupe d'un autre mode de réalisation de l'embout,
- la figure 4 représente la vue de dessus d'un embout de protection de la chaussure de sécurité,

- la figure 5 représente la vue en coupe BB de la figure 4, et
- la figure 6 représente la vue en coupe CC de la figure 5.

[0025] La figure 1 illustre le principe de réalisation d'un d'embout 10 selon l'invention pour une chaussure de sécurité. Cet embout 10 est constitué de deux plaques 1 et 2 entre lesquelles des cloisons 3 délimitent des alvéoles 4. Ces alvéoles 4 sont de forme quelconque et sur cette figure on voit que ces alvéoles sont de forme hexagonale.

[0026] Les plaques 1 et 2 et les cloisons 3 sont constituées par un polymère ou une résine possédant un module d'élasticité élevé. Ainsi, ces matériaux présentent par exemple un module d'élasticité compris entre 5 et 20 GPa, de préférence 15 GPa et d'une résistance à la traction comprise entre 80 et 200 MPa, de préférence de 150 MPa. Cette combinaison permet de fabriquer des embouts doués des propriétés mécaniques équivalentes à celles des embouts métalliques.

[0027] Les alvéoles 4 peuvent avantageusement être réalisés à l'aide d'un programme informatique commandant une imprimante 3D. Ainsi, l'apport de matière peut être réalisé avec des têtes multiples d'injection.

[0028] Selon une réalisation avantageuse de l'invention, les alvéoles 4 sont remplis à l'aide d'un matériau élastomère, un polymère thermoplastique, un élastomère thermoplastique (TPE) ou le polyvinyl butyral (PVB) 13. Pour des raisons de commodité, on a figuré sur le dessin une seule alvéole 4 remplie d'élastomère ou de matière thermoplastique 13. Cet élastomère caoutchouc ou silicone est injecté dans les alvéoles vides 4. De préférence, cet élastomère ou la matière thermoplastique 13 est soumis à une vulcanisation ou réticulation à chaud. Les élastomères thermoplastiques peuvent être du type silicone mono ou bi-composants, TPE, PVB, PU mon ou bi-composants.

[0029] Ainsi, la température d'injection de l'élastomère 13 peut être comprise entre 120 et 140 °C, suivie d'une température de vulcanisation ou de réticulation comprise entre 110 et 200°C de préférence 160°C.

[0030] La quantité de chaleur nécessaire à cette réaction sera empruntée aux cloisons 3 délimitant les alvéoles 4 ainsi que les plaques 1 et 2 contribuant ainsi au refroidissement de l'ensemble de la structure.

[0031] Les propriétés mécaniques du vulcanisat introduit dans les alvéoles 4 sont caractérisées par un allongement compris entre 200 et 1000%, de préférence 500%, et d'une dureté Shore comprise entre 30 et 100 Sh, de préférence 75 Sh.

[0032] De manière avantageuse, la technologie de fabrication par apport de matière en fusion dénommée encore impression 3D, permet l'injection d'élastomères dans les alvéoles 4 de forme quelconque de préférence hexagonale.

[0033] L'embout 10 ainsi obtenu permet d'obtenir des propriétés mécaniques excellentes, comme la rigidité et

la résistance au choc.

[0034] On peut toutefois remplir les alvéoles 4 avec un élastomère à froid.

[0035] Sur la figure 2, on a représenté la coupe AA de la figure 1 et on retrouve les plaques 1 et 2 entre lesquelles les cloisons 3 sont intercalées.

[0036] Sur la figure 3, on a représenté un autre mode de réalisation de l'embout 10 selon l'invention. Le module d'embout de la figure 1 est ici complété par un second module constitué par un ensemble de cloisons 6 délimitant les alvéoles 7. Les cloisons 6 sont appliquées sur la plaque 2 puis recouvertes avec la plaque 5.

[0037] Ce mode de réalisation permet de répondre à toutes les exigences des utilisateurs en matière de sécurité.

[0038] Il va de soi que la réalisation des plaques et des cloisons est adaptée suivant les exigences mécaniques désirées. Pour cela, on fera varier les paramètres d'épaisseur et de volume des alvéoles 4 et 7, des cloisons 3 ou 6 et de la plaque 5.

[0039] Sur la figure 4, on a représenté une vue de dessus de l'embout 10. On voit par exemple la plaque 1 qui forme l'enveloppe extérieure de l'embout 10 et la plaque 2 ou 5 en pointillé délimitant l'enveloppe intérieure.

[0040] Sur la figure 5, on a représenté une coupe longitudinale de l'embout 10 représenté sur la figure 1. On retrouve les plaques 1 et 2, les cloisons 3 et les alvéoles 4. On voit que l'embout 10 possède à l'avant une partie 11 épaisse au niveau de l'embout proprement dit et une partie arrière 12 effilée sensiblement horizontale.

[0041] Sur la figure 6, on a représenté une coupe transversale de l'embout 10. On voit que dans la partie avant 11 on a prévu deux rangées d'alvéoles 4 alors qu'au niveau de la partie arrière 12 on a prévu une seule rangée d'alvéoles. On a schématisé sur cette figure deux alvéoles 4 remplies d'élastomère ou de matière thermoplastique 13 pour des raisons de clarté.

[0042] Les exemples suivants sont donnés à titre indicatif pour illustrer la composition de l'embout. Les deux essais de conformité sont conduits de la manière suivante :

- essai de choc à 200 Joules soit la chute d'une masse de 20 kg d'une hauteur de 1 mètre,
- essai de compression sous 20 000 N avec une vitesse de 5 mm par minute.

Exemple 1

[0043] Les plaques 1 et 2 et les cloisons 3 de l'embout 10 sont constituées de polylactil acid (PLA).

[0044] La hauteur libre est de 23 mm (distance entre l'embout et le pied de l'utilisateur).

[0045] Après les essais aucune rupture n'a été constatée.

Exemple 2

[0046] Les plaques 1 et 2 et les cloisons 3 de l'embout 10 sont constituées de polylactil acid (PLA).

[0047] La hauteur libre est de 25 mm (distance entre l'embout et le pied de l'utilisateur).

[0048] Après les essais, seule la plaque supérieure est endommagée.

Exemple 3

[0049] Les plaques 1 et 2 et les cloisons 3 de l'embout 10 sont constituées d'un polymère de composition mixte de polylactil acid (PLA) et d'un polymère d'éthylpropylène-dimère (EPDM) dans une proportion 80/20. Le polymère EPDM est un caoutchouc.

[0050] La hauteur libre est de 25 mm (distance entre l'embout et le pied de l'utilisateur).

[0051] Après les essais, aucune rupture n'a été constatée.

Exemple 4

[0052] Les plaques 1 et 2 et les cloisons 3 de l'embout 10 sont constituées d'un polymère de composition mixte de polycaprolactone (PCL) et de polyvinylbutyral (PVB) dans une proportion 80/20. La hauteur libre est de 38 mm (distance entre l'embout et le pied de l'utilisateur).

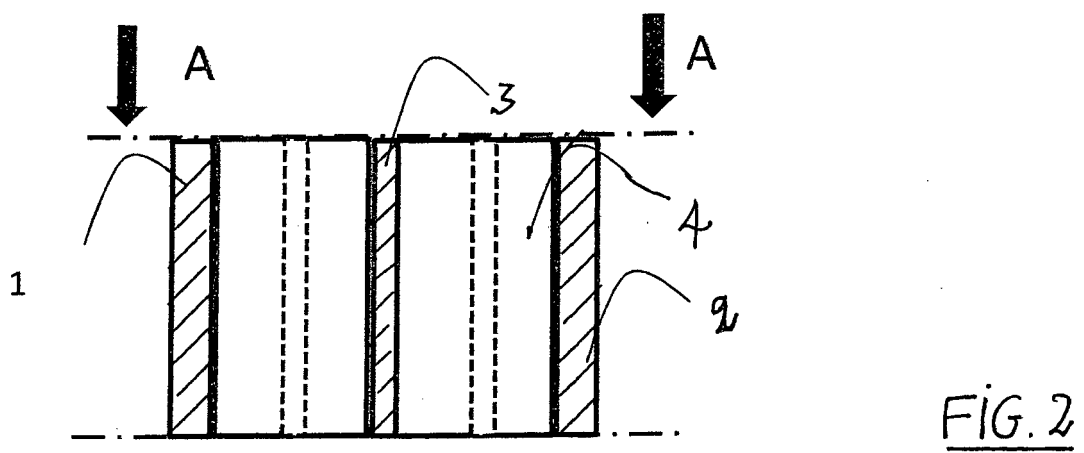
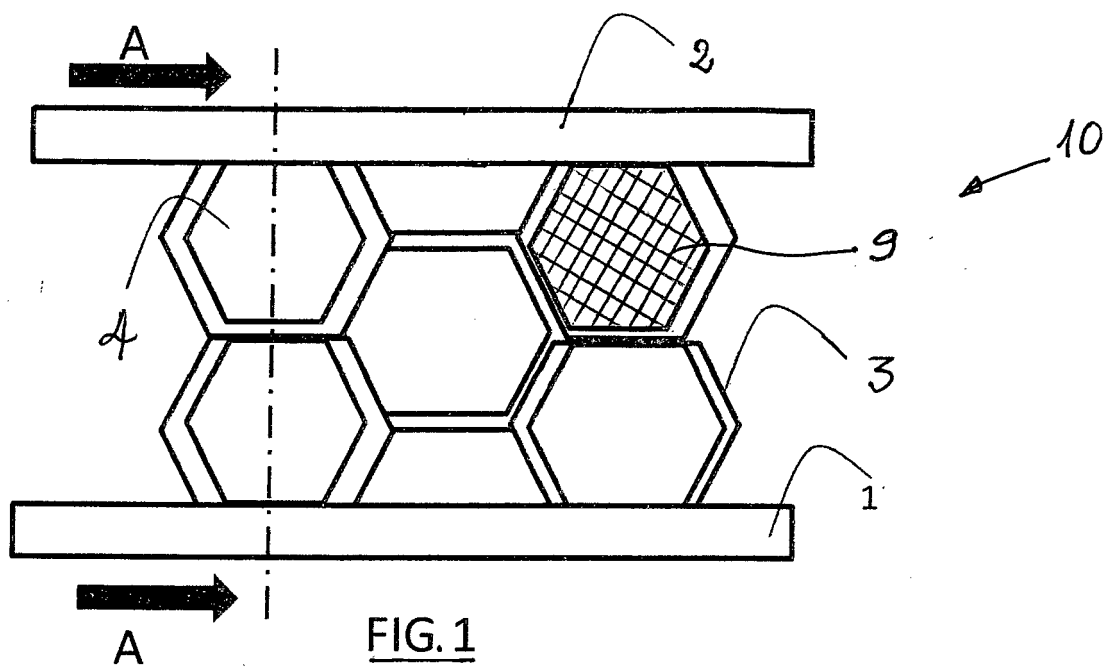
[0053] Après les essais, aucune rupture n'a été constatée.

Revendications

1. Embout (10) de protection non métallique pour chaussure de sécurité du type comportant une plaque intérieure (2), une plaque extérieure (1) séparées l'une de l'autre par des cloisons (3) formant des alvéoles vides (4), **caractérisé en ce qu'un** élastomère ou une matière thermoplastique (13) est injecté dans les alvéoles (4) et **en ce que** les plaques (1, 2) et cloisons (3) sont réalisées à l'aide d'un matériau polymère ou d'une résine.
2. Embout (10) de protection non métallique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'injection d'élastomère ou de matière thermoplastique (13) est réalisée par apport de matière en fusion.
3. Embout (10) de protection non métallique selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'injection d'élastomère ou de matière thermoplastique (13) est réalisée sous la forme d'une impression 3D.
4. Embout (10) de protection non métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le matériau polymère ou la résine des plaques (1, 2) et cloisons (3) présente un module

d'élasticité compris entre 5 et 20 GPa, et une résistance à la traction comprise entre 80 et 200 MPa.

5. Embout (10) de protection non métallique selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le matériau polymère ou la résine des plaques (1, 2) et cloisons (3) présente un module d'élasticité de 15 GPa, et une résistance à la traction de 150 MPa.
6. Embout (10) de protection non métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les alvéoles (4) sont de forme hexagonale.
7. Embout (10) de protection non métallique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'élastomère ou la matière thermoplastique possède un allongement compris- entre 200 et 1000%, et une dureté Shore comprise entre 30 et 100 Sh.
8. Embout (10) de protection non métallique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'élastomère ou la matière thermoplastique possède un allongement de 500%, et une dureté Shore de 75 Sh.
9. Procédé de fabrication d'un embout (10) de protection non métallique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élastomère ou la matière thermoplastique est vulcanisé ou réticulé à chaud, la température d'injection étant comprise entre 120 et 140 °C, et la température de vulcanisation ou de réticulation étant comprise entre 110 et 200 °C, de préférence 160 °C.



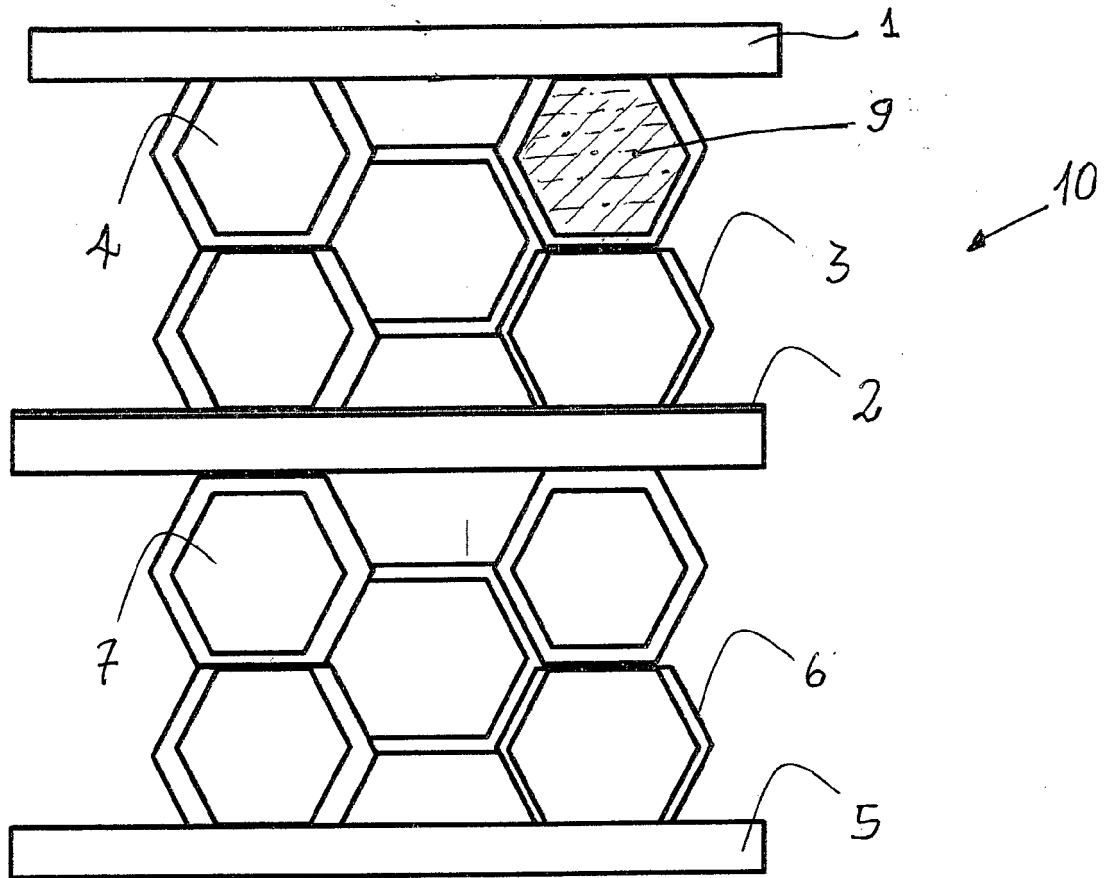


FIG. 3

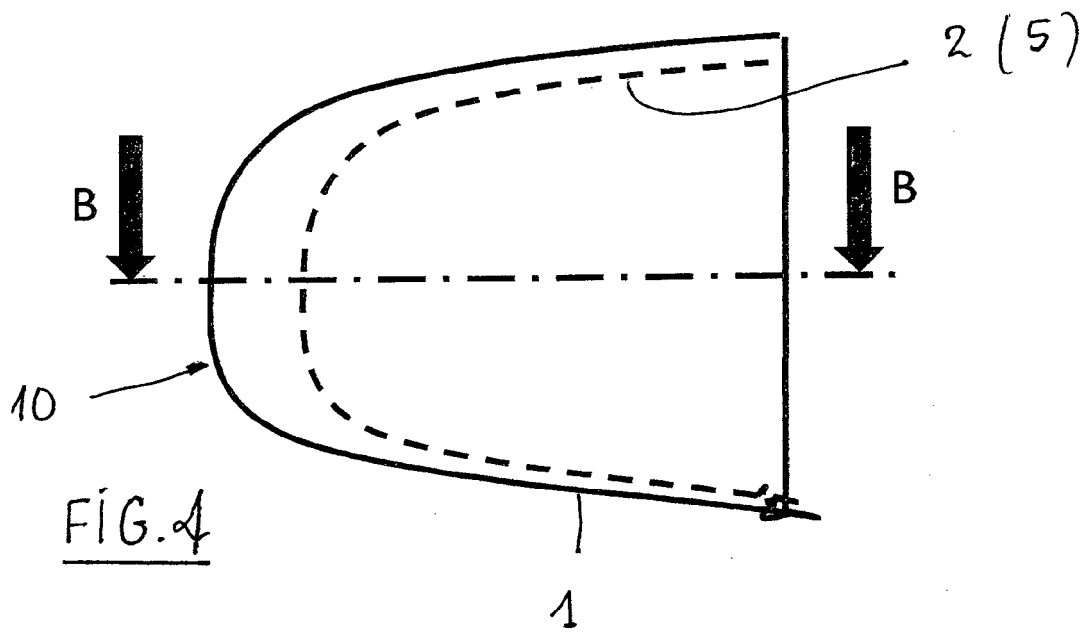
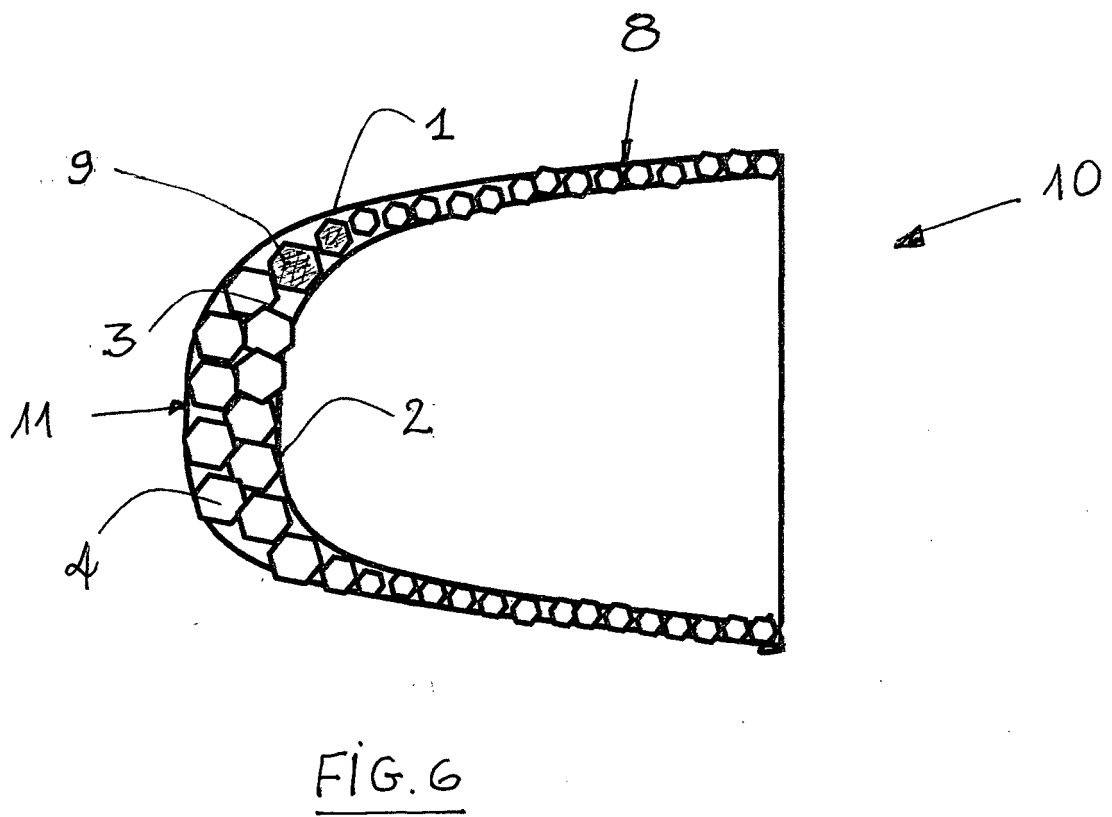
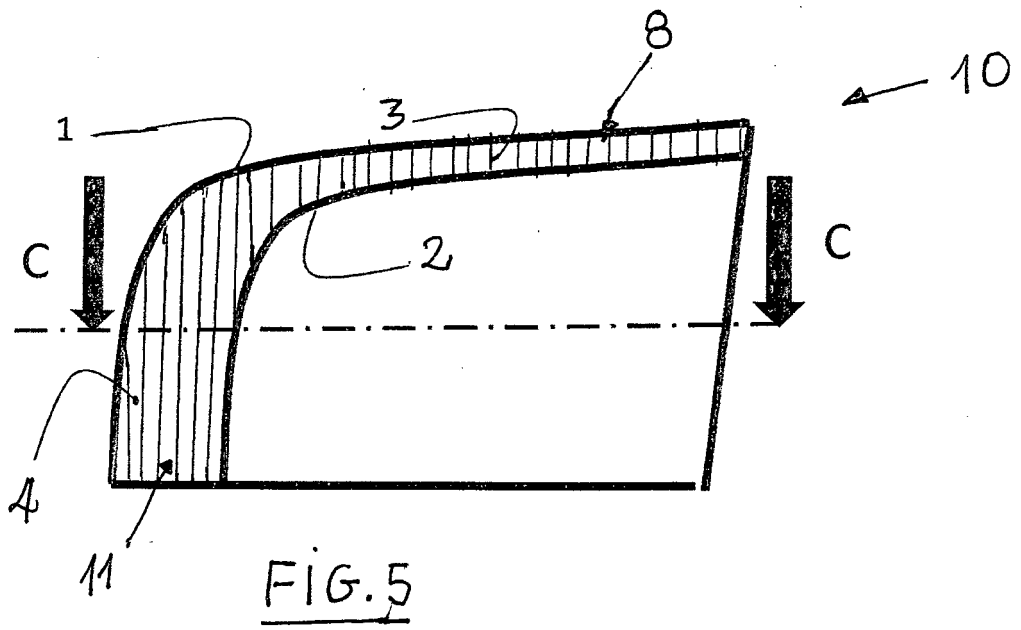


FIG. 4





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 16 07 5016

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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	WO 2006/099911 A1 (NOVATION S P A [IT]; SARTOR LEO [IT]; BOZZETTO VALTER [IT]) 28 septembre 2006 (2006-09-28)	2,4,5, 7-9	INV. A43B1/00 A43B23/08 A43B23/17
Y	* page 1, lignes 1, 4-5, 13-16 *	1,6	
A	* page 6, ligne 22 - page 7, ligne 3; figure 5 * * page 7, lignes 2, 4-5, 9-12 *	3	
X,D	US 6 428 865 B1 (HUANG ING-CHUNG [TW]) 6 août 2002 (2002-08-06)	2,4,5, 7-9	
Y	* colonne 11, lignes 40-42; figures 1-3B, 29 *	1	
A	* colonne 6, ligne 42 - colonne 7, ligne 19 * * colonne 4, lignes 4-5 * * revendication 1 *	3	
X,D	US 2011/185602 A1 (KURTH KARL PETER [DE] ET AL) 4 août 2011 (2011-08-04)	2,4,5, 7-9	
Y	* alinéa [0024]; figures 1-11 *	6	
A		1,3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) A43B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 23 novembre 2016	Examineur Ciubotariu, Adrian
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		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	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 16 07 5016

5 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.

23-11-2016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2006099911 A1	28-09-2006	EP 1860967 A1 US 2008163519 A1 WO 2006099911 A1	05-12-2007 10-07-2008 28-09-2006
US 6428865 B1	06-08-2002	US 5830553 A US 6428865 B1	03-11-1998 06-08-2002
US 2011185602 A1	04-08-2011	AU 2010212295 A1 CA 2713205 A1 CN 101991244 A EP 2286686 A1 EP 2298112 A1 US 2011185602 A1	10-03-2011 21-02-2011 30-03-2011 23-02-2011 23-03-2011 04-08-2011

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

- WO 2014007818 A [0006]
- JP 3177478 B [0007]
- US 6428865 B [0008]
- US 2011185602 A [0009]