

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 21.12.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 28.06.24 Bulletin 24/26.

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) : RENAULT s.a.s Société par actions
simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : CHRISTOU Panagiotis, GOBRECHT
Jeremi, GRÉNIER Laurent et LOPES Eric.

73 Titulaire(s) : RENAULT s.a.s Société par actions sim-
plifiée.

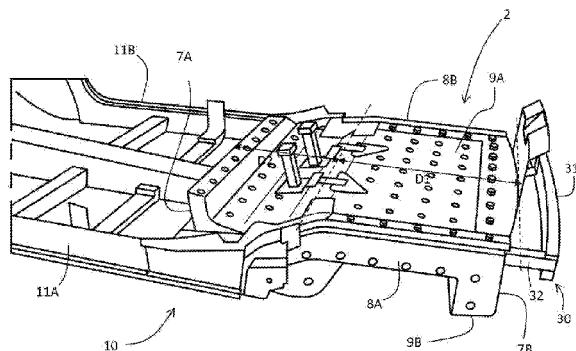
74 Mandataire(s) : NOVAIMO.

54 Agencement comprenant un réservoir et un dispositif d'absorption de chocs.

57 Agencement comprenant un réservoir et un dispositif
d'absorption de chocs

Agencement pour un véhicule comprenant un réservoir
(2) destiné à stocker un fluide énergétique et un dispositif
d'absorption de chocs (30) fixé audit réservoir.

Figure pour l'abrégé : figure 2



Description

Titre de l'invention : Agencement comprenant un réservoir et un dispositif d'absorption de chocs

Domaine Technique de l'invention

[0001] L'invention concerne un agencement pour un véhicule comprenant un dispositif d'absorption de chocs et un réservoir destiné à stocker un fluide énergétique, notamment de l'hydrogène. L'invention porte encore sur un véhicule, notamment un véhicule automobile, comprenant un tel agencement.

Etat de la technique antérieure

[0002] Afin de rendre l'utilisation des véhicules moins polluante, on connaît des véhicules équipés d'une pile à combustible alimentée en énergie par de l'hydrogène (ou dihydrogène). Ces véhicules embarquent donc un réservoir dans lequel de l'hydrogène est stocké avant d'être consommé par la pile à combustible. La pression de l'hydrogène dans ces réservoirs peut être très importante, par exemple de l'ordre de 700 Bar. Les réservoirs doivent donc être particulièrement résistants aux contraintes mécaniques exercées par l'hydrogène sous pression. De plus, l'hydrogène est un gaz hautement inflammable qui provoque des risques d'incendie en cas de fuite. Les réservoirs d'hydrogène doivent donc aussi être résistants aux chocs, de manière à garantir la sécurité des passagers en cas d'accident du véhicule.

[0003] Les réservoirs connus de l'état de la technique prennent généralement la forme d'une ou plusieurs bonbonnes embarquées dans le véhicule. Les réservoirs sont généralement agencés de sorte à être le moins possible exposés aux chocs en cas d'accident. Ainsi, on réduit le risque d'endommagement du réservoir et donc le risque d'incendie. On connaît par exemple des réservoirs sous forme de bonbonnes supportées par un châssis du véhicule et positionnées sous des sièges du véhicule. Les véhicules pourvus d'un tel réservoir sont plus volumineux et/ou offrent un plus faible volume pour le transport de passagers ou d'objets.

[0004] Par ailleurs, pour protéger le véhicule des chocs, on connaît également des dispositifs d'absorption de chocs fixés à un châssis métallique du véhicule. Le châssis comprend généralement deux longerons s'étendant longitudinalement et reliés ensemble par des traverses. Le dispositif d'absorption de chocs comprend une traverse de choc arrière fixée au châssis par l'intermédiaire de deux colonnettes destinées à se déformer en cas de choc. Les colonnettes sont agencées en vis-à-vis des longerons, dans le prolongement de ces derniers. Les dispositifs de protection des chocs connus de l'état de la technique sont volumineux, et/ou complexes à fabriquer, et/ou ne protègent pas suffisamment efficacement le véhicule.

Présentation de l'invention

- [0005] Le but de l'invention est de fournir un agencement pour un véhicule remédiant aux inconvénients ci-dessus et améliorant les agencements connus de l'art antérieur.
- [0006] Plus précisément, un premier objet de l'invention est de fournir un véhicule équipé d'un réservoir destiné à stocker un fluide énergétique tel que de l'hydrogène qui soit relativement compact, simple à assembler et bénéficiant d'une protection efficace du réservoir.

Résumé de l'invention

- [0007] L'invention se rapporte à un agencement pour un véhicule comprenant un réservoir destiné à stocker un fluide énergétique et un dispositif d'absorption de chocs fixé audit réservoir.
- [0008] Le dispositif d'absorption de chocs peut comprendre une traverse de choc et au moins une colonnette destinée à se déformer en cas de choc, la traverse de choc étant fixée au réservoir par l'intermédiaire de l'au moins une colonnette.
- [0009] L'au moins une colonnette peut comprendre au moins trois colonnettes, notamment au moins quatre colonnettes.
- [0010] La traverse de choc peut comprendre une forme rectiligne dans l'axe selon lequel elle s'étend.
- [0011] Le dispositif d'absorption de chocs peut comprendre un support, l'au moins une colonnette s'étendant entre ledit support et la traverse de choc, le support comprenant une plaque principale fixée directement contre une paroi du réservoir.
- [0012] L'agencement peut comprendre un premier longeron et un deuxième longeron fixé au réservoir, les longerons s'étendant parallèlement à un axe longitudinal du véhicule, le dispositif d'absorption de chocs étant relié aux longerons par l'intermédiaire du réservoir.
- [0013] Le réservoir peut comprendre une paroi arrière s'étendant parallèlement à un axe vertical et à un axe transversal du véhicule, le dispositif d'absorption de chocs étant fixé à ladite paroi arrière.
- [0014] Le réservoir peut comprendre une paroi avant opposée à la paroi arrière, la paroi avant et la paroi arrière étant reliées l'une à l'autre par un ensemble d'éléments de liaison creux, traversant le réservoir et s'étendant parallèlement à un axe longitudinal du véhicule, le dispositif d'absorption de chocs étant fixé audit réservoir au moyen d'interfaces de fixation agencées respectivement aux extrémités d'au moins une partie des éléments de liaison creux.
- [0015] Les interfaces de fixation peuvent comprendre chacune un insert taraudé et le dispositif d'absorption de chocs peut être fixé audit réservoir par des vis de fixation coopérant avec les inserts taraudés.

[0016] L'invention se rapporte également à un véhicule, notamment un véhicule automobile, comprenant un agencement tel que défini précédemment.

Présentation des figures

[0017] Ces objets, caractéristiques et avantages de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante d'un mode de réalisation particulier fait à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

[0018] La [Fig.1] est une vue schématique de profil d'un véhicule automobile selon un mode de réalisation de l'invention.

[0019] La [Fig.2] est une vue partielle et en perspective, de dessus, d'un châssis du véhicule.

[0020] La [Fig.3] est une en perspective d'un dispositif d'absorption des chocs du véhicule.

[0021] La [Fig.4] est une vue de côté d'un réservoir du véhicule, un dispositif d'absorption des chocs étant fixé à une paroi arrière du réservoir.

[0022] La [Fig.5] est une vue de dessus du réservoir de la [Fig.3].

[0023] La [Fig.6A] est une vue partielle et en perspective d'un mode de réalisation d'un réservoir du véhicule.

[0024] La [Fig.6B] est une vue en transparence du réservoir de la [Fig.6A].

[0025] La [Fig.7] est une vue en coupe d'une interface de fixation du réservoir.

Description détaillée

[0026] La [Fig.1] illustre schématiquement un véhicule 1 automobile selon un mode de réalisation de l'invention. Le véhicule 1 peut être, par exemple, un véhicule particulier ou un véhicule utilitaire. En variante, il pourrait être un camion, un bus, un engin de levage, un engin agricole ou même tout autre type de véhicule terrestre.

[0027] Dans ce document, l'axe X désigne l'axe longitudinal du véhicule 1. En marche avant et en ligne droite, le véhicule 1 progresse de l'arrière vers l'avant selon une direction parallèle à son axe longitudinal. L'axe X est orienté de l'avant vers l'arrière du véhicule, c'est-à-dire dans le sens de la marche arrière. L'axe Y désigne l'axe transversal du véhicule. L'axe Y est orienté de la gauche vers la droite, la gauche et la droite étant définies selon le point de vue d'un conducteur du véhicule 1. L'axe Z désigne l'axe perpendiculaire à l'axe X et à l'axe Y. On considère que le véhicule 1 repose sur un sol horizontal. L'axe Z est un axe vertical, orienté de bas en haut. Les axes X, Y et Z forment un repère orthogonal. Ce repère défini en relation au véhicule 1 pourra être utilisé pour décrire un réservoir 2 du véhicule 1, même considéré en dehors du véhicule, puisque le réservoir est destiné à être intégré dans le véhicule selon une orientation particulière.

[0028] Le véhicule 1 est équipé d'un réservoir 2 selon un mode de réalisation de l'invention. Le réservoir 2 est destiné à contenir un fluide énergétique, c'est-à-dire un fluide formant une réserve d'énergie convertible en une force électromotrice apte à déplacer

le véhicule. Le réservoir 2 est donc un organe du véhicule 1 qui lui confère une certaine autonomie. Le réservoir comprend notamment une ouverture d'entrée permettant de remplir le réservoir avec un fluide énergétique et une ouverture de sortie pour délivrer puis consommer le fluide énergétique contenu dans le réservoir.

[0029] Selon un mode de réalisation préféré, le réservoir 2 est destiné à stocker de l'hydrogène ou plus précisément du dihydrogène. Le véhicule 1 comprend une pile à combustible 3 apte à transformer de l'hydrogène en un courant électrique et un moteur électrique 4 alimenté en énergie par un courant électrique issu de la pile à combustible 3. Le véhicule 1 peut également comprendre une batterie électrochimique 5, par exemple de type lithium-ion. La batterie électrochimique 5 peut être rechargée par un courant électrique issu de la pile à combustible 3 et/ou par une connexion à un réseau de distribution d'électricité. Le moteur électrique 4 peut aussi être alimenté en énergie par un courant électrique issu de la batterie électrochimique 5. Le réservoir 2 associé à la pile à combustible 3 peut ainsi faire fonction de prolongateur d'autonomie du véhicule, lorsque la batterie électrochimique 5 est déchargée.

[0030] En variante, l'architecture du véhicule 1 pourrait être différente. Le véhicule 1 pourrait ne pas comprendre de batterie électrochimique, de sorte que le réservoir 2 constitue l'unique source d'énergie du véhicule 1. Selon une autre variante, le véhicule pourrait comprendre un moteur à combustion interne alimenté en énergie par de l'hydrogène au lieu d'une pile à combustible. Selon d'autres variantes, le réservoir 2 pourrait être configuré pour stocker d'autres formes de gaz énergétiques, par exemple du gaz de pétrole liquéfié ou du gaz naturel. Le réservoir pourrait même être destiné à stocker un carburant liquide tel que de l'essence, du gazole ou encore de l'éthanol.

[0031] Le réservoir 2, que l'on pourrait dénommer "dispositif de stockage", est destiné à stocker un fluide énergétique sous pression, c'est-à-dire à une pression strictement supérieure à la pression atmosphérique. En l'espèce, le réservoir 2 est destiné à stocker le fluide énergétique, notamment de l'hydrogène, à une pression supérieure ou égale à 700 Bar. En variante, le réservoir 2 pourrait être destiné à stocker le fluide énergétique à une pression différente, par exemple une pression supérieure ou égale à 300 Bar, ou 500 Bar, ou 1000 Bar, ou encore toute autre valeur. Le réservoir 2 comprend ainsi une structure 6 rigide apte à supporter les efforts exercés par le fluide sous pression qu'il contient, c'est-à-dire des efforts centrifuges agissant depuis l'intérieur du réservoir 2 et qui tendent à le faire éclater.

[0032] En outre, le réservoir peut avoir une contenance supérieure ou égale à 50 litres, de préférence supérieure ou égale à 100 litres, voire même supérieure ou égale à 150 litres. Un réservoir de 100 litres permet de stocker environ 4 kg d'hydrogène à 700 Bar, ce qui confère une autonomie de l'ordre de 300 km à un véhicule automobile.

[0033] La structure 6 du réservoir est également apte à supporter des chocs importants,

notamment des chocs se produisant en cas d'accident du véhicule 1, sans générer de fuite du fluide énergétique vers l'extérieur. Les données d'accidentologie et/ou des simulations et/ou des crash test permettent de dimensionner la structure 6, notamment des épaisseurs de parois requises, de sorte à ce qu'aucune fuite de fluide énergétique ne se produise, même pour les accidents les plus violents.

[0034] En référence à la [Fig.2], le réservoir 2 peut comprendre une forme globalement parallélépipédique. Il peut ainsi comprendre trois paires de parois opposées. Une première paire de parois opposées est composée d'une paroi avant 7A et d'une paroi arrière 7B. Les parois 7A et 7B s'étendent sensiblement parallèlement aux axes Y et Z. Une deuxième paire de parois opposées est composée d'une paroi latérale gauche 8A et d'une paroi latérale droite 8B. Les parois 8A et 8B s'étendent sensiblement parallèlement aux axes X et Z. Une troisième paire de parois opposées est composée d'une paroi supérieure 9A et d'une paroi inférieure 9B. Les parois 9A et 9B s'étendent sensiblement parallèlement aux axes X et Y. En variante, toute autre forme du réservoir pourrait être envisagée.

[0035] Le réservoir 2 peut être agencé en partie arrière du véhicule. En particulier, le réservoir peut former une partie arrière du châssis 10 du véhicule, c'est-à-dire une partie arrière du soubassement du véhicule. Le châssis 10 peut comprendre deux longerons 11A, 11B s'étendant parallèlement à l'axe X de part et d'autre du véhicule. Ces deux longerons 11A, 11B peuvent s'étendre vers l'arrière uniquement jusqu'à l'avant d'un passage de roues arrière du véhicule, c'est-à-dire que l'extrémité arrière des longerons 11A, 11B est positionnée à l'avant des roues arrières du véhicule. Les longerons 11A, 11B peuvent ainsi être plus courts que sur un véhicule automobile conventionnel. Le réservoir 2 est fixé directement à chacun des deux longerons. En reliant entre eux les deux longerons 11A, 11B, le réservoir 2 joue donc le rôle d'une traverse du véhicule. Le réservoir 2 permet donc de maintenir rigidement en position les deux longerons l'un par rapport à l'autre. L'utilisation du réservoir 2 permet donc d'économiser une ou plusieurs traverses dans le châssis 10. En tout état de cause, le véhicule 1 ne comprend aucune traverse structurelle reliant deux longerons au-dessus ou en dessous du réservoir 2. Le véhicule ne comprend pas non plus de traverse structurelle à l'arrière du réservoir 2 ou directement devant le réservoir 2.

[0036] Le réservoir 2 s'étend vers l'arrière du véhicule 1 dans le prolongement longitudinal des deux longerons, c'est-à-dire que l'extrémité arrière du réservoir 2, notamment la paroi arrière 7B, est positionnée plus à l'arrière que l'extrémité arrière des longerons 11A, 11B. La distance D1 selon l'axe longitudinal entre l'extrémité arrière des longerons 11A, 11B et un bord arrière du réservoir 2 peut être, de préférence, supérieure ou égale à 20 cm, voire supérieure ou égale à 40 cm, voire même supérieure ou égale à 60 cm. Le réservoir 2 peut ainsi s'étendre sous un coffre du véhicule, voire

même jusqu'au niveau d'un parechoc arrière du véhicule. Le réservoir peut ainsi être destiné à supporter la charge exercée par l'ensemble des objets rangés dans le coffre du véhicule.

- [0037] Afin d'assurer une bonne fixation entre les longerons 11A, 11B et le réservoir 2, il est préférable de prévoir un recouvrement longitudinal entre ces composants, c'est-à-dire qu'un bord avant du réservoir est positionné plus à l'avant que l'extrémité arrière des longerons 11A, 11B. Ainsi, on évite un effet de charnière de l'interface entre les longerons et le réservoir sous l'effet d'une charge verticale ou en cas de choc longitudinal. La distance D2 selon l'axe longitudinal entre l'extrémité arrière des longerons 11A, 11B et le bord avant du réservoir 2 peut-être de préférence supérieure ou égale à 10 cm, voire supérieure ou égale à 20 cm, voire supérieure ou égale à 40 cm. En particulier, les longerons 11A, 11B ne s'étendent de préférence pas au-delà de la moitié du réservoir 2 selon l'axe longitudinal X. Chaque longeron 11A, 11B peut être fixé respectivement aux deux parois latérales 8A et 8B du réservoir.
- [0038] Le réservoir 2 peut s'étendre sensiblement sous l'assise de sièges 12 du véhicule 1 et sous le coffre du véhicule. Il peut être également destiné à supporter le poids exercé par les passagers du véhicule, par les sièges 12 et par les différents objets embarqués dans le coffre. Le châssis 10 ne comprend pas d'élément structurel supplémentaire agencé entre le réservoir 2 et les sièges 12. Le poids et le volume occupé par ces composants peut ainsi être économisé.
- [0039] Le véhicule 1 comprend en outre un dispositif d'absorption de chocs 30 supporté par le réservoir 2 et fixé au réservoir 2. En particulier, le dispositif d'absorption de chocs 30 est fixé exclusivement au réservoir 2. Le dispositif d'absorption de chocs 30 n'est donc pas fixé aux longerons du véhicule, ni à une traverse métallique.
- [0040] Le dispositif d'absorption de chocs 30 est destiné à absorber tout ou partie de l'énergie cinétique transférée au véhicule 1 en cas de choc contre le dispositif d'absorption de chocs 30. Le dispositif d'absorption de chocs 30 peut ainsi être intégré à un parechoc du véhicule. Le dispositif d'absorption de chocs 30 peut être recouvert par une pièce d'habillage du véhicule.
- [0041] Selon le mode de réalisation présenté, le dispositif d'absorption de chocs 30 est agencé de sorte à supporter des chocs longitudinaux sur l'arrière du véhicule. Il est donc intégré à un parechoc arrière du véhicule. En variante, le dispositif d'absorption de chocs 30 pourrait être agencé de sorte à supporter des chocs longitudinaux sur l'avant du véhicule et donc être intégré à un parechoc avant.
- [0042] Selon l'invention, le réservoir 2, dont la grande résistance est nécessaire pour supporter des pressions élevées du fluide énergétique qu'il contient ainsi que pour garantir la sécurité des passagers du véhicule 1 en cas d'accident, est avantageusement mis à profit pour supporter le dispositif d'absorption de chocs 30. Non seulement le

réservoir supporte le poids du dispositif d'absorption de chocs, mais il fournit également un support permettant de le fixer.

- [0043] L'invention est donc particulièrement originale en ce que le réservoir 2, qui classiquement était fortement protégé en raison du caractère inflammable ou explosif du fluide énergétique qu'il contient, supporte désormais un dispositif d'absorption de chocs et devient donc davantage exposé aux chocs en cas d'accident du véhicule. Avantagusement, la résistance du réservoir nécessaire pour résister à la pression exercée par le fluide énergétique qu'il contient est donc aussi utilisée pour supporter des efforts qui apparaissent en cas de choc contre le véhicule.
- [0044] Lorsqu'un choc se produit contre le dispositif d'absorption des chocs 30, un effort est donc automatiquement transmis au réservoir 2. Sa grande résistance et sa grande robustesse lui permettent de supporter cet effort sans endommagement ni déformation. L'effort du choc est transmis ensuite aux longerons 11A, 11B s'étendant plus à l'avant du réservoir 2. Le réservoir 2 fait donc fonction de pièce intermédiaire entre le dispositif d'absorption de chocs 30 et les longerons 11A, 11B. Autrement dit, le dispositif d'absorption de chocs 30 est relié aux longerons par l'intermédiaire du réservoir 2.
- [0045] La [Fig.3] illustre plus en détail un dispositif d'absorption de chocs selon un mode de réalisation de l'invention. Le dispositif d'absorption de chocs 30 comprend une traverse de choc 31, un ensemble de colonnettes 32 destinées à se déformer en cas de choc, et un support 33 destiné à être fixé directement contre le réservoir 2. La traverse de choc 31 est fixée au réservoir par l'intermédiaire des colonnettes 32 et du support 33. Les colonnettes peuvent être dites "à déformation programmée", c'est-à-dire qu'elles peuvent être conçues pour se déformer d'une manière prévisible en cas de choc contre la traverse de choc 31 de manière à optimiser la quantité d'énergie absorbée par la déformation et/ou de manière à bien maîtriser les modes de déformation du dispositif d'absorption de chocs 30. A cet effet, les colonnettes peuvent comprendre des points de faiblesse telles que des ouvertures ou des encoches.
- [0046] La traverse de choc 31 peut s'étendre au moins grossièrement parallèlement à l'axe transversal Y, à l'arrière du réservoir 2. Les colonnettes peuvent s'étendre parallèlement à l'axe longitudinal X entre la traverse de choc 31 et la paroi arrière 7B du réservoir. Les colonnettes 32 comprennent ainsi une première extrémité fixée, par exemple soudée, au support 33 et une deuxième extrémité fixée, par exemple soudée, à la traverse de choc 31. Les colonnettes peuvent comprendre une section carrée, rectangulaire ou de toute au de toute autre forme.
- [0047] Selon une variante de réalisation, les colonnettes 32 pourraient aussi s'étendre en oblique par rapport à l'axe longitudinal X. L'axe selon lequel les colonnettes s'étend pourrait par exemple former un angle compris entre 0° et 30° avec l'axe longitudinal X,

voire un angle compris entre 0° et 45° .

- [0048] Selon un mode de réalisation, la traverse de choc 31 pourrait être fixée au support 33 par l'intermédiaire d'une seule colonnette 32. Cette unique colonnette serait de préférence positionnée au centre du dispositif d'absorption de chocs 30. De préférence, la traverse de choc 31 est fixée au support 33 par l'intermédiaire d'au moins deux colonnettes 32, voire au moins trois colonnettes 32, voire même au moins quatre colonnettes 32. Ces colonnettes 32 peuvent être réparties sur la largeur du réservoir 2, selon l'axe transversal Y. La [Fig.2] illustre un dispositif d'absorption de chocs comprenant deux colonnettes 32 tandis que les figures 3, 4 et 5 illustrent un dispositif d'absorption de chocs comprenant quatre colonnettes 32. Le nombre de colonnettes peut être quelconque. De préférence, les colonnettes sont espacées de sorte à ne pas interférer les unes avec les autres lorsqu'elles se déforment consécutivement à un choc.
- [0049] Comme le réservoir 2 fournit une large paroi arrière 7B, on dispose d'une grande surface pour la fixation du dispositif d'absorption de chocs 30. On peut ainsi plus facilement augmenter le nombre de colonnettes supportant la traverse de choc 31, ce qui augmente la capacité d'absorption d'énergie du dispositif d'absorption de chocs 30. L'invention permet ainsi un gain significatif par rapport aux véhicules équipés d'une traverse de choc 31 fixée aux longerons du véhicule. En effet, dans de tels véhicules, seules deux colonnettes en vis-à-vis de chaque longeron sont prévues ce qui réduit la capacité d'absorption d'énergie.
- [0050] Selon un mode de réalisation, une structure en nid d'abeilles pourrait être prévue entre la paroi arrière 7B du réservoir et la traverse de choc 31, en remplacement ou en complément des colonnettes 32.
- [0051] Comme la traverse peut être supportée par de plus nombreuses colonnettes et/ou par une structure en nid d'abeilles, la conception de la traverse de choc 31 peut être simplifiée. La traverse de choc 31 peut, par exemple, comprendre une simple forme rectiligne parallèle à l'axe transversal Y, c'est-à-dire une forme non courbée. La section de la traverse de choc 31 peut par exemple avoir une forme de U. Une traverse en forme d'arc de cercle centré autour d'un axe parallèle à l'axe vertical Z est néanmoins également possible.
- [0052] Le support 33 peut comprendre une plaque principale 34 s'étendant parallèlement à l'axe transversal Y et à l'axe vertical Z. Cette plaque principale 34 est fixée à la paroi arrière 7B du réservoir, notamment vissée au moyen d'un ensemble de vis de fixation passant au travers de trous prévus dans cette plaque. Comme la plaque principale 34 est soutenue par la paroi arrière 7B, la plaque principale 34 peut être relativement fine. La plaque principale 34 peut avoir par exemple une épaisseur inférieure ou égale à 2mm. La plaque principale n'est pas destinée à rigidifier davantage le réservoir. Elle peut uniquement servir à répartir la pression exercée par les colonnettes sur une plus

grande surface en cas de choc. Il ne s'agit donc pas d'une traverse du châssis.

- [0053] Le support 33 peut également comprendre des plaques auxiliaires 35 perpendiculaires à la plaque principale 34. Selon le mode de réalisation présenté, les plaques auxiliaires 35 s'étendent parallèlement à l'axe longitudinal X et à l'axe vertical Z et sont fixées respectivement sur les parois latérales 8A et 8B du réservoir, notamment au moyen de vis de fixation. La fixation du dispositif d'absorption des chocs 30 par les plaques latérales 35 en complément de la fixation par la plaque principale 34 améliore la tenue du dispositif d'absorption des chocs.
- [0054] Selon une variante de réalisation, le support 33 pourrait ne comprendre qu'une seule plaque auxiliaire. Selon une autre variante de réalisation, le support 33 pourrait comprendre une plaque auxiliaire s'étendant parallèlement à l'axe longitudinal X et à l'axe transversal Y, et fixée sur la paroi supérieure 9A. Le support 33 pourrait également comprendre une plaque auxiliaire s'étendant parallèlement à l'axe longitudinal X et à l'axe transversal Y, et fixée sur la paroi inférieure 9B.
- [0055] En cas de choc à l'arrière du véhicule, les colonnettes 32 se déforment et absorbent l'énergie du choc. En particulier, les colonnettes 32 se compriment entre la traverse 31 et la plaque principale 34, laquelle prend appui sur la paroi arrière du réservoir. L'onde de choc est transmise aux longerons 11A, 11B par l'intermédiaire du réservoir 2. Le réservoir comprend une structure 6 indéformable ou quasiment indéformable. Il transmet ainsi la totalité des efforts reçus aux longerons 11A, 11B. Si le choc est modéré, seules les colonnettes sont déformées. Les opérations de réparation du véhicule sont particulièrement simples car il suffit de dévisser le dispositif d'absorption de chocs 30 du réservoir 2 et de le remplacer par un dispositif d'absorption de chocs 30 neuf.
- [0056] Avantagusement, la structure 6 du réservoir 2 est en matériau composite. Un tel matériau est plus léger que l'acier et même que tout autre métal pour une résistance équivalente. De plus, les procédés de fabrication de composant en matériau composite permettent de réaliser des structures 6 avec une grande diversité de formes géométriques. Des formes de structure 6 plus complexes que celles obtenues en métal peuvent ainsi être envisagées de manière à exploiter tout volume disponible du véhicule et ainsi augmenter la contenance du réservoir. Des formes plus complexes de réservoir peuvent en particulier être préconisées lorsque les réservoirs sont destinés à stocker un gaz sous pression plutôt qu'un liquide car, contrairement à un liquide, le gaz ne présente pas de risque de rétention dans le réservoir.
- [0057] Le matériau composite peut comprendre une structure drapée ou préformée, et/ou des matériaux tressés et imprégnés de résine. Le matériau composite peut être constitué à base d'éléments de renforcement et d'une matrice. Les éléments de renforcement peuvent comprendre des fibres de carbone ou de verre, qui sont des matériaux légers

ou encore du Kevlar (marque déposée) qui présente une plus grande résistance aux chocs. La matrice peut être une matrice organique, par exemple de la résine époxyde, de la résine phénolique ou un polyester modifié. La matrice peut également être une matrice métallique.

- [0058] Les figures 6A et 6B illustrent en vue de perspective la structure 6 d'un mode de réalisation du réservoir 2. Les parois 7A et 7B sont reliées l'une à l'autre par un premier ensemble d'éléments de liaison 51 s'étendant parallèlement à l'axe X. De même, les parois 8A et 8B sont reliées l'une à l'autre par un deuxième ensemble d'éléments de liaison 52 s'étendant parallèlement à l'axe Y et les parois 9A et 9B sont reliées l'une à l'autre par un troisième ensemble d'éléments de liaison 53 s'étendant parallèlement à l'axe Z.
- [0059] Selon une variante de réalisation, le réservoir 2 pourrait ne comprendre que les éléments de liaison 51, ou seulement les éléments de liaison 51 et 52, ou seulement les éléments de liaison 51 et 53.
- [0060] Les éléments de liaison 51, 52, 53 traversent le réservoir 2 de part en part entre deux parois opposées. Les éléments de liaison agissent comme des tirants renforçant la résistance du réservoir : ils sont sollicités en traction lorsque le fluide énergétique contenu dans le réservoir exerce une pression sur les parois 7A, 7B, 8A, 8B, 9A et 9B. Les éléments de liaison 51, 52, 53 sont agencés à l'intérieur de l'enveloppe du réservoir 2 et non en périphérie de cette enveloppe.
- [0061] De préférence, chaque élément de liaison est distinct des autres éléments de liaison, c'est-à-dire que les éléments de liaison sont sans contact entre eux ne se touchent pas à l'intérieur du réservoir. Ainsi, le réservoir 2 n'est pas compartimenté et le fluide énergétique peut circuler facilement à l'intérieur du réservoir 2.
- [0062] Les éléments de liaison 51, 52, 53 sont creux. Notamment, les éléments de liaison, que l'on pourrait également dénommer "puits de renfort", peuvent être des tubes lorsqu'ils présentent une section circulaire. Toutefois, la section des éléments de liaison n'est pas nécessairement circulaire. Par exemple, la section des éléments de liaison pourrait aussi être carrée, rectangulaire, polygonale ou ovoïde.
- [0063] La [Fig.7] illustre plus en détail un élément de liaison 51, les autres éléments de liaison étant conçus de manière analogue. Chaque élément de liaison 51, 52, 53 comprend une forme tubulaire pourvue d'une face externe 54 et d'une face interne 55. La face externe 54 est tournée vers l'intérieur du réservoir et est donc destinée à être en contact avec le fluide énergétique, tandis que la face interne 55 communique avec l'extérieur du réservoir et est donc destinée à être en contact avec l'air ambiant.
- [0064] Les éléments de liaison 51, 52, 53 peuvent être constitués de matériau composite ou de métal. Ils peuvent aussi comprendre à la fois un matériau composite et du métal. Ils peuvent notamment comprendre un tube métallique agencé à l'intérieur d'une structure

en matériau composite.

- [0065] La face interne 55 peut être prévue dans un matériau différent de celui formant la structure 6 du réservoir. La face interne 55 peut notamment être équipée d'un tube métallique qui s'étend sur toute la longueur de l'élément de liaison 51, 52, 53 ou seulement au niveau des extrémités des éléments de liaison 51, 52, 53. Le tube métallique peut éventuellement être annelé sur son pourtour extérieur de manière à garantir un bon maintien dans la structure 6.
- [0066] Chaque élément de liaison 51, 52, 53 comprend deux extrémités opposées au niveau des deux parois opposées qu'il relie. En raison du caractère creux des éléments de liaison, le réservoir comprend, pour chaque élément de liaison, une ouverture 56 traversant le réservoir de part en part. Ces ouvertures 56 ne communiquent pas avec le volume de stockage de fluide énergétique. Ces ouvertures 56 ne sont donc pas utiles pour délivrer un fluide énergétique, notamment pour délivrer de l'hydrogène sous pression à la pile à combustible 3.
- [0067] Avantagusement, les ouvertures 56 accessibles sur la paroi arrière 7B du réservoir sont utilisées pour fixer le dispositif de protection des chocs 30 par l'intermédiaire de son support 33. A cet effet, le réservoir 2 comprend un ensemble d'interfaces de fixation 57, chacune agencée à une extrémité d'au moins un élément de liaison 51, notamment agencée dans une extrémité d'une ouverture 56. Des vis de fixation 58 passent au travers de trous prévus dans la plaque principale 34 et coopèrent avec des interfaces de fixation agencées sur la paroi arrière 7B. Dans l'hypothèse où le support 33 comprend également des plaques auxiliaires, des vis de fixation 58 passent au travers de trous prévus dans ces plaques auxiliaires 35 et coopèrent avec des interfaces de fixation 57 agencées sur les parois correspondantes, dans les éléments de liaisons 52.
- [0068] Comme illustré sur la [Fig.7], tout ou partie des interfaces de fixation 57 peut comprendre un insert destiné à coopérer avec une vis de fixation 58, par exemple une vis de fixation de type M8 ou M10. L'insert peut être formé dans le tube métallique équipant la face interne 55 des éléments de liaison ou être un élément additionnel emmanché contre la face interne 55 des éléments de liaison, par exemple une cheville en plastique. L'insert peut par exemple comprendre une longueur comprise entre 20mm et 60mm inclus. L'insert peut être taraudé ou non taraudé. L'insert fourni ainsi un moyen de fixation s'étendant profondément dans le volume du réservoir.
- [0069] Les ouvertures 56 qui ne sont pas destinées à fixer un équipement du véhicule peuvent être bouchées avec un moyen d'obturation de manière à éviter l'accumulation de boue, sable, terre, cailloux ou toutes autres particules. En particuliers, les ouvertures 56 inutilisées peuvent être obturées avec des bouchons individuels ou avec un film entourant l'ensemble du réservoir ou tout autre dispositif de protection. Dans le cadre

d'une opération de maintenance, on peut envisager de démonter le dispositif d'absorption de chocs 30, et de le remplacer par un nouveau dispositif d'absorption de chocs neuf qui serait fixé en utilisant des interfaces de fixation jusqu'alors inutilisées.

[0070] Avantageusement, les éléments de liaison 51, 52, 53 sont répartis selon un pas régulier, par exemple un pas compris entre 5 cm et 30 cm inclus, notamment entre 10cm et 20 cm inclus. Par conséquent, les interfaces de fixation 57 sont réparties sur les parois du réservoir selon un pas régulier. Les interfaces de fixation 57 sont ainsi agencées selon un quadrillage en surface du réservoir 2.

[0071] Pour fabriquer le véhicule 1, on peut tout d'abord fabriquer un châssis en assemblant notamment le réservoir 2 aux longerons 11A, 11B. Ensuite on peut fixer le dispositif d'absorption de chocs 30 sur le réservoir 2. L'assemblage du réservoir intervient donc avant la fixation du dispositif d'absorption de chocs 30 dans le procédé de fabrication du véhicule. La fixation du dispositif d'absorption de chocs 30 peut être réalisée simplement par vissage des vis de fixation 58. Les opérations de maintenance requérant le démontage du dispositif d'absorption de chocs 30 sont également facilitées.

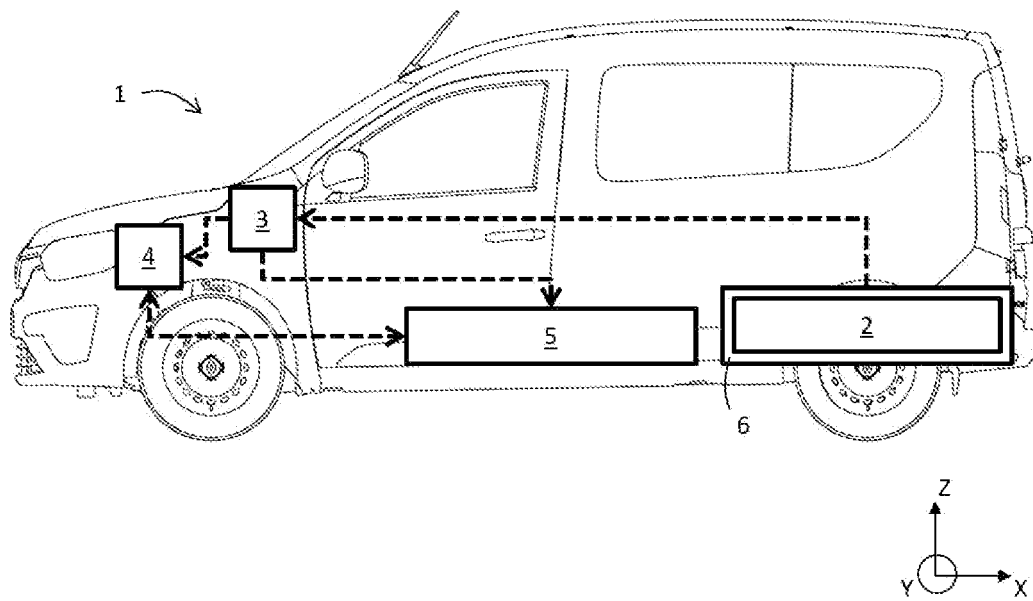
[0072] Finalement, grâce à l'invention, on bénéficie d'un véhicule équipé d'un réservoir pour un fluide énergétique et d'un dispositif d'absorption de chocs qui est plus léger car on économise une partie du châssis métallique dont les véhicules sont habituellement pourvus pour maintenir le dispositif d'absorption de chocs. Le véhicule offre également plus d'espace pour les passagers ou pour du rangement car le réservoir occupe une partie du volume auparavant occupé par le châssis. Alternativement, ce volume disponible peut aussi être mis à profit pour augmenter la taille du réservoir et donc pour proposer un véhicule avec une plus grande autonomie. Enfin, le réservoir fournit un support particulièrement pratique pour fixer un dispositif d'absorption de chocs. L'assemblage et la maintenance du véhicule sont particulièrement aisés.

Revendications

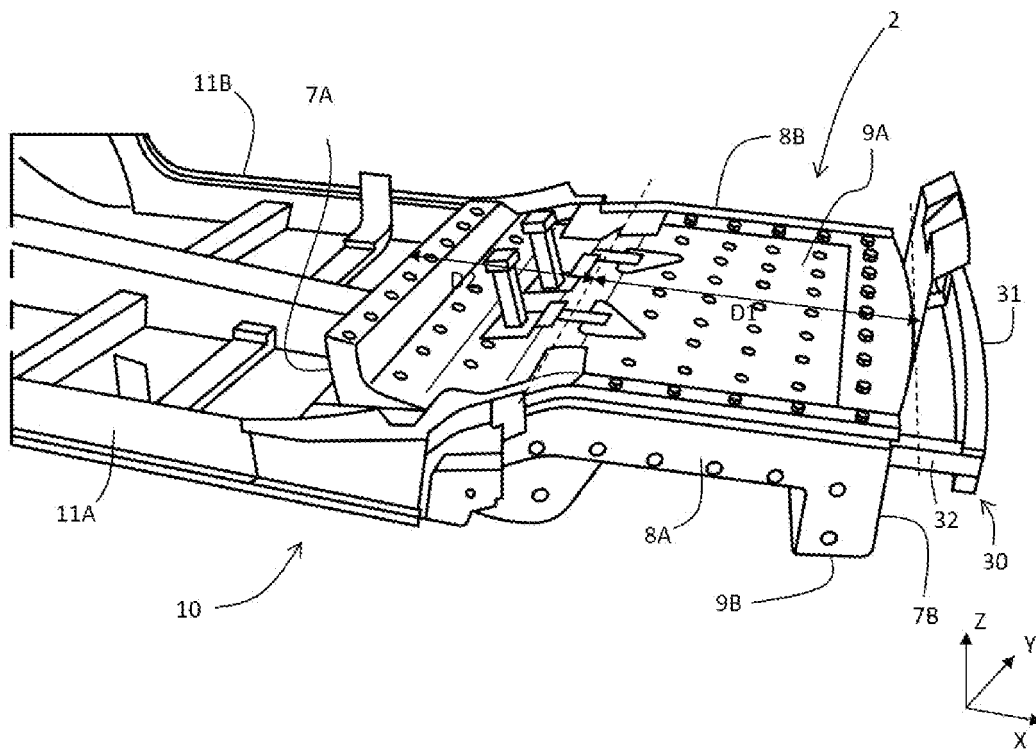
- [Revendication 1] Agencement pour un véhicule comprenant un réservoir (2) destiné à stocker un fluide énergétique et un dispositif d'absorption de chocs (30) fixé audit réservoir.
- [Revendication 2] Agencement selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le dispositif d'absorption de chocs (30) comprend une traverse de choc (31) et au moins une colonnette (32) destinée à se déformer en cas de choc, la traverse de choc étant fixée au réservoir (2) par l'intermédiaire de l'au moins une colonnette.
- [Revendication 3] Agencement selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'au moins une colonnette (32) comprend au moins trois colonnettes, notamment au moins quatre colonnettes.
- [Revendication 4] Agencement selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que la traverse de choc (31) comprend une forme rectiligne dans l'axe selon lequel elle s'étend.
- [Revendication 5] Agencement selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le dispositif d'absorption de chocs (30) comprend un support (34), l'au moins une colonnette (32) s'étendant entre ledit support et la traverse de choc (31), le support (34) comprenant une plaque principale (34) fixée directement contre une paroi (7B) du réservoir.
- [Revendication 6] Agencement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un premier longeron (11A) et un deuxième longeron (11B) fixé au réservoir (2), les longerons s'étendant parallèlement à un axe longitudinal (X) du véhicule, le dispositif d'absorption de chocs (30) étant relié aux longerons (11A, 11B) par l'intermédiaire du réservoir (2).
- [Revendication 7] Agencement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le réservoir (2) comprend une paroi arrière (7B) s'étendant parallèlement à un axe vertical et à un axe transversal du véhicule, le dispositif d'absorption de chocs (30) étant fixé à ladite paroi arrière.
- [Revendication 8] Agencement selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le réservoir (2) comprend une paroi avant (7A) opposée à la paroi arrière (7B), la paroi avant et la paroi arrière étant reliées l'une à l'autre par un ensemble d'éléments de liaison (51) creux, traversant le réservoir et s'étendant parallèlement à un axe longitudinal (X) du véhicule, le dispositif d'absorption de chocs (30) étant fixé audit réservoir au moyen d'interfaces de fixation (57) agencées respectivement aux extrémités d'au moins une partie des éléments de liaison (51) creux.

- [Revendication 9] Agencement selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les interfaces de fixation (57) comprennent chacune un insert taraudé et en ce que le dispositif d'absorption de chocs est fixé audit réservoir par des vis de fixation (58) coopérant avec les inserts taraudés.
- [Revendication 10] Véhicule (1), notamment véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend un agencement selon l'une des revendications précédentes.

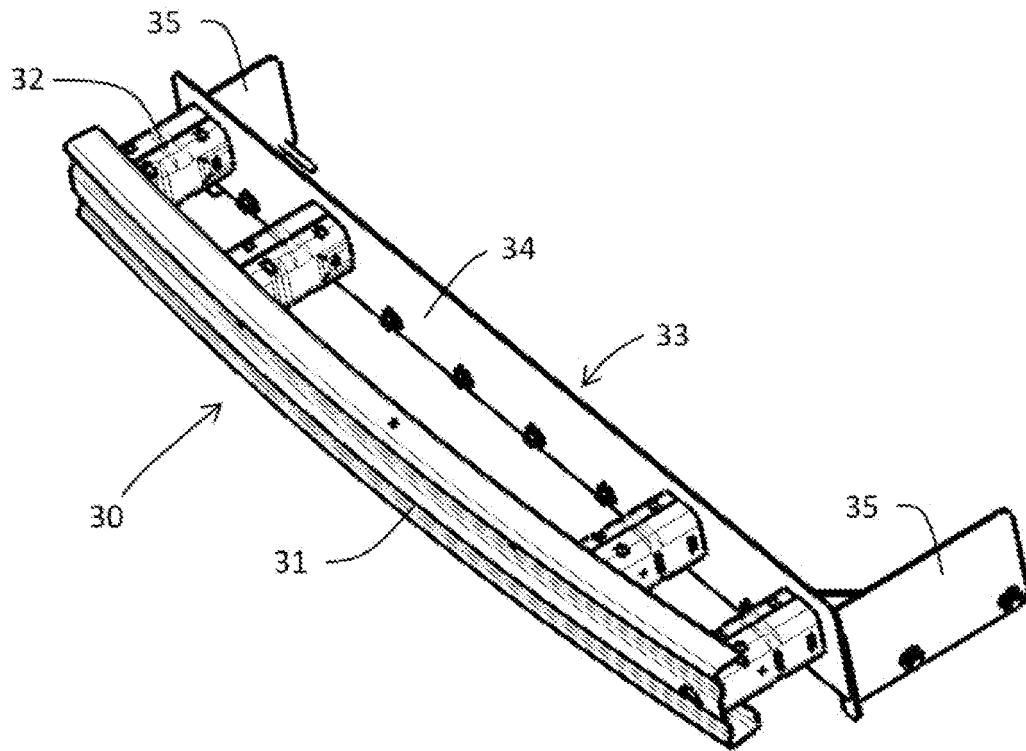
[Fig. 1]



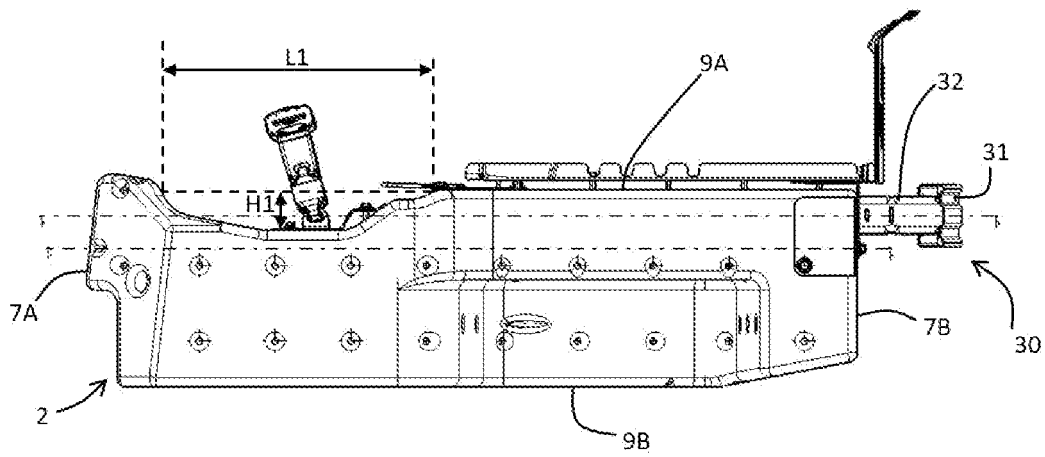
[Fig. 2]



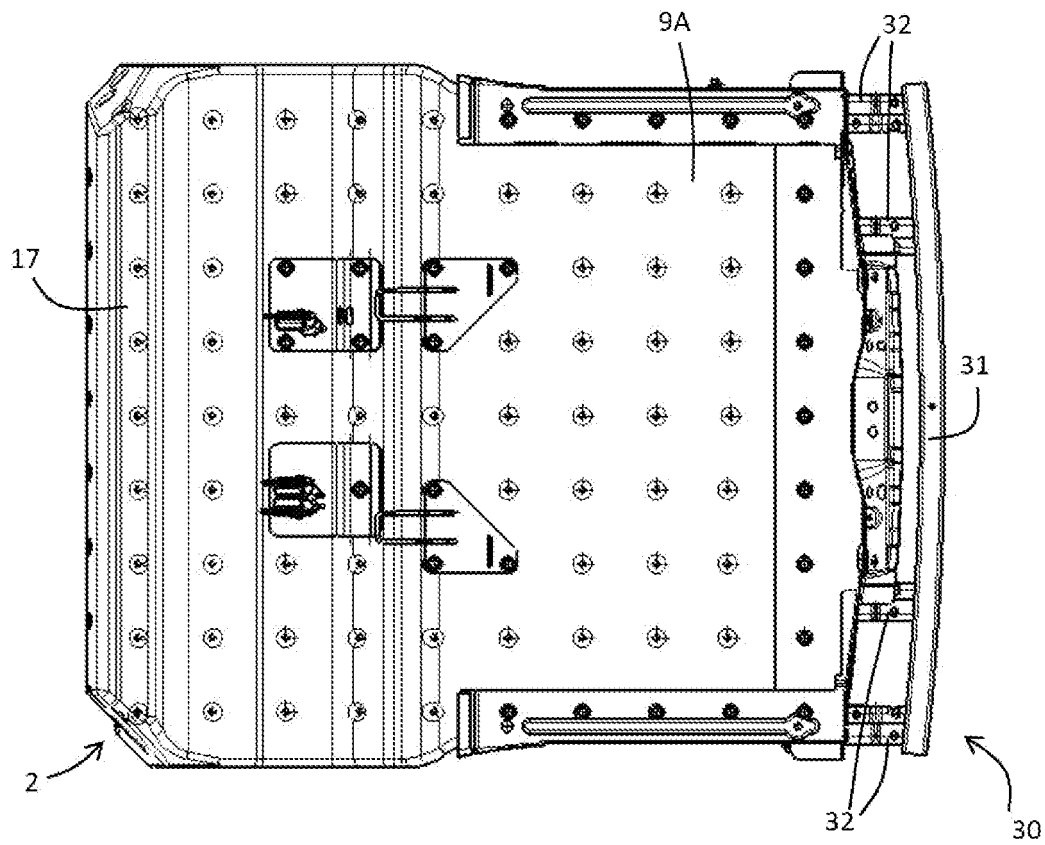
[Fig. 3]



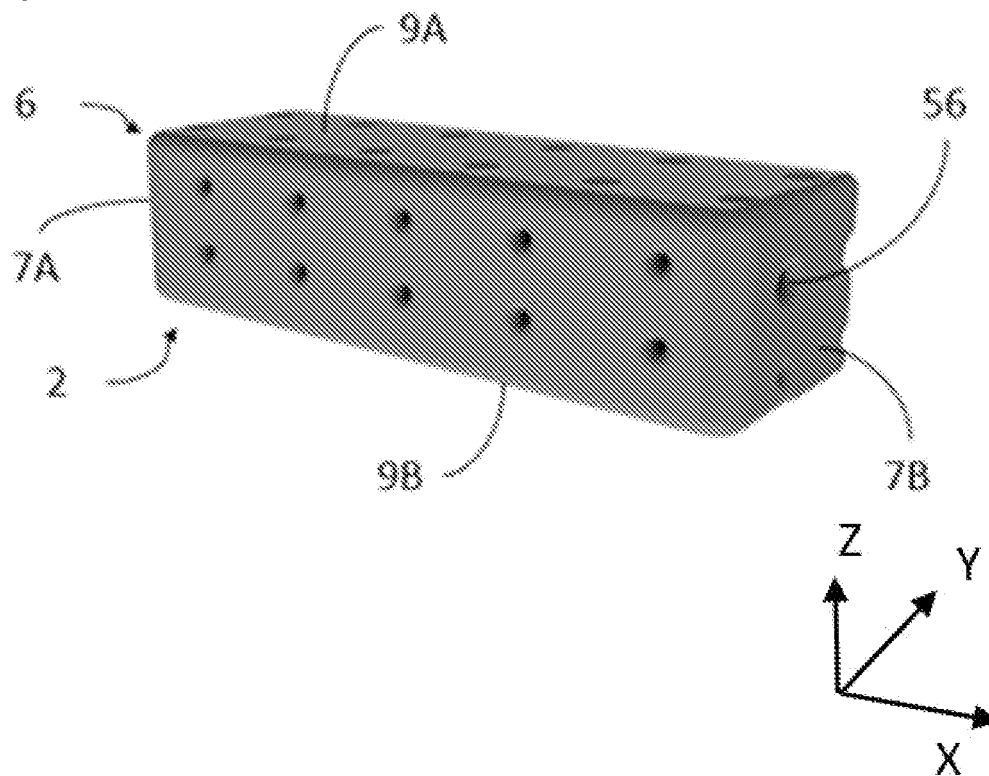
[Fig. 4]



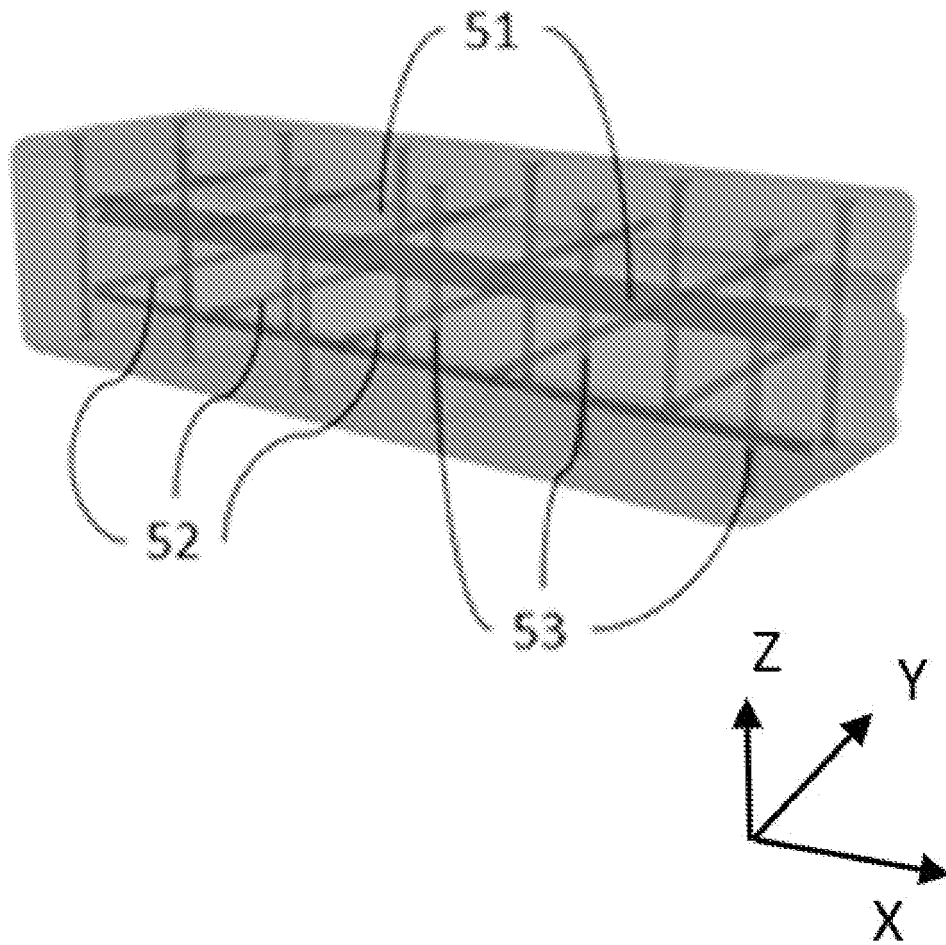
[Fig. 5]



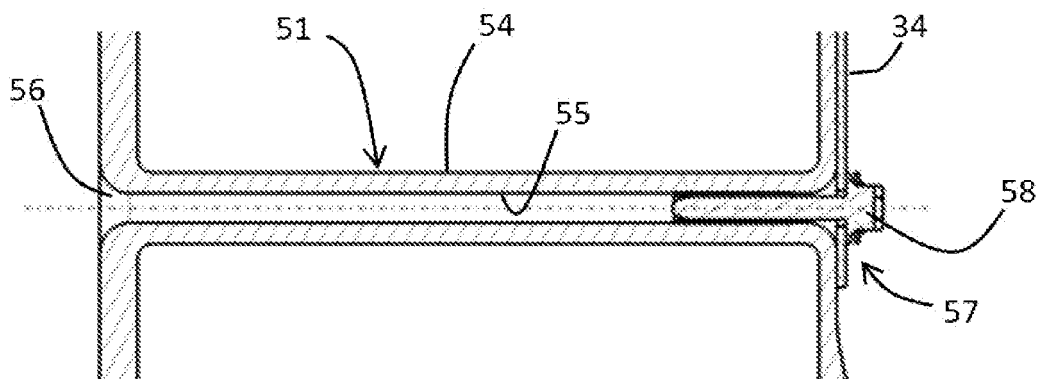
[Fig. 6A]



[Fig. 6B]



[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 916221
FR 2214052

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	FR 2 794 406 A1 (RENAULT [FR]) 8 décembre 2000 (2000-12-08) * page 1, lignes 3-5 * * page 4, ligne 14 – page 5, ligne 21 * * figures 1, 2 * -----	1, 6, 7, 10	B60K 15/073 B60R 19/24 B62D 21/09 B62D 21/16
X	DE 10 2017 202513 A1 (KAUTEX TEXTRON GMBH & CO KG [DE]) 16 août 2018 (2018-08-16) * alinéas [0001], [0008], [0033], [0035] – [0036], [0038] – [0041] * * figures 1-4 * -----	1-5, 10	
A	* alinéas [0001], [0008], [0033], [0035] – [0036], [0038] – [0041] * * figures 1-4 * -----	8, 9	
X	DE 10 2021 002358 A1 (DAIMLER AG [DE]) 24 juin 2021 (2021-06-24) * alinéas [0023] – [0024], [0028] * * figures 1, 2 * -----	1, 6, 10	
X	FR 3 038 561 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 13 janvier 2017 (2017-01-13) * alinéas [0018], [0027] – [0028], [0031] – [0033] * * figures 1, 2 * -----	1, 7-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B60K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 septembre 2023		Adacker, Jürgen	
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 2214052 FA 916221**

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 **08-09-2023**
 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
FR 2794406 A1	08-12-2000	AUCUN	
DE 102017202513 A1	16-08-2018	AUCUN	
DE 102021002358 A1	24-06-2021	AUCUN	
FR 3038561 A1	13-01-2017	AUCUN	