

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 23.06.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 29.12.23 Bulletin 23/52.

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) : PSA AUTOMOBILES SA Société par
actions simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : KARKAR MANAF et MAGAS
MIHAELA MARIA.

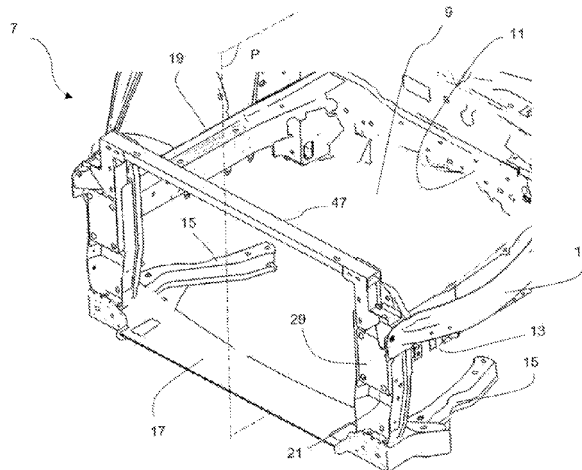
73 Titulaire(s) : STELLANTIS AUTO SAS Société par
actions simplifiée.

54 **Structure avant d'un véhicule automobile et
véhicule automobile pourvu d'une telle structure
avant.**

57 Structure avant de véhicule automobile et véhicule automobile pourvu d'une telle structure avant.
L'invention concerne une structure avant (7) de véhicule automobile, comprenant : - deux poutres structurales (13)
longitudinales et parallèles s'étendant de part et d'autre d'un moteur du véhicule, - deux appuis de façade (21) verticaux,

sur lesquels sont fixées des extrémités avant desdites poutres structurales, et - une traverse supérieure (47) transversale reliant, transversalement relativement au véhicule, lesdits appuis de façade (21) entre eux. L'invention est remarquable en ce que la structure avant (7) comporte deux pièces de support (29) s'interfaçant entre un desdits appuis de façade (21) et une extrémité correspondante de ladite traverse supérieure, agencées dans ladite structure avant pour transmettre des efforts transversaux depuis lesdites poutres structurales (13) vers ladite traverse supérieure lors d'un choc frontal à recouvrement inférieur ou égal à 25%. L'invention concerne aussi un véhicule automobile comportant une telle structure avant.

Figure pour l'abrégé : Figure 2



Description

Titre de l'invention : Structure avant d'un véhicule automobile et véhicule automobile pourvu d'une telle structure avant

Domaine technique

- [0001] L'invention a trait au domaine des véhicules automobiles, plus particulièrement au comportement en déformation des véhicules automobiles en cas de choc frontal à faible recouvrement, et concerne une structure avant d'un véhicule automobile ainsi qu'un véhicule automobile pourvu d'une telle structure avant.

Technique antérieure

- [0002] Parmi la pluralité de tests utilisés pour l'homologation des véhicules automobiles, un test de choc frontal à faible recouvrement (« small overlap frontal crash test » en terminologie anglo-saxonne) est appliqué, notamment pour le marché américain via le protocole IIHS (acronyme anglo-saxon de Insurance Institute for Highway Safety) et pour le marché chinois via le protocole IASI (acronyme anglo-saxon de Insurance Automobile Safety Index).
- [0003] Ce test consiste à projeter un véhicule automobile à une vitesse de 64 km/h vers un obstacle rigide tel qu'une barrière, avec une plage de recouvrement entre l'obstacle et la façade avant du véhicule inférieure à 25%. Ce type de test permet d'imiter des chocs avec un mur ou un poteau à l'avant et latéralement au véhicule.
- [0004] D'une manière générale, la structure avant d'un véhicule automobile comprend deux éléments de structure, typiquement des poutres structurelles longitudinales, couramment appelées « brancards » dans la mesure où elles peuvent présenter un profil latéral s'apparentant aux bras d'un brancard destiné à transporter une personne ou des objets. Les poutres structurelles s'étendent longitudinalement relativement au véhicule, de part et d'autre du moteur, depuis l'habitacle vers l'avant du véhicule.
- [0005] Classiquement, les extrémités avant des poutres structurelles longitudinales sont prolongées par des caissons déformables en cas de chocs, couramment appelés « crash-boxes », configurés pour être comprimés en cas de choc frontal du véhicule de manière à absorber les efforts.
- [0006] À la jonction de chacun des caissons déformables et de chacune des poutres structurelles longitudinales correspondantes se trouve un appui de façade, s'étendant verticalement relativement au véhicule et servant notamment au soutien de la façade avant du véhicule. Sur ces appuis de façade sont fixées les extrémités avant des poutres structurelles longitudinales.
- [0007] La structure avant est par ailleurs pourvue d'une pluralité de traverses transversales, présentant chacune une première extrémité fixée sur l'un des deux appuis de façade,

d'un côté du véhicule, et une deuxième extrémité fixée sur l'autre des deux appuis de façade, de l'autre côté du véhicule. Ces traverses transversales comprennent notamment une traverse transversale dite inférieure et une traverse transversale dite supérieure, en référence à leurs emplacements respectifs relativement à la structure avant.

- [0008] Ces traverses transversales ont pour but de reprendre les efforts transversaux pouvant survenir notamment en cas de choc du véhicule. La transmission des efforts transversaux d'un côté à l'autre du véhicule est alors opérée par l'intermédiaire des traverses transversales inférieure et supérieure de la structure avant du véhicule.
- [0009] On a représenté à la [Fig.1] un appui de façade 1 connu de l'art antérieur. L'appui de façade 1 présente une zone 3 au niveau de sa portion supérieure 5, de largeur réduite par rapport au reste de l'appui façade. La présence de cette zone 3 de largeur réduite est nécessaire pour permettre le passage d'un ensemble de fixation de la traverse supérieure de la structure avant.
- [0010] Dans le cas d'un choc frontal haute vitesse contre un obstacle rigide à faible recouvrement, le véhicule subit, notamment, des efforts transversaux importants du fait de la position décalée de l'obstacle vers l'extérieur.
- [0011] Du fait de sa faible largeur et de sa forme, cette zone 3 de largeur réduite présente une faible résistance et constitue une zone de faiblesse structurelle. Il a été constaté que les appuis de façade 1 subissent une forte déformation au niveau de cette zone 3 lors d'un choc frontal à faible recouvrement.
- [0012] Cette déformation est telle que les appuis de façade 1 transmettent mal, voire ne transmettent plus, les efforts transversaux à la traverse supérieure transversale de la structure avant.
- [0013] Aussi, lors d'un choc frontal haute vitesse contre un obstacle rigide à faible recouvrement, la structure avant du véhicule est sujette à une entrée d'efforts combinés transversaux et longitudinaux en raison de l'avancée du véhicule contre l'obstacle, créant un moment de torsion. La zone 3 de l'appui de façade 1 est également peu résistante à ce moment de torsion.
- [0014] Cette mauvaise résistance de l'appui de façade aux efforts transversaux et au moment de torsion entraîne des dommages importants sur la structure avant du véhicule lors du déroulement du choc, ainsi qu'un risque important d'intrusions dans l'habitacle du véhicule.

Exposé de l'invention

- [0015] La présente invention vise à surmonter les inconvénients précités, et concerne pour ce faire une structure avant de véhicule automobile, comprenant :
- deux poutres structurelles longitudinales et parallèles s'étendant longitudinalement relativement au véhicule, de part et d'autre d'un moteur du véhicule,

- deux appuis de façade verticaux, sur lesquels sont fixées des extrémités avant desdites poutres structurelles longitudinales, s'étendant verticalement relativement au véhicule, et

- une traverse supérieure transversale reliant, transversalement relativement au véhicule, lesdits appuis de façade entre eux,

ladite structure avant étant remarquable en ce qu'elle comporte deux pièces de support, chacune s'interfaçant entre un desdits appuis de façade et une extrémité correspondante de ladite traverse supérieure transversale, lesdites pièces de support étant agencées dans ladite structure avant pour transmettre des efforts transversaux depuis lesdites poutres structurelles longitudinales vers ladite traverse supérieure transversale lors d'un choc frontal à recouvrement inférieur ou égal à 25%.

[0016] Ainsi, en prévoyant une pièce de support s'interfaçant entre l'appui de façade et la traverse transversale supérieure, on augmente la raideur de l'ensemble formé par l'appui de façade et la pièce de support. On renforce ainsi structurellement l'appui de façade notamment au niveau de la zone de transmission des efforts transversaux survenant lors d'un choc frontal à faible recouvrement.

[0017] Par conséquent, on améliore la transmission des efforts transversaux subis lors d'un choc frontal à faible recouvrement, d'un côté à l'autre du véhicule, notamment via la traverse transversale supérieure, par rapport à l'art antérieur.

[0018] Selon des caractéristiques optionnelles de la structure avant selon l'invention :

- au moins une des deux pièces de support comporte un corps creux fermé s'étendant verticalement depuis les extrémités avant des poutres structurelles longitudinales jusqu'à la traverse supérieure ;

- le corps creux fermé comporte un tube creux s'étendant verticalement relativement au véhicule lorsque la pièce de support est montée sur ladite structure avant ;

- au moins une des deux pièces de support comporte, en sa partie inférieure, un compartiment creux s'étendant transversalement relativement audit tube creux ;

- au moins une des pièces de support comporte au moins une entretoise montée longitudinalement dans le compartiment creux ;

- au moins une des pièces de support comporte une équerre anti-torsion fixée sur l'appui de façade et agencée dans la structure avant de façon à reprendre les efforts de torsion lors d'un choc frontal à recouvrement inférieur ou égal à 25% ;

- dans une réalisation, l'équerre anti-torsion comporte une face verticale, s'étendant verticalement relativement au véhicule lorsque la pièce de support est montée sur ladite structure avant, et une face transversale, s'étendant transversalement relativement à ladite face verticale ;

- dans une réalisation, l'équerre anti-torsion est agencée au niveau d'une partie supérieure de la pièce de support et la face transversale de l'équerre anti-torsion est fixée

sur une aile transversale de l'appui de façade ;

- au moins une des deux pièces de support est fixée sur l'un des appuis de façade et sur la traverse supérieure transversale.

[0019] L'invention concerne aussi un véhicule automobile comportant une structure avant selon l'invention.

Brève description des dessins

[0020] D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

[0021] [Fig.1] est une vue en perspective d'un appui de façade selon l'art antérieur.

[0022] [Fig.2] est une vue en perspective d'une structure avant de véhicule automobile selon l'invention.

[0023] [Fig.3] est une vue en perspective d'un appui de façade selon l'invention.

[0024] [Fig.4] est une vue en perspective d'une pièce de support de façade selon l'invention.

[0025] [Fig.5] est une vue en perspective montrant la liaison obtenue entre l'appui de façade, la pièce de support et une traverse supérieure de la structure avant du véhicule selon l'invention.

[0026] [Fig.6] illustre schématiquement la répartition des efforts sur la structure avant du véhicule selon l'invention, lors d'un choc frontal à faible recouvrement.

[0027] [Fig.7] est une vue en perspective de la pièce de support obtenue selon une variante de réalisation de l'invention.

Description des modes de réalisation

[0028] Dans la suite de la description, des éléments présentant une structure identique ou des fonctions analogues sont désignés par une même référence.

[0029] On adoptera par convention, à titre non limitatif, des orientations longitudinale, verticale et transversale indiquées par le trièdre direct (L, V, T) désignant les axes longitudinal, vertical et transversal du véhicule.

[0030] On se réfère à la [Fig.2] montrant un exemple de structure avant 7 de véhicule automobile selon l'invention, en vue isométrique.

[0031] La structure avant 7 du véhicule comprend généralement un groupe motopropulseur monté à l'emplacement 9, maintenu et protégé à l'aide de plusieurs poutres métalliques.

[0032] On note que le véhicule admet un plan médian longitudinal de symétrie P.

[0033] Depuis un montant avant 11 d'une partie habitacle du véhicule (non visible sur ces figures) et latéralement au groupe motopropulseur, s'étendent deux poutres structurales 13 longitudinales et parallèles (une seule est visible à la [Fig.2]), couramment appelées « brancards ».

[0034] Un caisson déformable en cas de choc (non représenté), couramment appelé «

crashbox », est monté en avant de chaque poutre structurelle 13. Les deux caissons sont maintenus ensemble transversalement par une traverse de pare-chocs (non représentée).

- [0035] Ce premier ensemble, constitué par les poutres structurelles 13 longitudinales, les caissons déformables et la traverse de pare-chocs reliant les caissons déformables, forme une première voie de reprise d'efforts du véhicule lors d'un choc frontal, généralement appelée « voie haute » ou « voie supérieure » ou encore « ligne de brancard ».
- [0036] En dessous de la voie supérieure se trouvent deux poutres inférieures 15 longitudinales (partiellement représentées à la [Fig.2]), couramment appelées « allonges » et positionnées parallèlement de part et d'autre du groupe motopropulseur, en-dessous des poutres structurelles 13 longitudinales. Les poutres inférieures 15 sont prolongées à l'avant par deux caissons inférieurs déformables en cas de chocs (non représentés), réunis transversalement à l'avant par une traverse inférieure de pare-chocs 17.
- [0037] Ce deuxième ensemble, constitué par les poutres inférieures 15, les caissons inférieurs déformables et la traverse inférieure de pare-chocs 17 reliant les caissons inférieurs déformables, forme une deuxième voie de reprise d'efforts du véhicule lors d'un choc frontal, généralement appelée « voie basse » ou « voie inférieure ».
- [0038] Une troisième voie de reprise d'efforts, représentée par des doublures d'aile 19 s'étendant longitudinalement de part et d'autre du groupe motopropulseur, permet la transmission d'efforts depuis l'avant du véhicule vers le montant avant 11 de l'habitacle (non visible sur ces figures).
- [0039] La structure avant 7 représentée aux figures comporte trois voies de reprise d'efforts. Toutefois, la présente invention peut s'adapter aux structures avant comportant seulement deux voies de reprise d'efforts, à savoir la première voie (voie haute au niveau des poutres structurelles 13) et la troisième voie (voie au niveau des doublures d'aile 19).
- [0040] La transmission des efforts est facilitée par la présence d'appuis de façade 21 selon l'invention. Les appuis de façade 21 sont par exemple au nombre de deux par véhicule. Les appuis de façade 21 s'étendent verticalement relativement au véhicule.
- [0041] Les poutres structurelles 13 longitudinales sont chacune fixées au niveau de leurs extrémités avant 13a aux appuis de façade 21 correspondants.
- [0042] Les doublures d'aile 19 de la troisième voie de reprise d'efforts sont également chacune fixées au niveau de leurs extrémités avant 19a aux appuis de façade 21 correspondants par l'intermédiaire d'un moyen de fixation connu de l'homme du métier.
- [0043] On se réfère à la [Fig.3] illustrant l'appui de façade 21 selon l'invention, en vue isométrique.
- [0044] L'appui de façade 21 présente une section horizontale - selon le plan (L, T) – creuse, par exemple en forme de U. Lorsque l'appui de façade est assemblé dans la structure

avant du véhicule, l'appui de façade s'étend verticalement relativement au véhicule.

- [0045] La section en U de l'appui de façade 21 comporte une face frontale 21A, de profil par exemple rectangulaire, ainsi que des ailes latérales 21B, 21C et une aile transversale 21D.
- [0046] Les deux ailes latérales 21B, 21C sont positionnées latéralement de part et d'autre de la face frontale 21A.
- [0047] L'aile transversale 21D s'étend horizontalement sur une partie de la largeur de la face frontale 21A, au niveau de l'extrémité supérieure de l'appui de façade 21.
- [0048] L'aile latérale 21C comporte une pluralité d'orifices de fixation 23 destinés à la fixation de pièces environnantes de la structure avant.
- [0049] La face frontale 21A comporte également un orifice de fixation 25 destiné à la fixation de la poutre structurelle longitudinale correspondante, ainsi qu'une pluralité d'orifices de fixation 27 permettant la fixation d'une pièce de support 29 selon l'invention visible à la [Fig.4] et dont sa réalisation est détaillée dans la suite de la description.
- [0050] De même, l'aile transversale 21D présente un orifice de fixation 31 pouvant être utilisé pour fixer la pièce de support 29.
- [0051] L'appui de façade 21 peut, en variante, présenter une section horizontale – selon le plan (L, T) – autre que celle en forme de U qui vient d'être décrite. L'appui de façade peut notamment ne comporter qu'une seule aile latérale 21B, 21C.
- [0052] On se réfère à la [Fig.4] illustrant la pièce de support 29 en vue isométrique, obtenue selon une première variante de réalisation de l'invention.
- [0053] La pièce de support 29 comporte un corps creux, pouvant être formé par l'assemblage de deux pièces de tôles fixées l'une sur l'autre, par exemple par emboutissage.
- [0054] Le corps creux s'étend verticalement depuis les extrémités avant des poutres structurelles 13 longitudinales jusqu'à la traverse supérieure 47 (visible à la [Fig.5]).
- [0055] Dans l'exemple de réalisation illustré, le corps creux comporte un tube 33 creux, s'étendant verticalement relativement au véhicule lorsque la pièce de support est montée sur la structure avant 7 du véhicule. Le tube 33 présente une section horizontale - selon le plan (L, T) - par exemple rectangulaire.
- [0056] D'autres sections horizontales du tube 33 sont envisageables, comme par exemple une section circulaire.
- [0057] Dans la réalisation illustrée, le tube 33 s'étend pratiquement sur toute la longueur de la pièce de support 29. On entend par le terme « longueur » la hauteur du tube lorsque la pièce de support 29 est installée dans le véhicule.
- [0058] Dans une autre réalisation non représentée, le tube 33 s'étend sur toute la longueur de la pièce de support 29.

- [0059] La pièce de support 29 comporte en sa partie inférieure 29A un compartiment 35 creux, parallélépipédique, s'étendant transversalement relativement au tube 33. Le tube 33 est maintenu en sa partie inférieure par le compartiment 35 creux, ce qui permet d'augmenter la tenue en flexion du tube 33. Le compartiment 35 peut être obtenu par une face avant 35A et par une face arrière 35B montées en regard l'une de l'autre et fixées chacune le long du tube 33. Le compartiment 35 comporte en outre une face latérale 35C opposée au tube 33.
- [0060] La face avant 35A comporte une pluralité d'orifices de fixation destinés à la fixation du caisson déformable en cas de choc (non représenté), caisson destiné à être relié au caisson déformable monté de l'autre côté du véhicule par la traverse de pare-chocs (non représentée). Quatre orifices de fixation 37A, 37B, 37C, 37D sont représentés à la [Fig.4], mais un nombre différent d'orifices de fixation peut être prévu.
- [0061] Dans une réalisation, la pièce de support 29 comporte deux entretoises 39 montés dans le compartiment 35 et s'étendant longitudinalement dans le compartiment 35. Les entretoises 39 s'étendent entre les faces avant 35A et 35B du compartiment 35.
- [0062] Selon une variante de réalisation, la pièce de support 29 comporte une seule entretoise.
- [0063] Selon une autre variante de réalisation, la pièce de support 29 comporte plus de deux entretoises.
- [0064] Dans l'exemple de réalisation donné aux figures, les entretoises 39 sont positionnées à hauteur des orifices de fixation 37B et 37C (sur la figure, seule l'entretoise 39 supérieure est visible).
- [0065] La pièce de support 29 comporte en sa partie supérieure 29B une face avant 41A et une face arrière 41B montées en regard l'une de l'autre et fixées chacune le long du tube 33. Lorsque le tube 33 s'étend pratiquement sur toute la longueur de la pièce de support 29, variante représentée aux figures, les faces avant 41A et arrière 41B dépassent du tube 33 creux au niveau de leur extrémité supérieure de façon à laisser un espace adapté pour fixer les extrémités de la traverse supérieure 47 transversale (visible à la [Fig.5]). A cet effet, les faces avant 41A et arrière 41B comportent des encoches de soudure 43.
- [0066] Selon une disposition de l'invention, la pièce de support 29 comporte une équerre anti-torsion 45 agencée dans la structure avant pour permettre de reprendre les efforts de torsion, en particulier les efforts de torsion générés sur l'axe vertical de la pièce de support 29 et créés par l'entrée d'efforts combinés transversaux et longitudinaux survenant lors du déroulement d'un choc frontal à faible recouvrement, comme on va le voir dans la suite de la description.
- [0067] Dans une réalisation, l'équerre anti-torsion 45 est agencée au niveau de la partie supérieure 29B de la pièce de support.

- [0068] L'équerre anti-torsion 45 comporte une face verticale 45A et une face transversale 45B, s'étendant transversalement relativement à la face verticale 45A.
- [0069] La face verticale 45A est fixée sur le tube 33 et la face transversale 45B s'étend transversalement relativement au tube 33.
- [0070] La face verticale 45A s'étend dans un plan (L, V) et est fixée contre une face latérale du tube 33.
- [0071] Les faces avant 41A et arrière 41B de la partie supérieure 29B de la pièce de support 29 sont fixées de chaque côté de l'équerre anti-torsion 45, notamment au niveau de sa face transversale 45B de manière à renforcer sa tenue en torsion. Afin de renforcer encore la tenue en torsion de la pièce de support 29, les faces avant 41A et arrière 41B de la partie supérieure 29B de la pièce de support 29 peuvent être fixées de chaque côté de la face verticale 45A de l'équerre anti-torsion 45.
- [0072] On se réfère à la [Fig.5] montrant l'assemblage entre la pièce de support 29, l'appui de façade 21 de la structure avant du véhicule et la traverse supérieure 47 transversale.
- [0073] La pièce de support 29 est fixée d'une part à l'appui de façade 21 et d'autre part à la traverse supérieure 47. Ainsi, les extrémités de la traverse supérieure 47 relient les appuis de façade 21, positionnés de part et d'autre du véhicule, par l'intermédiaire des pièces de support 29 correspondantes. En d'autres termes, la liaison entre un appui de façade 21 et l'extrémité correspondante de la traverse supérieure 47 est indirecte.
- [0074] En variante, les extrémités de la traverse supérieure 47 peuvent être montées directement sur chaque appui de façade 21 correspondant, la pièce de support 29 étant dans ce cas uniquement fixée sur l'appui de façade 21. En d'autres termes, la liaison entre un appui de façade 21 et l'extrémité correspondante de la traverse supérieure 47 est ici directe, la pièce support 29 venant renforcer l'appui de façade jusqu'au plus près de la zone de fixation entre la traverse supérieure 47 et l'appui de façade 21.
- [0075] Lorsque la pièce de support 29 relie la traverse supérieure 47 aux appuis de façade 21, la pièce de support 29 est assemblée à l'appui de façade 21 grâce à la fixation de la face arrière 35B de la pièce de support 29 sur la face frontale 21A de l'appui de façade 21. La fixation est opérée par soudure et/ou au moyen de rivets et de vis, grâce à des orifices de fixation (non visibles aux figures) pratiqués sur la face arrière 35B de la pièce de support 29 et coïncidant avec les orifices de fixation 27 prévus sur la face frontale 21A de l'appui de façade.
- [0076] La pièce de support 29 est par ailleurs assemblée à l'appui de façade 21 grâce à la fixation de la face transversale 45B de l'équerre anti-torsion 45 sur l'aile transversale 21D de l'appui de façade 21.
- [0077] A cet effet, la face transversale 45B de l'équerre anti-torsion 45 comporte un orifice de fixation 49 coïncidant, lorsque la pièce de support 29 est montée sur l'appui de façade 21, avec l'orifice de fixation 31 de l'aile transversale 21D de l'appui de façade

21.

- [0078] Alternativement, la face transversale 45B de l'équerre anti-torsion 45 est soudée sur l'aile transversale 21D de l'appui de façade 21.
- [0079] Chaque extrémité de la traverse supérieure 47 transversale est fixée à la pièce de support 29 correspondante, par exemple grâce à des points de soudure pratiqués au niveau des encoches de soudure 43.
- [0080] Lorsque la traverse supérieure 47 transversale est fixée à la pièce de support 29 correspondante, l'extrémité supérieure du tube 33 de la pièce de support 29 définit un support vertical de la traverse supérieure 47.
- [0081] De manière analogue, lorsque la traverse supérieure 47 transversale est fixée à la pièce de support 29 correspondante, les faces avant 41A et arrière 41B de la pièce de support 29 bloquent longitudinalement la traverse supérieure 47 transversale.
- [0082] On se réfère à présent à la [Fig.6] illustrant schématiquement la répartition des efforts sur la structure avant 7 du véhicule lors d'un choc frontal à faible recouvrement.
- [0083] Lorsqu'un choc frontal à faible recouvrement survient, par exemple du côté gauche du véhicule, le véhicule subit des efforts longitudinaux représentés par la flèche 51, et des efforts transversaux, représentés par les flèches 53, 55, 57.
- [0084] Les efforts représentés par les flèches 51, 53, 55, 57 décrits pour le côté gauche du véhicule peuvent être retrouvés au côté droit du véhicule, de manière symétrique, en cas de choc frontal à faible recouvrement survenant du côté droit du véhicule.
- [0085] Les efforts longitudinaux 51 sont transmis aux caissons déformables montés sur la face avant 35A du compartiment 35 de la pièce de support 29, qui peuvent s'écraser. Une partie des efforts longitudinaux sont transmis à la face avant 35A du compartiment 35 de la pièce de support 29. La pièce de support 29, dont la face avant 35A du compartiment 35 est séparée de la face arrière 35B par les entretoises 39, assure une bonne tenue d'efforts lors d'une sollicitation longitudinale.
- [0086] Les efforts transversaux 53, subis par la structure avant 7 au niveau des poutres inférieures 15, sont transmis de l'autre côté du véhicule par l'intermédiaire de la traverse inférieure de pare-chocs 17.
- [0087] Les efforts transversaux 55, subis par la structure avant au niveau de la voie haute, sont repris par la pièce de support 29, qui renforce structurellement l'appui de façade 21, de sorte que l'on réduit de façon conséquente la déformation structurelle de l'appui de façade 21 par rapport aux déformations constatées dans l'art antérieur.
- [0088] En particulier, le corps creux de la pièce de support 29, formée ici par le tube 33 creux, permet un renforcement vis-à-vis de la torsion par rapport aux profilés ouverts de type section en U, et en flexion, pour la transmission des efforts vers la traverse supérieure 47. Aussi, le corps creux permet de transmettre les efforts transversaux à la traverse supérieure 47.

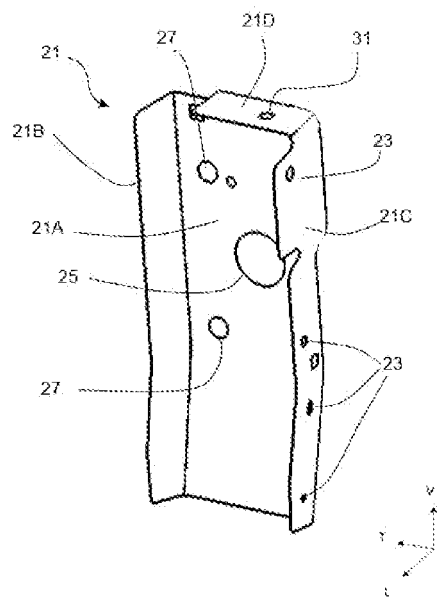
- [0089] La pièce de support 29 permet ainsi d'assurer une transmission efficace des efforts transversaux depuis le point d'entrée des efforts, situé au niveau de la poutre structurelle longitudinale 13, jusqu'à la traverse supérieure 47 transversale, comme représenté par la flèche 57.
- [0090] Les efforts transversaux 55, 57 sont ainsi transmis efficacement de l'autre côté du véhicule, via la traverse supérieure 47 transversale.
- [0091] Aussi, le moment de torsion, créé par l'entrée d'efforts combinés transversaux et longitudinaux survenant lors du déroulement du choc en raison de l'avancée du véhicule contre l'obstacle, est repris par la pièce de support 29, grâce à la liaison opérée entre la face transversale 45B de l'équerre anti-torsion 45 et l'aile transversale 21D de l'appui de façade 21.
- [0092] De manière générale, l'ensemble des poutres, traverses et appuis de façade sont par exemple réalisés dans des matériaux métalliques, notamment en acier ou en aluminium.
- [0093] La pièce de support 29 de l'invention peut être réalisée en acier.
- [0094] On se réfère à la [Fig.7] illustrant une pièce de support 290 en vue isométrique, obtenue selon une deuxième variante de réalisation de l'invention.
- [0095] Dans cette variante, la pièce de support 290 consiste en un profilé aluminium, permettant de limiter l'impact de masse de la pièce de support.
- [0096] Dans cette réalisation, la pièce de support 290 comporte en sa partie inférieure 290A un compartiment 350 parallélépipédique. Le compartiment 350 comporte une face avant 350A comportant une pluralité d'orifices de fixation 370A, 370B, 370C, 370D destinés à la fixation du caisson déformable en cas de choc (non représenté).
- [0097] La pièce de support 290 comporte en sa partie supérieure 290B un plat de fixation 291 permettant la fixation d'une extrémité de la traverse supérieure 47 transversale.
- [0098] La traverse supérieure 47 transversale comporte des embouts de fixation (non représentés), montés au niveau de ses extrémités et adaptés pour permettre la fixation de la traverse supérieure 47 sur le plat de fixation 291 de la pièce de support 290.
- [0099] Grâce à la présente invention, on fournit un renfort structurel accru entre l'appui de façade et la traverse transversale supérieure, ce qui permet d'améliorer considérablement la résistance au choc frontal à faible recouvrement par rapport à l'art antérieur.
- [0100] Comme il va de soi, la présente invention ne se limite pas aux seules formes de réalisation de cette structure avant de véhicule automobile et de ce véhicule automobile pourvu d'une telle structure avant, décrites ci-dessus uniquement à titre d'exemples illustratifs, mais elle embrasse au contraire toutes les variantes faisant intervenir les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

Revendications

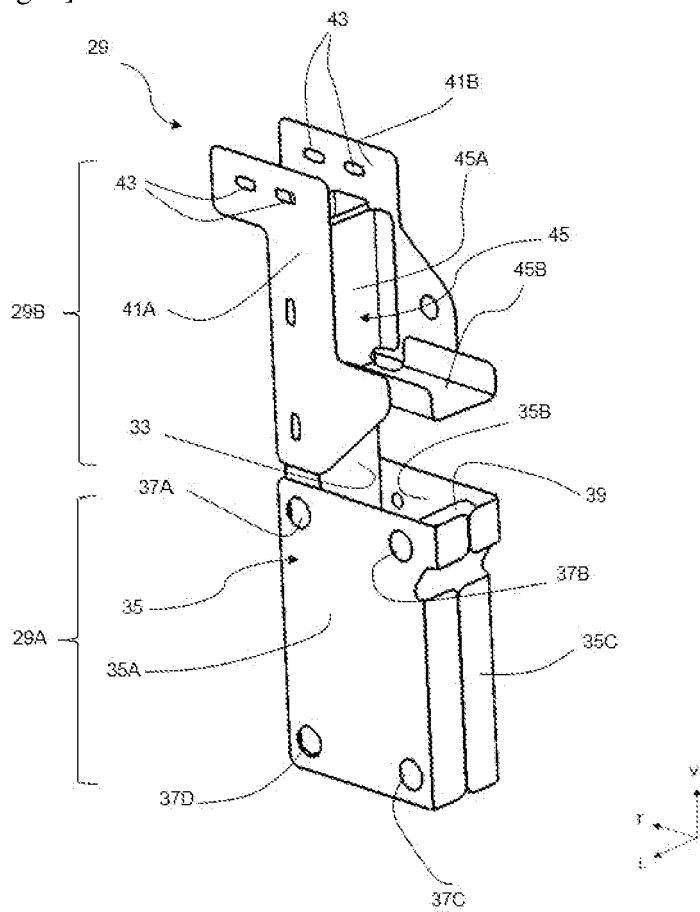
- [Revendication 1] Structure avant (7) de véhicule automobile, comprenant :
- deux poutres structurelles (13) longitudinales et parallèles s'étendant longitudinalement relativement au véhicule, de part et d'autre d'un moteur du véhicule,
 - deux appuis de façade (21) verticaux, sur lesquels sont fixées des extrémités avant desdites poutres structurelles (13) longitudinales, s'étendant verticalement relativement au véhicule, et
 - une traverse supérieure (47) transversale reliant, transversalement relativement au véhicule, lesdits appuis de façade (21) entre eux,
- ladite structure avant (7) étant caractérisée en ce qu'elle comporte deux pièces de support (29, 290), chacune s'interfaçant entre un desdits appuis de façade (21) et une extrémité correspondante de ladite traverse supérieure (47) transversale, lesdites pièces de support (29, 290) étant agencées dans ladite structure avant (7) pour transmettre des efforts transversaux depuis lesdites poutres structurelles (13) longitudinales vers ladite traverse supérieure (47) transversale lors d'un choc frontal à recouvrement inférieur ou égal à 25%.
- [Revendication 2] Structure avant (7) selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'au moins une des deux pièces de support (29) comporte un corps creux fermé s'étendant verticalement depuis les extrémités avant des poutres structurelles (13) longitudinales jusqu'à la traverse supérieure (47).
- [Revendication 3] Structure avant (7) selon la revendication 2, caractérisée en ce que le corps creux fermé comporte un tube (33) creux s'étendant verticalement relativement au véhicule lorsque la pièce de support (29) est montée sur ladite structure avant (7).
- [Revendication 4] Structure avant (7) selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'au moins une des deux pièces de support (29) comporte, en sa partie inférieure, un compartiment (35) creux s'étendant transversalement relativement audit tube (33) creux.
- [Revendication 5] Structure avant (7) selon la revendication 4, caractérisée en ce qu'au moins une des pièces de support (29) comporte au moins une entretoise (39) montée longitudinalement dans le compartiment (35) creux.
- [Revendication 6] Structure avant (7) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'au moins une des pièces de support (29) comporte une équerre anti-torsion (45) fixée sur l'appui de façade (21) et agencée dans la structure avant (7) de façon à reprendre les efforts de torsion lors

- d'un choc frontal à recouvrement inférieur ou égal à 25%.
- [Revendication 7] Structure avant (7) selon la revendication 6, caractérisée en ce que l'équerre anti-torsion (45) comporte une face verticale (45A), s'étendant verticalement relativement au véhicule lorsque la pièce de support (29) est montée sur ladite structure avant (7), et une face transversale (45B), s'étendant transversalement relativement à ladite face verticale (45A).
- [Revendication 8] Structure avant (7) selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'équerre anti-torsion (45) est agencée au niveau d'une partie supérieure (29B) de la pièce de support (29) et en ce que la face transversale (45B) de l'équerre anti-torsion (45) est fixée sur une aile transversale (21D) de l'appui de façade (21).
- [Revendication 9] Structure avant (7) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'au moins une des deux pièces de support (29, 290) est fixée sur l'un des appuis de façade (21) et sur la traverse supérieure (47) transversale.
- [Revendication 10] Véhicule automobile comportant une structure avant (7) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.

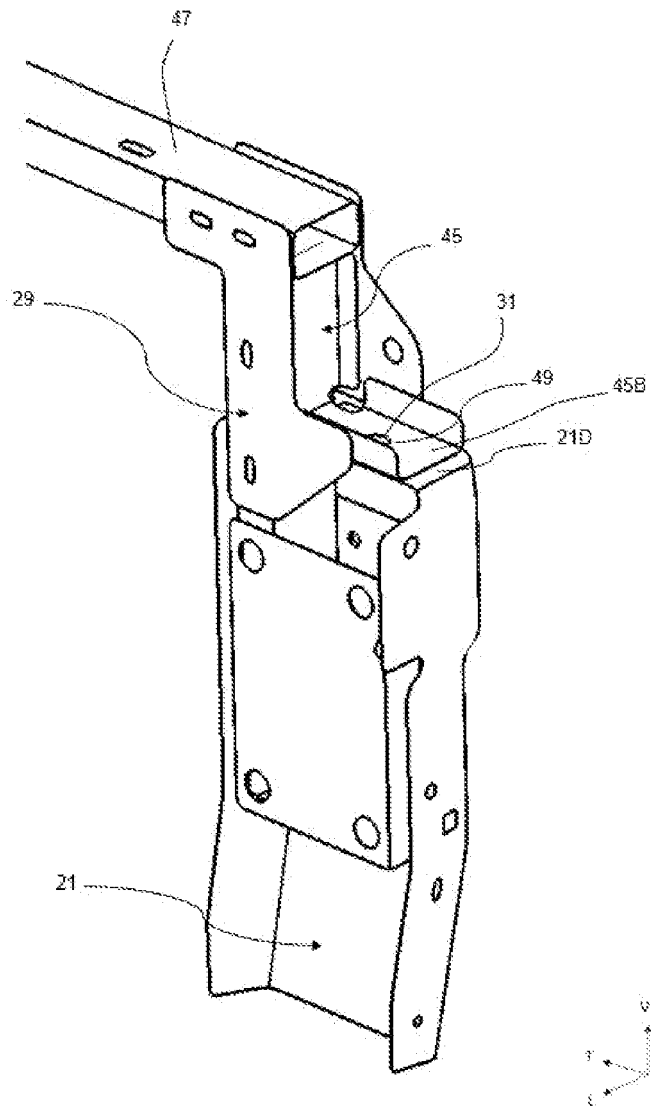
[Fig. 3]



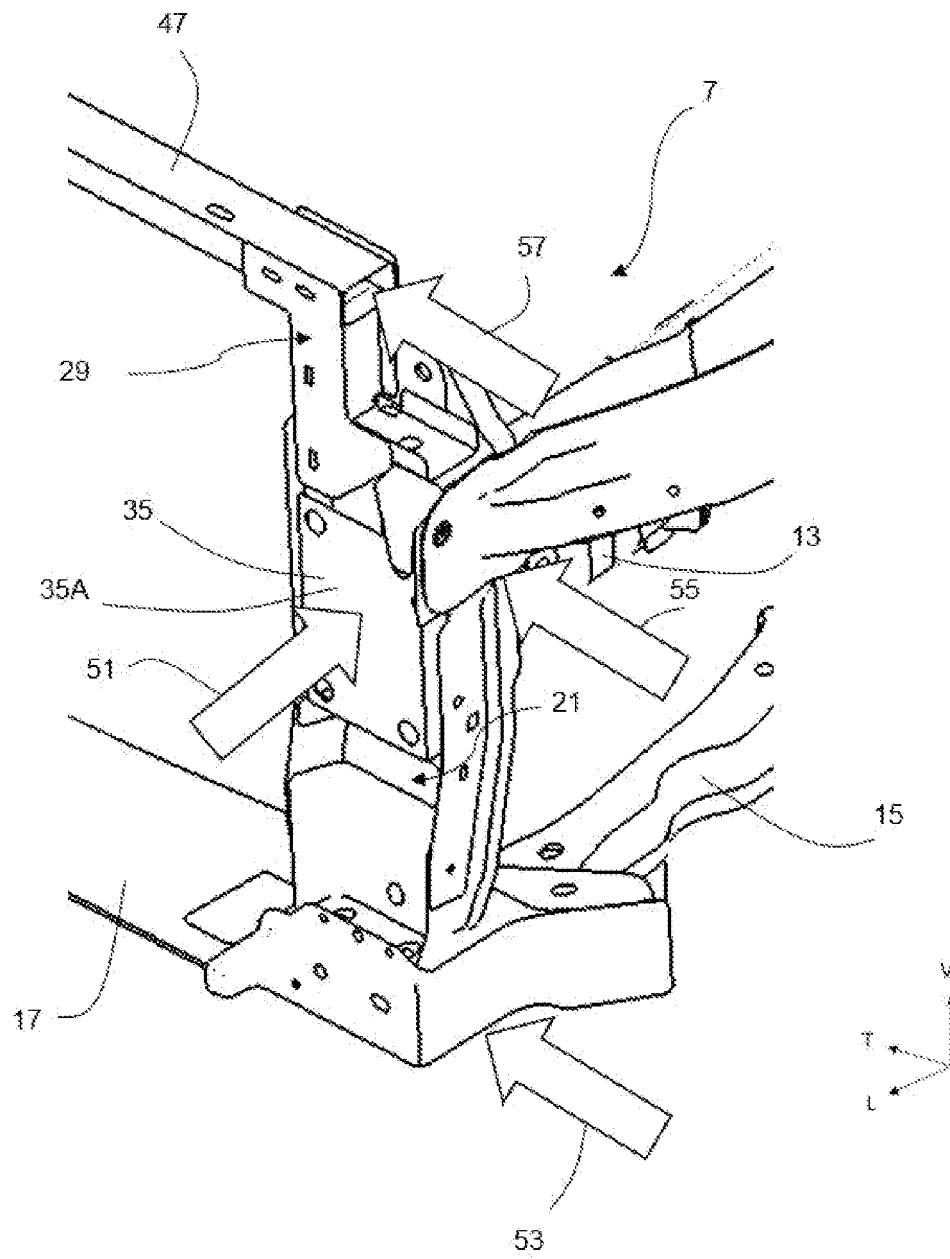
[Fig. 4]



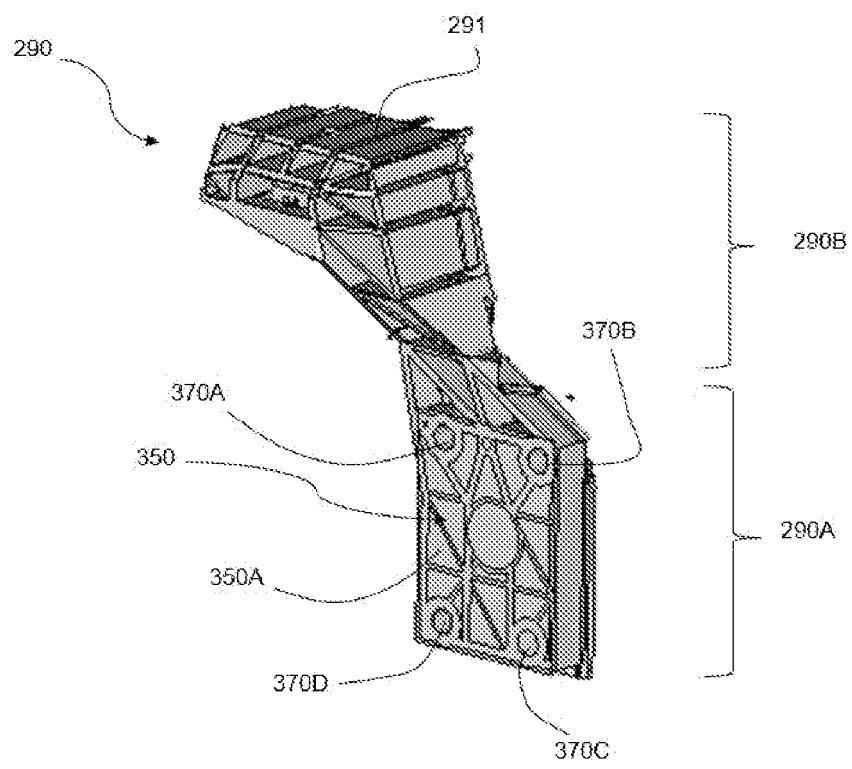
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 908529
FR 2206230

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	EP 1 266 818 A2 (FUJI HEAVY IND LTD [JP]) 18 décembre 2002 (2002-12-18) * alinéas [0018], [0019], [0020], [0022], [0029], [0030]; revendication 1; figures 1-4 * -----	1-3, 6-10 4, 5	B62D25/08
X	KR 2019 0051378 A (SUNG WOO HITECH CO LTD [KR]) 15 mai 2019 (2019-05-15) * figures 1-5 * * alinéas [0034], [0035], [0045], [0051] * -----	1-3, 9, 10	
X	WO 2020/008123 A1 (PSA AUTOMOBILES SA [FR]) 9 janvier 2020 (2020-01-09) * revendication 1; figures 1-3 * * page 4, ligne 25 - page 5, ligne 18 * * page 6, ligne 23 - page 7, ligne 26 * -----	1-10	
X	EP 2 915 703 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 9 septembre 2015 (2015-09-09) * revendication 1; figures 1,2 * -----	1, 6, 7, 9, 10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B62D B60R
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 février 2023		Altmann, Bernhard	
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 2206230 FA 908529**

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 **07-02-2023**
 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
EP 1266818 A2	18-12-2002	DE 60213714 T2	02-08-2007
		EP 1266818 A2	18-12-2002
		JP 4762444 B2	31-08-2011
		JP 2002370674 A	24-12-2002
		US 2002190542 A1	19-12-2002

KR 20190051378 A	15-05-2019	AUCUN	

WO 2020008123 A1	09-01-2020	FR 3083511 A1	10-01-2020
		WO 2020008123 A1	09-01-2020

EP 2915703 A1	09-09-2015	CN 104890735 A	09-09-2015
		EP 2915703 A1	09-09-2015
		JP 2015168364 A	28-09-2015
		US 2015251613 A1	10-09-2015
