

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
07 mars 2019 (07.03.2019)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/043260 A1

(51) Classification internationale des brevets :

B60R 19/12 (2006.01) *B60R 19/52* (2006.01)
B60R 19/18 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2018/073759

(22) Date de dépôt international :

04 septembre 2018 (04.09.2018)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

17/58128 04 septembre 2017 (04.09.2017) FR

(71) Déposant : **COMPAGNIE PLASTIC OMNIUM**
[FR/FR] ; 19, avenue Jules Carteret, 69007 Lyon (FR).

(72) Inventeurs : **GINJA, Stéphane** ; 55 Chemin de la Vèze,
01500 AMBERIEU EN BUGEY (FR). **STABLO, Frédéric** ; Le Martaret, Rue des Ecoles, 38390 PORCIEU AM-
BLAGNIEU (FR).

(74) Mandataire : **LLR** ; 11, boulevard de Sébastopol, 75001
Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: SHOCK ABSORPTION MODULE FOR A VEHICLE

(54) Titre : MODULE D'ABSORPTION DE CHOCS POUR VÉHICULE

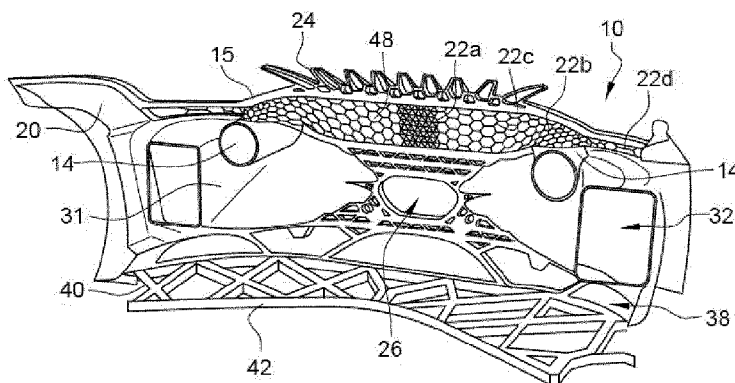


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a shock absorption module (10) for a vehicle, comprising: - a cross member (12) arranged for transferring forces to two longitudinal members of the vehicle, the cross member (12) being perforated in the form of a network in three sizes of mesh (22), the network (22) being of variable density, - two side absorber elements (14) attached directly to the cross member (12) for transmitting the forces received by the cross member (12) to the longitudinal members.

(57) Abrégé : L'invention concerne un module d'absorption de chocs (10) pour véhicule, comprenant : - une traverse (12) configurée pour transférer des efforts vers deux longerons du véhicule, la traverse (12) étant ajourée sous la forme d'un réseau en trois dimensions de mailles (22), le réseau (22) présentant une densité variable, - deux éléments absorbeurs latéraux (14) rattachés directement à la traverse (12) pour transmettre les efforts reçus par la traverse (12) aux longerons.



Publiée:

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- en noir et blanc ; la demande internationale telle que déposée était en couleur ou en échelle de gris et est disponible sur PATENTSCOPE pour téléchargement.

Description

Module d'absorption de chocs pour véhicule

- [0001] L'invention concerne un module d'absorption de chocs pour véhicule comme un véhicule automobile ou à propulsion humaine.
- [0002] On connaît déjà dans l'état de la technique, notamment du document FR2911558, un module d'absorption de chocs pour véhicule automobile, comprenant un cadre absorbeur destiné à être en appui contre une poutre de chocs. La poutre de chocs est un barreau transversal plein qui a pour fonction de transférer les efforts vers les longerons, le cadre absorbeur a pour fonction d'absorber les petits chocs, dits de type assurance.
- [0003] Or, la présence d'une poutre de chocs impose certaines contraintes sur le style du véhicule. En particulier, la poutre requiert un certain espace disponible derrière la peau de pare-chocs, une peau de pare-chocs particulière pour éviter que l'on voie la poutre de chocs depuis une ouverture d'entrée d'air, ou encore peut gêner l'écoulement de l'air vers un radiateur.
- [0004] La présente invention a notamment pour but de proposer un système de transfert des efforts vers les longerons du véhicule donnant davantage de flexibilité pour le style du véhicule.
- [0005] Afin d'atteindre cet objectif, l'invention a notamment pour objet un module d'absorption de chocs pour véhicule, comprenant :
- [0006] - une traverse configurée pour transférer des efforts vers deux longerons du véhicule, la traverse étant ajourée sous la forme d'un réseau en trois dimensions de mailles, le réseau présentant une densité variable,
- [0007] - deux éléments absorbeurs latéraux rattachés directement à la traverse pour transmettre les efforts reçus par la traverse aux longerons.
- [0008] Ainsi, grâce à l'utilisation d'un réseau de mailles avec une densité variable, on peut obtenir une traverse présentant les avantages structurels d'une poutre de chocs traditionnelle, sans pour autant imposer une forme de barreau transversal plein. Il en résulte que l'on dispose de plus de liberté dans la configuration possible, notamment dans la configuration du bloc avant du véhicule. De plus, non seulement le réseau de mailles donne plus de libertés concernant l'agencement du bloc avant, mais en

outre il est particulièrement avantageux pour l'écoulement de l'air puisque la traverse ajourée permet à l'air de passer vers un élément à refroidir, et ne constitue donc pas un obstacle à cet écoulement, comme cela pourrait l'être avec la poutre de chocs conventionnelle. En effet, les mailles sont avantageuses pour conduire l'air dans les localisations pertinentes, même si l'écoulement doit être dévié, et avec le flux souhaité, sans avoir la contrainte de la poutre de chocs conventionnelle. Les mailles permettent de laisser passer l'air sensiblement librement dans toutes les directions, ce qui permet de diriger le flux d'air, vers un élément à refroidir ou vers un guide d'air, selon une surface et une orientation libre du flux d'air. Ainsi, le réseau en trois dimensions de mailles n'influence sensiblement pas le débit et l'orientation d'un flux d'air le traversant. En particulier, les pertes de charge d'un flux d'air traversant le réseau en trois dimensions de mailles sont faibles, de manière que l'écoulement de l'air n'est pas gêné par le réseau en trois dimensions de mailles. De façon particulièrement avantageuse grâce au maillage, la traverse peut avoir non seulement une fonction de transfert des efforts vers les longerons, mais également une fonction d'absorption des chocs, de sorte que l'on remplace la combinaison existante d'une poutre de chocs et d'un cadre absorbeur par une unique pièce.

- [0009] On entend de préférence par "réseau présentant une densité variable", un réseau de mailles dans lequel les mailles délimitent des cellules - ou alvéoles - ayant un volume interne variable. Ainsi, une zone présentant une densité inférieure comprend des cellules ayant en moyenne un volume interne plus grand que le volume interne moyen des cellules d'une zone présentant une densité supérieure.
- [0010] On entend par ailleurs par « maille » une paroi creuse, ou élément creux, s'étendant sensiblement selon une surface. On entend par un « réseau en trois dimensions de mailles » un réseau comprenant une pluralité de mailles dont les surfaces sont sécantes. En d'autres termes, une maille peut constituer une paroi creuse d'une alvéole, une alvéole étant définie comme un corps creux délimité par une pluralité de parois. Ainsi, un réseau en trois dimensions de mailles est à entendre comme un réseau

d'alvéoles comprenant des alvéoles formées par des mailles adjacentes, c'est-à-dire des alvéoles formées par des parois adjacentes creuses. On comprend qu'une alvéole formée par des parois adjacentes creuses comprend des parois creuses sécantes, c'est-à-dire non coplanaires.

- [0011] De préférence, le réseau en trois dimensions de maille comprend au moins une alvéole dont chacune des parois constituant l'alvéole est une maille, donc creuse. Le réseau en trois dimensions de mailles a alors la forme d'un grillage en trois dimensions.
- [0012] L'invention peut en outre comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison.
- [0013] La traverse comprend un élément transversal inférieur et un élément transversal supérieur, reliés entre eux par le réseau de mailles. Grâce à ces éléments transversaux, la rigidité de la traverse est augmentée. Cela permet à la traverse de transférer efficacement des efforts importants vers les éléments absorbeurs latéraux lors d'un choc à haute vitesse. La fabrication du réseau de mailles en est également simplifiée.
- [0014] La traverse comprend en outre deux montants latéraux, les montants latéraux formant avec les éléments transversaux, un cadre dans lequel est disposé le réseau de mailles. Grâce à ces montants latéraux, la traverse est en mesure de transférer des efforts importants aux éléments absorbeurs latéraux en particulier lors d'un choc latéral ou comportant une composante latérale. Le cadre ainsi formé peut renforcer la traverse pour éviter une rupture prématurée du réseau de maille par cisaillement, par exemple dans le cas où le choc est localisé sur une partie de la traverse. Le réseau de mailles peut ainsi conserver son intégrité et absorber une énergie suffisante lors d'un choc.
- [0015] Le réseau de mailles présente une zone centrale, une zone au droit d'un absorbeur dite zone de transfert et une zone intermédiaire disposée entre la zone centrale et la zone de transfert, le réseau dans la zone intermédiaire présentant une densité inférieure à la densité du réseau dans la zone de transfert. Cette différence de densité permet d'améliorer le compromis entre rigidité et capacité à se déformer pour absorber de l'énergie. Ainsi lors d'un choc, cette différence de densité permet d'éviter

une rupture prématurée du réseau de mailles dans la zone de transfert, et permet au réseau de mailles de se déformer plus aisément dans la zone intermédiaire. Cette déformation plus importante permet avantageusement de mieux absorber l'énergie lors d'un choc, par exemple dans le cas d'un choc piéton de type choc tête ou choc hanche. Dans ce cas, cela permet de diminuer les éventuelles lésions du piéton heurté en partie supérieure.

[0016] Le réseau de mailles présente une zone centrale, une zone au droit d'un absorbeur dite zone de transfert et une zone intermédiaire disposée entre la zone centrale et la zone de transfert, le réseau dans la zone intermédiaire présentant une densité inférieure à la densité du réseau dans la zone centrale. Cela permet d'augmenter la rigidité de la traverse, par exemple dans le cas d'un choc frontal, tout en disposant d'une zone intermédiaire plus souple, évitant de blesser un piéton dans le cadre d'un choc piéton de type choc tête ou choc hanche.

[0017] Le réseau de mailles présente une zone au droit d'un absorbeur dite zone de transfert et une zone latérale disposée vers l'extérieur par rapport à la zone de transfert, le réseau dans la zone latérale présentant une densité inférieure à la densité du réseau dans la zone de transfert. Cela permet d'augmenter la rigidité de la traverse, de façon à transmettre les efforts au niveau de la zone de transfert, tout en disposant d'une zone latérale plus souple, permettant avantageusement de mieux absorber l'énergie lors d'un choc piéton de type choc tête ou choc hanche, tout particulièrement au-dessus d'un bloc optique. Cela permet par ailleurs d'éviter d'endommager un bloc optique.

[0018] Le réseau de mailles comporte, dans la direction longitudinale du véhicule, une superposition de bandes, chaque bande comportant une pluralité de mailles polygonales et chaque bande étant reliée avec une bande la plus proche par des sommets des mailles, de façon à former des alvéoles polyédriques, en particulier les mailles étant hexagonales et les alvéoles étant en forme de nid d'abeille. Le réseau de mailles permet d'obtenir une bonne absorption dans un espace limité, et laisse une grande liberté dans sa configuration. Cela permet notamment d'augmenter la liberté concernant l'aspect esthétique d'un bloc avant du véhicule, et/ou

l'écoulement de l'air dans le bloc avant.

- [0019] Les éléments absorbeurs présentent une forme tridimensionnelle, de préférence s'élargissant en direction de la traverse, plus préférentiellement une forme tronconique, ou encore forme cubique ou prismatique hexagonale autrement appelée nid d'abeille. Le choix d'une forme tridimensionnelle pour les éléments absorbeurs permet de mieux répartir les efforts provenant de la traverse lors d'un choc, que le choc soit frontal, latéral ou en partie frontal et latéral.
- [0020] La traverse comporte, dans une partie inférieure, un élément raidisseur s'étendant au moins partiellement horizontalement, et comprenant de préférence une paroi ajourée. Cela permet d'améliorer la protection des piétons, lors d'un choc piéton de type choc tibia. De préférence, l'élément raidisseur est rattaché à l'élément transversal inférieur.
- [0021] La traverse comporte, dans une partie supérieure, un plastron ajouré, de préférence rattaché directement à l'élément transversal supérieur. Cela permet d'améliorer l'absorption lors d'un choc, tout particulièrement lors d'un choc piéton de type choc tête ou choc hanche.
- [0022] La traverse a une fonction de support d'un élément fonctionnel choisi dans le groupe comprenant une peau de pare-chocs, un capteur, un élément optique, un déflecteur, un actionneur pour volet d'obturation, un élément de refroidissement notamment latéral. On propose ainsi de réaliser un module d'absorption de chocs ayant en outre une fonction de support d'éléments fonctionnels, assimilable par exemple à une face avant technique connue dans l'état de la technique ayant une fonction principale de support de radiateur. Une telle face avant technique comprend en général deux jambages verticaux réunis par une traverse, les jambages et / ou la traverse comprenant des moyens de support d'éléments fonctionnels du véhicule, notamment des moyens de support de radiateur. Il en résulte que le processus d'assemblage du véhicule est facilité. En effet ces éléments fonctionnels peuvent ainsi être montés ou intégrés préalablement sur la traverse, avant de monter la traverse sur le véhicule.
- [0023] - La traverse et les deux éléments absorbeurs latéraux sont venus de matière, et de préférence, l'élément raidisseur et / ou le plastron ajouré

sont venus de matière avec la traverse et les deux éléments absorbeurs latéraux. Cela permet de faciliter le processus de fabrication et / ou d'assemblage du module d'absorption de chocs.

[0024] - Les mailles s'étendent sensiblement selon une surface plane. Cela permet de renforcer la rigidité du réseau de mailles. En particulier on peut prévoir des alvéoles dont chaque maille, ou paroi creuse, est plane.

[0025] - Chaque maille est formée par un cordon de matière sous forme d'une boucle, notamment polygonale. Cela permet de diminuer la masse de la traverse, et de favoriser le passage de l'air à travers le réseau en trois dimensions de mailles, en limitant les pertes de charge de l'air le traversant.

[0026] - Les mailles sont choisies parmi le groupe formé par des mailles hexagonales, pentagonales, carrées, triangulaires. Une telle forme de maille permet de renforcer davantage la tenue mécanique du réseau de mailles.

[0027] - Le réseau de mailles est formé par des alvéoles polyédriques, dont les faces sont formées par des mailles. Ainsi, les faces étant creuses, une économie de matière est réalisée. Un tel type d'alvéole n'étant pas moulable ou du moins pas moulable aisément, la fabrication d'un tel réseau de mailles est par exemple réalisée par une étape de fabrication additive. Par exemple, une alvéole peut être formée par deux mailles hexagonales superposées et reliées entre elles par des mailles triangulaires ou carrées.

[0028] - La traverse est configurée pour transférer des efforts vers deux longerons du véhicule de façon à exercer la fonction d'une poutre de chocs.

[0029] - Dans le réseau tridimensionnel de mailles, l'orientation des mailles et/ou la forme des mailles et/ou la variabilité de la densité du réseau de mailles sont configurées de façon à influencer l'écoulement d'air pour le guider vers une zone prédéterminée du véhicule. Ainsi par exemple, l'écoulement de l'air à travers le réseau peut être dirigé vers une zone prédéterminée du réseau de maille en regard de laquelle se trouve un élément fonctionnel pouvant nécessiter un débit d'air élevé, comme par exemple

une entrée d'air d'aération ou une entrée d'air pour un moyen de refroidissement du véhicule. Ainsi, on profite avantageusement du réseau de mailles pour guider l'air, ce qui est beaucoup plus délicat dans le cas où l'on dispose d'un module présentant des alvéoles tubulaires dont les parois latérales fermées génèrent des pertes de charges pour l'air qui s'écoule, donc empêchent un refroidissement optimal, et doivent par ailleurs généralement être ajustées vis-à-vis des parois de l'élément fonctionnel. Plus précisément, lorsque le véhicule est soumis à un écoulement d'air à vitesse élevée, cela évite que la différence de pression au sein du réseau de mailles soit trop importante. En effet, bien que l'air soit influencé pour se diriger vers cette zone prédéterminée, l'air peut s'écouler à travers les mailles du fait d'une différence de pression importante entre cette zone prédéterminée et la zone située autour de cette zone prédéterminée. Cela est notamment avantageux par rapport à l'emploi d'alvéoles dotées de parois fermées pour guider l'écoulement de l'air. En effet, de telles alvéoles ne permettent que de forcer l'air à passer à travers elles et ne permettent pas un écoulement de l'air se trouvant en leur sein vers d'autres alvéoles, de manière à diminuer la différence de pression de l'air entre elles. Une telle différence de pression peut mener à des vibrations ou bruits audibles indésirables, comme des sifflements. Cela est par conséquent avantageux en termes de facilité de conception et de coût d'assemblage. Selon un mode de réalisation particulièrement intéressant, on peut envisager que la densité du réseau de mailles augmente en direction de l'intérieur du véhicule, ce qui permet d'influencer l'écoulement de l'air entrant dans le réseau de mailles afin de l'orienter en direction d'une zone privilégiée du réseau de mailles.

- [0030] L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un module d'absorption de chocs tel que décrit précédemment, comprenant au moins une étape choisie dans le groupe comprenant une étape de fabrication additive – également appelée impression 3D, une étape d'injection de résine thermoplastique, une étape de thermo-compression.
- [0031] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux

dessins dans lesquels :

- [0032] est une vue en perspective de face d'un module d'absorption de chocs selon un mode de réalisation de l'invention ;
- [0033] est une vue arrière en perspective d'un module d'absorption de chocs similaire à celui illustré sur la figure 1 ;
- [0034] est une vue partielle en perspective d'un exemple de réseau de mailles ;
- [0035] est une vue schématique en perspective d'une peau de pare-chocs supportée par un module d'absorption de chocs et recouvrant celui-ci.
- [0036] Un module d'absorption de chocs 10 pour véhicule tel qu'illustré sur les figures 1 et 2 comprend une traverse 12 et deux éléments absorbeurs latéraux 14, lesquels sont de préférence rattachés directement à la traverse 12.
- [0037] La traverse 12 comporte un cadre 15 formé par un élément transversal inférieur 16, un élément transversal supérieur 18 et deux montants latéraux 20. Dans le cadre 15 est disposé un réseau en trois dimensions de mailles 22, lequel relie l'élément transversal inférieur 16 à l'élément transversal supérieur 18. Ainsi, une maille 47 est l'élément de base du réseau en trois dimensions de mailles 22. Par exemple, les mailles 47 sont sensiblement bidimensionnelles. Chaque maille 47 est formée par exemple par un cordon de matière sous forme d'une boucle, notamment polygonale. Les mailles 47 sont en particulier choisies parmi le groupe formé par des mailles 47 hexagonales, carrées, triangulaires. Comme illustré sur les figures, le réseau de mailles 22 est formé par des alvéoles 48 polyédriques, dont les faces sont par exemple formées par des mailles 47. La traverse 12 comprend également un plastron ajouré 24 dans sa partie supérieure, lequel est relié directement à l'élément transversal supérieur 18. Comme illustré sur la figure 1, le plastron 24 peut comporter des lames pour étendre la zone pour laquelle un choc peut être absorbé. Alternativement, comme illustré à la figure 2, le plastron 24 présente des créneaux sur sa portion supérieure. Ces créneaux sont avantageux par rapport à des lames pour éviter de déformer la matière en cas de petites contraintes sur la surface extérieure d'un élément supporté par les créneaux, par exemple une peau de pare-chocs. En effet, la zone de

contact étant plus grande, il y a moins de risque de déformer la matière d'un tel élément.

- [0038] La traverse 12 comprend les éléments suivants, de manière non limitative, pris en combinaison ou seuls, dans une partie inférieure située au-dessous de l'élément transversal inférieur 16.
- [0039] Une zone centrale comportant une ouverture 26 configurée pour loger un capteur 30. La zone centrale comporte de préférence une paroi ajourée.
- [0040] Des parois de guidage d'air 31 menant vers des ouvertures latérales 32 configurées pour loger des éléments de refroidissement latéraux 34.
- [0041] Un actionneur 35, notamment pour volet d'obturation, par exemple un volet d'obturation d'une entrée d'air.
- [0042] Des orifices 36 ou des trous borgnes 38 configurés pour loger des capteurs 30.
- [0043] Un élément raidisseur 40 rattaché à l'élément transversal inférieur 16 par l'intermédiaire de la zone centrale, de parois de guidage d'air 31 et des montants latéraux 20. L'élément raidisseur 40 s'étend au moins partiellement horizontalement, en particulier intégralement horizontalement. L'élément raidisseur 40 se présente sous la forme d'une paroi ajourée, et est configuré pour reporter les efforts vers une partie structurelle inférieure du véhicule, généralement une voie basse du véhicule comprenant par exemple des longerons bas, par l'intermédiaire de sa partie arrière 42.
- [0044] La traverse 12 peut en outre supporter un élément optique du véhicule, en particulier par l'intermédiaire de l'élément de traverse supérieur 18, notamment sur chacune de ses parties d'extrémité. Comme illustré sur la figure 4, la traverse 12 peut également supporter une peau de pare-chocs 43, laquelle peut être configurée pour recouvrir au moins partiellement la traverse 12, de préférence intégralement. La peau de pare-chocs 43 peut en particulier s'étendre au-dessous de l'élément raidisseur 40, et préférentiellement de façon à être en contact ou reliée à l'élément raidisseur, de manière à améliorer l'aérodynamique du véhicule.
- [0045] Dans l'exemple illustré sur les figures 1 et 2, la traverse 12 et les deux éléments absorbeurs latéraux 14 sont venus de matière. Les éléments

absorbeurs 14 présentent une forme tronconique s'élargissant en direction de la traverse 12. Les éléments absorbeurs 14 peuvent également être formés différemment par une autre forme tridimensionnelle, comme une forme cubique ou prismatique hexagonale, autrement appelée nid d'abeille.

- [0046] Comme illustré sur les figures, en particulier sur la figure 3, le réseau de mailles 22 comporte, dans la direction longitudinale du véhicule, une superposition de bandes 44, 46. Chaque bande 44, 46 comporte une pluralité de mailles 47 hexagonales. Les mailles 47 pourraient être composées de toute autre forme polygonale, notamment des triangles ou des carrés. Chaque bande 44, 46 est reliée avec une bande la plus proche 46, 44 par des sommets des mailles 47, de façon à former des alvéoles 48 polyédriques, les alvéoles étant en particulier en forme de nid d'abeille. La liaison entre chaque bande peut être réalisée par des pontets de liaison 50 entre des sommets des mailles 47, lesquels peuvent comporter des renforts 52.
- [0047] Sur les figures 1 et 2, le réseau de mailles 22 est présent notamment à la hauteur entre les éléments absorbeurs latéraux 14, lesquels se trouvent disposés sur des longerons du véhicule lorsque le module absorbeur est assemblé sur un véhicule. Ainsi, la traverse 12 est configurée pour transférer des efforts vers deux longerons du véhicule de façon à exercer la fonction d'une poutre de chocs. Les éléments absorbeurs 14 peuvent comprendre en outre une partie du réseau de mailles 22, comme illustré sur la figure 2. De manière préférentielle, les éléments absorbeurs 14 sont configurés pour être rapportés directement, ou par l'intermédiaire d'une plaque de support, sur les longerons du véhicule.
- [0048] Comme illustré sur les figures 1 et 2, le réseau de mailles 22 présente une zone centrale 22a, une zone au droit de chaque absorbeur 14 dite zone de transfert 22b et une zone intermédiaire 22c disposée entre la zone centrale 22a et la zone de transfert 22b. Le réseau dans la zone intermédiaire 22c présente une densité inférieure à la densité du réseau dans la zone de transfert 22b. Le réseau dans la zone intermédiaire 22c présente également une densité inférieure à la densité du réseau dans la

zone centrale 22a. Le réseau de mailles 22 présente enfin une zone latérale 22d disposée vers l'extérieur par rapport à la zone de transfert 22b, de préférence au droit de blocs optiques du véhicule. Le réseau dans la zone latérale 22d présente une densité inférieure à la densité du réseau dans la zone de transfert 22b.

- [0049] Dans les modes de réalisation illustré sur les figures, le module d'absorption 10 peut être constitué d'un matériau choisi dans le groupe comprenant de la résine thermoplastique, de préférence polypropylène ou polypropylène chargé en talc, de préférence renforcée par des fibres de carbone, des fibres de verre ou des fibres naturelles ; de la résine thermodurcissable, de préférence résine époxy, polyuréthane ou polyester, de préférence renforcée par des fibres de carbone, des fibres de verre ou des fibres naturelles. En particulier, le module d'absorption de chocs 10 peut être réalisé par un procédé comportant une étape de fabrication additive de la traverse 12 et des absorbeurs latéraux 14.
- [0050] L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation présentés et d'autres modes de réalisation apparaîtront clairement à l'homme du métier.
- [0051] Il est notamment possible de réaliser la zone centrale de la traverse 12 sous la forme d'un réseau de mailles.
- [0052] Le réseau de mailles 22 peut être réalisé en méta-matériau, du type permettant de recevoir des efforts issus d'un choc et de les transférer dans une direction privilégiée, voire de les disperser dans le cas où le méta-matériau se présente sous la forme d'un réseau de mailles.
- [0053] Le réseau de mailles 22 peut enfin être réalisé dans un matériau polymère viscoplastique, lequel est configuré pour transformer l'énergie mécanique en énergie calorifique, ce qui permet de dissiper l'énergie d'un choc au moins partiellement, voire majoritairement, sous forme de chaleur.

Revendications

1. Module d'absorption de chocs (10) pour véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend :
 - une traverse (12) configurée pour transférer des efforts vers deux longerons du véhicule, la traverse (12) étant ajourée sous la forme d'un réseau en trois dimensions de mailles (22), le réseau (22) présentant une densité variable,
 - deux éléments absorbeurs latéraux (14) rattachés directement à la traverse (12) pour transmettre les efforts reçus par la traverse (12) aux longerons.
2. Module d'absorption de chocs (10) selon la revendication précédente, dans lequel la traverse (12) comprend un élément transversal inférieur (16) et un élément transversal supérieur (18), reliés entre eux par le réseau de mailles (22).
3. Module d'absorption de chocs (10) selon la revendication précédente, dans lequel la traverse (12) comprend en outre deux montants latéraux (20), les montants latéraux (20) formant avec les éléments transversaux (16, 18), un cadre (15) dans lequel est disposé le réseau de mailles (22).
4. Module d'absorption de chocs (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le réseau de mailles (22) présente une zone centrale (22a), une zone au droit d'un absorbeur dite zone de transfert (22b) et une zone intermédiaire (22c) disposée entre la zone centrale (22a) et la zone de transfert (22b), le réseau dans la zone intermédiaire (22c) présentant une densité inférieure à la densité du réseau dans la zone de transfert (22b).
5. Module d'absorption de chocs (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le réseau de mailles (22) présente une zone centrale (22a), une zone au droit d'un absorbeur dite zone de transfert (22b) et une zone intermédiaire (22c) disposée entre la zone centrale (22a) et la zone de transfert (22b), le réseau dans la zone intermédiaire (22c) présentant une densité inférieure à la densité du réseau dans la zone centrale (22a).
6. Module d'absorption de chocs selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le réseau de mailles (22) présente une zone au droit d'un absorbeur dite zone de transfert (22b) et une zone latérale (22d) disposée vers l'extérieur par rapport à la zone de transfert (22b), le réseau dans la zone latérale (22d) présentant une densité inférieure à la densité du réseau dans la

zone de transfert (22b).

7. Module d'absorption de chocs (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le réseau de mailles (22) comporte, dans la direction longitudinale du véhicule, une superposition de bandes (44, 46), chaque bande (44, 46) comportant une pluralité de mailles (47) polygonales et chaque bande (44, 46) étant reliée avec une bande la plus proche (46, 44) par des sommets des mailles (47), de façon à former des alvéoles (48) polyédriques, en particulier les mailles (47) étant hexagonales et les alvéoles étant en forme de nid d'abeille.
8. Module d'absorption de chocs (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les éléments absorbeurs (14) présentent une forme tridimensionnelle, de préférence s'élargissant en direction de la traverse (12), plus préférentiellement une forme tronconique.
9. Module d'absorption de chocs (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la traverse (12) comporte, dans une partie inférieure, un élément raidisseur (40) s'étendant au moins partiellement horizontalement, et comprenant de préférence une paroi ajourée.
10. Module d'absorption de chocs (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la traverse (12) comporte, dans une partie supérieure, un plastron ajouré (24).
11. Module d'absorption de chocs (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la traverse (12) a une fonction de support d'un élément fonctionnel choisi dans le groupe comprenant une peau de pare-chocs, un capteur (30), un élément optique, un déflecteur, un actionneur (35) pour volet d'obturation, un élément de refroidissement (34) notamment latéral.
12. Module d'absorption de chocs (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la traverse (12) et les deux éléments absorbeurs latéraux (14) sont venus de matière.
13. Module d'absorption de chocs (10) selon la revendication précédente, dans lequel l'élément raidisseur (40) et / ou le plastron ajouré (24) sont venus de matière avec la traverse (12) et les deux éléments absorbeurs latéraux (14).
14. Procédé de fabrication d'un module d'absorption de chocs selon l'une

quelconque des revendications précédentes, comprenant au moins une étape choisie dans le groupe comprenant une étape de fabrication additive, une étape d'injection de résine thermoplastique, une étape de thermo-compression.

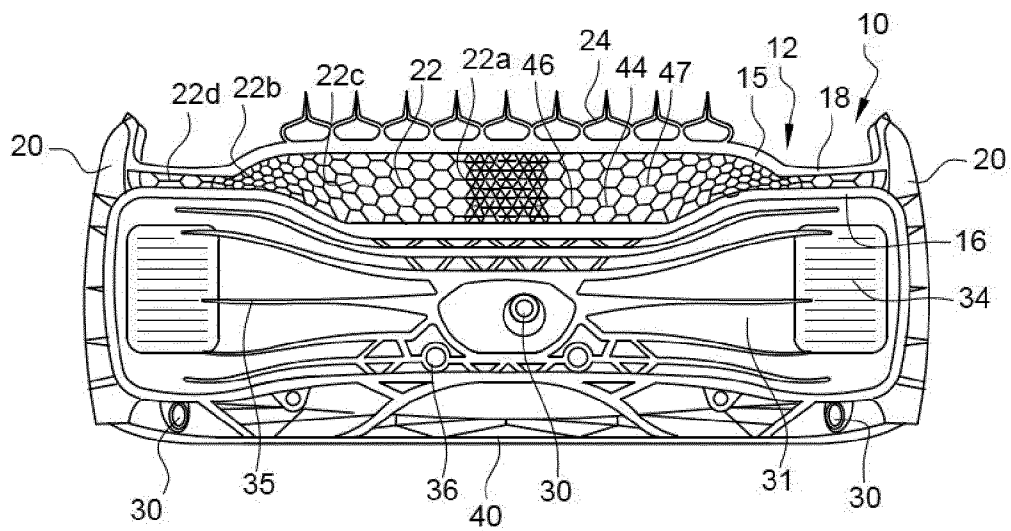


Fig. 1

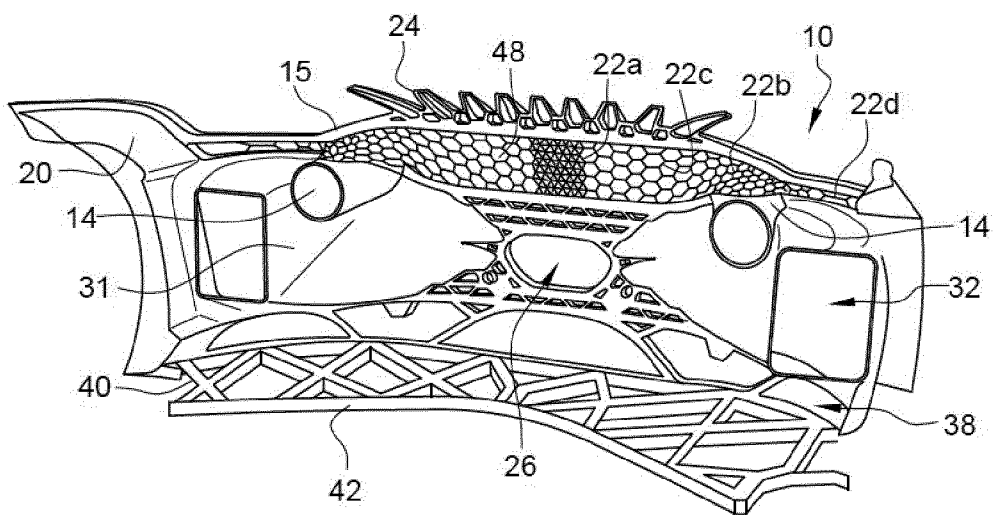


Fig. 2

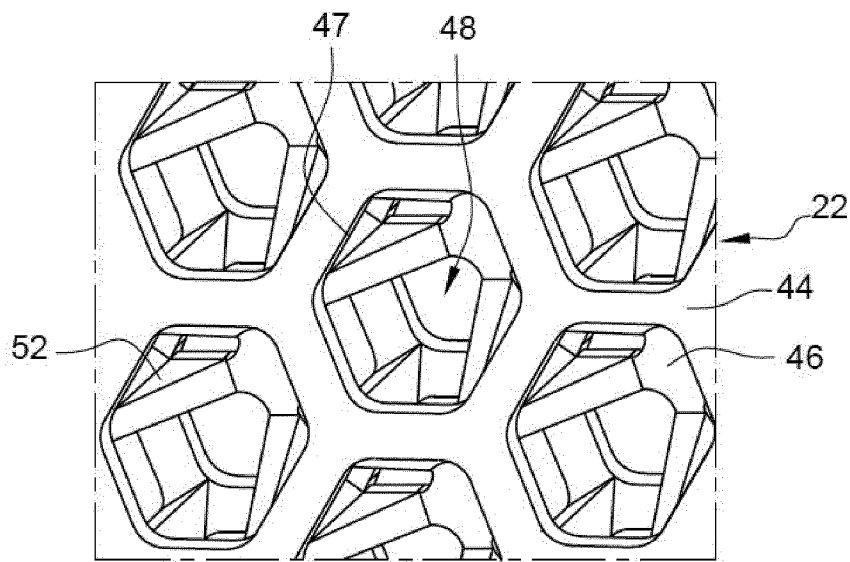


Fig. 3

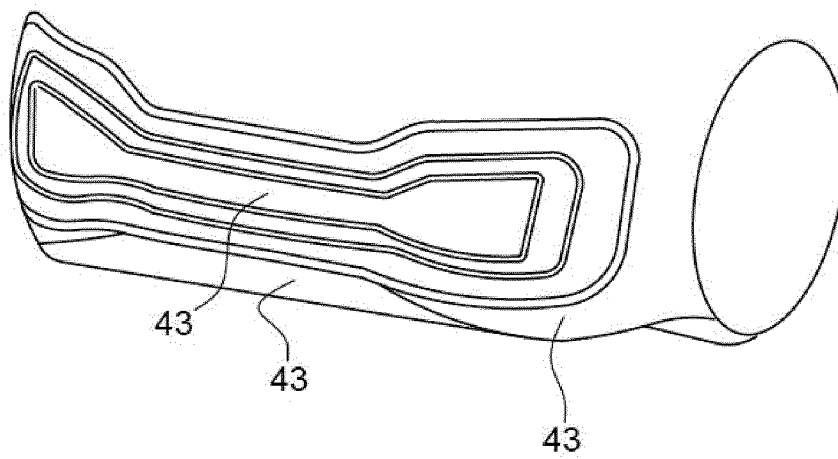


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/073759

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60R19/12 B60R19/18 B60R19/52
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 908 715 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 23 May 2008 (2008-05-23) page 3, line 4 - page 6, line 28; figures 1-4	1-14
X	----- EP 2 233 367 A1 (FAURECIA BLOC AVANT [FR]) 29 September 2010 (2010-09-29) paragraph [0012] - paragraph [0037]; figures 1-5	1-14
X	----- EP 2 096 002 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 2 September 2009 (2009-09-02) figures 1-6	1-14
A	----- US 2010/109354 A1 (AGRAHARI SHAILESH K [US] ET AL) 6 May 2010 (2010-05-06) figures 7,8	7,8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 November 2018

Date of mailing of the international search report

15/11/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Topolski, Jan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/073759

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2908715	A1	23-05-2008	EP 2081797 A1 29-07-2009 FR 2908715 A1 23-05-2008 WO 2008061917 A1 29-05-2008
EP 2233367	A1	29-09-2010	AT 550225 T 15-04-2012 EP 2233367 A1 29-09-2010 ES 2381466 T3 28-05-2012 FR 2943596 A1 01-10-2010 PL 2233367 T3 31-07-2012 US 2010244487 A1 30-09-2010
EP 2096002	A1	02-09-2009	EP 2096002 A1 02-09-2009 FR 2927865 A1 28-08-2009
US 2010109354	A1	06-05-2010	BR PI0919995 A2 15-12-2015 CN 102196947 A 21-09-2011 EP 2349789 A2 03-08-2011 ES 2523676 T3 28-11-2014 JP 2012507441 A 29-03-2012 US 2010109354 A1 06-05-2010 WO 2010059370 A2 27-05-2010

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2018/073759

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60R19/12 B60R19/18 B60R19/52 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B60R		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 908 715 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 23 mai 2008 (2008-05-23) page 3, ligne 4 - page 6, ligne 28; figures 1-4 -----	1-14
X	EP 2 233 367 A1 (FAURECIA BLOC AVANT [FR]) 29 septembre 2010 (2010-09-29) alinéa [0012] - alinéa [0037]; figures 1-5 -----	1-14
X	EP 2 096 002 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 2 septembre 2009 (2009-09-02) figures 1-6 -----	1-14
A	US 2010/109354 A1 (AGRAHARI SHAILESH K [US] ET AL) 6 mai 2010 (2010-05-06) figures 7,8 -----	7,8
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 7 novembre 2018		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 15/11/2018
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Topolski, Jan

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2018/073759

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2908715	A1	23-05-2008	EP 2081797 A1	29-07-2009
			FR 2908715 A1	23-05-2008
			WO 2008061917 A1	29-05-2008

EP 2233367	A1	29-09-2010	AT 550225 T	15-04-2012
			EP 2233367 A1	29-09-2010
			ES 2381466 T3	28-05-2012
			FR 2943596 A1	01-10-2010
			PL 2233367 T3	31-07-2012
			US 2010244487 A1	30-09-2010

EP 2096002	A1	02-09-2009	EP 2096002 A1	02-09-2009
			FR 2927865 A1	28-08-2009

US 2010109354	A1	06-05-2010	BR PI0919995 A2	15-12-2015
			CN 102196947 A	21-09-2011
			EP 2349789 A2	03-08-2011
			ES 2523676 T3	28-11-2014
			JP 2012507441 A	29-03-2012
			US 2010109354 A1	06-05-2010
			WO 2010059370 A2	27-05-2010
