

(19)



(11)

**EP 2 845 500 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**11.03.2015 Bulletin 2015/11**

(51) Int Cl.:  
**A42B 3/12 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **14002555.2**

(22) Date de dépôt: **23.07.2014**

(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**

(71) Demandeur: **Salomon S.A.S.**  
**74370 Metz-Tessy (FR)**

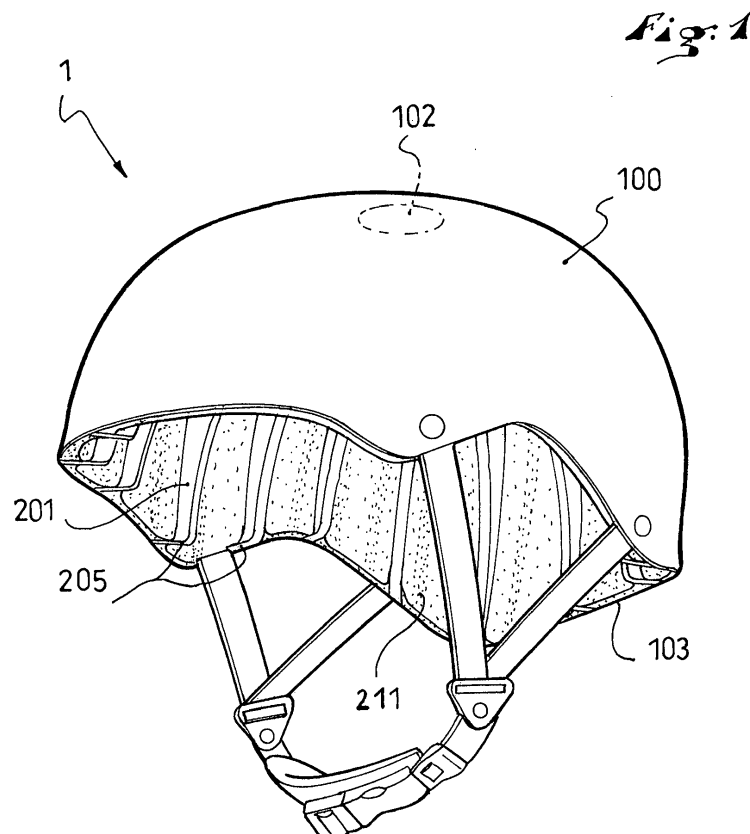
(72) Inventeur: **Latruffe, Stéphane**  
**74330 La Balme de Sillingy (FR)**

(30) Priorité: **05.08.2013 FR 1301883**

(54) **Casque**

(57) La présente invention concerne un casque (1) comprenant une coque externe (100) présentant un sommet (102) et définissant une enveloppe interne (101) délimitée par un bord inférieur (103), le casque (1) comprenant également une structure interne (200) disposée à l'intérieur de l'enveloppe interne (101), dans lequel la

structure interne (200) comprend une pluralité de nervures (201), chaque nervure (201) s'étendant depuis le sommet (102) vers le bord inférieur (103), la structure interne (200) étant solidarisée avec la coque externe (100) par une couche de liaison (211).



**EP 2 845 500 A1**

## Description

### DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

**[0001]** L'invention concerne le domaine des casques, en particulier les casques de sport et notamment les casques de ski, d'escalade, d'alpinisme ou de cyclisme.

### ÉTAT DE LA TECHNIQUE

**[0002]** Les casques de sport comportent habituellement une coque externe et une couche formant une structure interne. La coque externe définit une enveloppe interne délimitée par un bord inférieur. La structure interne est logée dans l'enveloppe interne. La structure interne définit un volume à l'intérieur duquel l'utilisateur insère sa tête. Généralement, une coiffe de confort est interposée entre la structure interne et le crâne de l'utilisateur.

**[0003]** La combinaison de la coque externe et de la structure interne assure la protection de la tête de l'utilisateur. Cette combinaison a pour but d'absorber les chocs portés sur le casque et d'empêcher la perforation de la protection. En plus de la résistance aux chocs, le poids est un critère important entrant dans les performances d'un casque. En effet, le confort de l'utilisateur est étroitement lié au poids du casque. Ainsi, certains sportifs n'utilisent pas de casque car ils les trouvent trop lourds. Le poids du casque supporté par la tête conditionne directement le niveau de fatigue de l'utilisateur qui est proportionnel au temps de portage. En conséquence, plus le casque est léger, meilleures sont les sensations du porteur et ses performances sportives. De plus, avec un casque léger, l'utilisateur se sent plus libre et aisé dans ses mouvements de tête. Il n'aura plus la sensation de porter un casque.

**[0004]** Plusieurs solutions ont été proposées pour réduire le poids des casques. Ces solutions prévoient en général de réduire le poids de la couche formant la structure interne. Pour conserver une résistance aux chocs satisfaisante, la densité du matériau ne peut cependant pas être réduite trop fortement avec une construction classique, ce qui limite par conséquent le gain en matière de poids.

**[0005]** Ainsi, il existe un besoin consistant à proposer une construction permettant de limiter significativement le poids d'un casque de sport tout en conservant une résistance satisfaisante et plus particulièrement pour l'absorption des chocs. Tel est l'objet de la présente invention.

### RÉSUMÉ DE L'INVENTION

**[0006]** Pour atteindre cet objectif, la présente invention prévoit un casque comprenant une coque externe présentant un sommet et définissant une enveloppe interne délimitée par un bord inférieur. Le casque comprend également une structure interne disposée à l'intérieur de l'enveloppe interne. La structure interne comprend une plu-

ralité de nervures, chaque nervure s'étendant depuis le sommet vers le bord inférieur.

**[0007]** De par cette construction, l'amortissement des chocs est en grande partie assuré par les nervures de la structure interne. En effet, en cas de chocs, les nervures se déforment en se comprimant ou fléchissant, ce qui permet de réduire l'énergie du choc qui est transmise à la tête. En s'étendant depuis le sommet vers le bord inférieur, les nervures présentent de bonnes caractéristiques d'amortissement.

**[0008]** Beaucoup de structures internes forment une couche d'un même matériau. Cette couche n'a pas nécessairement une épaisseur constante mais couvre sensiblement la surface du crâne. En étant formée de nervures, la structure interne est plus évidée que les structures classiques ce qui permet de réduire la masse de la structure interne et donc de limiter le poids du casque. Alternativement, l'espace entre deux nervures peut être rempli d'un matériau de très faible densité par rapport au matériau des nervures.

**[0009]** La disposition des nervures permet de répartir de manière homogène à la fois le poids du casque lors de l'utilisation et à la fois l'énergie transmise à la tête en cas de choc.

**[0010]** En outre, la structure interne définit, entre chaque paire de nervures adjacente, un espace libre de circulation de l'air ce qui améliore l'aération et le confort de l'utilisateur.

**[0011]** De manière optionnelle, l'invention peut présenter l'une quelconque des caractéristiques optionnelles suivantes prises seules ou en combinaison :

- Les nervures s'étendent, selon une première direction, depuis le sommet vers le bord inférieur et, selon une deuxième direction, depuis la coque externe vers l'intérieur d'un volume défini par l'enveloppe interne.
- Chaque nervure s'étend dans un plan tel qu'en tout point de la nervure ce plan est perpendiculaire à un autre plan qui tangente l'enveloppe interne au droit de ce point.
- Chaque nervure s'étend dans un plan vertical lorsque le casque est porté normalement, sans inclinaison de la tête. Chaque nervure présente une direction principale d'élongation qui s'étend depuis le sommet vers le bord inférieur.
- Au moins certaines et de préférence toutes les nervures épousent la forme de l'enveloppe interne selon une portion de méridienne dont un pôle est le sommet de l'enveloppe interne.
- Au moins certaines et de préférence toutes les nervures présentent un profil externe conformé pour épouser la forme de l'enveloppe interne et un profil interne conformé pour épouser la forme du crâne de l'utilisateur. Alternativement, au moins certaines et de préférence toutes les nervures présentent un profil externe conformé pour épouser la forme de l'enveloppe interne et un profil interne discontinu pré-

sentant des découpes et conformé pour prendre appui sur la tête de l'utilisateur uniquement entre deux découpes successives.

- Au moins certaines et de préférence toutes les nervures présentent une zone d'appui destinée à être en appui avec la tête de l'utilisateur. Cette zone d'appui est surfacique. Cependant, une coiffe de confort peut s'interposer entre le crâne et le profil interne conformé. La coiffe de confort peut être formée de coussinet, de mousse et/ou de tissu. 5 10
- Les nervures sont configurées pour prendre appui d'une part sur la tête de l'utilisateur et d'autre part sur la coque externe. Elles sont ainsi disposées sur le chemin de propagation des chocs générés sur le casque. 15

**[0012]** L'épaisseur (e) d'au moins certaines et de préférence toutes les nervures est inférieure ou égale à sa hauteur (h), la hauteur (h) en un point de la nervure étant prise perpendiculairement à l'enveloppe interne en ce point et l'épaisseur (e) étant prise selon une direction perpendiculaire à la hauteur et perpendiculaire à une dimension selon laquelle la nervure s'étend principalement. De préférence, l'épaisseur de la nervure est inférieure à 0.8 fois et de préférence inférieure à 0.6 fois sa hauteur. 20 25

- Chaque nervure présente une hauteur (h) comprise entre 1 et 5 centimètres, et de préférence comprise entre 1 et 3.5 centimètres, la hauteur (h) en un point de la nervure étant prise perpendiculairement à l'enveloppe interne et passant par ce point. Chaque nervure présente une épaisseur (e) comprise entre 0.5 et 3 centimètres, et de préférence comprise entre 0.6 et 1 centimètre, l'épaisseur (e) en un point de la nervure étant prise perpendiculairement à la direction d'élongation principale de la nervure. L'épaisseur (e) d'une nervure correspond à la distance séparant les deux faces latérales de la nervure. 30 35
- Chaque nervure présente une épaisseur sensiblement constante. 40
- Le casque comporte une couche de liaison qui solidarise la structure interne avec la coque externe. Selon un mode de réalisation, la couche de liaison lie entre elles deux nervures adjacentes de la structure interne. Cela permet de maintenir les nervures en position solidaire de la coque externe en cas de choc. Les nervures encaissent alors les déformations par compression sur toute leur hauteur. Dans ce cas, le casque peut présenter les caractéristiques suivantes : 45 50

- La couche de liaison s'étend le long de chaque nervure sur une dimension au moins égale à la moitié, et de préférence au moins égale au deux tiers de la longueur de la nervure, la longueur de la nervure étant prise selon la dimension principale selon laquelle elle s'étend, c'est-à-dire 55

selon la courbe s'étendant depuis le sommet en direction du bord inférieur. Selon un mode de réalisation, la couche de liaison s'étend partiellement le long de chaque nervure depuis le bord inférieur vers le sommet. Selon un mode de réalisation, la couche de liaison s'étend le long de chaque nervure sur toute la longueur de la nervure.

- La couche de liaison épouse la forme de l'enveloppe interne.
- La couche de liaison est continue. Selon un mode particulier de réalisation, elle recouvre l'intégralité de l'enveloppe interne en dehors des nervures.
- La couche de liaison et les nervures définissent une enveloppe externe conformée pour épouser la forme de l'enveloppe interne de la coque externe. Selon un mode de réalisation, l'enveloppe externe forme une surface continue, sans relief, conformée pour être continuellement en contact, avec l'enveloppe interne. Cela permet une meilleure transmission des efforts vers la structure interne lors d'un choc.
- La couche de liaison présente une hauteur inférieure à celle des nervures. Selon un mode de réalisation, la hauteur de la couche de liaison est alors inférieure à 0.8 fois et de préférence inférieure à 0.6 fois la hauteur des nervures. Elle est préférentiellement supérieure à huit millimètres, en tout point.
- La couche de liaison est constituée d'un matériau ayant des propriétés différentes du matériau constitutif des nervures. Ce peut être une même famille de matériau ou un matériau différent. Selon un mode de réalisation, la couche de liaison est formée dans un matériau dont la densité est inférieure à celle du matériau formant les nervures. Cela permet d'alléger le casque. Selon un mode de réalisation, la densité des nervures est comprise entre 60 et 100 grammes par litre. Selon un mode de réalisation, la densité de la couche de liaison est comprise entre 10 et 100 grammes par litre, et de préférence inférieure à 60 grammes par litre.
- Le matériau formant les nervures et/ou le matériau formant la couche de liaison est par exemple un polystyrène expansé, habituellement désigné par l'acronyme EPS qui provient de l'anglais « Expandable Polystyrène ». Il peut également être un polypropylène expansé, habituellement désigné par l'acronyme EPP qui provient de l'anglais « Expandable Polypropylene ».
- Au moins une nervure est constituée par une feuille mise en forme entre les deux faces latérales de la nervure. Par exemple, dans l'épaisseur de la nervure, la feuille peut former des ondulations, des créneaux, des zigzags ou autres schémas répétitifs. Les

nervures peuvent être réalisées en papier ou en carton.

- Les nervures de la structure interne présentent entre elles des matériaux et/ou des densités différentes.
- Les nervures de la structure interne présentent entre elles des variations dimensionnelles et notamment des épaisseurs différentes ou des découpes locales dans leur hauteur. Selon un mode de réalisation, les nervures présentent un profil interne portant des découpes. La ligne d'appui entre la tête et la nervure n'est donc pas continue. Cela permet aux nervures de se déformer en flexion et/ou en rotation et d'améliorer l'aération du casque.
- Les nervures sont réparties régulièrement autour de la périphérie du bord inférieur.
- La structure interne forme une pluralité de secteurs délimités par deux nervures adjacentes, les secteurs étant ouverts au niveau du bord inférieur.
- La structure interne est monobloc. Elle est monolithique. Elle est de préférence obtenue par injection d'un matériau formant les nervures.
- La structure interne est un assemblage de plusieurs pièces distinctes comprenant les nervures et un support commun, dans lequel chaque nervure est assemblée sur un support commun disposé au niveau du sommet. Selon un mode de réalisation, chaque nervure comprend un organe de fixation destiné à coopérer avec un organe de fixation complémentaire porté par le support, la coopération des organes de fixation portés par la nervure et le support assurant la solidarisation de la nervure sur le support.
- Chaque nervure s'étend entre une première extrémité disposée au niveau du sommet et une deuxième extrémité, un bandeau de liaison reliant entre elles l'ensemble des deuxièmes extrémités. Cela permet un bon maintien des extrémités libres des nervures. Selon un mode de réalisation, les deuxièmes extrémités s'étendent jusqu'au bord inférieur et le bandeau de liaison s'étend sur toute la périphérie du bord inférieur.
- L'enveloppe interne est une surface pleine/continue. Elle ne présente pas d'ouvertures. Selon un autre mode de réalisation, l'enveloppe interne présente des ouvertures pour la ventilation.

**[0013]** Les autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à l'examen de la description suivante et des dessins d'accompagnement. Il est entendu que d'autres avantages peuvent être incorporés.

#### BRÈVE DESCRIPTION DES FIGURES

**[0014]** Les buts, objets, ainsi que les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description détaillée d'un mode de réalisation de cette dernière qui est illustré par les dessins d'accompagnement suivants dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un exemple de réalisation d'un casque selon l'invention.
- La figure 2 est une vue en perspective d'une partie de structure interne pour un casque tel que celui illustré en figure 1, une nervure étant illustrée désassemblée.
- La figure 3 est une vue en perspective d'une coque externe et d'une partie de structure interne avant assemblage pour former un casque tel que celui illustré en figure 1.
- La figure 4 est une vue de dessous du casque de la figure 1, avant assemblage des sangles.
- La figure 5 est une vue en coupe du casque de la figure 4 selon la section V.
- La figure 6 est une vue en coupe du casque de la figure 4 selon la section VI.
- La figure 7 est une vue en coupe du casque de la figure 4 selon la section VII.
- La figure 8 est une vue en coupe de la même section que la figure 7, d'un casque selon un autre mode de réalisation, dans lequel les nervures présentent des formes particulières.

**[0015]** Les dessins sont donnés à titre d'exemples et ne sont pas limitatifs de l'invention.

#### DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'INVENTION

**[0016]** Le casque 1 selon l'invention comporte une coque externe 100 présentant un sommet 102, une face externe tournée vers l'extérieur et une face interne 104 définissant une enveloppe interne 101. L'enveloppe interne 101 s'étend du sommet 102 jusqu'au bord inférieur 103 de la coque externe. Elle définit un volume de réception d'une structure interne 200. La figure 3 illustre clairement la structure interne 200 avant son introduction dans l'enveloppe interne 101. Comme cela sera détaillé par la suite, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation des casques dans lesquels la structure interne 200 est obtenue indépendamment de la coque externe 100 avant d'être assemblée dans cette dernière.

**[0017]** En effet l'invention s'étend également aux modes de fabrication dans lesquels on injecte la structure interne 200 directement à l'intérieur de la coque externe 100 préalablement réalisée.

**[0018]** La structure interne 200 comprend un ensemble de nervures 201. Lorsque la structure interne 200 est située dans la coque externe 100, les nervures 201 s'étendent depuis le sommet 102 en direction du bord inférieur 103. Chaque nervure 201 présente un profil externe 202 conformé pour épouser la face interne 104. De préférence, la coque externe 100 et la structure interne 200 sont conformées de manière à ce que le profil externe 202 de chaque nervure 201 soit au contact de la face interne 104 sur toute la dimension selon laquelle la nervure 201 s'étend.

**[0019]** Chaque nervure 201 présente un profil interne 203 conformé pour épouser la forme du crâne de l'utili-

sateur. Une coiffe de confort, non représentée, peut s'intercaler entre les nervures et la tête de l'utilisateur ce qui permet d'améliorer le confort de portage.

**[0020]** Chaque profil externe 202 et interne 203 est courbe.

**[0021]** Ainsi, l'ensemble formé par les nervures 201 définit un volume creux d'accueil de la tête. Cet ensemble forme ainsi un dôme creux ou squelette. Chaque nervure 201 représente une forme d'arche ou de voûte s'étendant depuis le sommet 102 vers un bord inférieur 103 formant ainsi une méridienne dont un pôle est le sommet 202 de l'enveloppe interne 101.

**[0022]** Selon un mode de réalisation, au moins certaines, et de préférence toutes les nervures 201, s'étendent jusqu'au bord inférieur 103.

**[0023]** Chaque nervure 201 s'étend principalement selon une courbe longitudinale qui suit la courbure de l'enveloppe interne 101. La nervure 201 se caractérise par une hauteur « h » et une épaisseur « e ».

**[0024]** La hauteur « h » peut varier le long de la nervure. Elle est définie selon une direction perpendiculaire à l'enveloppe interne 101 au niveau de la mesure.

**[0025]** L'épaisseur « e » est définie selon une direction perpendiculaire à la hauteur et à la « longueur » de la nervure correspondant à la courbe longitudinale.

**[0026]** Selon un mode de réalisation, l'épaisseur « e » est inférieure à la hauteur « h » de la nervure 201. Ainsi, chaque nervure 201 peut aisément se déformer en compression ou en flexion selon sa hauteur en cas de choc. La dimension utile pour l'absorption des chocs est principalement sa hauteur. Son épaisseur peut quant à elle, être réduite afin de limiter le poids du casque 1 tout en permettant à ce dernier de conserver une bonne résistance globale aux chocs.

**[0027]** La section de la nervure 201 selon un plan perpendiculaire à la courbe longitudinale est caractérisée par la hauteur et l'épaisseur. La section peut être rectangulaire, carrée ou trapézoïdale ou plus généralement polygonale.

**[0028]** Selon un mode de réalisation, la nervure 201 s'étend selon un plan vertical lorsque le casque 1 est porté sur une tête non inclinée. Cette orientation des nervures procure un bon amortissement dans les configurations de chocs principales.

**[0029]** Dans le mode de réalisation illustré, la structure interne 200 comporte dix-sept nervures 201. La géométrie des nervures est différente en fonction de leur localisation de sorte à suivre l'enveloppe interne 101 et la morphologie du crâne. Dans cet exemple, l'épaisseur des nervures est constante et est comprise entre 0.5 et 3 centimètres, et de préférence comprise entre 0.6 et 1 centimètre. Concernant la hauteur, celle-ci varie le long de chaque nervure entre 1 et 5 centimètres, et de préférence comprise entre 1,3 et 3 centimètres. Localement, la hauteur est conditionnée à la forme du casque externe. Ces valeurs de hauteur ne sont donc pas figées. La plus faible hauteur se situe souvent proche du bord inférieur 103. La plus grande hauteur se situe souvent proche du

milieu de la longueur de la nervure.

**[0030]** Selon un mode de réalisation, toutes les nervures 201 présentent la même épaisseur. Cela permet de faciliter la fabrication de la structure interne 200, puisque les nervures 201 peuvent alors être obtenues par découpe 207 dans une même plaque, comme cela sera détaillé par la suite.

**[0031]** Selon un autre mode de réalisation, les nervures 201 présentent des épaisseurs différentes. Des épaisseurs plus importantes sont par exemple prévues dans les zones nécessitant un renfort ou pour assurer une bonne tenue du casque. Les autres nervures 201 peuvent quant à elles présenter des épaisseurs plus faibles pour réduire le poids du casque 1. Le dimensionnement des nervures est important car il conditionne l'absorption des chocs. Les nervures sont donc dimensionnées de manière à pouvoir amortir soit par compression directe, soit par flexion/flambage de la nervure, soit une combinaison des deux phénomènes. Dans les zones souvent sollicitées en cas de chocs, comme par exemple le front, l'arrière de la tête ou dans les zones particulièrement fragiles comme les tempes, le dimensionnement est adapté. A noter que l'épaisseur ne doit pas être trop fine pour ne pas générer un inconfort de portage.

**[0032]** De même, la répartition des nervures 201 peut être adaptée pour optimiser le poids du casque 1 tout en conservant une résistance aux chocs satisfaisante. Par exemple, on peut prévoir de disposer les nervures 201 de façon plus rapprochée dans les zones sensibles (front, arrière de la tête, tempes) et de les disposer de manière plus espacée dans les autres zones.

**[0033]** Alternativement, on répartit les nervures 201 de manière homogène sur toute la périphérie du bord inférieur 103.

**[0034]** Selon un mode de réalisation, le casque 1 comprend un liant prévu pour solidariser les différentes nervures 201 avec la coque externe 100. Ce liant forme une couche de liaison 211 joignant deux nervures 201 voisines comme cela apparaît sur les figures 1 et 4 à 8. Cela permet de maintenir en position les nervures 201 entre elles et sur la coque externe 100. Cela permet aussi d'éviter qu'elles ne glissent ou s'affaissent lors d'un choc par exemple.

**[0035]** La couche de liaison 211 fixe au moins une nervure 201 sur la coque externe 100 de manière inamovible. Cet ancrage permet de maintenir continuellement la structure interne solidaire de la coque externe. Le casque présente alors une construction monolithique. La structure interne est alors indémontable.

**[0036]** De plus, lors d'un choc, en étant fixées, les nervures se déforment de sorte à assurer un amortissement adapté au besoin normatif.

**[0037]** Selon un mode de réalisation non illustré, la hauteur de la couche de liaison 211 est identique à celles des nervures 201. Ainsi, les nervures 201 et la couche de liaison 211 définissent une deuxième enveloppe intérieure destinée à épouser la forme du crâne de l'utilisateur. Dans ce mode de réalisation, la couche de liaison

211 participe également, avec les nervures, à l'amortissement du choc.

**[0038]** Selon un mode de réalisation et illustré en figures 1 et 4 à 8, la hauteur de la couche de liaison 211 est inférieure à celle des nervures 201. Ainsi, les nervures 201 ménagent un espace 214 entre les nervures 201 et le crâne de l'utilisateur ce qui permet de réduire le poids du casque 1 et d'améliorer son aération.

**[0039]** Selon ce mode de réalisation, la couche de liaison 211 s'étend sur tout l'espace situé entre deux nervures 201 adjacentes. Ainsi, cette couche de liaison 211 s'étend le long de toute la longueur de chaque nervure 201. Ainsi, la face interne 104 de la coque externe 100 n'est pas visible lorsque la structure interne 200 est située dans l'enveloppe interne 101. Cela permet de renforcer la coque externe 100 et d'améliorer la résistance du casque aux chocs voire aux perforations.

**[0040]** La hauteur de la couche de liaison 211 entre les nervures est préférentiellement supérieure à huit millimètres en tout point afin d'assurer une bonne tenue et cohésion des nervures entre elles. En dessous, les nervures peuvent s'affaisser.

**[0041]** Selon un mode de réalisation, il peut y avoir localement des zones sans couche de liaison, dans des zones peu susceptibles d'être sollicitées et sans influence sur la tenue de la structure interne. Cela permet d'alléger davantage le casque.

**[0042]** Selon un mode de réalisation, la couche de liaison 211 s'étend jusqu'au bord inférieur.

**[0043]** Comme illustré sur les figures, on prévoit que la couche de liaison 211 présente aux abords immédiats d'une nervure 201 une hauteur croissante à l'approche de cette nervure 201. Ainsi, la couche de liaison 211 forme une dépouille que l'on peut également qualifier de cordon de soudure 212. Cela permet de renforcer le maintien en position de la nervure 201 et la cohésion entre nervures 201 et liant 211 en limitant le poids du casque 1. Ce cordon de soudure 212 apparaît clairement en figures 5 et 6.

**[0044]** Selon un mode de réalisation et comme illustré en figure 5, la hauteur de la couche de liaison 211 varie le long de la nervure 201. Ainsi, la hauteur h1 à proximité du bord inférieur 103 est supérieure à la hauteur h2 située en partie supérieure du casque 1. Cela permet de limiter la quantité de matière et donc le poids du casque 1, tout en renforçant les zones qui doivent l'être. De plus, cette répartition reste compatible avec une réalisation du casque par injection du liant.

**[0045]** Alternativement, la hauteur de la couche de liaison 211 est homogène entre le sommet 102 et le bord inférieur 103.

**[0046]** Selon un mode de réalisation, les nervures 201 sont en EPS. Cela permet de réduire le coût du casque 1. Alternativement, elles sont en EPP, matériau qui présente une limite élastique plus élevée que l'EPS, ce qui permet donc au casque d'encaisser des chocs plus forts avant d'être altéré. Il peut ainsi être réutilisé après avoir subi certains chocs limités.

**[0047]** EPP et EPS ont également pour avantages d'être hydrophobes. Ils peuvent donc être utilisés sans l'ajout d'une enveloppe d'étanchéité.

**[0048]** De préférence, on choisira pour les nervures 201 en EPP ou en EPS, une densité comprise entre 60 et 100 g/l.

**[0049]** Alternativement, on choisira pour les nervures 201 du carton ou du papier de préférence ondulés ou du caoutchouc. On prévoit de préférence pour ces modes de réalisation une protection étanche pour préserver les nervures 201 de l'eau.

**[0050]** Alternativement, on choisira pour les nervures 201 du caoutchouc.

**[0051]** Selon un mode de réalisation particulier, toutes les nervures 201 sont faites dans un même matériau et présentent une même densité. Alternativement, certaines nervures ne présentent pas la même densité et/ou ne sont pas faites du même matériau que d'autres nervures. Cela permet d'adapter la résistance et le poids de la structure interne 200. On peut ainsi adapter localement les caractéristiques du casque. Par exemple, en renforçant les parties sensibles. Cela permet d'optimiser également le poids du casque.

**[0052]** Selon un mode de réalisation, le matériau du liant 211 est également réalisé en EPP ou en EPS sans que cela soit limitatif.

**[0053]** Même si le matériau des nervures 201 et le matériau du liant 211 sont de même nature, on peut prévoir une différence de densité entre ces pièces. Par exemple, les nervures 201 ont une densité plus élevée que le liant 211 afin d'assurer une bonne absorption des chocs et un bon maintien du casque 1 sur le crâne. En revanche, avec un liant 211 de densité plus faible, cela permet de réduire le poids du casque 1. Dans ce cas, la densité du liant 211 est comprise entre 10 à 60 g/l de sorte à être inférieure à la densité des nervures 201.

**[0054]** Alternativement, on choisit pour les nervures 201 et le liant 211 des densités identiques, entre 60 et 100 g/l, et de préférence alors des matériaux identiques. Dans ce mode de réalisation, la couche de liaison 211 présente, préférentiellement, une hauteur significativement inférieure à celle des nervures 201 afin d'alléger le casque 1.

**[0055]** Typiquement, la hauteur de la couche de liaison 211 sur au moins la moitié de la longueur de la nervure est inférieure à 70% de la hauteur de la nervure 201.

**[0056]** L'invention a pour avantage d'être compatible avec deux technologies de fabrication de casques.

**[0057]** Une première technologie, dite « in-mold », comprend les étapes suivantes. Dans une première étape, on réalise la coque externe 100. Par exemple, on chauffe une plaque en polycarbonate ou un matériau équivalent. Ce peut être un copolymère d'acrylonitrile butadiène styrène (ABS), du lin, des fibres de carbone ou des fibres de verre. On déforme ensuite la plaque selon un galbe. Puis, on découpe les bords. Cette coque externe est souple, très légère et résistante à la perforation. Dans une deuxième étape, on insère la coque externe

100 dans un moule puis on injecte un même matériau à l'intérieur de la coque externe pour former à la fois la structure interne 200 comprenant les nervures 211 et la couche de liaison 211. Dans ce cas, la structure interne 200 et le liant 211 forment une pièce injectée monolithique, présentant une grande cohésion et une forte robustesse. Le casque ainsi réalisé présente une très bonne tenue entre ses éléments constitutifs et est particulièrement léger. De plus, ce mode de réalisation permet de réduire les étapes d'assemblage. On peut prévoir, avant la deuxième étape, l'ajout d'un revêtement sur la face interne de la coque pour améliorer l'adhérence entre celle-ci et les pièces internes.

**[0058]** Alternativement, la partie interne est réalisée par bi-injection, ce qui permet l'utilisation de matériau différent entre les nervures et le liant.

**[0059]** Selon une variante, lors de la deuxième étape, on insère la structure interne 200, préalablement réalisée, à l'intérieur de la coque externe 100, comme illustré en figure 3. On insère alors ce sous-ensemble composé de la coque externe 100 et de la structure interne 200 dans le moule. Ensuite, on injecte le liant 211 pour solidariser la structure interne 200 avec la coque externe 100. Là aussi, le casque réalisé présente une très bonne tenue entre ses éléments constitutifs et est particulièrement léger. Ce mode de réalisation intègre une étape d'assemblage supplémentaire par rapport au mode de réalisation précédent. Cependant, il permet plus de possibilités sur la réalisation de la structure interne 200 que nous verrons par la suite.

**[0060]** Une deuxième technologie compatible consiste à réaliser, dans une première étape, la coque externe par injection plutôt que par déformation. La coque externe est alors plus rigide, un peu plus lourde et présente une bonne tenue et résistance à la perforation. Le matériau utilisé est préférablement de l'acrylonitrile butadiène styrène (ABS). Alternativement on pourra prévoir les autres matériaux mentionnés précédemment pour la coque externe 100.

**[0061]** La structure interne peut être solidarisée à la coque externe par injection, de manière analogue aux assemblages décrits précédemment. Alternativement, la structure interne peut être assemblée à la coque interne par collage ou autre technique, le liant étant l'élément adhésif entre la structure interne et la coque externe.

**[0062]** La structure interne 200 peut être réalisée de manière indépendante.

**[0063]** Selon un mode de réalisation illustré en figure 2, la structure interne 200 est réalisée par un assemblage des différentes nervures. Chaque nervure présente une première extrémité 204 destinée à être disposée au niveau du sommet 102. Cette première extrémité 204 comporte un organe de fixation 206 pour assurer la fixation de la nervure 201, soit directement à d'autres nervures (mode de réalisation non illustré), soit à une pièce formant un support 210 commun de liaison pour l'ensemble des nervures 201 (comme illustré en figure 2).

**[0064]** Dans ce dernier mode de réalisation, le support

210 présente un corps 213 en forme de tube ménageant un espace 214 creux pour alléger le casque 1. La section du tube est de préférence circulaire ou ovale car cela permet une bonne répartition des efforts sur les nervures. Alternativement, la section est polygonale et/ou pleine. Sur les figures, il apparaît qu'une fois positionnées, les nervures 201 définissent un logement 209 destiné à recevoir le support 210. Ce corps 213 comporte également des organes de fixation 215 complémentaires de ceux 206 des nervures 201. Sur l'exemple illustré, ces organes de fixation 215 complémentaires forment des crêneaux conformés chacun pour accueillir un téton 216 porté par la première extrémité 204 de la nervure 201. De préférence, les extrémités supérieure et inférieure du support 210 présentent des crêneaux sur toute leur périphérie et chacune des premières extrémités 204 des nervures 201 présentent deux tétons 216. Les tétons 216 d'une même nervure 201 sont configurés pour s'insérer chacun dans un crêneau découpé respectivement dans les extrémités supérieure et inférieure du corps 213.

**[0065]** Les figures 7 et 8 illustrent clairement le support 210 formant une pièce commune de fixation pour l'ensemble des nervures 201. Sur ces figures, l'épaisseur du corps 213 apparaît en section dans l'évidement formé entre les deux tétons 216 de chaque nervure 201. Le support 210 commun forme ainsi une clef de voûte pour l'ensemble de la structure interne 200.

**[0066]** Ce mode de réalisation a pour avantage d'être particulièrement facile à fabriquer puisqu'il ne nécessite pas de moule d'injection. Il suffit simplement de découper par exemple au laser ou au jet d'eau des nervures 201 puis de les assembler entre elles ou au support 210 commun. Ce type de découpe est très aisément modifiable et permet ainsi de personnaliser simplement et à bas prix la forme des nervures 201.

**[0067]** On peut donc personnaliser facilement le volume accueillant la tête de l'utilisateur, par exemple pour proposer une gamme étendue de casques s'adaptant à de nombreuses morphologies de crâne. Alternativement ou en combinaison, on peut également personnaliser facilement le profil externe pour proposer une gamme étendue de formes de coques.

**[0068]** Par ailleurs, ce mode de réalisation permet d'utiliser facilement des matériaux différents afin d'optimiser le poids et la résistance du casque. On peut par exemple avoir des matériaux différents pour le support 210 et pour les nervures 201. On peut également avoir des matériaux différents selon les nervures, typiquement selon leur positionnement autour du crâne comme indiqué précédemment.

**[0069]** Le liant est alors mis en place entre les nervures 201 pour former la couche de liaison 211.

**[0070]** On prévoit de préférence un outillage ou un matériau résorbable pour maintenir les nervures 201 en position avant et lors de l'injection de la couche de liaison 211 entre les nervures 201.

**[0071]** Selon un mode de réalisation illustré en figure 8, des orifices 208 sont ménagés dans les nervures.

Dans cet exemple, ces orifices 208 sont situés à proximité de la face interne 104 de la coque externe 100. Ils sont typiquement situés à une distance comprise entre 1 et 10 mm de cette dernière. Leur diamètre est supérieur à 3 mm de manière à ce que lors de l'injection du matériau liant 211, ce dernier pénètre dans les orifices 208. Lorsque le matériau liant 211 se fige, il renforce alors la cohésion entre les nervures 201 et la couche de liant 211 située entre ces dernières ce qui améliore la robustesse du casque 1.

**[0072]** Par ailleurs, et quelle que soit la technologie de fabrication du casque, on peut prévoir des découpes 207 sur le profil interne 203 des nervures 201. Ainsi, le profil interne 203 des nervures ne forme pas une ligne en appui continu avec le crâne. Cela permet d'augmenter l'aération du casque 1, cela permet surtout aux portions de nervures 201 situées entre les découpes 207 de se déformer en flexion et/ou en translation afin d'améliorer l'absorption des efforts transmis depuis la coque externe 100 vers le crâne.

**[0073]** Typiquement la profondeur de la découpe 207, mesurée selon la même direction que la hauteur « h » de la nervure 201, est supérieure à 30% de la hauteur de la nervure dans une zone sans découpe 207.

**[0074]** Après réalisation de la structure interne dans la coque externe, on finalise le casque par ajout de sangle. De préférence on ajoute une coiffe de confort entre le crâne et les nervures.

**[0075]** Selon un mode de réalisation, le casque comprend un bandeau de liaison qui relie les nervures à proximité de leur deuxième extrémité 205. Cela permet d'assurer un meilleur maintien de la structure interne 200 sur la coque externe 100. Cela permet également d'éviter l'affaissement latéral des deuxièmes extrémités 205. De préférence, le bandeau de liaison s'applique sur tout le pourtour de l'enveloppe interne 101, de préférence au niveau du bord inférieur 103. De préférence, il est formé par le matériau liant, lors de la même étape que la réalisation de la couche de liaison 211.

**[0076]** L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisations précédemment décrits et s'étend à tous les modes de réalisation couverts par les revendications.

## REFERENCES

**[0077]**

### 1. Casque

- 100. Coque externe
- 101. Enveloppe interne
- 102. Sommet
- 103. Bord
- 104. Face interne

- 200. Structure externe
- 201. Nervure
- 202. Profil externe

- 203. Profil interne
- 204. Première extrémité
- 205. Deuxième extrémité
- 206. Organe de fixation
- 207. Découpe
- 208. Orifice
- 209. Logement
- 210. Support
- 211. Couche de liaison
- 212. Ligne de soudure
- 213. Corps annulaire
- 214. Espace
- 215. Organe complémentaire de fixation
- 216. Téton

## Revendications

### 1. Casque (1) comprenant:

- une coque externe (100) présentant un sommet (102) et définissant une enveloppe interne (101) délimitée par un bord inférieur (103),
- une structure interne (200) disposée à l'intérieur de l'enveloppe interne (101), la structure interne (200) comprenant une pluralité de nervures (201), chaque nervure (201) s'étendant depuis le sommet (102) vers le bord inférieur (103)

#### caractérisé en ce que

la structure interne (200) est solidarisée avec la coque externe (100) par une couche de liaison (211).

### 2. Casque (1) selon la revendication 1, dans lequel la couche de liaison (211) est injectée.

### 3. Casque (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la couche de liaison (211) lie entre elles au moins deux nervures (201) adjacentes.

### 4. Casque (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la couche de liaison (211) présente, au moins localement, une hauteur inférieure à la hauteur des nervures (201).

### 5. Casque (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la couche de liaison (211) est constituée d'un matériau différent de celui des nervures (201).

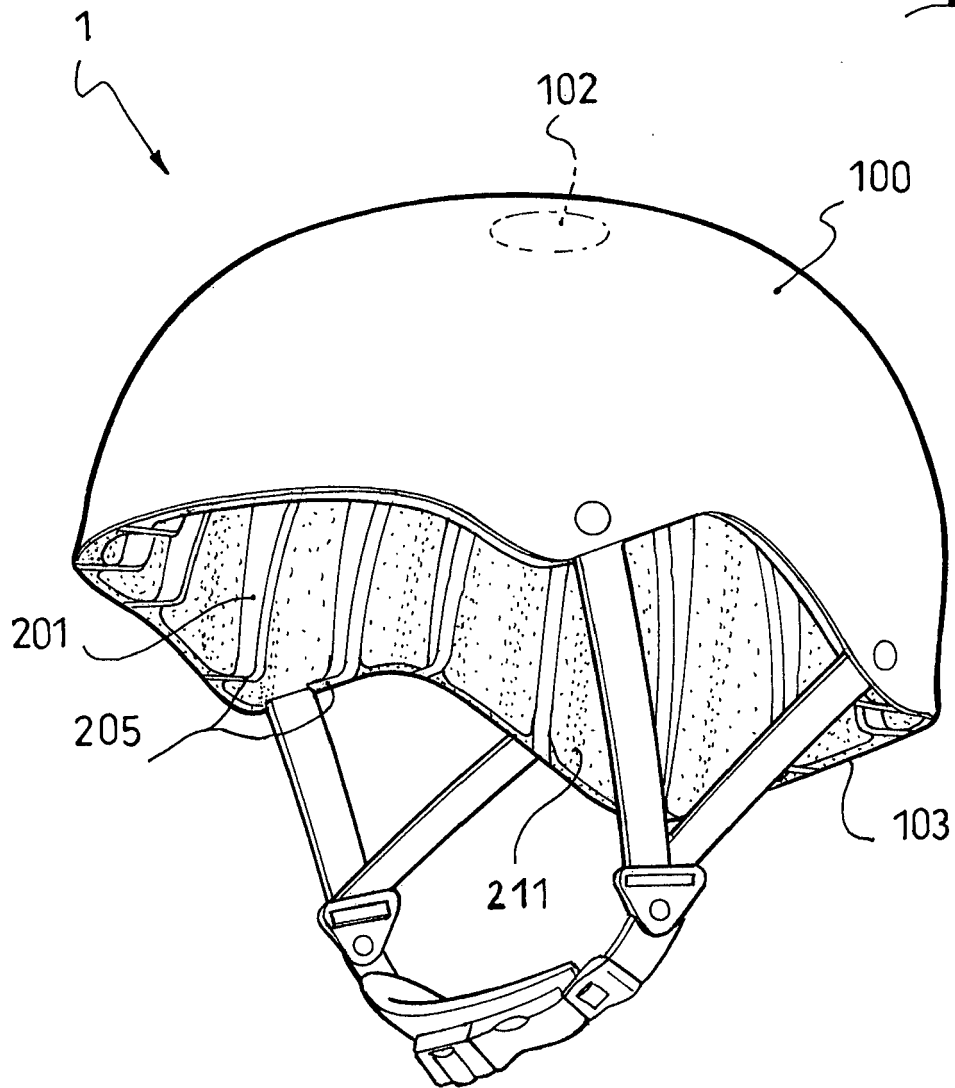
### 6. Casque (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la densité du matériau constituant la couche de liaison (211) est différente de la densité du matériau constituant au moins certaines nervures (201).

7. Casque (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les nervures (201) et/ou la couche de liaison (211) sont constituées d'un matériau parmi EPP, EPS. 5
8. Casque (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la densité du matériau constituant les nervures (201) est comprise entre 60 et 100 g/l. 10
9. Casque (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la densité du matériau constituant la couche de liaison (211) est comprise entre 10 et 60 g/l. 15
10. Casque (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les nervures (201) ne présentent pas toutes la même densité et/ou ne sont pas toutes faites du même matériau. 20
11. Casque (1) selon la revendication précédente, dans lequel au moins certaines des nervures (201) épousent chacune la forme de l'enveloppe interne (101) selon une portion de méridienne dont un pôle est le sommet (102) de l'enveloppe interne (101). 25
12. Casque (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'épaisseur (e) d'au moins certaines des nervures (201) est inférieure ou égale à sa hauteur (h). 30
13. Casque (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel au moins une nervure (201) comprend des découpes (207) sur son profil interne (203). 35
14. Casque (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la structure interne (200) est un assemblage de pièces distinctes, chaque nervure formant une pièce distincte. 40
15. Casque (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque nervure (201) présente une première (204) et une deuxième (205) extrémités, la première extrémité (204) étant disposée au niveau du sommet (102) de la coque externe (10), un bandeau de liaison reliant entre elles l'ensemble des deuxièmes extrémités (205). 45

50

55

*Fig. 1*



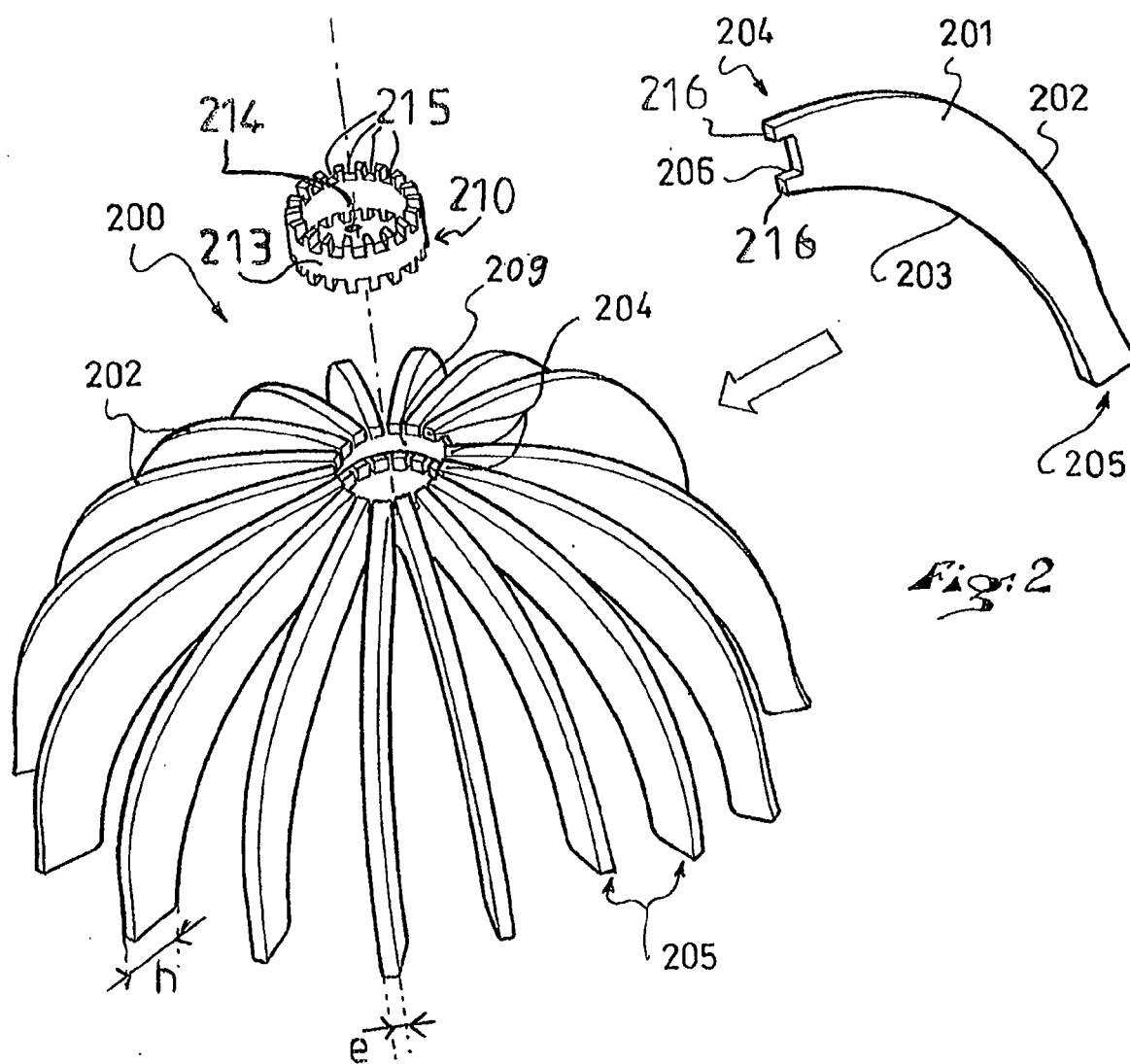
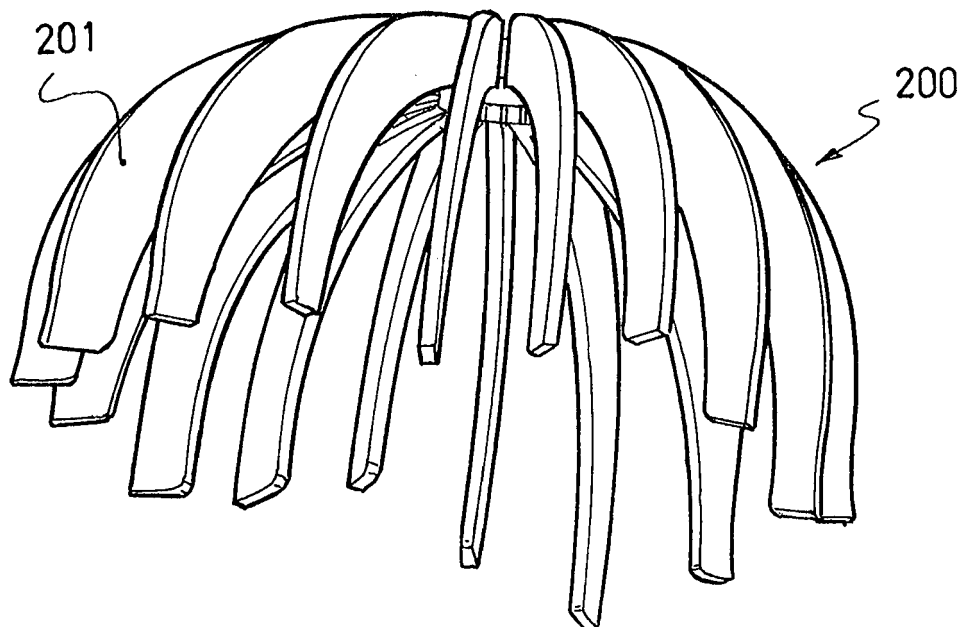
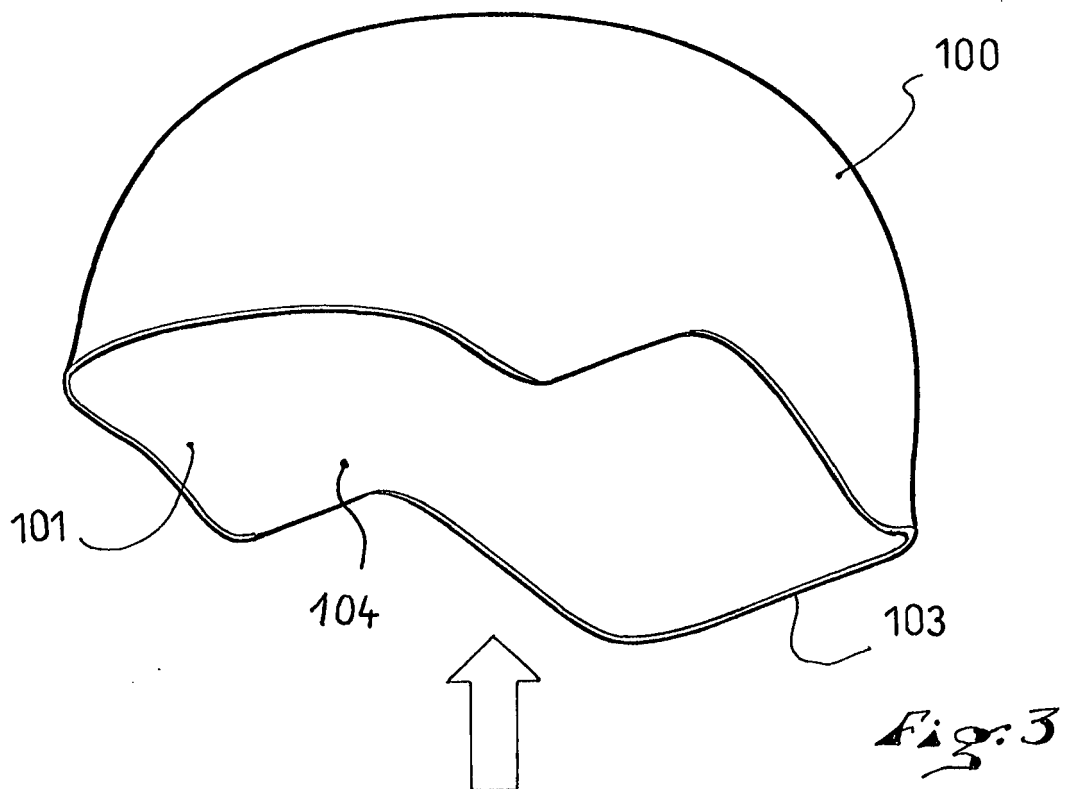


Fig. 2



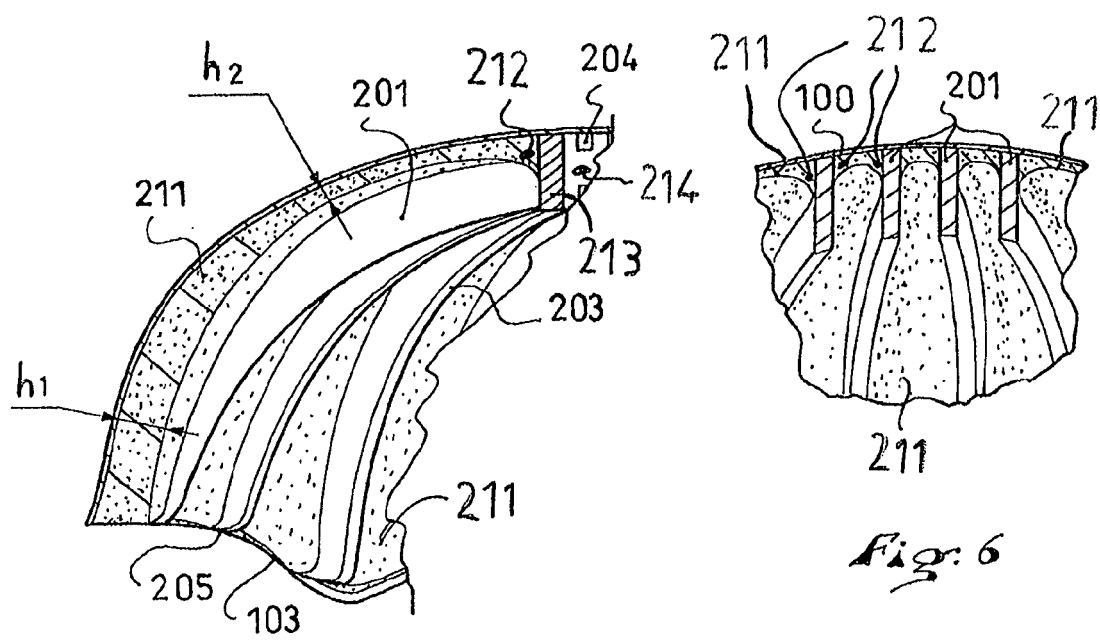
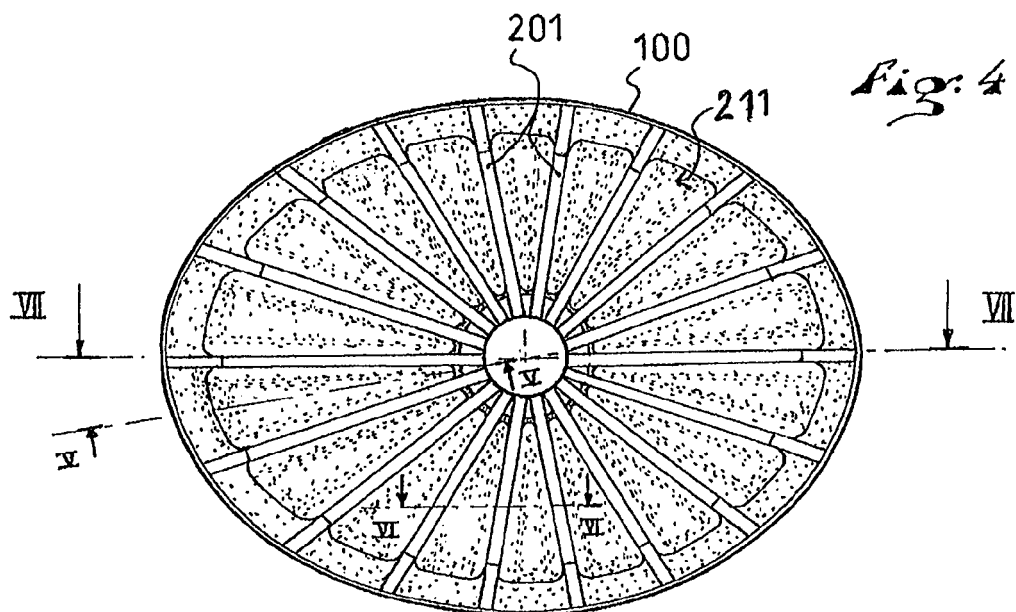
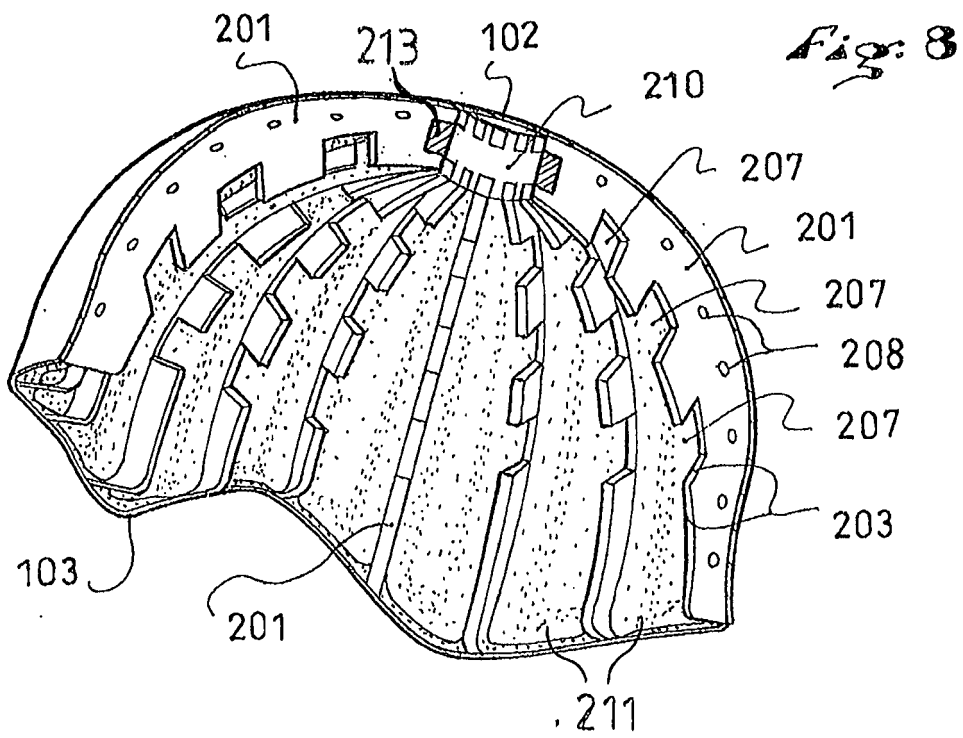
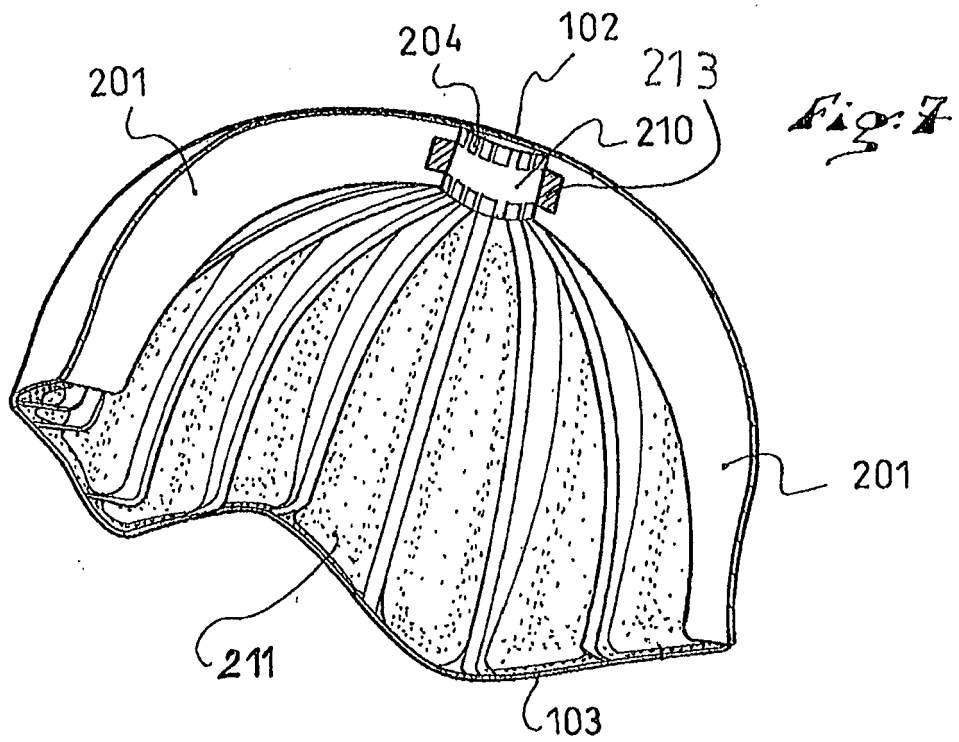


Fig. 5

Fig. 6





## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 14 00 2555

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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | US 6 694 529 B1 (CHIU TZU TAO [TW])<br>24 février 2004 (2004-02-24)<br>* colonne 2, ligne 13 - ligne 21 *<br>* colonne 2, ligne 40 - ligne 43 *<br>* figures 1,1A,2 *                      | 1,2,4-15                                                    | INV.<br>A42B3/12                     |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | US 3 425 061 A (WEBB DANIEL D)<br>4 février 1969 (1969-02-04)<br>* colonne 2, ligne 20 - ligne 28 *<br>* colonne 2, ligne 33 - ligne 39 *<br>* revendications 1,2,4 *<br>* figures 2,3,4 * | 1-3,5,6,<br>11,12                                           |                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                            |                                                             | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                            |                                                             | A42B                                 |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                            |                                                             |                                      |
| Lieu de la recherche<br><b>La Haye</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                            | Date d'achèvement de la recherche<br><b>27 janvier 2015</b> | Examineur<br><b>Guisan, Thierry</b>  |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES<br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire<br>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                                                                                                                                                                            |                                                             |                                      |

EPO FORM 1503 03.82 (P4C02)

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

EP 14 00 2555

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.

27-01-2015

10

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| US 6694529                                      | B1                     | 24-02-2004                              | AUCUN                  |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| US 3425061                                      | A                      | 04-02-1969                              | AUCUN                  |
| -----                                           |                        |                                         |                        |

15

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