



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
07.06.2017 Bulletin 2017/23

(51) Int Cl.:
A42B 3/12 (2006.01) A42C 2/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **16200942.7**

(22) Date de dépôt: **28.11.2016**

(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

(71) Demandeur: **Zedel**
38920 Crolles (FR)

(72) Inventeur: **Gaudillere, Antonin**
38400 Saint Martin d'Hères (FR)

(74) Mandataire: **Talbot, Alexandre**
Cabinet Hecké
Europole
10, rue d'Arménie - BP 1537
38025 Grenoble Cedex 1 (FR)

(30) Priorité: **04.12.2015 FR 1561863**

(54) **CASQUE DE PROTECTION MULTI-MATIERE**

(57) L'invention concerne un casque de protection
(1) comprenant :

- une calotte (2) comportant :
 - une partie principale (2a) en polypropylène expansé définissant un trou traversant sur sa partie sommitale,
 - un élément absorbeur de chocs remplissant dans le trou traversant,

- une coque (3) fixée à la partie sommitale de la calotte (2) et recouvrant le trou traversant, l'élément absorbeur de chocs étant lié mécaniquement avec la partie principale (2a) et chimiquement avec la coque (3), de sorte que la partie principale (2a), l'élément absorbeur de chocs et la coque (3) soient solidaires.

L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un tel casque de protection.

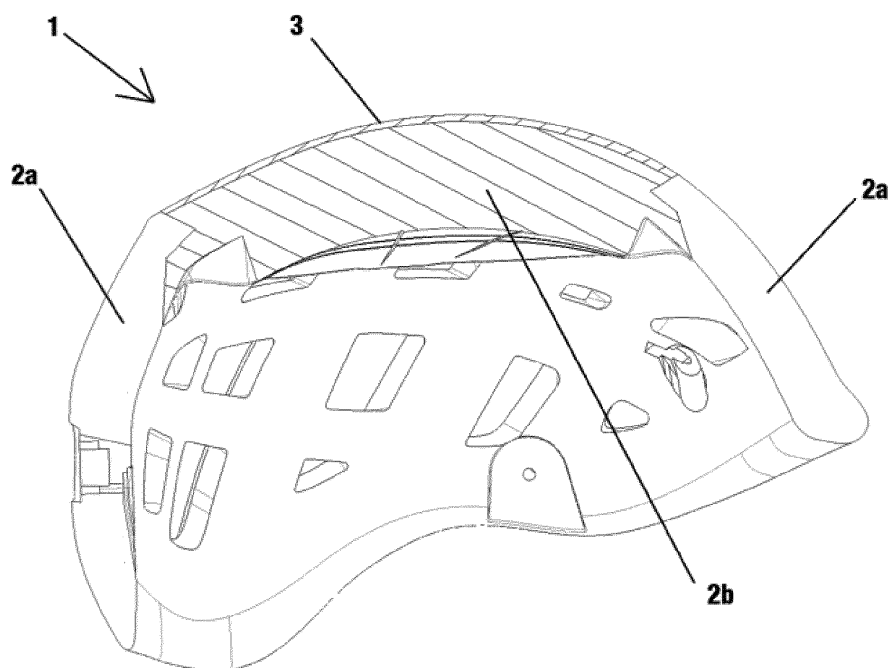


Fig. 2

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention est relative à un casque de protection multi-matière et au procédé de fabrication d'un tel casque.

État de la technique

[0002] Les casques de protection doivent à la fois être légers et compacts afin de garantir le confort de l'utilisateur. Ils doivent également être adaptés pour absorber les chocs et protéger l'utilisateur. Plusieurs types de matériaux peuvent être utilisés pour réaliser des casques répondant à ces contraintes, notamment le polystyrène expansé et le polypropylène expansé.

[0003] Le casque commercialisé sous la marque Météor® par la demanderesse comporte une calotte en polystyrène expansé. Ce matériau étant fragile, la calotte est avantageusement recouverte d'une coque de protection pour garantir une bonne absorption des chocs, mais aussi pour éviter les rayures. Il en résulte que ce casque est relativement lourd, même s'il est compact.

[0004] Le casque commercialisé sous la marque Si-rocco® par la demanderesse possède une construction monobloc réalisée en polypropylène expansé. Ce casque de protection est l'un des plus légers du marché, mais présente l'inconvénient d'être encombrant. En effet, le polypropylène expansé absorbe moins bien les chocs que le polystyrène expansé, la calotte doit donc avoir une épaisseur plus importante pour obtenir le même niveau d'absorption du choc. En revanche le polypropylène expansé est légèrement flexible et donc moins fragile que le polystyrène expansé, la calotte de ce casque n'a donc pas besoin d'être recouverte d'une coque de protection pour éviter les ruptures et les rayures.

[0005] La compacité du casque et son poids étant des critères influant sur le choix de l'utilisateur, il existe donc un besoin de réaliser un casque présentant ces caractéristiques, tout en garantissant une bonne absorption des chocs.

Objet de l'invention

[0006] Un objet de l'invention consiste à réaliser un casque de protection qui soit léger et compact, tout en protégeant correctement l'utilisateur en cas de choc.

[0007] A cet effet, le casque de protection comprend :

- une calotte comportant :
 - o une partie principale en polypropylène expansé définissant un trou traversant sur sa partie sommitale,
 - o un élément absorbant de chocs remplissant le trou traversant,

- une coque thermoformée fixée à la partie sommitale de la partie principale et recouvrant complètement le trou traversant,

5 l'élément absorbant de chocs étant lié mécaniquement avec la partie principale et chimiquement avec la coque, de sorte que la partie principale, l'élément absorbant de chocs et la coque soient solidaires.

[0008] Selon un aspect de l'invention, la coque peut avantageusement être réalisée en un matériau résistant à la perforation. Celui-ci peut par exemple être choisi parmi le polycarbonate, l'acrylonitrile butadiène styrène, le polyéthylène, la fibre de verre, la fibre de carbone, ou la fibre de poly(p-phénylène téréphtalamide).

[0009] L'élément absorbant de chocs peut quant à lui être réalisé en polystyrène expansé.

[0010] Selon un mode de réalisation, la paroi interne du trou traversant peut être taillée en biseau de sorte que la section du trou traversant soit plus petite sur la face externe de la calotte que sur la face interne. Dans ce cas, la coque peut avantageusement être plus grande que la section externe du trou traversant, de sorte à empêcher le mouvement de l'élément absorbant de chocs vers l'intérieur du casque de protection.

[0011] Selon un mode de réalisation alternatif, la paroi interne du trou traversant peut être chanfreinée.

[0012] L'invention concerne également le procédé de fabrication d'un casque de protection doté des caractéristiques précitées.

[0013] Le procédé comporte les étapes suivantes :

- prévoir une partie principale comportant un trou traversant sur sa partie sommitale,
- prévoir une coque recouvrant complètement le trou traversant de la partie principale,
- placer la coque contre le trou traversant de sorte à le recouvrir complètement,
- remplir le trou traversant par un matériau destiné à former un élément absorbant de chocs, de sorte que le matériau soit en contact avec la paroi interne du trou traversant et avec la coque, pour former une connexion mécanique avec la partie principale et chimique avec la coque.

[0014] Selon un mode de mise en oeuvre particulier du procédé, l'étape de remplissage du trou peut être réalisée par injection. Une étape supplémentaire de dépôt d'une colle sur la face interne de la coque peut également être ajoutée, de sorte à coller la coque sur la partie principale et sur l'élément absorbant de chocs.

Description sommaire des dessins

[0015] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 illustre de façon schématique une vue générale d'un casque de protection selon un premier mode de réalisation,
- les figures 2 et 3 représentent des vues en coupe du casque de protection selon deux alternatives de réalisation possibles.

Description détaillée

[0016] L'homme du métier, souhaitant réaliser un casque qui soit à la fois léger et compact, pourrait utiliser les casques Meteor® et Sirocco® commercialisés par la demanderesse et tenter de modifier leurs structures.

[0017] Pour rendre le casque Sirocco® plus compact, il suffit a priori de limiter la quantité de matière utilisée pour former la calotte. Cela nuit cependant à la capacité d'absorption des chocs. Aussi, pour remédier à ce problème, on peut penser qu'une coque peut être ajoutée sur la calotte. Cela est pourtant impossible car le polypropylène expansé utilisé pour former la calotte est chimiquement inerte, ce qui empêche de réaliser une connexion chimique entre la calotte et une pièce annexe.

[0018] Pour que le casque Meteor® soit plus léger, une solution peut être de réduire la taille de la coque pour ne la garder que sur la partie la plus sujette aux chocs, c'est-à-dire la partie sommitale. Le gain de poids reste toutefois minime car le volume occupé par la coque est négligeable devant le volume de la calotte. Cette modification n'apporte donc pas un résultat satisfaisant.

[0019] La solution proposée et permettant de réaliser un casque compact et léger est illustrée à titre d'exemple sur les figures.

[0020] La figure 1 représente un casque de protection 1 comportant une calotte 2 réalisée en deux parties : une partie principale 2a comportant un trou avantageusement traversant sur sa partie sommitale, et un élément absorbeur de chocs 2b, positionné dans le trou de la partie principale 2a, comme on le verra plus loin. La partie sommitale de la calotte 2 est recouverte d'une coque 3 recouvrant le trou formé dans la partie principale 2a.

[0021] Le casque de protection 1 comporte également des sangles occipitales 4a, frontales 4b et jugulaire 4c réglables au moyen d'une boucle de réglage 5 pouvant s'ouvrir et se fermer pour qu'un utilisateur puisse mettre et enlever le casque de protection 1.

[0022] Le casque de protection 1 peut éventuellement comprendre un rembourrage en mousse (non représenté), logé à l'intérieur de la calotte 2 et directement en contact avec la tête de l'utilisateur. La calotte 2 peut également être dotée de trous de ventilation (non représentés) destinés à améliorer le confort de l'utilisateur.

[0023] La coque 3 recouvre la partie sommitale de la calotte 2. La coque 3 est réalisée dans un matériau qui présente une très grande résistance aux chocs et une bonne tenue dans le temps. Il est intéressant de protéger la partie sommitale du casque avec ce type de matériau car il s'agit de la partie qui a le plus de chances de recevoir des impacts et qui vieillit donc le plus vite. En revanche,

sur les parties latérales du casque, l'ajout d'une coque présente peu d'intérêt car ces zones ont très peu de chances d'être soumises à des chocs. Placer la coque 3 uniquement sur la partie sommitale du casque permet donc de limiter notablement le poids, sans pour autant remettre en cause la sécurité de l'utilisateur.

[0024] La coque 3 est par exemple réalisée en polycarbonate, en acrylonitrile butadiène styrène, en polyéthylène, en fibre de verre, en fibre de carbone, ou en fibre de poly(p-phénylène téréphtalamide) commercialisée sous le nom Kevlar® ou Twaron®. Ces matériaux sont très résistants et permettent une résistance à l'impact améliorée en comparaison du polypropylène expansé. Le fait de placer la coque 3 uniquement sur la partie sommitale de la calotte 2 permet de gagner environ 30% en poids par rapport à un casque structurellement identique mais qui serait entièrement recouvert par la coque, comme par exemple le casque Meteor®.

[0025] Afin de garantir la légèreté du casque de protection 1, la partie principale 2a de la calotte 2 est avantageusement réalisée en polypropylène expansé, de manière analogue au casque Sirocco®, mais en utilisant une épaisseur de matière moindre par rapport au casque de l'art antérieur.

[0026] Afin de former un casque d'escalade léger, très résistant et assurant une bonne absorption de l'énergie en cas d'impact, les inventeurs ont découvert que la coque 3 doit être solidarisée à la partie principale 2a de la calotte 2 au moyen d'un élément intermédiaire différent du polypropylène expansé. L'élément intermédiaire est formé par l'élément absorbeur 2b qui remplit le trou.

[0027] Cet élément absorbeur 2b est disposé sur la partie sommitale du casque, à l'intérieur du trou formé dans le polypropylène expansé. L'élément absorbeur 2b est formé par surmoulage de manière à remplir le trou présent dans la partie principale 2a de la calotte 2 et ainsi reboucher la calotte. De cette manière la calotte 2 est monobloc et elle présente des performances mécaniques différentes entre la partie sommitale et la zone périphérique également appelée partie principale 2a. L'épaisseur de l'élément absorbeur 2b est plus petite que celle de la partie sommitale du casque Sirocco®, de sorte que le casque de protection 1 soit bien plus compact que celui de l'art antérieur.

[0028] Par ailleurs, l'élément absorbeur 2b est réalisé dans un matériau ayant une masse volumique proche de celle du polypropylène expansé et nettement inférieure à celle de la coque 3 afin de ne pas alourdir le casque 1 en comparaison de ce qui était réalisé dans l'art antérieur pour une calotte exclusivement en polypropylène expansé. L'élément absorbeur 2b est réalisé dans un matériau qui présente la propriété de bien absorber l'énergie lors de l'impact, de sorte à transmettre un effort moindre à l'utilisateur, et à améliorer la protection et le confort de ce dernier.

[0029] Il a été observé que la résistance du casque de protection est améliorée lorsqu'une connexion mécanique est réalisée entre la partie principale 2a et l'élément

absorbeur 2b au lieu d'une adhésion chimique.

[0030] Selon un mode de réalisation avantageux, le trou formé dans la partie principale 2a de la calotte 2 et rempli par l'élément absorbeur 2b est configuré pour éviter la rotation de l'élément absorbeur 2b à l'intérieur du trou, ce qui accélérerait le vieillissement dans la zone de frottement.

[0031] Il est également avantageux de prévoir que le trou formé dans la partie principale 2a de la calotte 2 et rempli par l'élément absorbeur 2b soit configuré de manière à éviter la translation de l'élément absorbeur 2b selon une direction perpendiculaire au sommet du casque, c'est-à-dire selon une configuration qui rendrait l'élément absorbeur 2b amovible par rapport au reste de la calotte 2.

[0032] La forme du trou peut présenter une ou plusieurs zones en saillie de manière à empêcher la translation et/ou la rotation de l'élément absorbeur par rapport au reste de la calotte. Un mode de réalisation de ce genre est illustré à la figure 2. La paroi interne du trou traversant peut être chanfreinée de sorte que la liaison mécanique entre la partie principale 2a et l'élément absorbeur de chocs 2b empêche à la fois les mouvements de l'élément absorbeur de chocs 2b vers l'intérieur et vers l'extérieur de la calotte 2. Dans ce cas, la coque 3 peut avoir une forme et des dimensions identiques à celles du trou traversant afin de le recouvrir sans prendre appui sur la partie principale 2a. Toutefois, pour répondre à des contraintes de sécurité et/ou d'esthétique, la coque 3 peut très bien occuper une plus grande surface de la partie externe de la calotte 2.

[0033] La paroi interne du trou traversant peut avoir d'autres formes, la seule contrainte étant qu'elle empêche le mouvement de l'élément absorbeur de chocs. Toute forme de type mâle/femelle permet de réaliser une connexion mécanique entre la partie principale 2a et l'élément absorbeur de chocs 2c, et est donc configurée pour réaliser un casque de protection 1 selon l'invention.

[0034] Selon une variante de réalisation illustrée schématiquement à la figure 3, la rotation et/ou la translation peut être empêchée par la forme du trou en coopération avec l'élément absorbeur fixé à la coque 3. Dans ce cas, la coque 3 débordé au delà de l'élément absorbeur 2b, c'est-à-dire sur la partie externe de la zone principale 2a de la calotte 2. Concrètement, la paroi interne du trou traversant peut être biseautée, de sorte à empêcher le mouvement de l'élément absorbeur de chocs 2b vers l'extérieur de la calotte 2. La paroi interne du trou traversant est donc taillée de telle sorte que la section du trou soit plus petite sur la face externe de la calotte 2 que sur la face interne. Pour éviter le déplacement de l'élément absorbeur de chocs 2b vers l'intérieur de la calotte 2, la coque 3 a une section avantageusement plus grande que la section du trou de la partie principale 2a, de sorte à prendre appui sur cette dernière. Comme on le verra plus loin, il peut également être avantageux de lier chimiquement l'élément absorbeur 2b et la coque 3 pour éviter toute translation de l'élément absorbeur 2b vers

l'intérieur de la calotte 2.

[0035] Il a été observé que l'utilisation d'une coque 3 qui n'est pas chimiquement liée à la partie principale de la calotte 2 en polystyrène expansée permet une meilleure dispersion de l'énergie lors des impacts, en amortissant de manière privilégiée les chocs au moyen de l'élément absorbeur 2b. Contre toute attente, ce mode de réalisation apparaît plus performant qu'un collage direct de la coque 3 contre le reste de la calotte 2.

[0036] Cependant, la coque 3 ayant une épaisseur faible, par exemple inférieure à 2mm, il est nécessaire de réaliser une adhésion chimique entre l'élément absorbeur 2b et la coque 3. La coque 3 est fixée chimiquement à l'élément absorbeur 2b, et elle est rendue solidaire du reste de la calotte 2 au moyen de la connexion mécanique qui existe entre l'élément absorbeur 2b et la partie principale 2a de la calotte.

[0037] Cependant, en variante, il est également possible de coller ponctuellement la coque 3 à la calotte 2.

[0038] Cette association de la coque 3 avec l'élément absorbeur 2b pour former la partie sommitale du casque est particulièrement avantageuse car cela permet de réaliser un casque qui présente les mêmes performances d'absorption des impacts que les casques de l'art antérieur, tout en étant plus compact et plus léger. Cette association permet également de réaliser un amincissement de la zone sommitale de la calotte 2.

[0039] Pour réaliser un casque de protection 1 comportant les caractéristiques qui viennent d'être mentionnées, il faut tout d'abord prévoir une partie principale 2a dotée d'un trou au niveau de la partie sommitale, ouvert au moins sur la face externe de la calotte 2. La partie principale 2a peut avantageusement être moulée par injection. Le trou traversant peut être réalisé de deux manières différentes, soit à l'aide d'un moule comportant un trou traversant, soit en perçant la partie principale 2a après que celle-ci soit démoulée.

[0040] La coque 3 est quant à elle moulée par injection ou thermoformée, selon le type de matériau utilisé. La forme de la coque 3 est avantageusement adaptée pour épouser parfaitement la partie externe de la calotte 2, et en particulier recouvrir complètement le trou traversant réalisé dans la partie principale 2a.

[0041] La coque 3 est ensuite placée contre la partie externe de la calotte 2 selon la position définitive qu'elle doit avoir en fin de procédé, c'est-à-dire en recouvrant complètement le trou traversant et en prenant éventuellement appui sur la partie principale 2a de la calotte 2.

[0042] Selon un premier mode de mise en oeuvre, le trou est alors entièrement rempli par du polystyrène expansé afin de former l'élément absorbeur de chocs 2b. Le matériau est introduit de façon à être en contact avec la paroi interne du trou pour réaliser une connexion mécanique avec la partie principale 2a. La quantité de matériau est adaptée pour que l'épaisseur de l'élément absorbeur de chocs 2b soit identique à celle de la partie principale 2a. La calotte 2 a ainsi une épaisseur uniforme, ce qui permet de l'utiliser de manière confortable.

[0043] Lorsque l'élément absorbant 2b et la coque 3 sont mis en contact, une réaction chimique a lieu entre le matériau de la coque 3 et le polystyrène expansé, de sorte que ces deux pièces deviennent liées chimiquement.

[0044] Le remplissage du trou par le polystyrène expansé peut être réalisé par injection. Si le trou est traversant, il est alors préférable de le remplir depuis la partie interne de la calotte 2 étant donné que la coque 3 recouvre le trou sur la face externe de la calotte 2.

[0045] Selon un mode de mise en oeuvre alternatif, l'élément absorbant de chocs 2b peut être formé par injection dans un moule, puis inséré dans le trou. Il peut être nécessaire d'insérer la pièce en force dans le trou, notamment si la paroi interne du trou est chanfreinée.

[0046] Une couche de colle peut éventuellement être appliquée sur la paroi de la coque 3 destinée à être en contact avec la face externe de la calotte 2. Cela permet d'améliorer la liaison chimique entre l'élément absorbant de chocs 2b et la coque 3.

Revendications

1. Casque de protection (1) comprenant :

- une calotte (2) comportant :

- o une partie principale (2a) en polypropylène expansé définissant un trou traversant sur sa partie sommitale,
- o un élément absorbant de chocs (2b) remplissant le trou traversant,

- une coque (3) fixée à la partie sommitale de la calotte (2) et recouvrant le trou traversant,

l'élément absorbant de chocs (2b) étant lié mécaniquement avec la partie principale (2a) et chimiquement avec la coque (3), de sorte que la partie principale (2a), l'élément absorbant de chocs (2b) et la coque (3) soient solidaires.

2. Casque de protection (1) selon la revendication 1, dans lequel la coque (3) est réalisée dans un matériau résistant à la perforation.

3. Casque de protection (1) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel la coque (3) est réalisée dans un matériau choisi parmi le polycarbonate, l'acrylonitrile butadiène styrène, le polyéthylène, la fibre de verre, la fibre de carbone, ou la fibre de poly(p-phénylène téréphtalamide).

4. Casque de protection (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel l'élément absorbant de chocs (2b) est réalisé en polystyrène expansé.

5. Casque de protection (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel la paroi interne du trou traversant est taillée en biseau de sorte que la section du trou traversant soit plus petite sur la face externe de la calotte (2) que sur la face interne, et dans lequel la coque (3) est plus grande que la section externe du trou traversant, de sorte à empêcher le mouvement de l'élément absorbant de chocs (2b) vers l'intérieur du casque de protection (1).

6. Casque de protection (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel la paroi interne du trou traversant est chanfreinée.

7. Procédé de fabrication d'un casque de protection (1), comportant les étapes suivantes :

- prévoir une partie principale (2a) comportant un trou traversant sur sa partie sommitale,
- prévoir une coque (3) recouvrant complètement le trou traversant de la partie principale (2a),
- placer la coque (3) contre le trou traversant de sorte à le recouvrir complètement,
- remplir le trou traversant par un matériau destiné à former un élément absorbant de chocs (2b), de sorte que le matériau soit en contact avec la paroi interne du trou traversant et avec la coque (3), pour former une connexion mécanique avec la partie principale (2b) et chimique avec la coque (3).

8. Procédé de fabrication d'un casque de protection (1) selon la revendication 7, dans lequel l'étape de remplissage du trou est réalisée par injection.

9. Procédé de fabrication d'un casque de protection (1) selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, comportant une étape supplémentaire de dépôt d'une colle sur la face interne de la coque (3), de sorte à coller la coque (3) sur la partie principale (2a) et sur l'élément absorbant de chocs (2b).

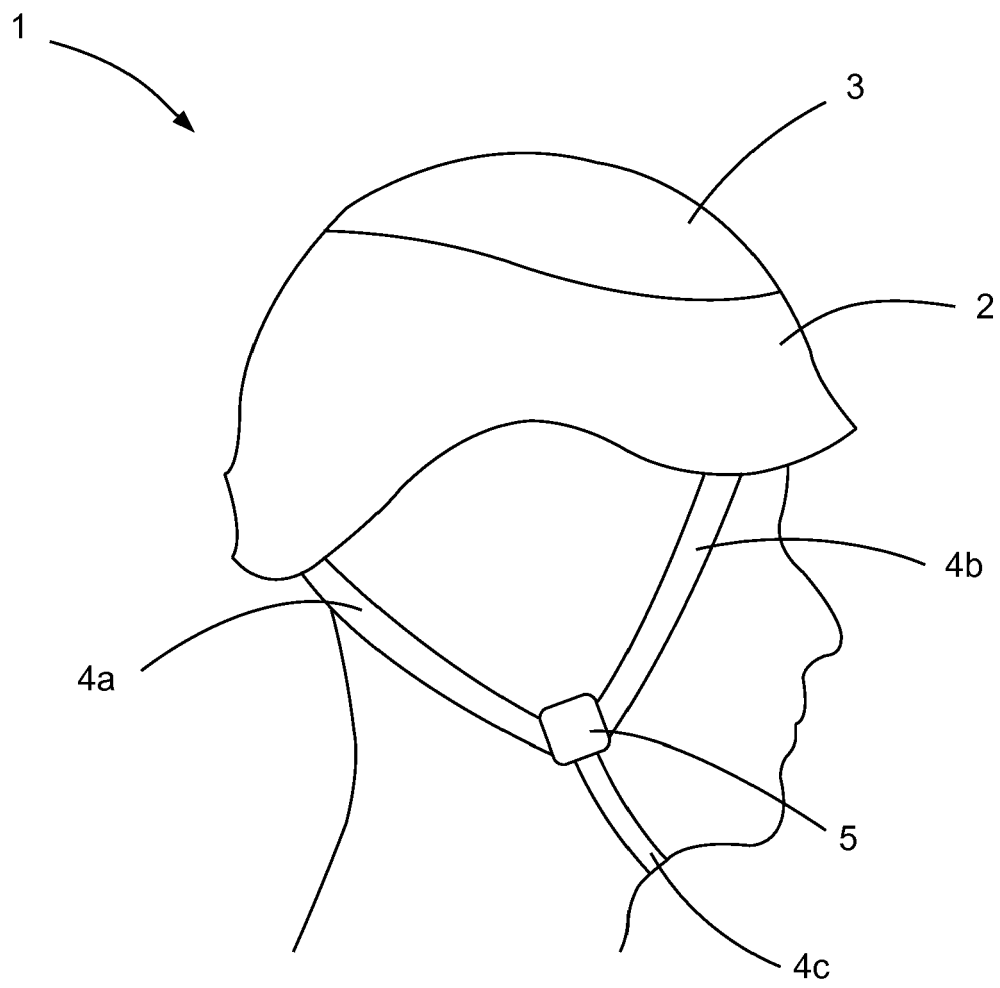


Fig. 1

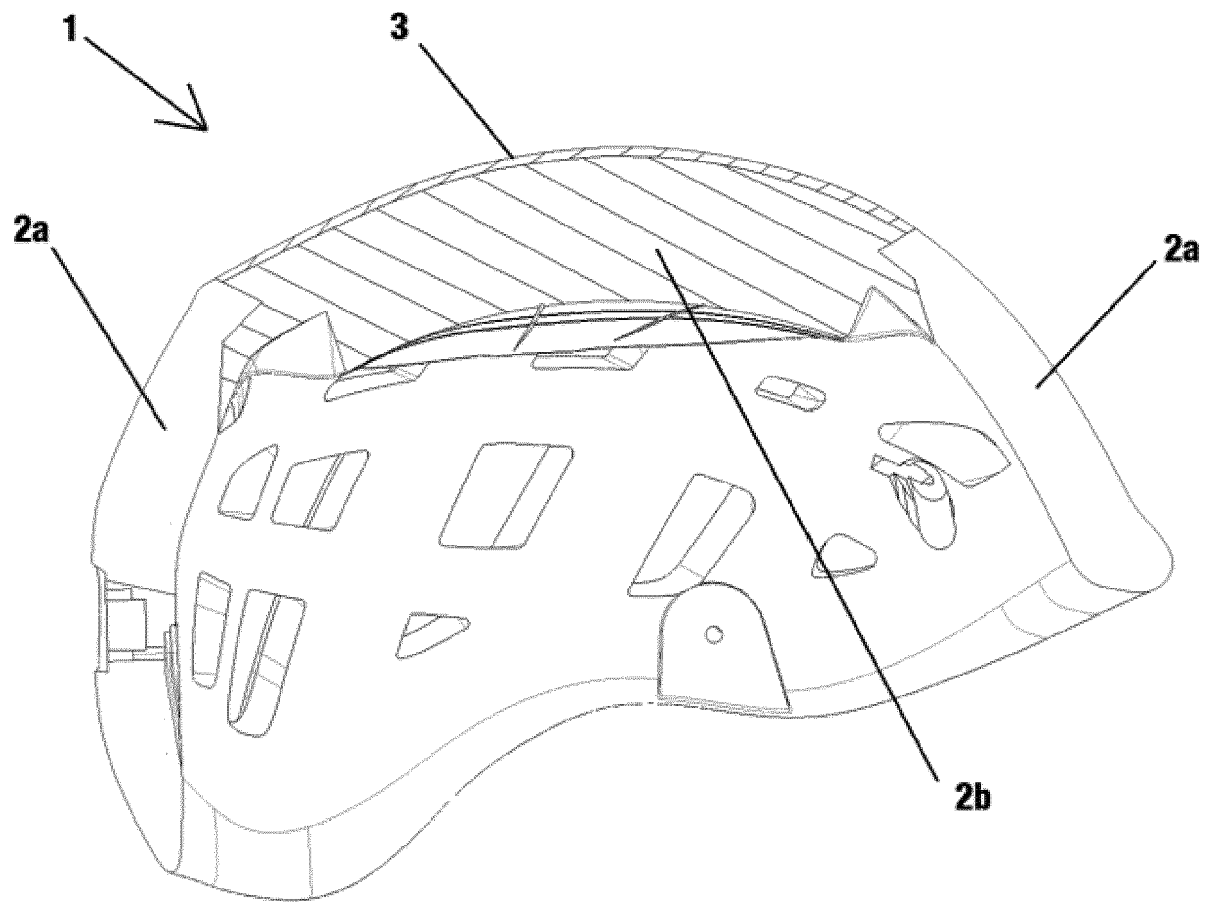


Fig. 2

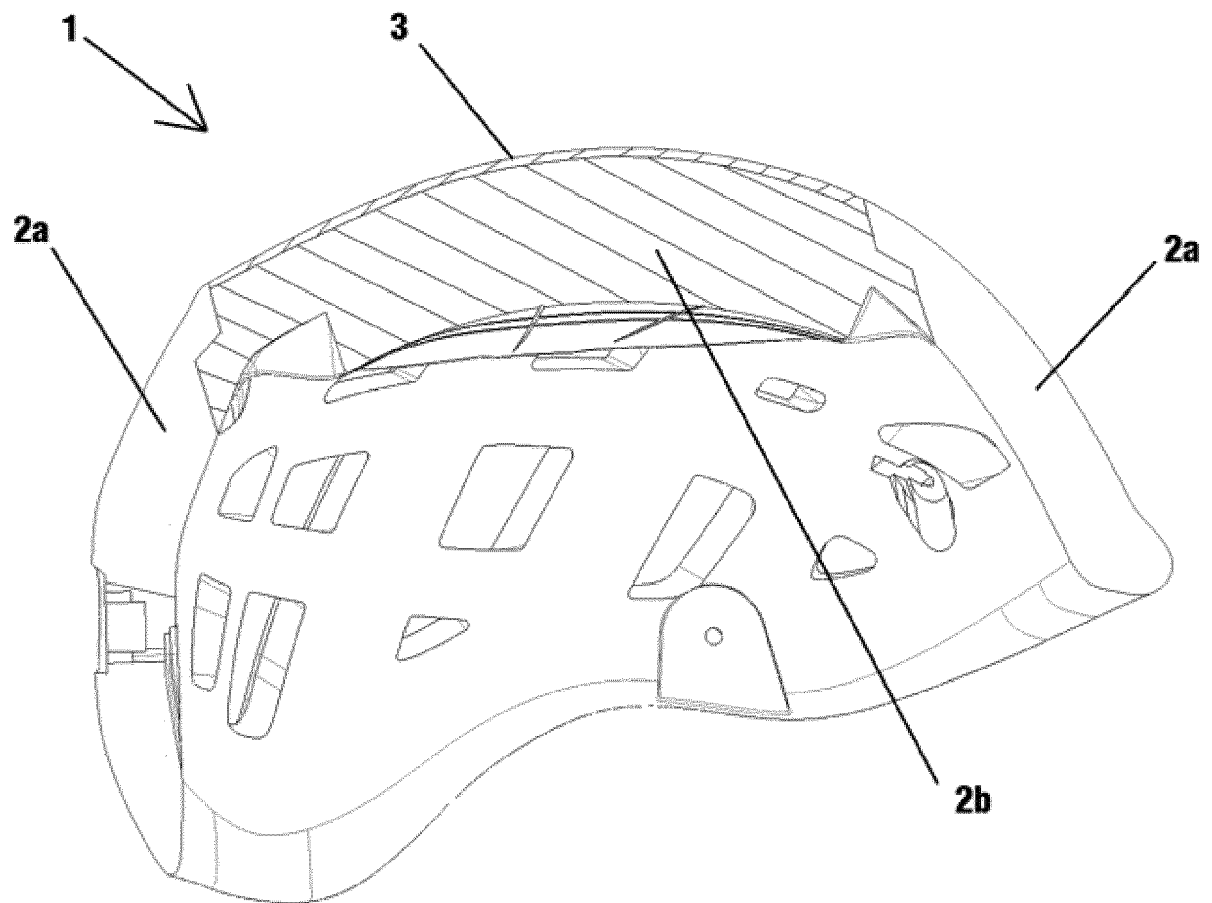


Fig. 3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 16 20 0942

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	DE 20 2013 102870 U1 (KIN YONG LUNG IND CO [TW]) 15 juillet 2013 (2013-07-15) * alinéa [0009] * * alinéa [0019] - alinéa [0022] * * figure 3 *	1-9	INV. A42B3/12 A42C2/00
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			A42B A42C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 6 avril 2017	Examineur Guisan, Thierry
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 16 20 0942

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.

06-04-2017

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
15	DE 202013102870 U1	15-07-2013	AUCUN	
20	-----			
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0460

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