

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 18.01.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 19.07.24 Bulletin 24/29.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS — FR.

72 Inventeur(s) : HENON Emmanuel, BESNARD Jean
Yves et GERBER Sylvain.

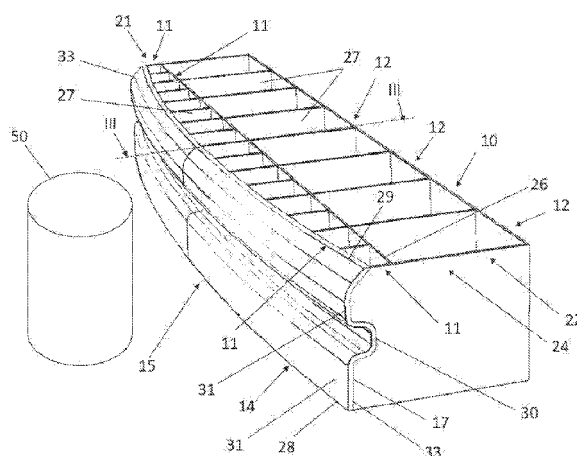
73 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS.

54 **Dispositif absorbant l'énergie de choc piéton.**
57 Dispositif absorbant l'énergie de choc
L'invention concerne un dispositif (10) absorbant l'éner-

gie de choc configuré pour être placé notamment à l'avant d'un véhicule, ce dispositif absorbant comprenant :

une pluralité d'éléments absorbants d'énergie (11, 12) de choc de forme creuse et configurés pour absorber de l'énergie de choc par écrasement des éléments absorbants, une façade répartitrice (14) d'énergie de choc placée contre les éléments absorbants (11) de manière à définir une face d'impact (15) en cas de choc, cette façade répartitrice (14) étant configurée pour répartir l'énergie d'un choc se produisant sur une zone d'impact (16) de la face d'impact, vers des premiers éléments absorbants au droit de cette zone d'impact et, en plus, vers des deuxièmes éléments absorbants qui sont en périphérie de ces premiers éléments absorbants et en dehors de ladite zone d'impact, ces premiers et deuxièmes éléments absorbants appartenant à ladite pluralité d'éléments absorbants d'énergie de choc de forme creuse.

Figure pour l'abrégé : Figure 2



Description

Titre de l'invention : Dispositif absorbeur d'énergie de choc piéton

- [0001] La présente invention concerne un dispositif absorbeur d'énergie de choc, par exemple pour un véhicule automobile, destiné notamment à protéger un piéton en cas de choc du piéton contre le véhicule.
- [0002] La protection de la hanche d'un piéton lors d'un choc piéton contre l'avant d'un véhicule peut être assurée par un matériau absorbeur, notamment un plastique ou une mousse. Cependant, en raison de la forme ronde de la hanche (ou de l'impacteur pendant un crash test), la réponse en absorption d'énergie n'est pas linéaire. Si le matériau absorbeur est choisi trop souple ou flexible, l'absorption d'énergie ne sera pas suffisante. Au contraire, si le matériau absorbeur est choisi trop dur, le choc peut résulter en un pic de force trop élevé, ce qui est à proscrire.
- [0003] La présente invention vise à améliorer la protection d'un piéton, notamment au niveau de la hanche, lors d'un choc contre un véhicule.
- [0004] L'invention a ainsi pour objet un dispositif absorbeur d'énergie de choc configuré pour être placé notamment à l'avant d'un véhicule, ce dispositif absorbeur comprenant :
- une pluralité d'éléments absorbeurs d'énergie de choc de forme creuse et configurés pour absorber de l'énergie de choc par écrasement des éléments absorbeurs, les éléments absorbeurs étant configurés notamment pour absorber de l'énergie de choc par écrasement successif des éléments absorbeurs,
 - une façade réparatrice d'énergie de choc placée contre les éléments absorbeurs de manière à définir une face d'impact en cas de choc, cette façade réparatrice étant configurée pour répartir l'énergie d'un choc se produisant sur une zone d'impact de la face d'impact, vers des premiers éléments absorbeurs au droit de cette zone d'impact et, en plus, vers des deuxièmes éléments absorbeurs qui sont en périphérie de ces premiers éléments absorbeurs et en dehors de ladite zone d'impact, ces premiers et deuxièmes éléments absorbeurs appartenant à ladite pluralité d'éléments absorbeurs d'énergie de choc de forme creuse.
- [0005] Dans l'invention, la façade réparatrice ne participe pas, ou seulement dans une faible mesure, à l'absorption de l'énergie d'un choc piéton. Cette énergie de choc est principalement absorbée par les éléments absorbeurs qui sont placés derrière cette façade réparatrice, et qui sont écrasés lors du recul de la façade réparatrice, laquelle est suffisamment rigide pour répartir l'énergie de choc sur un nombre assez grand d'éléments absorbeurs. Autrement dit, la façade réparatrice est configurée pour écraser non

seulement les premiers éléments absorbeurs juste au droit de la zone d'impact, mais aussi des éléments absorbeurs plus éloignés de la zone d'impact de sorte que davantage d'éléments absorbeurs participent à l'absorption de l'énergie de choc. Par exemple, les éléments absorbeurs écrasés couvrent une zone au moins deux fois plus grande que la zone d'impact avec l'obstacle.

- [0006] L'invention permet, grâce à la façade répartitrice, de mieux répartir l'effort d'impact sur le plus grand nombre d'éléments absorbeurs et d'obtenir une meilleure absorption d'énergie. En outre, la rigidité de la façade répartitrice permet de faire absorber, grâce aux d'éléments absorbeurs, davantage d'énergie de choc et plus rapidement, pour une course d'écrasement donnée. On constate que ceci est observé pour toute zone d'impact, au centre ou sur les côtés.
- [0007] L'invention permet ainsi de protéger le piéton lors du choc, piéton qui encaisse moins d'effort de choc et à niveau constant grâce à l'invention.
- [0008] Selon l'un des aspects de l'invention, les éléments absorbeurs forment au moins une rangée et la façade répartitrice comporte une feuille placée contre tous les éléments absorbeurs de cette rangée.
- [0009] Selon l'un des aspects de l'invention, la feuille présente une rigidité mécanique plus grande que la rigidité mécanique des éléments absorbeurs de sorte que, en cas de choc, la feuille puisse provoquer l'écrasement des premiers et deuxièmes éléments absorbeurs. A titre d'exemple, les éléments absorbeurs présentent une rigidité qui est inférieure à 10GPa et la feuille présente une rigidité qui est égale à environ 100 fois celle des éléments absorbeurs.
- [0010] Selon l'un des aspects de l'invention, la feuille est en matière composite contenant une matière plastique.
- [0011] Selon l'un des aspects de l'invention, la feuille contient un matériau de renfort tel que des fibres de carbone et/ou de verre, ce matériau de renfort étant imprégné de matière plastique, notamment de matière thermoplastique.
- [0012] Cette matière plastique peut être du Polypropylène (PP), du Polyéthylène haute densité (PEHD), du Polyamide (PA), un alliage de polycarbonate polytéréphtalate de butylène (PC/PBT), du polycarbonate (PC), un Acrylate, une Polyuréthane.
- [0013] Selon l'un des aspects de l'invention, la façade répartitrice, notamment la feuille, présente une forme générale galbée afin d'accroître substantiellement sa rigidité.
- [0014] Selon l'un des aspects de l'invention, la façade répartitrice présente un bord supérieur et un bord inférieur, notamment parallèles entre eux, et la façade présente, entre ces bords inférieur et supérieur, un renforcement s'étendant longitudinalement, notamment de manière sensiblement parallèle aux bords inférieur et supérieur.
- [0015] Ainsi, la façade répartitrice présente deux zones sommitales séparées par le renforcement. L'obstacle qui vient percuter la façade répartitrice heurte les zones

sommitales séparées par le renforcement.

- [0016] Bien entendu, la façade répartitrice peut présenter une seule zone sommitale. Dans ce cas, la façade répartitrice est dépourvue de renforcement.
- [0017] En variante, la façade répartitrice peut comporter trois, quatre ou plus de zones sommitales, séparées les unes des autres par des renforcements.
- [0018] Une telle forme de la façade répartitrice avec des ondulations formées par les zones sommitales et le ou les renforcements confère une rigidité mécanique accrue à cette façade répartitrice, notamment à la feuille qui la forme.
- [0019] Les bords inférieur et supérieur se réfèrent à des bords de la façade répartitrice, lorsque celle-ci est positionnée sur le véhicule. Dans cette situation sur le véhicule, la façade répartitrice présente des bords latéraux, sensiblement verticaux, qui joignent ces bords inférieur et supérieur, sensiblement horizontaux.
- [0020] Selon l'un des aspects de l'invention, les éléments absorbants sont en matière plastique, notamment en matière thermoplastique telle que du polypropylène, ou en mousse expansée.
- [0021] Selon l'un des aspects de l'invention, les éléments absorbants sont disposés suivant au moins deux rangées parallèles, l'une au moins de ces rangées s'étendant le long de la façade répartitrice.
- [0022] Selon l'un des aspects de l'invention, ces deux rangées sont séparées par une cloison de séparation commune, notamment une cloison de séparation plane.
- [0023] Selon l'un des aspects de l'invention, les éléments absorbants sont disposés suivant quatre rangées, avec deux rangées superposées sur les deux autres rangées.
- [0024] Le nombre de rangées peut être différent de quatre, étant par exemple d'une ou deux rangées au total pour le dispositif absorbant, ou en variante, étant de trois ou cinq rangées ou plus.
- [0025] Selon l'un des aspects de l'invention, le nombre d'éléments absorbants est plus grand sur une première rangée adjacente à la façade répartitrice que le nombre d'éléments absorbants sur une deuxième rangée adjacente à la première rangée, sur un côté opposé à la façade répartitrice.
- [0026] Par exemple, le nombre d'éléments absorbants dans la première rangée est le double du nombre d'éléments absorbants dans la deuxième rangée. Ces nombres sont par exemple respectivement de 16 et de 8. Ceci permet de conférer une plus grande rigidité dans la première rangée que dans la deuxième rangée. L'écrasement des éléments absorbants peut ainsi être mieux contrôlé au cours d'un choc, l'écrasement se produisant d'abord dans la première rangée puis dans la deuxième rangée.
- [0027] Selon l'un des aspects de l'invention, la profondeur des éléments absorbants est plus petite sur une première rangée adjacente à la façade répartitrice que la profondeur des éléments absorbants sur une deuxième rangée adjacente à la première rangée, sur un

côté opposé à la façade répartitrice.

- [0028] La profondeur est une dimension mesurée sensiblement suivant une direction perpendiculaire à la façade répartitrice.
- [0029] Selon l'un des aspects de l'invention, les éléments absorbeurs présentent une forme en caisson, notamment avec des parois parallèles entre caissons voisins.
- [0030] Selon l'un des aspects de l'invention, les éléments absorbeurs sont en forme de nid d'abeille. Notamment les contours hexagonaux des formes en nid d'abeille sont dans un plan horizontal.
- [0031] Selon l'un des aspects de l'invention, les éléments absorbeurs sont réalisés par moulage d'une matière plastique, notamment par moulage par injection.
- [0032] Selon l'un des aspects de l'invention, la feuille formant la façade répartitrice est liée aux éléments absorbeurs par soudage, notamment par ultrasons ou par laser.
- [0033] En variante, la feuille formant la façade répartitrice est liée aux éléments absorbeurs par collage ou par surmoulage.
- [0034] Selon l'un des aspects de l'invention, la masse de la feuille de la façade répartitrice est au plus de 50%, ou au plus 30% ou 20%, de la masse totale des éléments absorbeurs.
- [0035] A titre d'exemple, la feuille présente une épaisseur comprise entre 2mm et 3,5mm et les éléments absorbeurs présente une épaisseur comprise entre 1mm et 2,5mm.
- [0036] L'invention a également pour objet un module de face avant d'un véhicule comportant :
 - une structure porteuse de face avant, comprenant une poutre principale qui est positionnée horizontalement lorsque le module est monté sur le véhicule,
 - un dispositif absorbeur d'énergie de choc tel que décrit plus haut, porté par la poutre principale de la structure porteuse.
- [0037] Cette poutre principale est avantageusement positionnée de sorte que le dispositif absorbeur d'énergie de choc soit à environ un mètre (+/- 20%) du sol lorsque le module est en place sur le véhicule.
- [0038] Le dispositif absorbeur d'énergie de choc est avantageusement positionné de manière adaptée pour un choc piéton, au niveau de la hanche ce qui permet de répondre à la norme intitulée « EuroNCAP-Upper Leg Impact ».
- [0039] Selon l'un des aspects de l'invention, la structure porteuse comporte, outre la poutre principale qui est une poutre supérieure, une autre poutre qui est une poutre inférieure, ainsi que deux montants formant avec les poutres inférieure et supérieure un cadre de la structure porteuse. Sur un véhicule de type thermique, ce cadre sert à loger un radiateur de refroidissement. Sur un véhicule de type thermique, ce cadre peut être recouvert d'un panneau extérieur.
- [0040] Selon l'un des aspects de l'invention, les deux montants et la poutre inférieure sont

en métal.

- [0041] Selon l'un des aspects de l'invention, la poutre principale supérieure contient une matière plastique renforcée avec une charge de fibres de verre et/ou de carbone.
- [0042] Selon l'un des aspects de l'invention, la poutre principale comprend des éléments permettant sa fixation sur le véhicule.
- [0043] Ces éléments sont par exemple des orifices pour le passage de vis.
- [0044] L'invention a encore pour objet un véhicule automobile comprenant un module tel que décrit ci-dessus.
- [0045] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemples illustratifs et non limitatifs, et des dessins annexés parmi lesquels :
- [0046] - la [Fig.1] illustre, schématiquement et partiellement, un module de face avant d'un véhicule selon un exemple de mise en œuvre de l'invention ;
- [0047] - la [Fig.2] illustre, schématiquement et partiellement, en perspective, le dispositif absorbeur d'énergie de choc du module de la [Fig.1] ;
- [0048] - la [Fig.3] illustre, schématiquement et partiellement, une coupe suivant III-III, du dispositif absorbeur de la [Fig.2] ;
- [0049] - la [Fig.4] illustre, schématiquement, une situation de choc sur un dispositif sans façade répartitrice ;
- [0050] - la [Fig.5] illustre, schématiquement, une situation de choc en lien avec le dispositif absorbeur de la [Fig.2].
- [0051] On a représenté sur la [Fig.1], qui est une vue frontale, un module de face avant 1 selon un exemple de l'invention, d'un véhicule V comportant :
 - une structure porteuse 2 de face avant, comprenant une poutre principale 3 qui est positionnée horizontalement lorsque le module 1 est monté sur le véhicule V,
 - un dispositif 10 absorbeur d'énergie de choc tel que décrit plus bas, porté par la poutre principale 3 de la structure porteuse 2.
- [0052] Cette poutre principale 3 est avantageusement positionnée de sorte que le dispositif 10 absorbeur d'énergie de choc soit à environ un mètre (+/- 20%) du sol S lorsque le module 1 est en place sur le véhicule V.
- [0053] Le dispositif 10 absorbeur d'énergie de choc est avantageusement positionné de manière adaptée pour un choc piéton, au niveau de la hanche.
- [0054] La structure porteuse 2 comporte, outre la poutre principale 3 qui est une poutre supérieure, une autre poutre 4 qui est une poutre inférieure, ainsi que deux montants 5 formant avec les poutres inférieure 4 et supérieure 3 un cadre 6 de la structure porteuse. Sur un véhicule de type thermique, ce cadre 6 sert à loger un radiateur de refroidissement. Sur un véhicule de type thermique, ce cadre 6 peut être recouvert d'un

panneau extérieur.

- [0055] Les deux montants 5 et la poutre inférieure 4 sont par exemple en métal.
- [0056] La poutre principale supérieure 3 contient par exemple une matière plastique renforcée avec une charge de fibres de verre et/ou de carbone.
- [0057] La poutre principale 3 comprend des éléments permettant sa fixation sur le véhicule, ces éléments étant par exemple des orifices pour le passage de vis.
- [0058] Le dispositif absorbeur 10 comprend :
 - une pluralité d'éléments absorbeurs 11, 12 d'énergie de choc de forme creuse et configurés pour absorber de l'énergie de choc par écrasement des éléments absorbeurs 11, 12,
 - une façade répartitrice 14 d'énergie de choc placée contre les éléments absorbeurs 11 de manière à définir une face d'impact 15 en cas de choc, cette façade répartitrice 14 étant configurée pour répartir l'énergie d'un choc se produisant sur une zone d'impact 16 de la face d'impact 15, vers des premiers éléments absorbeurs 11a au droit de cette zone d'impact 16 et, en plus, vers des deuxièmes éléments absorbeurs 11b qui sont en périphérie de ces premiers éléments absorbeurs 11a et en dehors de ladite zone d'impact 16, comme visible sur la [Fig.5].
- [0059] Les éléments absorbeurs 11, 12 sont en matière thermoplastique telle que du polypropylène, réalisés par moulage par injection.
- [0060] Les éléments absorbeurs 11, respectivement 12, forment une rangée 21, respectivement 22, et la façade répartitrice 14 comporte une feuille 17 placée contre tous les éléments absorbeurs 11 de la rangée 21, comme illustré sur les figures 2 et 3. Ainsi, les éléments absorbeurs sont disposés suivant deux rangées parallèles 21 et 22, la rangée 21 s'étendant le long de la façade répartitrice 14.
- [0061] Dans l'exemple décrit, il y a deux étages d'éléments absorbeurs, un premier étage 23 avec deux rangées 21 et 22 décrites plus haut, et un deuxième étage 24 avec également deux rangées 21 et 22. Ainsi, les éléments absorbeurs sont disposés suivant quatre rangées, avec deux rangées 21 et 22 de l'étage 24 superposées sur les deux autres rangées 21 et 22 de l'étage 23.
- [0062] Dans chaque étage 23, 24, les deux rangées 21, 22 sont séparées par une cloison de séparation commune 26, qui est plane.
- [0063] Le nombre de rangées peut être différent de quatre, étant par exemple d'une ou deux rangées au total pour le dispositif absorbeur, ou en variante, étant de trois ou cinq rangées ou plus.
- [0064] Dans l'exemple décrit, le nombre d'éléments absorbeurs 11 est plus grand sur la première rangée 21 adjacente à la façade répartitrice 14 que le nombre d'éléments absorbeurs 12 sur la deuxième rangée 22 adjacente à la première rangée 21, sur un côté

opposé à la façade répartitrice 14.

- [0065] Par exemple, le nombre d'éléments absorbeurs 11 dans la première rangée 21 est le double du nombre d'éléments absorbeurs 12 dans la deuxième rangée 22. Ces nombres sont par exemple respectivement de 16 et de 8. Ceci permet de conférer une plus grande rigidité dans la première rangée 21 que dans la deuxième rangée 22.
- [0066] La profondeur des éléments absorbeurs 11 est plus petite sur la première rangée 21 adjacente à la façade répartitrice 14 que la profondeur des éléments absorbeurs 12 sur une deuxième rangée 22 adjacente à la première rangée 21, sur un côté opposé à la façade répartitrice 14.
- [0067] La profondeur est une dimension mesurée sensiblement suivant une direction X perpendiculaire à la façade répartitrice 14 et aux cloisons de séparation 26.
- [0068] Les éléments absorbeurs 11, 12 présentent une forme en caisson, avec des parois parallèles 27 entre caissons voisins. Les parois 27 sont perpendiculaires aux cloisons 26.
- [0069] En variante, les éléments absorbeurs 11 et/ou 12 sont en forme de nid d'abeille, avec des contours hexagonaux dans un plan horizontal.
- [0070] La feuille 17 présente une rigidité mécanique plus grande que la rigidité mécanique des éléments absorbeurs 11, 12 de sorte que, en cas de choc, la feuille 17 puisse provoquer l'écrasement des premiers et deuxièmes éléments absorbeurs 11 et 12.
- [0071] La feuille 17 contient un matériau de renfort tel que des fibres de carbone et/ou de verre, ce matériau de renfort étant imprégné de matière thermoplastique qui est choisie parmi : du Polypropylène (PP), du Polyéthylène haute densité (PEHD), du Polyamide (PA), un alliage de polycarbonate polytéréphtalate de butylène (PC/PBT), du polycarbonate (PC), un Acrylate, une Polyuréthane.
- [0072] La façade répartitrice 14 formée par la feuille 17, présente une forme générale galbée, comme on peut bien le voir sur la [Fig.2]. Les éléments absorbeurs 11 des rangées 21 sont ainsi moins profonds aux extrémités de la façade répartitrice 14 qu'au milieu de cette façade répartitrice 14.
- [0073] En variante, la façade répartitrice présente une forme générale plane.
- [0074] La façade répartitrice 14 présente un bord supérieur 29 et un bord inférieur 28, parallèles entre eux, et la façade 14 présente, entre ces bords inférieur 28 et supérieur 29, un renforcement 30 s'étendant de manière sensiblement parallèle aux bords inférieur 28 et supérieur 29.
- [0075] Ainsi, la façade répartitrice 14 présente deux zones sommitales 31 séparées par le renforcement 30. Un obstacle 50, par exemple la hanche d'un piéton, qui vient percuter la façade répartitrice 14 heurte ces zones sommitales 31.
- [0076] Une telle forme de la façade répartitrice 14 avec des ondulations formées par les zones sommitales 31 et le ou les renforcements 30 confère une rigidité mécanique accrue à cette façade répartitrice, notamment à la feuille qui la forme.

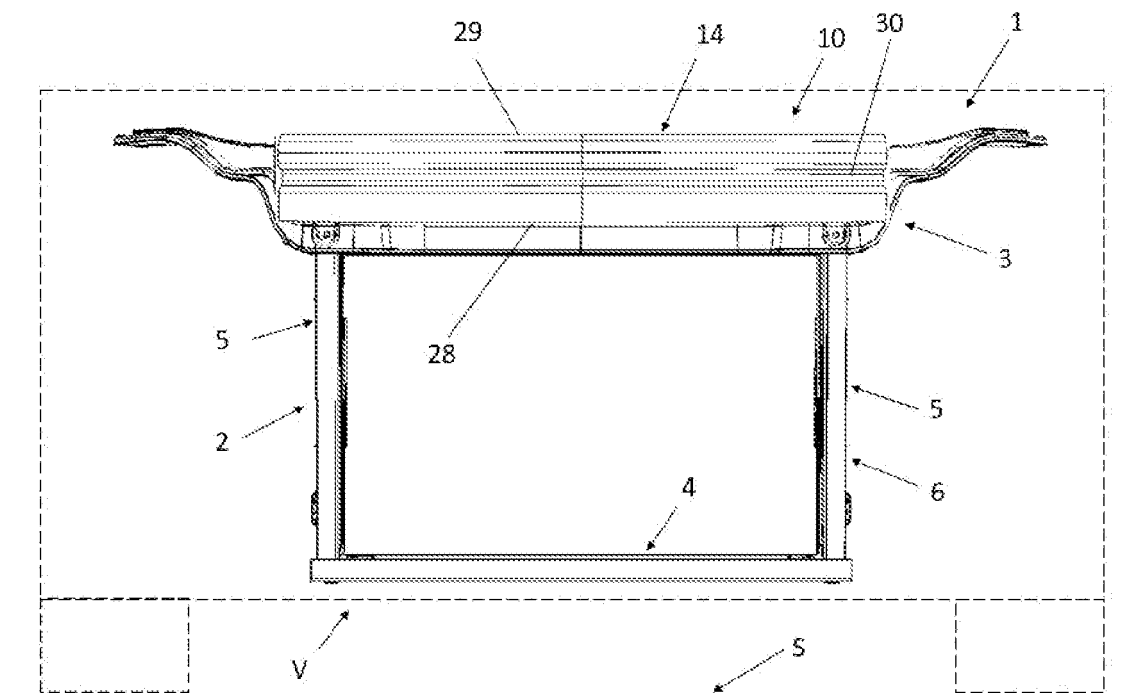
- [0077] Les bords inférieur 28 et supérieur 29 se réfèrent à des bords de la façade répartitrice 14, lorsque celle-ci est positionnée sur le véhicule V. Dans cette situation sur le véhicule, la façade répartitrice présente des bords latéraux 33, sensiblement verticaux, qui joignent ces bords inférieur 28 et supérieur 29, sensiblement horizontaux.
- [0078] La feuille 17 formant la façade répartitrice est liée aux éléments absorbeurs 11 par soudage, notamment par ultrasons ou par laser.
- [0079] En variante, la feuille 17 formant la façade répartitrice est liée aux éléments absorbeurs 11 par collage ou par surmoulage.
- [0080] Dans l'exemple décrit, la masse de la feuille 17 de la façade répartitrice est au plus de 50%, ou au plus 30% ou 20%, de la masse totale des éléments absorbeurs 11 et 12.
- [0081] Dans l'invention, la façade répartitrice 14 ne participe pas, ou seulement dans une faible mesure, à l'absorption de l'énergie d'un choc piéton. Cette énergie de choc est principalement absorbée par les éléments absorbeurs 11 et 12 qui sont placés derrière cette façade répartitrice 14, et qui sont écrasés lors du recul de la façade répartitrice 14, laquelle est suffisamment rigide pour répartir l'énergie de choc sur un nombre assez grand d'éléments absorbeurs 11 et 12. Autrement dit, la façade répartitrice 14 est configurée pour écraser non seulement les premiers éléments absorbeurs 11a juste au droit de la zone d'impact 16, mais aussi des éléments absorbeurs 11b plus éloignés de la zone d'impact de sorte que davantage d'éléments absorbeurs participent à l'absorption de l'énergie de choc. Ceci est bien illustré très schématiquement sur la [Fig.5] qui montre une situation d'impact de choc en lien avec un dispositif selon l'invention.
- [0082] Par exemple, les éléments absorbeurs écrasés 11a et 11b couvrent une zone ZI au moins deux fois plus grande que la zone d'impact 16 avec l'obstacle 50.
- [0083] Ceci est notablement différent du cas où la façade n'est pas suffisamment rigide, et le choc est absorbé principalement par les éléments absorbeurs de choc au droit de la zone d'impact 16, comme illustré sur la [Fig.4].
- [0084] Dans cet exemple de la [Fig.4], les éléments absorbeurs écrasés couvrent une zone ZI beaucoup plus restreinte que la zone ZI dans la [Fig.5] en lien avec l'invention.
- [0085] L'invention permet, grâce à la façade répartitrice 14, de mieux répartir l'effort d'impact sur le plus grand nombre d'éléments absorbeurs 11 et 12 et d'obtenir une meilleure absorption d'énergie. En outre, la rigidité de la façade répartitrice permet de faire absorber, grâce aux d'éléments absorbeurs, davantage d'énergie de choc et plus rapidement, pour une course d'écrasement donnée. On constate que ceci est observé pour toute zone d'impact, au centre ou sur les côtés.
- [0086] L'invention permet ainsi de protéger le piéton lors du choc, piéton qui encaisse moins d'énergie de choc grâce à l'invention.

Revendications

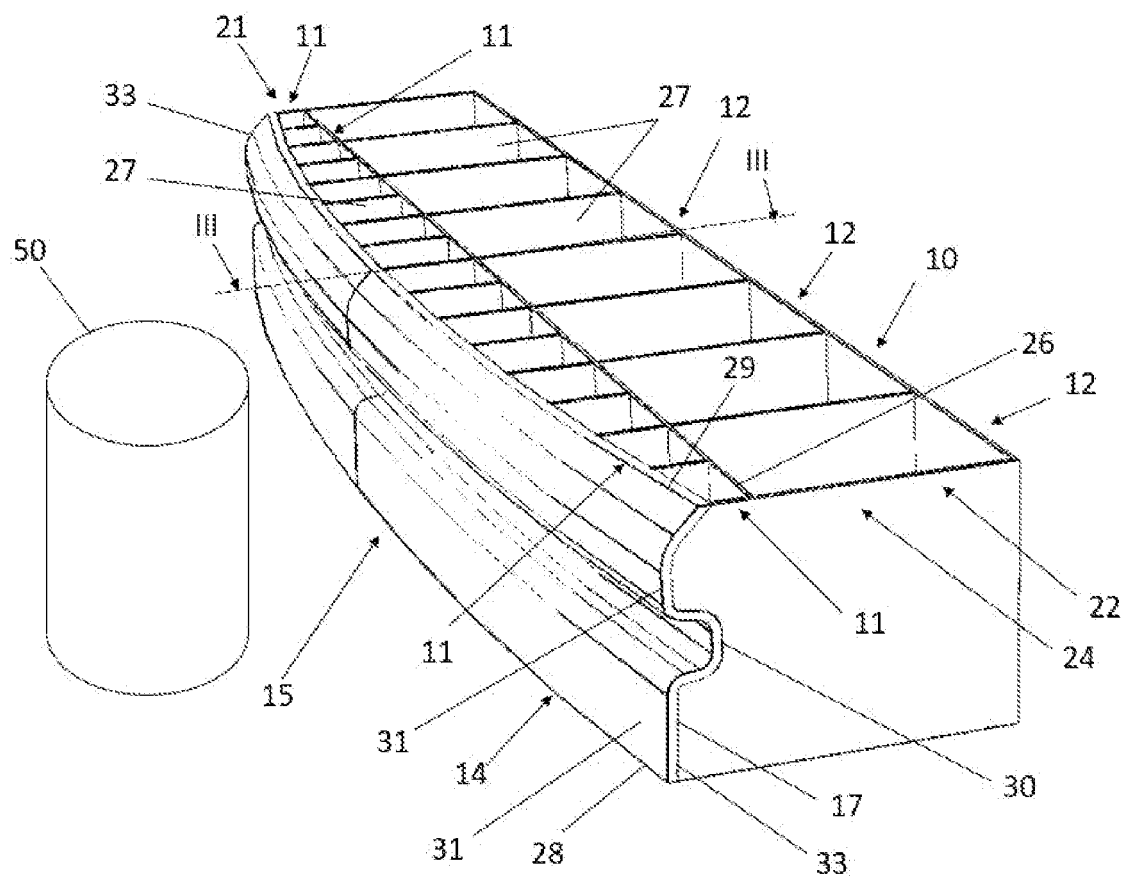
- [Revendication 1] Dispositif (10) absorbeur d'énergie de choc configuré pour être placé notamment à l'avant d'un véhicule (V), ce dispositif absorbeur comprenant :
- une pluralité d'éléments absorbeurs d'énergie (11, 12) de choc de forme creuse et configurés pour absorber de l'énergie de choc par écrasement des éléments absorbeurs,
 - une façade répartitrice (14) d'énergie de choc placée contre les éléments absorbeurs (11) de manière à définir une face d'impact (15) en cas de choc, cette façade répartitrice (14) étant configurée pour répartir l'énergie d'un choc se produisant sur une zone d'impact (16) de la face d'impact, vers des premiers éléments absorbeurs (11a) au droit de cette zone d'impact et, en plus, vers des deuxièmes éléments absorbeurs (11b) qui sont en périphérie de ces premiers éléments absorbeurs et en dehors de ladite zone d'impact (16), ces premiers et deuxièmes éléments absorbeurs appartenant à ladite pluralité d'éléments absorbeurs d'énergie de choc de forme creuse.
- [Revendication 2] Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel les éléments absorbeurs (11) forment au moins une rangée (21) et la façade répartitrice (14) comporte une feuille (17) placée contre tous les éléments absorbeurs (11) de cette rangée (21).
- [Revendication 3] Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel la feuille (17) présente une rigidité mécanique plus grande que la rigidité mécanique des éléments absorbeurs (11) de sorte que, en cas de choc, la feuille puisse provoquer l'écrasement des premiers et deuxièmes éléments absorbeurs.
- [Revendication 4] Dispositif selon l'une des revendications 2 et 3, dans lequel la feuille (17) est en matière composite contenant une matière plastique, notamment la feuille contenant un matériau de renfort tel que des fibres de carbone et/ou de verre, ce matériau de renfort étant imprégné de matière plastique, notamment de matière thermoplastique.
- [Revendication 5] Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la façade répartitrice (14) présente une forme générale galbée.

- [Revendication 6] Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la façade répartitrice (14) présente un bord supérieur (29) et un bord inférieur (28), notamment parallèles entre eux, et la façade présente, entre ces bords inférieur et supérieur, un renforcement (30) s'étendant longitudinalement, notamment de manière sensiblement parallèle aux bords inférieur et supérieur.
- [Revendication 7] Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les éléments absorbeurs (11, 12) sont en matière plastique, notamment en matière thermoplastique telle que du polypropylène, ou en mousse expansée.
- [Revendication 8] Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les éléments absorbeurs sont disposés suivant au moins deux rangées (21, 22) parallèles, l'une au moins de ces rangées (21) s'étendant le long de la façade répartitrice (14).
- [Revendication 9] Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel le nombre d'éléments absorbeurs (11) est plus grand sur une première rangée (21) adjacente à la façade répartitrice que le nombre d'éléments absorbeurs (12) sur une deuxième rangée (22) adjacente à la première rangée, sur un côté opposé à la façade répartitrice (14).
- [Revendication 10] Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les éléments absorbeurs (11, 12) présentent une forme en caisson avec notamment des parois parallèles entre caissons voisins.
- [Revendication 11] Module de face avant (1) d'un véhicule comportant :
- une structure porteuse de face avant (2), comprenant une poutre principale qui est positionnée horizontalement lorsque le module est monté sur le véhicule (V),
 - un dispositif absorbeur (10) d'énergie de choc selon l'une des revendications précédentes, porté par la poutre principale de la structure porteuse (2).

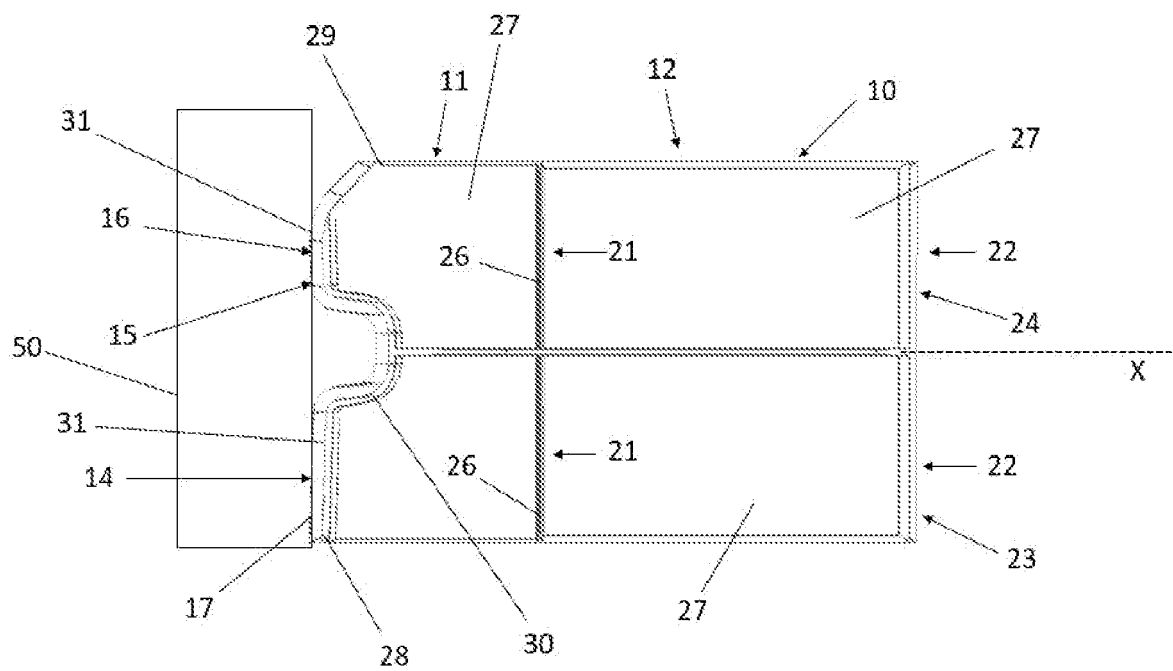
[Fig. 1]



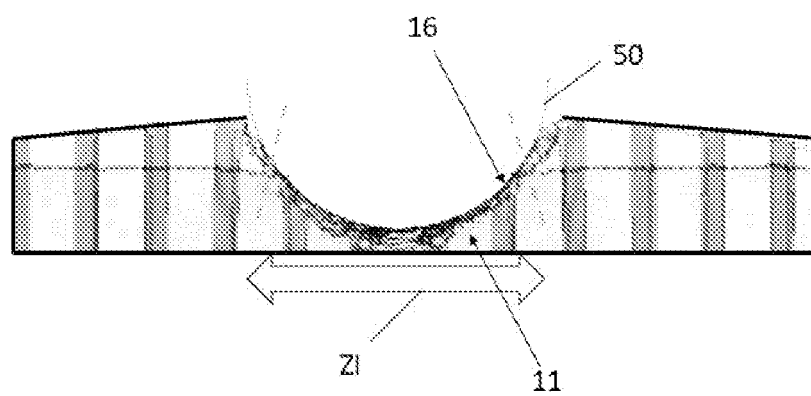
[Fig. 2]



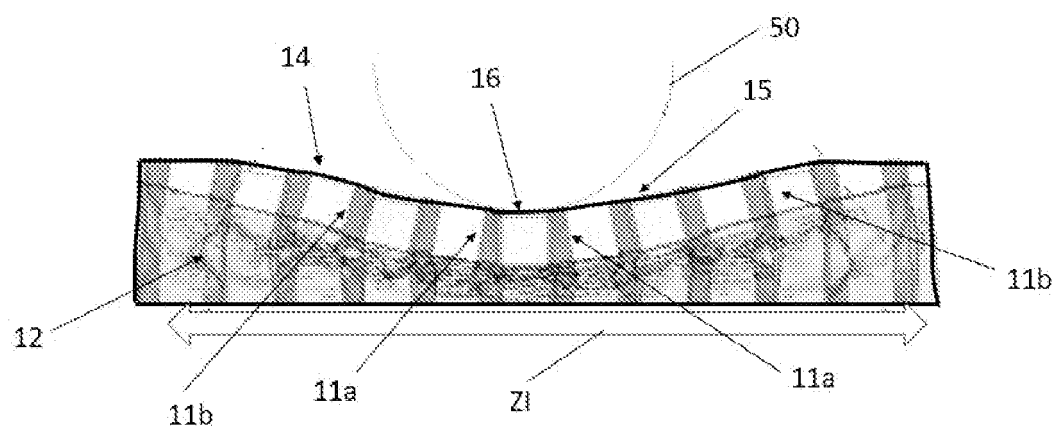
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 915099
FR 2300448

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2007/187958 A1 (BOUCHEZ EMILIE [FR] ET AL) 16 août 2007 (2007-08-16) * alinéa [0001] - alinéa [0066]; figures * -----	1,2,5,7, 8,10,11	B60R 19/26 B60R 21/34 B62D 21/15
X	FR 2 959 465 A1 (FAURECIA BLOC AVANT [FR]) 4 novembre 2011 (2011-11-04) * page 1, ligne 3 - page 7, ligne 30; figures * -----	1,2,5,7, 10,11	
X	EP 1 369 308 B1 (FAURECIA BLOC AVANT [FR]) 20 septembre 2006 (2006-09-20) * alinéa [0001] - alinéa [0064]; figures * -----	1-3,5,7, 8,11	
X	DE 10 2014 212593 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 31 décembre 2015 (2015-12-31) * alinéa [0001] - alinéa [0040]; figures * -----	1,11	
X	WO 2019/043313 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 7 mars 2019 (2019-03-07) * page 1, ligne 2 - page 17, ligne 13; figures * -----	1,2,4-7, 10,11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
X	US 2012/104778 A1 (MANA DINESH [IN] ET AL) 3 mai 2012 (2012-05-03) * alinéa [0001] - alinéa [0070]; figures * -----	1,2,4, 7-10	B60R
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
11 août 2023		David, Pascal	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2300448 FA 915099**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **11-08-2023**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2007187958 A1		16-08-2007	AT 382513 T	15-01-2008
			DE 602004011084 T2	18-12-2008
			EP 1667877 A1	14-06-2006
			ES 2298828 T3	16-05-2008
			FR 2860197 A1	01-04-2005
			US 2007187958 A1	16-08-2007
			WO 2005030533 A1	07-04-2005

FR 2959465 A1		04-11-2011	AUCUN	

EP 1369308 B1		20-09-2006	AT 340105 T	15-10-2006
			DE 60308444 T2	04-10-2007
			EP 1369308 A1	10-12-2003
			EP 1369309 A1	10-12-2003
			ES 2272916 T3	01-05-2007
			FR 2840574 A1	12-12-2003

DE 102014212593 A1		31-12-2015	DE 102014212593 A1	31-12-2015
			EP 3160800 A1	03-05-2017
			WO 2016000959 A1	07-01-2016

WO 2019043313 A1		07-03-2019	CN 111051141 A	21-04-2020
			EP 3661812 A1	10-06-2020
			FR 3070645 A1	08-03-2019
			PL 3661812 T3	13-09-2021
			WO 2019043313 A1	07-03-2019

US 2012104778 A1		03-05-2012	BR 112013010081 A2	16-08-2016
			CN 103189237 A	03-07-2013
			EP 2632769 A1	04-09-2013
			KR 20140067958 A	05-06-2014
			US 2012104778 A1	03-05-2012
			WO 2012056349 A1	03-05-2012
