

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 21.06.93.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la demande : 30.12.94 Bulletin 94/52.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : Société dite: UGINE (S.A.) — FR.

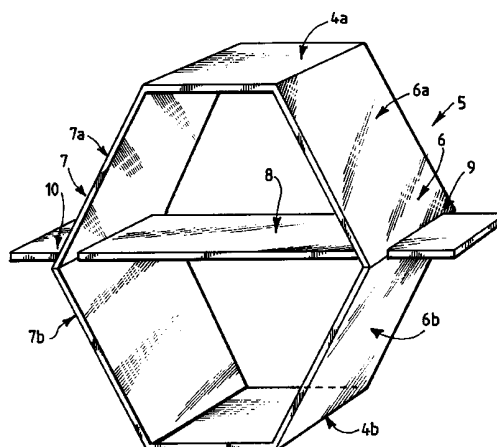
⑦② Inventeur(s) : Gardon Martin et Hauser Jean-Michel.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : Cabinet Lavoix.

⑤④ Dispositif d'absorption d'énergie de choc, notamment pour véhicule automobile.

⑤⑦ Ce dispositif, interposé entre un pare-choc du véhicule et le reste de la structure de celui-ci, comportant une structure déformable au choc, de liaison et d'absorption d'énergie, munie de deux platines de montage (4a, 4b) à peu près parallèles, l'une (4a) fixée sur le pare-choc et l'autre (4b) sur le reste de la structure du véhicule et de moyens d'absorption d'énergie de choc (5) entre les deux platines, est caractérisé en ce que les moyens d'absorption d'énergie de choc comprennent au moins deux bras de liaison (6, 7) déplaçables et/ou déformables en direction opposée l'une de l'autre, entre lesquels est disposé un organe (8) à déformation sous traction, à peu près parallèle aux platines (4a, 4b) de montage et d'absorption d'énergie de choc par contrôle du déplacement et/ou de la déformation des bras consécutivement à un choc.



La présente invention concerne un dispositif d'absorption d'énergie de choc, notamment pour véhicule automobile.

Plus particulièrement, le dispositif d'absorption d'énergie de choc selon l'invention est adapté pour être interposé entre un pare-choc du véhicule et le reste de celui-ci et comporte une structure déformable au choc, de liaison et d'absorption d'énergie munie de deux platines de montage à peu près parallèles, l'une fixée sur le pare-choc et l'autre sur le reste de la structure du véhicule, tandis que des moyens d'absorption d'énergie de choc sont disposés entre les deux platines.

Pour réduire les risques de dégâts matériels pour les véhicules et surtout de blessures corporelles pour les passagers de ceux-ci, dans les cas de collisions par exemple entre véhicules, la vitesse de ces véhicules doit être réduite d'une manière appropriée au cours d'une collision. Un véhicule est fortement décéléré au cours d'une collision par exemple frontale, avec un véhicule venant en sens inverse ou avec un obstacle fixe.

De manière inverse, un choc sur l'arrière du véhicule produit une accélération brutale de celui-ci.

Avant la collision, le véhicule possède une certaine énergie cinétique, déterminée par sa vitesse et par sa masse, et cette énergie est convertie, pendant la durée de la collision, en travail de déformation du véhicule. Dans ce cas, le produit de la longueur de la déformation (c'est à dire de la compression) et de la force moyenne de pression (par exemple contre un obstacle fixe), augmenté de la quantité d'énergie développée, correspond à l'énergie cinétique du véhicule, immédiatement avant la collision.

Il faut toujours tenir compte de deux facteurs dans une collision, à savoir la longueur de déformation

suivant la direction de mouvement du véhicule et la force exercée par l'obstacle.

D'une manière générale, le risque de blessures pour un passager est d'autant plus grand que cette force  
5 de décélération en cas de choc frontal ou d'accélération en cas de choc arrière, est plus grande, du fait que, comme le véhicule, le passager est soumis à des forces élevées, par l'intermédiaire de sa ceinture de sécurité et du fait qu'il est projeté contre le pare-brise, le volant,  
10 le tableau de bord, etc...

Par ailleurs, des forces (par exemple de décélération) relativement modérées augmentent le risque de blessures corporelles car le véhicule est comprimé sur une plus longue distance (pour une même vitesse de collision)  
15 que dans le cas de forces de décélération intenses, de sorte que diverses parties du véhicule, par exemple le volant de direction, le moteur, les pédales, etc... peuvent être entraînées relativement loin à l'intérieur de l'habitacle.

20 Les forces de décélération mises en jeu au cours d'une collision peuvent varier en grandeur, ce qui se traduit par des variations d'accélération (positive ou négative) du véhicule. Théoriquement et pratiquement, on peut déterminer que certaines formes de courbes accélération/temps sont particulièrement avantageuses pour le  
25 conducteur et les passagers d'un véhicule. Ces courbes permettent de tracer des diagrammes force/déplacement particulièrement avantageux. Cependant, les éléments de la carrosserie de tôle métallique d'un véhicule sont en eux-mêmes insuffisants pour permettre leur adaptation à des  
30 courbes de forces de collision données.

Une carrosserie ordinaire de véhicule automobile ne peut être considérée comme optimale en ce qui concerne son aptitude à fournir la résistance la plus avantageuse  
35 pendant toute la courbe de déformation due à une colli-

sion. Par exemple des longerons latéraux rigides (sur les extrémités desquels sont souvent montés les pare-chocs) transmettent des forces très élevées à la carrosserie par l'intermédiaire des parties arrière, notamment incurvées, de ces longerons, au début de la collision, ces parties arrière se pliant ou se rompant en devenant ainsi incapables de transmettre des forces suffisamment grandes au reste de la carrosserie pour que l'absorption d'énergie au début de la déformation soit suffisamment importante. La faiblesse d'une carrosserie normale provient du fait qu'au cours de la première phase d'une collision, elle perd rapidement sa capacité de subir des forces élevées en raison de l'écrasement des longerons à cet instant de la collision, lorsqu'on recherche une grande résistance.

La capacité d'un véhicule à résister à un obstacle rigide, par exemple lors d'une collision frontale, a été mesurée aux différents stades de la collision. On a trouvé qu'un véhicule automobile normal présentait une courbe de force croissante avec la longueur de compression. L'expérience montre qu'une courbe de force élevée continue qui ne présente pas de pic d'effort est préférable en ce qui concerne la sécurité des passagers.

Celle-ci a montré que pour éviter ou réduire les traumatismes causés aux passagers des véhicules par les chocs violents, il fallait non seulement que les passagers soient solidement maintenus à l'intérieur du véhicule, par exemple à l'aide de ceintures, mais encore que ces passagers ne soient pas soumis à des décélérations trop brutales. Des essais systématiques ont montré que les décélérations maximales supportables par le corps humain ne dépassaient pas 40 à 50g (g étant l'accélération de la pesanteur).

On s'est rendu compte qu'il ne fallait pas chercher à donner à l'ensemble constitué par le pare-choc et le véhicule un maximum de rigidité mais qu'au contrai-

re, il fallait rendre possible en cas de choc, des déformations élastiques ou permanentes dans des zones bien déterminées du véhicule.

Ainsi, un dispositif d'absorption d'énergie de choc doit satisfaire aux impératifs suivants :

- absorber l'énergie cinétique du véhicule sur une distance aussi faible que possible, mais sans que la décélération dépasse une certaine valeur correspondant par exemple à la décélération maximale tolérable par le corps humain;

- absorber le plus possible d'énergie cinétique en évitant tout dommage aux autres organes du véhicule automobile; et

- avoir un prix de revient modéré.

Pour établir la courbe de force désirée, il faut prévoir dans la structure du véhicule automobile, des éléments absorbeurs d'énergie supplémentaires, dont les propriétés sont adaptées au véhicule de manière à compenser les déficiences présentées par le véhicule relativement à une collision. On a tenté à cet égard d'utiliser des absorbeurs d'énergie réalisés sous forme de tubes télescopiques. Ces tubes ont été dimensionnés de manière à obtenir la déformation du tube extérieur par expansion lorsque le tube intérieur est poussé dans le tube extérieur lors d'un choc. L'expérience a toutefois montré que ce genre d'absorbeurs d'énergie présentait une médiocre résistance au flambage, de sorte que ces absorbeurs se rompaient souvent avant que ne se produise l'expansion visée. La difficulté provient du fait que le tube extérieur ne peut être réalisé avec la rigidité désirée car cette disposition diminue sa capacité de déformation.

Pour que ces absorbeurs d'énergie connus puissent agir d'une manière satisfaisante, ils doivent être équipés d'éléments de guidage appropriés, permettant

d'éviter le flambage. Ces éléments entraînent des modes de construction complexes et encombrants, difficiles à mettre en oeuvre dans la pratique.

5 D'autres types d'absorbeurs utilisent le flambage pour absorber l'énergie dans une faible partie volumique du dispositif qui subit une déformation du type pliage.

Cependant, ces absorbeurs présentent des caractéristiques d'absorption relativement limitées.

10 Le but de l'invention est donc de résoudre les différents problèmes mentionnés précédemment en proposant un dispositif d'absorption d'énergie de choc qui soit simple, fiable et d'un coût et d'un encombrement réduits.

15 A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif d'absorption d'énergie de choc notamment pour véhicule automobile, interposé entre un pare-choc du véhicule et le reste de la structure de celui-ci, comportant une structure déformable au choc, de liaison et d'absorption d'énergie munie de deux platines de montage  
20 à peu près parallèles, l'une fixée sur le pare-choc et l'autre sur le reste de la structure du véhicule et de moyens d'absorption d'énergie de choc entre les deux platines, caractérisé en ce que les moyens d'absorption d'énergie de choc comprennent au moins deux bras de  
25 liaison déplaçables et/ou déformables en direction opposée l'un de l'autre, entre lesquels est disposé un organe à déformation sous traction, à peu près parallèle aux platines de fixation et d'absorption d'énergie de choc par  
30 contrôle du déplacement et/ou de la déformation des bras consécutivement à un choc.

L'organe à déformation sous traction peut être constitué par un organe à déformation plastique, un organe à déformation par dépliage ou un organe à déformation plastique et par dépliage simultanément.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- 5                   - la Fig.1 représente un schéma d'implantation de dispositifs d'absorption d'énergie de choc selon l'invention sur un véhicule automobile;
- la Fig.2 représente une vue schématique en perspective d'un premier mode de réalisation d'un disposi-  
10               tif d'absorption d'énergie de choc selon l'invention;
- les Fig.3 et 4 représentent des vues de détail de modes de réalisation de dispositifs d'absorption d'énergie de choc selon l'invention;
- la Fig.5 représente une courbe de décélération  
15               en fonction de la distance de décélération d'un dispositif d'absorption d'énergie de choc selon l'invention;
- la Fig.6 représente une vue en perspective d'une variante de réalisation d'un organe à déformation sous traction entrant dans la constitution d'un dispositif  
20               d'absorption d'énergie de choc selon l'invention; et
- la Fig.7 représente une vue schématique illustrant le fonctionnement d'une variante de réalisation d'un dispositif d'absorption d'énergie de choc selon l'invention.

25               Ainsi qu'on peut le voir sur les Fig.1 et 2, un dispositif d'absorption d'énergie de choc selon l'invention est utilisable en particulier pour absorber un choc frontal ou arrière, auquel est soumis un pare-choc de véhicule automobile.

30               Les pare-chocs des véhicules de tourisme doivent pouvoir absorber un choc provoqué par un autre véhicule, par exemple ayant une masse d'environ 1000 kg venant en sens inverse à une vitesse d'environ 15 km/h et ceci sans déformation des longerons du véhicule.

Comme cela est visible en particulier sur la Fig.1, le dispositif d'absorption d'énergie selon l'invention, désigné par la référence générale 1, est interposé entre le pare-choc 2 du véhicule et un longeron 3 de celui-ci.

Ce dispositif d'absorption d'énergie comporte une structure, déformable au choc, de liaison et d'absorption d'énergie, munie de deux platines de montage à peu près parallèles, l'une 4a fixée sur le pare-choc 2 et l'autre 4b fixée sur le reste de la structure du véhicule, tandis que des moyens d'absorption d'énergie de choc sont disposés entre les deux platines.

Comme cela est visible plus particulièrement sur la Fig.2, les moyens d'absorption d'énergie de choc comprennent une structure déformable au choc munie d'au moins deux bras de liaison 6 et 7, par exemple déformables en direction opposée l'un de l'autre et entre lesquels est disposé un organe 8 à déformation par exemple plastique sous traction à peu près parallèle aux platines de montage 4a et 4b et d'absorption d'énergie de choc par contrôle du déplacement et/ou de la déformation des bras consécutivement à un choc.

Dans l'exemple de réalisation décrit sur la Fig.2, chaque bras 6,7 comporte deux portions 6a,6b et 7a,7b respectivement, articulées l'une sur l'autre au niveau d'une zone d'articulation intermédiaire 9, 10 respectivement, et dont les extrémités correspondantes sont reliées aux platines de montage 4a et 4b.

On conçoit alors que lors d'un choc sur le pare-choc 2 du véhicule, celui-ci a tendance à se rapprocher de l'extrémité du longeron correspondant de la structure du véhicule, provoquant un écrasement de la structure déformable.



La platine de montage 4a a alors tendance à se rapprocher de la platine de fixation 4b en provoquant un écartement des bras 6 et 7.

5 Cet écartement est contrôlé par l'organe à déformation plastique sous traction 8 décrit précédemment pour absorber une certaine énergie de choc.

On notera à cet égard que les extrémités correspondantes des portions de bras de liaison peuvent également être reliées de manière articulée sur les platines de montage 4a et 4b.

10 Il va de soi bien entendu que la structure déformable peut comporter deux paires de bras opposés, disposées à 90° l'une par rapport à l'autre, pour permettre une meilleure absorption d'énergie de choc lorsque l'effort exercé sur le pare-choc n'est pas parfaitement axial.

Les plans de déformation de ces paires de bras définissant des structures polygonales déformables sont alors perpendiculaires l'un par rapport à l'autre.

20 Sur la Fig.3, on a représenté un mode de réalisation possible de l'un des bras de liaison, par exemple 7. Ce bras peut par exemple être réalisé sous la forme d'une tôle pliée ou emboutie formant des profilés puis soudée. Ce bras présente comme mentionné précédemment deux portions 7a et 7b articulées en 10 l'une sur l'autre et dont les extrémités correspondantes sont articulées sur les platines de montage 4a et 4b.

Ces articulations d'extrémité et intermédiaire peuvent être constituées d'éléments emboîtés les uns dans les autres et traversés par des organes de pivotement, tels que par exemple des goupilles, des boulons, etc.. orientés perpendiculairement au plan de déformation de la structure polygonale formée par les bras opposés.

30 Dans un autre mode de réalisation, ces zones d'articulation peuvent également être formées par des

zones de ductilité élevée et à faible limite élastique obtenue soit par un traitement thermique localisé, créé par exemple par un faisceau laser, du matériau constituant ces bras, soit par un cordon de soudure réalisé lors de la  
5 fabrication du dispositif d'absorption d'énergie par assemblage de plusieurs pièces.

Dans le mode de réalisation représenté sur cette figure 3, la zone d'articulation intermédiaire 10 des portions de bras l'une sur l'autre, permet également la  
10 fixation de l'extrémité correspondante de l'organe d'absorption d'énergie 8.

Dans le mode de réalisation représenté sur la Fig.4, les portions de bras sont formées par des portions de tube de section quadrilataire entre lesquelles est  
15 soudée une pièce d'articulation intermédiaire 11 permettant de former l'articulation entre les deux portions de bras 7a et 7b et l'accrochage de l'extrémité correspondante de l'organe d'absorption d'énergie 8.

L'assemblage de ces différentes pièces peut par  
20 exemple être obtenu par soudage.

Dans ce cas, les lignes de soudure des extrémités des portions de bras 7a et 7b sur les platines de montage 4a et 4b forment les zones d'articulation de ductilité élevée.

25 Dans un autre mode de réalisation, le dispositif d'absorption d'énergie de choc selon l'invention est formé à partir d'un tube dans lequel on réalise des grugeages dégageant des parties plates qui forment par pliage du tube les platines de montage 4a et 4b, une surface d'arti-  
30 culation intermédiaire entre les portions de bras et un espace libre permettant le montage de l'organe d'absorption d'énergie 8 et son accrochage sur les bras.

Dans ce cas, les zones d'articulation correspondant aux zones de pliage peuvent être soumises à un

échauffement par faisceau laser pour obtenir une caractéristique de ductilité élevée.

Avantageusement, les portions de tube de chacun des bras peuvent se superposer lorsque la structure déformable au choc est complètement écrasée. Ces tubes assurent alors une résistance à l'écrasement qui se traduit par une absorption d'énergie supplémentaire après que l'organe d'absorption d'énergie 8 ait assuré la presque totalité de la décélération du véhicule.

Dans cette conception, il est particulièrement avantageux que l'ensemble du dispositif d'absorption d'énergie soit en acier inoxydable pour utiliser lors de l'écrasement transversal des tubes en appui longitudinal l'un contre l'autre, en fin de déformation, les propriétés d'absorption d'énergie du matériau.

Ces différentes phases d'absorption d'énergie sont mises en évidence sur la courbe de la Fig.5, qui présente d'une part une caractéristique de décélération due à l'organe d'absorption d'énergie 8 et d'autre part, une autre caractéristique de décélération due à l'écrasement transversal des tubes formant les bras, en fin d'écrasement de la structure déformable.

L'organe d'absorption d'énergie de choc 8 peut être réalisé en acier inoxydable choisi parmi un acier inoxydable austénitique à l'état recuit.

En effet, il est intéressant d'utiliser les caractéristiques de plasticité des aciers inoxydables en faisant travailler l'organe d'absorption 8 en traction dans tout le volume du métal.

La capacité d'écrouissage de l'acier inoxydable assure lors du choc, une déformation en traction de cet organe pouvant entraîner une augmentation de sa longueur d'environ 60%.

Dans ce type de déformation, la plasticité de l'acier au début du choc supprime le pic de contrainte de décélération.

5 Ce pic de contrainte est également supprimé du fait de la structure de ce dispositif d'absorption, qui, en fonction de l'écartement des bras, transforme un effort de compression sur ce dispositif en un effort de traction sur l'organe d'absorption.

10 L'utilisation d'un acier inoxydable pour la réalisation du dispositif d'absorption, y compris les bras de liaison et les platines de montage, assure une facilité de soudage et des caractéristiques mécaniques élevées à l'état écroui ( $E02 > 800 \text{ MPa}$ ).

15 L'organe d'absorption d'énergie 8 peut par exemple être formé de plusieurs feuillets superposés par exemple de longueurs différentes.

20 Dans un exemple dynamique, une masse de 500 kg ayant une vitesse initiale d'environ 15 km/h ou 4,16 m/s a été arrêtée sur une course de 130 mm, ce qui correspond au déplacement accepté pour un pare-choc.

L'énergie absorbée est alors de 4300 Joules.

25 En tenant compte de la capacité d'écrouissage de l'acier inoxydable dont est composé l'organe d'absorption 8 et de la géométrie du dispositif d'absorption d'énergie selon l'invention, on mesure comme illustré sur la Fig.5, un effort maximal de 105.000 Newtons.

L'organe à déformation sous traction qui a été décrit dans ce qui précède, est un organe à déformation plastique sous traction.

30 Il va de soi bien entendu que d'autres modes de réalisation de cet organe peuvent être envisagés comme celui représenté sur la Fig.6, dans laquelle on peut constater que cet organe est un organe à déformation par dépliage.

Cet organe peut en effet présenter une section longitudinale comportant des ondulations par exemple sinusoïdales et qui reprend sous traction, après absorption partielle de l'énergie de choc par dépliage, une  
5 section longitudinale linéaire.

On conçoit alors que cet organe peut également absorber une certaine énergie de choc par déformation plastique sous traction après dépliage des ondulations.

Il va de soi également qu'un organe à déformation sous traction subissant une déformation par dépliage et une déformation plastique simultanées, peut également être envisagé.  
10

Dans ce cas, cet organe présente par exemple des portions linéaires et des portions munies d'ondulations.

Bien entendu également, d'autres formes de la structure déformable peuvent être envisagées.  
15

C'est ainsi par exemple que cette structure peut présenter une forme trapézoïdale.

Dans la Fig.7, on reconnaît les platines de montage 4a, 4b à peu près parallèles, et les moyens d'absorption d'énergie de choc 5 entre les deux platines, ces moyens comportant deux bras de liaison 6 et 7 déplaçables en direction opposée l'une de l'autre, entre lesquels est disposé l'organe 8 à déformation sous traction.  
20

Dans cet exemple, des premières extrémités des bras 6 et 7 sont articulées sur la platine de montage 4b tandis que des secondes extrémités de ces bras sont montées déplaçables à coulissement par exemple dans des glissières correspondantes de la platine 4a.  
25

On conçoit alors que lors d'un choc, lorsque la platine 4a a tendance à se rapprocher de la platine 4b, les bras ont tendance à se déplacer en direction opposée l'une de l'autre, ce déplacement étant contrôlé par l'organe à déformation sous traction 8 pour absorber une  
30  
35 certaine énergie de choc.

Bien entendu, d'autres formes encore de réalisation peuvent être envisagées.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'absorption d'énergie de choc  
notamment pour véhicule automobile, interposé entre un  
pare-choc (2) du véhicule et le reste (3) de la structure  
5 de celui-ci, comportant une structure déformable au choc,  
de liaison et d'absorption d'énergie, munie de deux platines  
de montage (4a,4b) à peu près parallèles, l'une (4a)  
fixée sur le pare-choc (2) et l'autre (4b) sur le reste de  
la structure du véhicule et de moyens d'absorption d'énergie  
10 de choc (5) entre les deux platines, caractérisé en ce  
que les moyens d'absorption d'énergie de choc comprennent  
au moins deux bras de liaison (6,7) déplaçables et/ou  
déformables en direction opposée l'une de l'autre, entre  
lesquels est disposé un organe (8) à déformation sous  
15 traction, à peu près parallèle aux platines (4a,4b) de  
montage et d'absorption d'énergie de choc par contrôle du  
déplacement et/ou de la déformation des bras consécutivement  
à un choc.

2. Dispositif selon la revendication 1, caracté-  
20 risé en ce que les moyens d'absorption d'énergie comporte  
deux paires de bras opposés, disposées à 90° l'une par  
rapport à l'autre.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2,  
caractérisé en ce que l'organe à déformation sous traction  
25 (8) est un organe à déformation plastique sous traction.

4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2,  
caractérisé en ce que l'organe à déformation sous traction  
(8) est un organe à déformation par dépliage, muni d'ondulations.

30 5. Dispositif selon la revendication 1 ou 2,  
caractérisé en ce que l'organe à déformation sous traction  
(8) est un organe subissant simultanément une déformation  
plastique et une déformation par dépliage, sous traction.

6. Dispositif selon l'une quelconque des reven-  
35 dications précédentes, caractérisé en ce que l'une des

extrémités de chaque bras de liaison (6,7) est articulée sur une platine de montage (4a,4b) tandis que l'autre extrémité de chaque bras est montée coulissante sur l'autre platine de montage, les bras étant déplaçables en direction opposée l'un de l'autre, et les extrémités correspondantes de l'organe d'absorption d'énergie (8) étant fixées sur les bras de liaison.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que chaque bras de liaison comporte deux portions de bras (6a,6b,7a,7b) articulées l'une sur l'autre au niveau d'une zone d'articulation intermédiaire (9,10).

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que les extrémités correspondantes de l'organe d'absorption d'énergie (8) sont fixées sur les bras de liaison au niveau des zones d'articulation (9,10) des portions de ceux-ci.

9. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que les extrémités correspondantes des bras de liaison (6,7) sont articulées sur les platines de montage (4a,4b).

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les bras sont formés par des profilés tubulaires et de section quadrilatère.

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que des pièces d'articulation intermédiaire (11) sont soudées entre les portions de bras (6a,6b,7a,7b), en ce que les extrémités correspondantes de l'organe d'absorption d'énergie (8) sont fixées sur ces pièces et en ce que les extrémités des bras sont soudées sur les platines de montage.

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que les bras sont formés de tubes localement grugés pour former des portions



plates délimitant les platines de montage, les zones d'articulation intermédiaire et de fixation des extrémités de l'organe d'absorption, les lignes de séparation des portions tubulaires et des portions grugées formant articulation des différents éléments les uns par rapport aux autres.

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe d'absorption d'énergie de choc (8) est formé d'acier inoxydable.

14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que l'acier inoxydable est un acier austénétique à l'état recuit.

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe d'absorption d'énergie de choc (8) comporte plusieurs feuillets superposés.

16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que lesdits feuillets présentent des longueurs différentes.

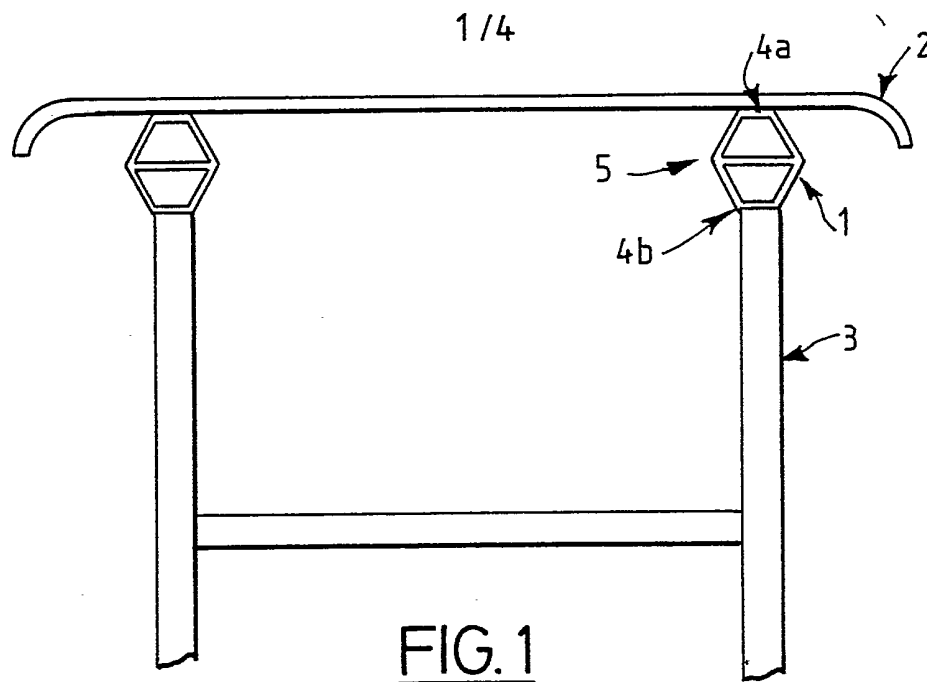
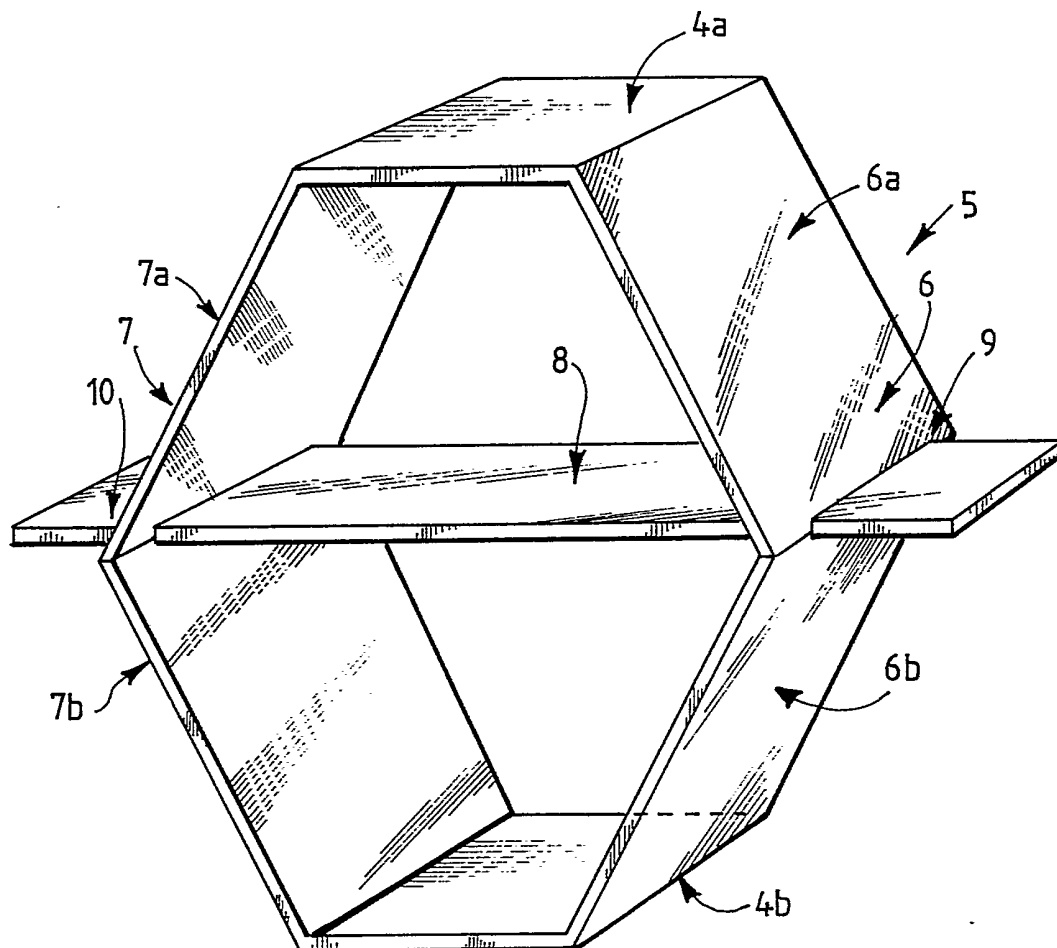
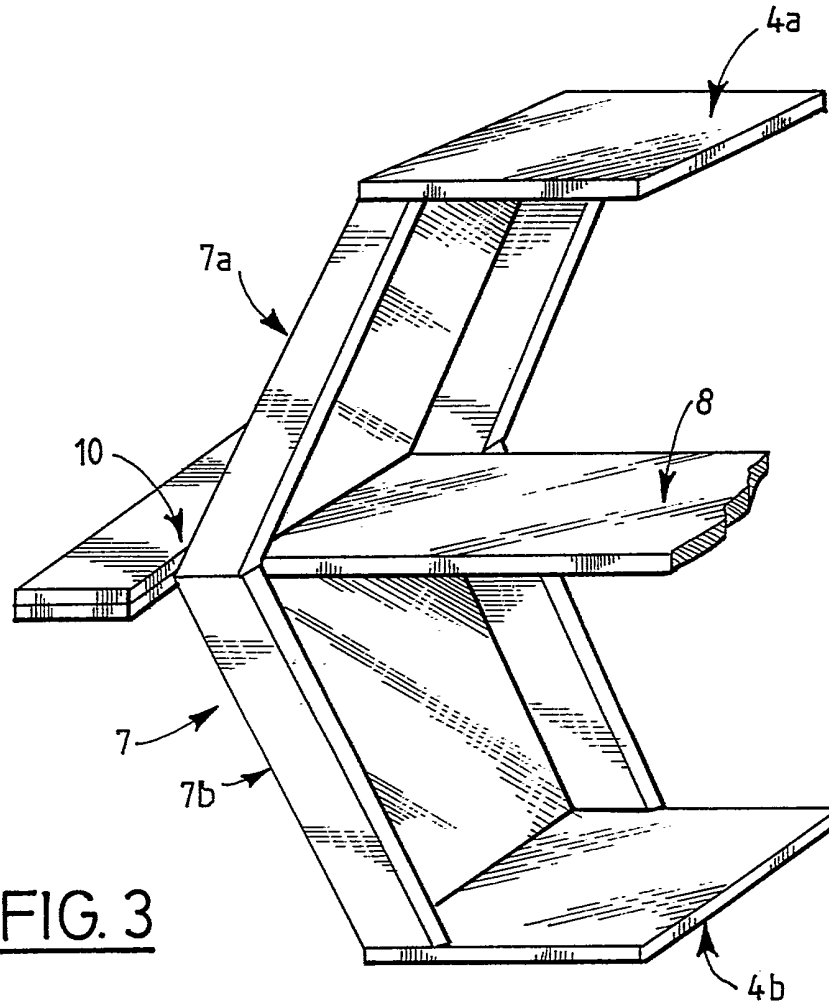
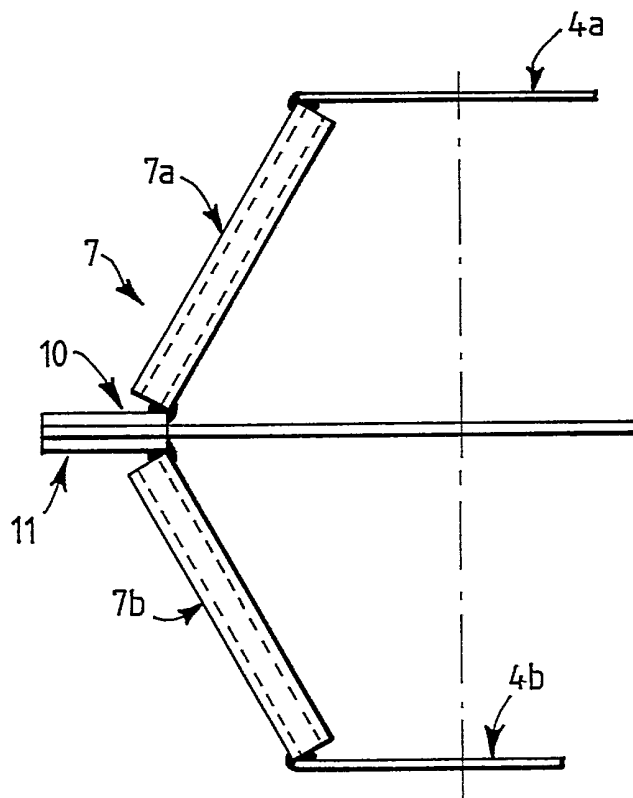


FIG. 1

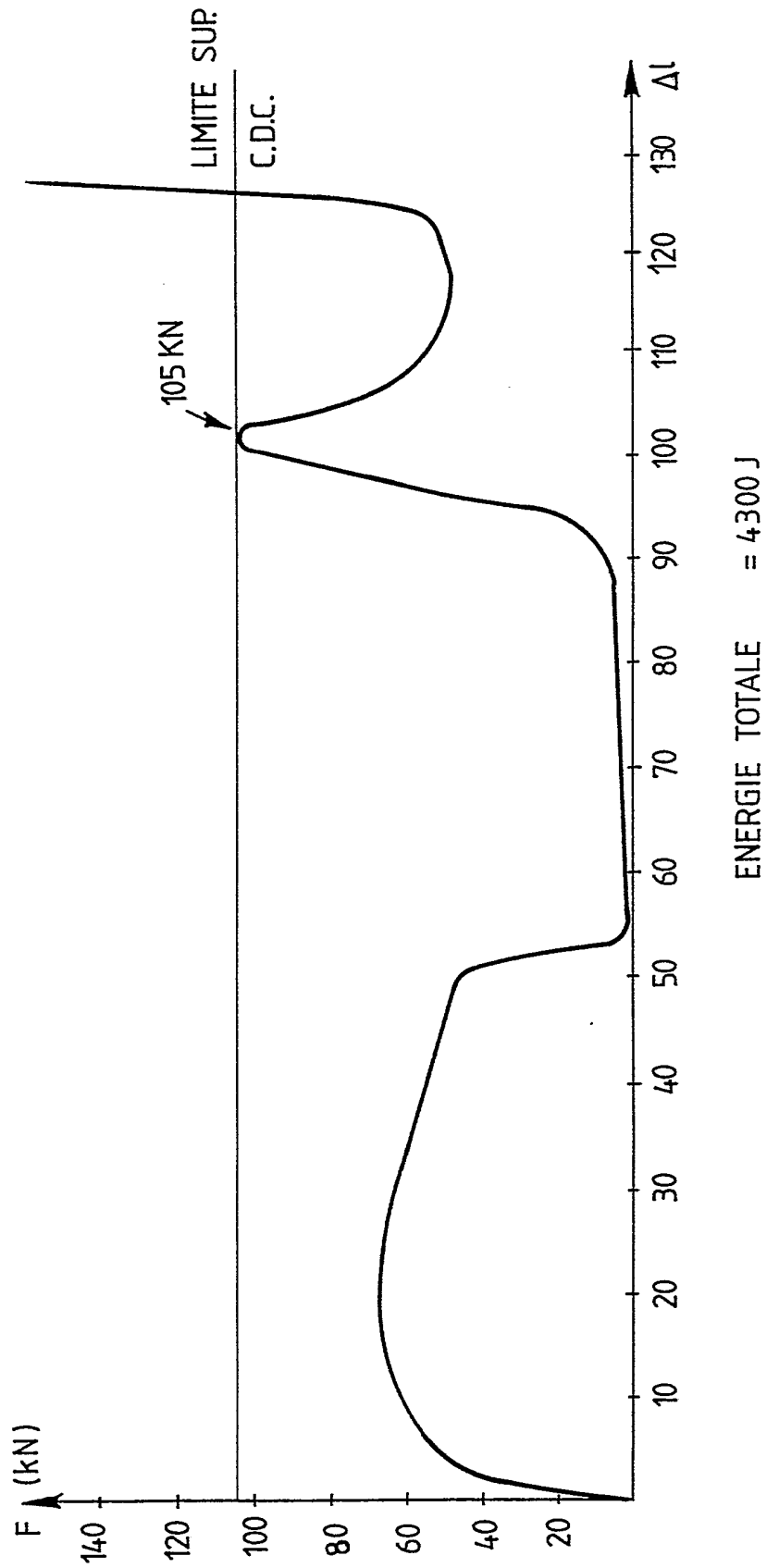
FIG. 2



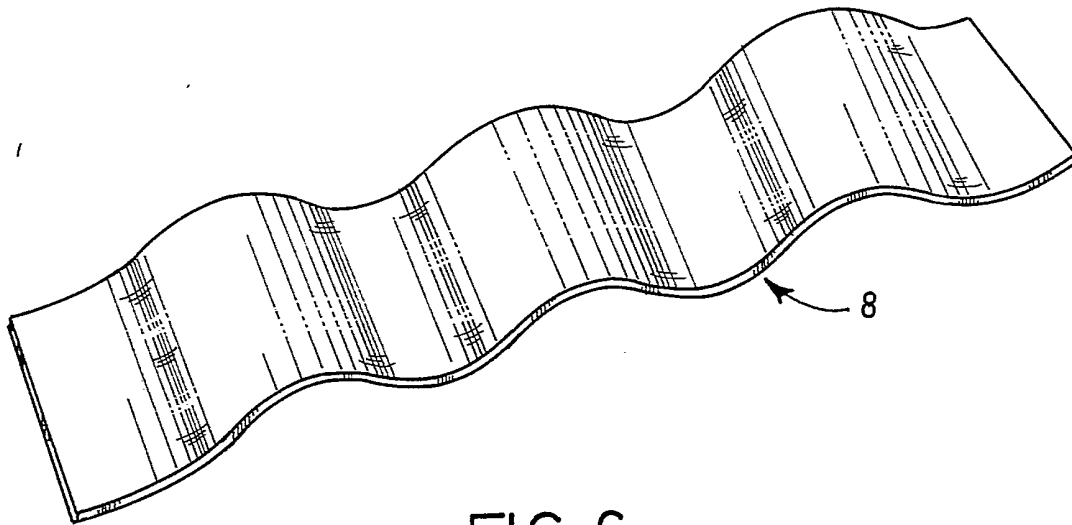
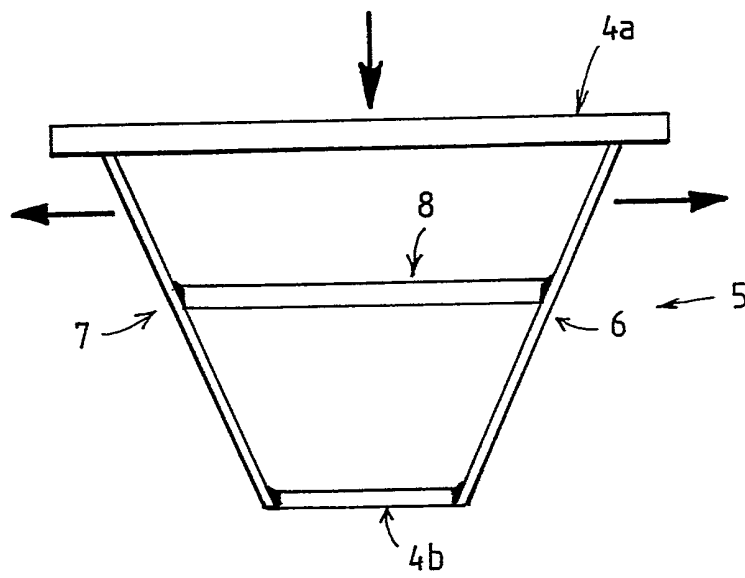
2 / 4

FIG. 3FIG. 4

3/4

FIG.5

4/4

FIG. 6FIG. 7

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FA 487027  
FR 9307493

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X Y	FR-A-2 146 785 (DAIMLER-BENZ AG) * figures 1-7 * * page 1, ligne 1 - ligne 5 * * page 5, ligne 14 - page 6, ligne 10 * * page 7, ligne 14 - page 8, ligne 6 * ---	1,3,4 10,13
Y	US-A-3 972 390 (MELTON ET AL.) * figures 1-7 * * colonne 1, ligne 45 - colonne 4, ligne 23 * ---	10,13
X	SU-A-990 561 (ESCHCHENKO YU T) * le document en entier * ---	1,2,7-9
X A	US-A-3 819 218 (LIU) * figures 5-8 * * abrégé * * colonne 6, ligne 17 - colonne 7, ligne 18 * ---	1,3 6
A	FR-A-1 478 582 (ALAIN GEORGES LUC GABRIEL MARIE MICHE DE MALLERAY) * le document en entier * ---	1,13
A	FR-A-2 180 220 (REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT ET AUTOMOBILES PEUGEOT) * figures 1-3,10 * * page 2, ligne 1 - ligne 26 * * page 3, ligne 27 - page 4, ligne 9 * * page 5, ligne 6 - ligne 16 * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)  B60R F16F B62D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
21 Mars 1994		D'sylva, C
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>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 ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		