

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
27 avril 2006 (27.04.2006)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/042974 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B60R 19/34 (2006.01)

(74) Mandataire : **ROLLAND, Jean-Christophe**; Valeo Systèmes Thermiques, 8, rue Louis Lormand, BP 517 La Verrière, F-78321 Le Mesnil Saint Denis (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2005/002603

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) Date de dépôt international :
20 octobre 2005 (20.10.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0411146 20 octobre 2004 (20.10.2004) FR

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **VALEO SYSTEMES THERMIQUES** [FR/FR]; 8, rue Luoïs Lormand, BP 517 La Verrière, F-78321 Le Mesnil Saint Denis (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **GUY-OMARD, Jean-Nicolas** [FR/FR]; 8, Les Grandes Rues, F-27930 Le Mesnil Fuguet (FR). **HARAND, Pascal** [FR/FR]; 16, rue Kleber, F-78190 Trappes (FR). **LANNARD, Jean-Louis** [FR/FR]; 49, Grasse Village, F-78310 Feucherolles (FR). **GUINEHUT, Sébastien** [FR/FR]; 21, cours saint Vincent, F-92130 Issy les Moulineaux (FR).

Publiée :

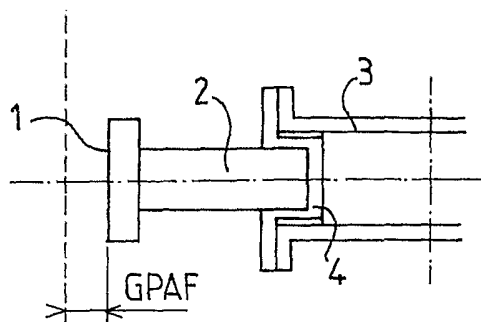
- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ENERGY ABSORBER DEVICE FOR THE BUMPER BEAM OF A MOTOR VEHICLE

(54) Titre : DISPOSITIF ABSORBEUR D'ENERGIE POUR POUTRE PARE-CHOC DE VEHICULE AUTOMOBILE



(57) Abstract: The invention relates to an energy absorber device for the bumper beam (1) of a motor vehicle, comprising an energy absorber housing (2, 2A) placed between the bumper beam (1) and the end of a vehicle side member (3) opposite the bumper beam (1). The energy absorber device also comprises a cylindrical guiding sleeve (4) and the energy absorber housing (2, 2A) is guided in the direction of the longitudinal axis of the side member (3) inside the cylindrical guiding sleeve (4) which is coupled to the side member. The guiding sleeve (4) is closed at one end to enable the energy absorber housing (2, 2A) to crumple against said end inside the guiding sleeve (4) when a front impact occurs.

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif absorbeur d'énergie pour poutre pare-chocs (1) de véhicule automobile, du type comprenant un boîtier absorbeur d'énergie (2, 2A) dispose entre la poutre pare-chocs (1) et l'extrémité d'un longeron (3) de véhicule en regard avec la poutre pare-chocs (1). Le dispositif absorbeur d'énergie comporte en outre une enveloppe de guidage cylindrique (4) et le boîtier absorbeur d'énergie (2, 2A) est guidé dans la direction de l'axe longitudinal du longeron (3) à l'intérieur de l'enveloppe de guidage cylindrique (4) solidaire du longeron. L'enveloppe de guidage (4) est fermée à une extrémité pour permettre, lors d'un choc frontal, l'écrasement du boîtier absorbeur d'énergie (2, 2A) contre cette extrémité à l'intérieur de l'enveloppe de guidage (4).

WO 2006/042974 A1



*abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.*

Dispositif absorbeur d'énergie pour poutre pare-chocs de
véhicule automobile

L'invention se rapporte à un dispositif absorbeur
5 d'énergie propre à assurer une protection en cas de choc
frontal d'un véhicule automobile.

Elle concerne plus particulièrement un dispositif
absorbeur d'énergie pour poutre pare-chocs de véhicule
10 automobile, du type comprenant un boîtier absorbeur d'énergie
destiné à être placé entre la poutre pare-chocs et
l'extrémité d'un longeron de véhicule en regard de la poutre
pare-chocs.

15 Dans les dispositifs connus de ce genre, le boîtier
absorbeur d'énergie présente généralement une forme
oblongue. Une première extrémité du boîtier est rattachée à
la poutre pare-chocs et une deuxième extrémité est munie
d'une platine support pour permettre la fixation du boîtier
20 en bout du longeron de véhicule.

Le boîtier absorbeur d'énergie est, par exemple, composé
d'une enveloppe métallique en forme de parallélépipède
rectangle renfermant une mousse possédant des propriétés
25 d'absorption d'énergie, telle qu'une mousse d'aluminium.
L'enveloppe est alors fermée par une plaque métallique, qui
constitue la platine support, contre laquelle la mousse est
comprimée lors d'un choc frontal du véhicule.

30 Habituellement, le véhicule comprend deux boîtiers
absorbeurs d'énergie fixés respectivement sur deux longerons
et servant à la fixation de la poutre pare-chocs, cette
dernière servant à son tour au montage du pare-chocs
proprement-dit, encore appelé bouclier.

De tels boîtiers absorbeurs d'énergie doivent répondre à des normes strictes afin d'être capables d'absorber l'énergie d'un choc normalisé connu sous le nom de choc Danner correspondant à l'impact du véhicule contre un obstacle fixe
5 à une vitesse de 16 km/h. L'absorption de l'énergie doit être obtenue sans que le pic d'effort enregistré dans le boîtier dépasse une limite maximale, par exemple 120 kN.

Le test Danner permet d'évaluer les ratios d'énergie
10 absorbée rapportée à la masse de l'absorbeur d'énergie (ratio d'énergie par masse) et l'énergie absorbée rapportée à l'intrusion de l'objet qui percute le véhicule ou contre lequel le véhicule percute (ratio d'énergie par intrusion). La maximalisation de ces ratios permet de réduire les dégâts
15 occasionnés dans une face avant de véhicule lors d'un choc frontal et par suite le coût des réparations et de la prime d'assurance qui est calculée à partir du coût de ces réparations.

20 Il est donc important, afin de limiter le montant de la prime d'assurance pour un véhicule donné, que ce dernier soit capable de subir un tel choc frontal sans subir de dommages importants.

25 Cependant, il résulte du mode de fixation des boîtiers absorbeurs d'énergie un porte-à-faux important qui, en cas de choc frontal du véhicule, résiste mal au flambage et au déversement de la poutre pare-chocs, le déversement étant défini comme la déviation sous impact de l'axe d'absorption
30 d'énergie par rapport à l'axe du longeron.

Un des buts de l'invention est de réaliser un dispositif absorbeur d'énergie qui résiste correctement aux efforts de flambement engendrés lors des chocs Danner en réduisant le
35 porte-à-faux avant du boîtier absorbeur.

Un autre but de l'invention est de limiter le déversement du boîtier absorbeur et d'augmenter sa capacité d'absorption d'énergie.

5

Selon une première caractéristique avantageuse de l'invention, pour augmenter l'efficacité du boîtier absorbeur d'énergie, celui-ci n'est plus fixé comme dans les solutions classiques, directement contre l'extrémité du longeron qui le
10 supporte, mais est guidé dans la direction de l'axe longitudinal du longeron à l'intérieur d'une enveloppe de guidage cylindrique solidaire du longeron, ladite enveloppe de guidage étant fermée à une extrémité pour permettre, lors d'un choc frontal, l'écrasement du boîtier absorbeur
15 d'énergie contre cette extrémité à l'intérieur de l'enveloppe de guidage.

Ceci permet notamment, à caractéristiques de boîtiers absorbeurs d'énergie égales, de réduire le porte-à-faux ainsi
20 que l'encombrement de l'ensemble du dispositif absorbeur d'énergie.

Suivant un premier mode de réalisation de l'enveloppe de guidage, celle-ci est conformée sous la forme d'un boîtier
25 comportant un fond, sur lequel vient reposer le boîtier absorbeur d'énergie, et des parois latérales dont les bords opposés au fond sont extérieurement repliés et fixés sur les bords d'extrémité du longeron.

30 Les parois latérales de l'enveloppe de guidage sont engagées à l'intérieur de l'extrémité du longeron et sont retenues à cette extrémité par le bord replié du boîtier en contact avec les bords d'extrémité du longeron.

35 En variante, pour permettre une absorption des chocs à

des vitesses supérieures à celles mises en œuvre dans un test Danner, l'extrémité fermée de l'enveloppe de guidage est engagée à l'intérieur d'un deuxième boîtier absorbeur d'énergie fixé extérieurement au longeron à son extrémité.

5 L'extrémité de l'enveloppe de guidage est engagée dans le deuxième boîtier absorbeur d'énergie sur une longueur égale sensiblement à la longueur du volume résiduel du premier boîtier absorbeur d'énergie. Dans cette configuration les bords repliés de l'enveloppe de guidage sont avantageusement

10 fixés contre les bords de l'extrémité ouverte du deuxième boîtier absorbeur d'énergie, opposée à celle en contact avec l'extrémité du longeron.

Dans un premier mode de réalisation, la profondeur de

15 l'enveloppe de guidage correspond à la longueur du volume résiduel du boîtier absorbeur d'énergie en fin de compression, ce qui permet d'avoir un gain de porte-à-faux qui correspond à la longueur du volume résiduel.

20 Dans un deuxième mode de réalisation avantageux, la profondeur de l'enveloppe de guidage correspond à la longueur totale du premier boîtier absorbeur d'énergie avant compression et la mise en compression lors d'un choc est obtenue par un piston actionné par une tige en contact avec

25 la poutre pare-chocs du véhicule. L'avantage de ce mode de réalisation est qu'en engageant totalement le boîtier absorbeur d'énergie à l'extrémité du longeron, il permet non seulement de réduire l'encombrement de la longueur du volume résiduel mais également de réduire le déversement grâce au

30 fait que le piston présente une résistante mécanique plus élevée que celle du boîtier absorbeur d'énergie.

Selon une autre variante des modes de réalisation précédents, et pour augmenter la capacité d'absorption de

35 l'ensemble du dispositif, la section droite du boîtier

formant l'enveloppe de guidage s'élargit au fur et à mesure que le boîtier absorbeur d'énergie ou que le piston pénètre dans l'enveloppe de guidage.

5 Afin d'éviter que l'enveloppe de guidage ne se déchire sous impact, la section d'extrémité du longeron peut être avantageusement agrandie ou préformée pour recevoir des zones d'appui de l'enveloppe de guidage.

10 Enfin, comme la longueur du volume résiduel du boîtier absorbeur d'énergie est masquée par l'enveloppe de guidage à l'intérieur de l'extrémité du longeron, différents absorbeurs peuvent être utilisés avec des raideurs plus ou moins importantes en fonction de la masse du véhicule.

15 Suivant un deuxième mode de réalisation de l'enveloppe de guidage, celle-ci est réalisée dans un deuxième boîtier absorbeur d'énergie disposant d'une raideur supérieure à celle du premier boîtier absorbeur d'énergie. Comme dans les
20 modes de réalisation précédents, ce dernier est fixé extérieurement au longeron à son extrémité. Dans cette disposition le deuxième boîtier absorbeur d'énergie sert également d'enveloppe de guidage pour le premier boîtier absorbeur d'énergie, ce qui représente un mode de réalisation
25 simplifié des modes de réalisation précédents.

 Enfin suivant encore une variante de mise en œuvre de l'invention, le bloc absorbeur d'énergie et l'enveloppe de guidage sont réalisés en un seul bloc de matériau présentant
30 deux niveaux d'absorption différents, un premier niveau taré pour les chocs Danner et un deuxième niveau taré pour les chocs réalisés à vitesses supérieures, la partie du bloc correspondant au deuxième niveau étant adaptée pour permettre au volume résiduel de la partie correspondant au premier
35 niveau de se retrouver à l'intérieur de la partie

correspondant au deuxième niveau en fin de choc Danner.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore à la lecture de la description qui suit
5 d'exemples de réalisation donnés à titre illustratif en référence aux figures annexées. Sur ces figures:

La Figure 1 est une vue d'ensemble d'une poutre pare-chocs et d'un boîtier absorbeur d'énergie montés sur une face
10 avant de véhicule automobile ;

Les Figures 2A et 2B sont deux courbes représentatives des efforts encaissés par un boîtier absorbeur d'énergie lors d'un choc ;
15

Les Figures 3A, 3B d'une part et 6A, 6B d'autre part sont deux schémas représentant des situations comparées avant et après choc frontal d'un même boîtier absorbeur d'énergie monté à l'extrémité d'un longeron suivant les modes de
20 réalisation de l'art antérieur et suivant le mode de réalisation de la Figure 4 ;

La Figure 4 est une vue éclatée illustrant le montage d'un boîtier absorbeur d'énergie à l'extrémité d'un longeron
25 de véhicule automobile selon l'invention ;

Les Figures 5A, 5B, 5C sont des vues représentent les états d'allongement d'un boîtier absorbeur d'énergie placé à l'extrémité d'un longeron suivant le mode d'assemblage de la
30 Figure 4 respectivement avant, pendant et après un choc frontal ;

La Figure 7 est une vue représentant un deuxième mode d'assemblage d'un boîtier absorbeur d'énergie à l'extrémité
35 d'un longeron selon l'invention ;

Les Figures 8A et 8B sont deux vues d'une variante de réalisation du mode d'assemblage de la Figure 7 représentées respectivement avant et après un choc frontal ;

5

Les Figures 9A et 9B sont deux vues d'une variante de réalisation du mode d'assemblage des Figures 5A, 5B, 5C ;

Les Figures 10 et 11 sont deux vues représentant respectivement deux modes de réalisation différents de zones d'appui à l'intérieur d'un longeron pour l'assemblage selon l'invention d'un boîtier absorbeur d'énergie ;

La Figure 12 est une vue montrant l'assemblage d'un boîtier absorbeur d'énergie composé de blocs absorbeurs d'énergie de compositions différentes, empilés à l'extrémité d'un longeron.

La Figure 13 est une vue montrant un mode de réalisation d'un boîtier absorbeur d'énergie monobloc comportant deux niveaux d'absorption;

La Figure 14 est une vue montrant une variante de réalisation d'un dispositif absorbeur d'énergie selon l'invention à deux niveaux d'absorption, composé de deux boîtiers absorbeur d'énergie différents;

Les Figures 15A, 15B d'une part et 16A, 16B d'autre part, représentent des situations comparées avant et après choc frontal d'un même boîtier absorbeur d'énergie monté à l'extrémité d'un longeron suivant les modes de réalisation de l'art antérieur et suivant le mode de réalisation de la figure 14;

Les Figures 17A et 17B représentent une vue montrant une

variante de réalisation du dispositif absorbeur d'énergie de la Figure 14;

La Figure 18 est une vue qui illustre une autre variante
5 de réalisation d'un dispositif absorbeur d'énergie à deux niveaux d'absorption selon l'invention, composé de deux boîtiers absorbeurs d'énergie différents;

Les Figures 19A, 19B et 20A, 20B sont des vues montrant
10 des variantes de réalisation du dispositif absorbeur d'énergie montré à la Figure 18;

La Figure 21 est une vue illustrant une variante de réalisation du boîtier absorbeur d'énergie de la Figure 13;
15 et

La Figure 22 est une vue illustrant une variante de réalisation du dispositif absorbeur d'énergie de la Figure 14.

20

On a représenté schématiquement sur la Figure 1 une poutre pare-chocs 1 constituée par un profil creux, par exemple de section ouverte (C ou U) ou bien de section fermée, dans lequel vient se loger au moins en partie un
25 boîtier absorbeur d'énergie 2. Classiquement le boîtier absorbeur d'énergie est réalisé dans un tronçon de profilé métallique de section rectangulaire obtenu par extrusion. Il est fermé à une extrémité par une plaque métallique 3a faisant office de platine de fixation du boîtier absorbeur
30 d'énergie 2 à l'extrémité d'un longeron 3 de véhicule.

On a représenté sur les Figures 2A et 2B deux courbes représentatives des efforts encaissés par le boîtier absorbeur d'énergie 2 lors d'un choc frontal. La courbe 2A
35 représente l'allure générale de la variation de l'effort

absorbé par le boîtier absorbeur d'énergie 2 lors de la déformation du boîtier et la courbe 2B montre, sur exemple numérique, le pourcentage en fonction du temps des efforts encaissés par un boîtier absorbeur d'énergie 2 de caractéristiques déterminées, mesuré relativement à une valeur d'effort maximum lors d'un test Danner.

Ces courbes comportent trois phases notées respectivement $\square 1$, $\square 2$ et $\square 3$. Les deux premières phases correspondent à l'absorption d'énergie par déformation du boîtier absorbeur d'énergie 2. Durant la première phase $\square 1$, dont la durée est d'environ 2ms, le boîtier absorbeur d'énergie 2 subit une déformation élastoplastique linéaire jusqu'à une valeur de force F_{max} (Figure 2A).

Sur la Figure 2B le pourcentage de l'effort encaissé par le dispositif absorbeur d'énergie varie linéairement pour atteindre une valeur d'environ 56% de l'effort maximum " F_{max} longeron" encaissable par le longeron. Durant la deuxième phase $\square 2$ le boîtier absorbeur d'énergie subit une déformation de type plastique durant laquelle l'effort encaissé est à peu près constant, en oscillant autour d'une valeur moyenne. Sur la Figure 2B la phase $\square 2$ a une durée d'environ 15ms et le pourcentage de l'effort encaissé est à peu près constant, oscillant autour d'une valeur moyenne d'environ 43%.

La troisième phase $\square 3$ est une phase de densification où le boîtier absorbeur d'énergie 2 absorbe peu, voire pas, d'énergie en dessous du seuil limite d'effort " F_{max} longeron". Ceci vient du fait que le volume restant est quasiment incompressible sous un effort relativement faible. Ce volume est appelé ci-après le volume résiduel. Le volume résiduel est un critère qui permet d'évaluer l'efficacité du boîtier absorbeur d'énergie. L'idéal serait de réaliser un boîtier absorbeur d'énergie qui soit capable d'absorber

l'énergie sur 100% de sa longueur initiale.

On a représenté sur les Figures 3A et 3B le comportement d'un boîtier absorbeur d'énergie 2 dans le mode classique d'assemblage de la Figure 1 où les éléments homologues à ceux de la Figure 1 portent les mêmes références. Cet exemple fait apparaître que, sous l'action d'un choc frontal du véhicule, le boîtier absorbeur d'énergie 2 se déforme et que sa longueur diminue jusqu'à une longueur déterminée L_r correspondant à un volume résiduel du boîtier 2, Figure 3B, au delà de laquelle elle ne diminue pratiquement plus.

L'existence d'un volume résiduel après un choc frontal est mis à profit par l'invention pour diminuer le porte-à-faux et l'encombrement du dispositif absorbeur d'énergie.

Selon l'invention, pour augmenter l'efficacité du boîtier absorbeur d'énergie, celui-ci est guidé dans la direction de l'axe longitudinal du longeron à l'intérieur d'une enveloppe de guidage cylindrique solidaire du longeron de section carré, rectangulaire ou circulaire adaptée à la forme du longeron, ladite enveloppe de guidage étant fermée à une extrémité pour permettre, lors d'un choc frontal, l'écrasement du boîtier absorbeur d'énergie contre cette extrémité à l'intérieur de l'enveloppe de guidage.

Dans le mode de réalisation de la Figure 4, le guidage du boîtier absorbeur 2 à l'extrémité du longeron 3 est réalisé par l'intermédiaire d'une enveloppe de guidage cylindrique 4 en forme de boîtier comportant un fond 5 sur lequel vient reposer le boîtier absorbeur d'énergie 2 et des parois latérales 6 dont les bords 7, opposés au fond 5, sont extérieurement repliés. Les parois latérales 6 du boîtier formant l'enveloppe de guidage 4 sont engagées à l'intérieur de l'extrémité du longeron 3 et sont retenues à cette

extrémité par le bord 7 replié du boîtier en contact avec les bords d'extrémité du longeron 3. Afin de ne pas dégrader le longeron 2 lors d'un choc Danner, il est prévu de laisser un jeu ou espace libre référencé 10 dans les modes de réalisation qui suivent, entre l'enveloppe de guidage 4 et le longeron 3 ou entre le boîtier absorbeur d'énergie 2 et le boîtier formant l'enveloppe de guidage 4.

Dans un premier mode de réalisation représenté aux Figures 5A, 5B et 5C et 6A, 6B la profondeur du boîtier formant l'enveloppe de guidage correspond à la longueur résiduelle du boîtier absorbeur d'énergie 2 après le choc. On voit notamment sur la Figure 5B que la longueur du boîtier absorbeur d'énergie 2 diminue jusqu'à, Figure 5C, une longueur correspondant au volume résiduel pour laquelle l'extrémité du boîtier en contact avec la poutre pare-chocs 1 se retrouve au niveau du bord 7 du boîtier formant la pièce support 4. Avec ce mode de réalisation on obtient un gain de porte-à-faux "GPAF" qui correspond à la longueur L_r du volume résiduel, comme on peut le constater sur les Figures 3A, 3B et 6A, 6B juxtaposées.

Un tableau récapitulant des gains en terme de porte-à-faux, obtenus sur différents types de profilés, est représenté en annexe. Le gain en porte-à-faux obtenu grâce à l'encastrement du boîtier absorbeur d'énergie 2 dans le longeron (environ 40 mm) ajouté au gain d'intrusion obtenu grâce aux caractéristiques de la mousse d'aluminium (environ 20 mm) permet de libérer le volume nécessaire à la protection du piéton devant la poutre Danner.

Selon un autre mode de réalisation avantageux de l'invention représenté à la Figure 7, le boîtier absorbeur d'énergie 2 est totalement inséré à l'extrémité du longeron 3. Dans ce mode de réalisation, où les éléments homologues à

ceux des figures précédentes portent les mêmes références, le boîtier absorbeur d'énergie 2 est entièrement noyé dans le boîtier formant la pièce support 4 et est comprimé lors d'un choc entre le fond 5 du boîtier formant la pièce support 4 et un piston 8. Lors d'un choc frontal le piston 8 se déplace en translation à l'intérieur du boîtier formant la pièce support 4 le long de son axe longitudinal sous l'action d'une tige 9 articulée à la poutre pare-chocs 1 par son extrémité 9a opposée à celle en contact avec le piston 8 et articulée à l'extrémité opposée avec la base du piston 8a. L'avantage de ce dispositif est qu'il permet, en plus de réduire le "Volume Résiduel", d'offrir une résistance mécanique plus élevée et de limiter le déversement. Grâce aux articulations 9a et 8a le piston peut s'orienter de manière à renvoyer l'effort suivant l'axe longitudinal du véhicule, ce qui permet une meilleure absorption de l'énergie par le boîtier absorbeur d'énergie 2.

Afin d'augmenter la capacité d'absorption de l'ensemble, les modes de réalisation précédents peuvent être avantageusement améliorés en provoquant lors du choc une déformation du boîtier formant la pièce support 4.

Selon un mode réalisation avantageux, il est possible d'augmenter la capacité d'absorption du dispositif représenté à la Figure 7, par une déformation de l'enveloppe de guidage 4 en donnant à la section transversale du piston 8 une dimension plus grande que celle de la section transversale intérieure du boîtier formant l'enveloppe de guidage 4 et en déterminant les dimensions de l'enveloppe de guidage 4 de manière à laisser un espace libre 10 entre l'extérieur des parois latérales 6 du boîtier formant l'enveloppe de guidage 4 et la paroi interne du longeron 3 comme cela est représenté aux Figures 8A et 8B où les éléments homologues à ceux de la Figure 7 portent les mêmes références. De cette manière, la

paroi latérale 6 du boîtier formant l'enveloppe de guidage 4 est repoussée contre la paroi interne du longeron 3 lorsque le piston 8 progresse à l'intérieur du boîtier formant l'enveloppe de guidage 4.

5

Pour ce faire, l'espace intérieur du boîtier formant l'enveloppe de guidage 4 est partagé en deux parties, une partie supérieure et une partie inférieure, de sections transversales différentes, séparées par un épaulement 11, la
10 section transversale de la partie supérieure étant plus grande que celle de la partie inférieure. En l'absence de choc frontal le volume de la partie inférieure est entièrement occupé par le boîtier absorbeur d'énergie 2. Le piston 8 est engagé dans la partie supérieure du boîtier
15 formant l'enveloppe de guidage 4 et repose en butée contre l'épaulement 11. Les dimensions de l'enveloppe de guidage 4 sont déterminées de manière à laisser un espace libre 10 entre l'extérieur des parois latérales 6b de la partie inférieure du boîtier formant l'enveloppe de guidage 4 et la
20 paroi interne du longeron 3, la paroi externe 6a de la partie supérieure du boîtier formant l'enveloppe de guidage 4 étant en contact avec la paroi interne du longeron 3. En présence d'un choc frontal le piston 8 repousse la paroi latérale 6b de la partie inférieure contre la paroi intérieure du
25 longeron 3 en même temps qu'il comprime le boîtier absorbeur d'énergie 2 contre le fond 5 du boîtier formant l'enveloppe de guidage 4. Le mouvement s'arrête lorsque la matière constituant le boîtier absorbeur d'énergie 2 occupe un volume correspondant au volume résiduel.

30

De façon similaire la capacité d'absorption du dispositif représenté aux Figures 5A, 5B et 5C; 6A et 6B peut être augmentée en donnant à la section transversale du boîtier absorbeur d'énergie 2 une dimension plus grande que
35 celle de la section transversale intérieure du boîtier

formant l'enveloppe de guidage 4 et en déterminant les dimensions de la section transversale de l'enveloppe de guidage 4 de manière à laisser un espace libre 10 entre l'extérieur des parois latérales 6 du boîtier formant l'enveloppe de guidage 4 et la paroi interne du longeron 3 suivant le mode de réalisation des Figures 9A et 9B. Toutefois, à la différence du mode de réalisation des Figures 5A, 5B, 5C; 6A, 6B, le boîtier absorbeur d'énergie n'est engagé que partiellement dans le boîtier formant l'enveloppe de guidage 4. De cette manière, la paroi latérale 6 du boîtier formant l'enveloppe de guidage 4 est repoussée contre la paroi interne du longeron 3 lorsque le boîtier absorbeur d'énergie 2 progresse sous l'action d'un choc frontal à l'intérieur du boîtier formant l'enveloppe de guidage 4.

15

De façon similaire au mode de réalisation des Figures 8A et 8B, où les éléments homologues portent les mêmes références, l'espace intérieur du boîtier formant l'enveloppe de guidage 4 est partagé en deux parties dans le mode de réalisation des Figures 9A et 9B, une partie supérieure et une partie inférieure, de sections transversales différentes, séparées par un épaulement 11, la section transversale de la partie supérieure étant plus grande que celle de la partie inférieure. La partie inférieure du boîtier absorbeur d'énergie 2, opposée à celle en contact avec la poutre pare-chocs 1, est engagée dans la partie supérieure du boîtier formant la pièce support 4 et repose en butée contre l'épaulement 11. Les dimensions de l'enveloppe de guidage sont déterminées de manière à laisser un espace libre 10 entre l'extérieur des parois latérales 6b de la partie inférieure du boîtier formant l'enveloppe de guidage 4 et la paroi interne du longeron 3, la paroi externe 6a de la partie supérieure du boîtier formant l'enveloppe de guidage 4 restant en contact avec la paroi interne du longeron 3. En présence d'un choc frontal le boîtier

absorbeur d'énergie 2 pénètre à l'intérieur de la partie inférieure du boîtier formant l'enveloppe de guidage 4 en repoussant la paroi latérale 6b de la partie inférieure contre la paroi intérieure du longeron 3. Le mouvement s'arrête lorsque le boîtier formant l'enveloppe de guidage 4 est rempli en sa totalité par la matière constituant le boîtier absorbeur d'énergie 2. Comme dans l'exemple précédent, la profondeur du boîtier formant l'enveloppe de guidage 4 pourra être déterminée de façon que son volume corresponde à celui du volume résiduel du boîtier absorbeur d'énergie 2.

Selon encore d'autres variantes de réalisation des modes précédents et pour éviter notamment que le boîtier formant l'enveloppe de guidage 4 ne se déchire sous l'impact d'un choc frontal, il est encore possible de réaliser des zones d'appui à l'intérieur des longerons revêtant différentes formes à sections de longeron variables en formant, par exemple, un épaulement 12 dans le longeron 3 sur lequel reposera le fond 5 de la pièce support 4, comme représenté aux Figures 10 et 11 ou préformées localement par des déformations programmées ou obtenues par emboutissage.

Enfin, comme la valeur du volume résiduel est masquée dans le volume du longeron, il est aussi possible d'empiler différents boîtiers absorbeur d'énergie 2a, 2b, 2c, à l'intérieur du boîtier formant l'enveloppe de guidage 4, comme cela est représenté Figure 12, et possédant des raideurs plus ou moins importantes en fonction de la masse du véhicule, ceci afin de permettre de répondre à une gamme complète de véhicules et de proposer des solutions standard pour des véhicules de masse identique.

Dans le mode de réalisation de la Figure 13, le boîtier absorbeur d'énergie réalise en un seul bloc deux niveaux

d'absorption, le premier niveau est taré pour subir un choc Danner à faible vitesse de l'ordre de 16km/h alors que le deuxième niveau est taré pour subir un choc à grande vitesse supérieure à 16 Km/h. Le bloc est partagé en deux parties, une partie 2B tarée pour les grandes vitesses fixée sur une platine 3a à l'extrémité du longeron 3 et une partie 2A tarée pour les chocs Danner à faible vitesse. Afin de gagner en efficacité le boîtier absorbeur d'énergie 2B est conçu de manière à ce que le volume résiduel du boîtier correspondant à la partie du boîtier 2A tarée pour les faibles vitesses se retrouve à l'intérieur de la deuxième partie 2B tarée pour les grandes vitesses en fin de choc à 16 Km/h.

Il est aussi possible de réaliser un dispositif absorbeur d'énergie à deux niveaux d'absorption d'énergie en mettant en œuvre deux blocs ou boîtiers absorbeurs d'énergie 2A et 2B, comme le montrent les Figures 14 et 18. Dans le mode de réalisation de la Figure 14, le deuxième boîtier absorbeur d'énergie 2B sert également d'enveloppe de guidage pour le premier boîtier absorbeur d'énergie 2A. Pour ce faire le deuxième boîtier absorbeur d'énergie 2B présente la forme d'un cylindre creux et est réalisé dans un matériau absorbeur d'énergie disposant d'une raideur supérieure à celle du premier boîtier absorbeur d'énergie 2A. Le premier boîtier absorbeur d'énergie 2A est disposé entre la poutre pare-chocs 1 et l'extrémité du longeron 3 et est taré pour encaisser les chocs à faibles vitesses inférieures à 16 Km/h. Le deuxième boîtier absorbeur d'énergie 2B entoure le premier boîtier absorbeur d'énergie 2A à l'extrémité du longeron 3 et sa longueur correspond à la dimension du volume résiduel du premier boîtier absorbeur d'énergie 2A. Ce mode de réalisation permet d'obtenir un gain au niveau du porte-à-faux avant, comme le fait apparaître la juxtaposition des Figures 15A, 15B d'une part, avec respectivement les Figures 16A et 16B, d'autre part. Comme le montrent les Figures 16A

et 16B et le tableau I en annexe le gain en porte-à-faux correspond à la longueur du volume résiduel.

Comme le font apparaître les Figures 17A et 17B, il est possible d'apporter au mode de réalisation de la Figure 14 une variante d'exécution similaire à celle montrée aux Figures 9A et 9C en partageant l'espace intérieur du deuxième boîtier absorbeur d'énergie 2B en deux parties, une partie supérieure et une partie inférieure, de sections transversales différentes, séparées par un épaulement 11, la section transversale de la partie supérieure étant plus grande que celle de la partie inférieure. La partie inférieure du premier boîtier absorbeur d'énergie 2A, opposée à celle en contact avec la poutre pare-chocs 1, est engagée dans la partie supérieure du deuxième boîtier absorbeur d'énergie 2B et repose contre l'épaulement 11. En présence d'un choc frontal le premier boîtier absorbeur d'énergie 2A pénètre à l'intérieur de la partie inférieure du deuxième boîtier absorbeur 2B d'énergie en repoussant la paroi intérieure du deuxième boîtier absorbeur d'énergie 2B. Le mouvement s'arrête lorsque la partie intérieure du deuxième boîtier absorbeur d'énergie 2B est remplie entièrement par la matière constituant le premier boîtier absorbeur d'énergie 2A.

25

Dans le mode de réalisation de la Figure 18, où les éléments homologues à ceux de la Figure 4 portent les mêmes références, le guidage du boîtier absorbeur 2A à l'extrémité du longeron 3 est réalisé par l'intermédiaire d'une enveloppe de guidage cylindrique 4 en forme de boîtier comportant un fond 5 sur lequel vient reposer le boîtier absorbeur d'énergie 2 et des parois latérales 6 dont les bords 7 opposés au fond 5 sont extérieurement repliés. Les parois latérales 6 du boîtier formant l'enveloppe de guidage 4 sont engagées à l'intérieur de l'extrémité d'un deuxième boîtier

35

absorbeur d'énergie 2B de forme cylindrique fixé extérieurement au longeron 3 à son extrémité. Le bord replié 7 de l'enveloppe de guidage 4 est maintenu en contact avec les bords d'extrémité du deuxième boîtier absorbeur d'énergie 2B opposés à ceux en contact avec l'extrémité du longeron 3. Afin de ne pas dégrader le longeron 2 lors d'un choc Danner, il est prévu de laisser un espace libre référencé 10, entre l'enveloppe de guidage 4 et l'intérieur du deuxième boîtier absorbeur d'énergie 2B.

10

Comme le mode de réalisation de la Figure 18 ne diffère de celui de la Figure 4 que par l'introduction d'un deuxième boîtier d'absorption d'énergie 2B entre le bord replié de l'enveloppe de guidage 4 et l'extrémité du longeron 3 dont il constitue un prolongement, on conçoit que les mêmes variantes d'exécution du mode de réalisation de la Figure 4 représentées aux Figures 5A à 12 peuvent s'appliquer au mode de réalisation de la Figure 18. Des variantes de réalisation correspondant respectivement aux modes de réalisation des figures 8A, 8B d'une part, et des Figures 9A, 9B d'autre part, et où les éléments homologues portent les mêmes références, sont représentées aux Figures 19A, 19B et 20A et 20B.

Sur les Figures 19A et 19B l'enveloppe de guidage 4 est introduite à l'intérieur du deuxième boîtier d'absorption d'énergie 2B et est maintenue par le bord replié 7 contre l'extrémité ouverte du boîtier de guidage 2B opposée à celle en contact avec l'extrémité du longeron 3. Lors d'un choc frontal le boîtier absorbeur d'énergie 2A est comprimé entre le fond 5 de l'enveloppe de guidage et le piston 8 accouplé à la poutre pare-chocs 1. Lors d'un choc Danner à faible vitesse la poutre pare-chocs 1 se retrouve comme le montre la Figure 19B à proximité du bord replié 7 de l'enveloppe de guidage 4. Pour des chocs se produisant à des vitesses

supérieures, la poutre pare-chocs 1 vient en contact avec le bord replié de l'enveloppe de guidage et le deuxième boîtier absorbeur d'énergie 2B est comprimé entre l'extrémité du longeron 3 et la poutre pare-chocs 1.

5

Sur les Figures 20A et 20B, l'enveloppe de guidage 4 est introduite à l'intérieur du deuxième boîtier d'absorption d'énergie 2B et est maintenue par le bord replié 7 contre l'extrémité ouverte du boîtier de guidage 2B opposée à celle en contact avec l'extrémité du longeron 3. Lors d'un choc Danner le premier boîtier absorbeur d'énergie 2A qui repose sur l'épaule 11 à l'extrémité ouverte de l'enveloppe de guidage 4 est poussé à l'intérieur de l'enveloppe de guidage jusqu'à atteindre le fond 5 contre lequel il est comprimé. En fin de compression le volume résiduel du premier boîtier absorbeur d'énergie 2A occupe entièrement l'espace intérieur de l'enveloppe de guidage et la poutre pare-chocs 1 se situe à proximité de l'extrémité repliée 7 de l'enveloppe de guidage 4. Pour des chocs se produisant à des vitesses supérieures la poutre pare-chocs 1 vient en contact avec le bord replié de l'enveloppe de guidage et le deuxième boîtier absorbeur d'énergie 2B est comprimé entre l'extrémité du longeron 3 et la poutre pare-chocs 1.

25 Dans le mode de réalisation de la Figure 21, qui représente une variante de la Figure 13, le boîtier absorbeur d'énergie est réalisé en un seul bloc à deux niveaux d'absorption. La partie 2A tarée pour les chocs Danner à faible vitesse est réalisée avec une paroi partiellement conique, tandis que la partie 2B tarée pour les grandes vitesses est réalisée avec une paroi cylindrique. En cas de choc, la partie 2A peut ainsi se déformer, au moins en partie, à l'intérieur de la partie 2B.

35 La Figure 22, qui représente une variante de la Figure

14, représente un dispositif absorbeur d'énergie à deux niveaux d'absorption d'énergie comportant deux blocs ou boîtiers absorbeurs d'énergie 2A et 2B. Le boîtier 2A est réalisé avec une paroi conique ou tronconique, tandis que le
5 boîtier 2B est réalisé avec une paroi conique et sert également d'enveloppe de guidage pour le boîtier 2A. En cas de choc, la partie 2A peut ainsi se déformer, au moins en partie, à l'intérieur de la partie 2B

AnnexeTableau I

Pro filé	Rempl issage	Longu eur totale avant choc frontal (mm)	Longueu r du résiduel (mm) Gain P.A.F (mm)	Longu eur du résiduel (%) Gain P.A.F (%)
Epa isseur 2 mm	Mouss	110	43	39%
	e Alu 0,3 g/cm ³	140	60	43%
	Pas de mousse	140	41	29%

Revendications

1- Dispositif absorbeur d'énergie pour poutre pare-chocs (1) de véhicule automobile, du type comprenant un
5 boîtier absorbeur d'énergie (2, 2A) disposé entre la poutre pare-chocs (1) et l'extrémité d'un longeron (3) de véhicule en regard avec la poutre pare-chocs (1), caractérisé en ce que ledit dispositif absorbeur d'énergie comporte en outre une enveloppe de guidage cylindrique (4)
10 et en ce que le boîtier absorbeur d'énergie (2, 2A) est guidé dans la direction de l'axe longitudinal du longeron (3) à l'intérieur de l'enveloppe de guidage cylindrique (4) solidaire du longeron, ladite enveloppe de guidage (4) étant fermée à une extrémité pour permettre, lors d'un
15 choc frontal, l'écrasement du boîtier absorbeur d'énergie (2, 2A) contre cette extrémité à l'intérieur de l'enveloppe de guidage (4).

2- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé
20 en ce que l'enveloppe de guidage (4) est en forme de boîtier et comprend un fond (5) et des parois latérales (6) dont les bords (7) opposés au fond sont extérieurement repliés, les parois latérales (6) étant engagées à
25 l'intérieur de l'extrémité du longeron (3) et retenues à cette extrémité par les bords repliés (7) de l'enveloppe de guidage (4) en contact avec les bords d'extrémité du longeron (3).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2,
30 caractérisé en ce qu'il comprend un deuxième boîtier absorbeur d'énergie (2B) fixé à l'extérieur du longeron (3) à son extrémité dans lequel est engagé le premier boîtier absorbeur d'énergie (2A) et qui sert d'enveloppe de guidage pour le premier boîtier absorbeur d'énergie
35 (2A).

4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'extrémité fermée de l'enveloppe de guidage (4) est engagée à l'intérieur d'un deuxième boîtier absorbeur d'énergie (2B) fixé à l'extérieur du longeron (3) à son extrémité, et en ce que la longueur de l'enveloppe de guidage (4) est sensiblement égale à la longueur du volume résiduel du premier boîtier absorbeur d'énergie (2A).

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'enveloppe de guidage (4) est en forme de boîtier dans lequel est engagé en tout ou en partie le premier boîtier absorbeur d'énergie (2, 2A).

6. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'enveloppe de guidage (4) en forme de boîtier comprend un fond (5) et des parois latérales (6) dont les bords (7) opposés au fond sont extérieurement repliés, les parois latérales (6) étant engagées à l'intérieur du deuxième boîtier absorbeur d'énergie et retenues par les bords d'extrémité par les bords repliés (7) de l'enveloppe de guidage (4) en contact avec les bords d'extrémité du deuxième boîtier absorbeur d'énergie (2B) opposés à ceux en contact avec l'extrémité du longeron (3).

7. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que la profondeur du boîtier formant l'enveloppe de guidage (4) correspond à la longueur résiduelle du premier boîtier absorbeur d'énergie (2, 2A) en fin de compression due à un choc frontal du véhicule.

8. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que le premier boîtier absorbeur d'énergie (2, 2A) est noyé à l'intérieur de l'enveloppe de

guidage (4) et est comprimé lors d'un choc frontal du véhicule entre le fond (5) du boîtier formant la pièce support (4) et un piston (8) actionné par une tige (9) reliée à la poutre pare-chocs (1).

5

9. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la tige (9) est articulée par une première extrémité à l'embase (8a) du piston (8) et est articulée sur la poutre pare-chocs à sa deuxième extrémité (9a).

10

10. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'enveloppe de guidage (4) en forme de boîtier est déformée sous l'action du piston (8) au fur et à mesure que le piston (8) comprime le boîtier absorbeur d'énergie (2) lors d'un choc frontal du véhicule.

15

11. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'espace intérieur de l'enveloppe de guidage (4) est partagé en deux parties, une partie supérieure recevant le piston (8) et une partie inférieure recevant le boîtier absorbeur d'énergie (2, 2A), les deux parties ayant des sections transversales différentes, la section transversale de la partie supérieure étant plus grande que celle de la partie inférieure.

20

25

12. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le piston (8) repose sur un épaulement (11) séparant la partie supérieure de la partie inférieure, et en ce que les dimensions de l'enveloppe de guidage en forme de boîtier (4) sont déterminées de manière à former un espace libre (10) entre l'extérieur des parois (6b) de la partie inférieure de l'enveloppe de guidage en forme de boîtier (4) de façon qu'en présence

30

35

d'un choc frontal du véhicule, le piston (8) progresse en repoussant la paroi latérale (6b) de la partie inférieure contre la paroi intérieure du longeron (3).

5 13. Dispositif selon l'une des revendications 3, 5 et 6, caractérisé en ce que l'espace intérieur de l'enveloppe de guidage en forme de boîtier (4) est partagé en deux parties, une partie supérieure et une partie inférieure, de sections transversales différentes, 10 séparées par un épaulement (11), la section transversale de la partie supérieure étant plus grande que celle de la partie inférieure, et en ce que la partie inférieure du boîtier absorbeur d'énergie (2), opposée à celle en contact avec la poutre pare-chocs (1), est engagée dans la 15 partie supérieure du boîtier formant l'enveloppe de guidage (4) en reposant contre l'épaulement (11), les dimensions de l'enveloppe de guidage (4) en forme de boîtier étant déterminées de manière à laisser un espace libre (10) entre l'extérieur des parois (6b) de la partie 20 inférieure de l'enveloppe de guidage en forme de boîtier (4) et la paroi interne du longeron (3) et de manière que la paroi externe (6a) de la partie supérieure de l'enveloppe de guidage en forme de boîtier (4) soit en contact avec la paroi interne du longeron (3) de façon 25 qu'en présence d'un choc frontal, le boîtier absorbeur d'énergie (2) pénètre à l'intérieur de la partie inférieure de l'enveloppe de guidage en forme de boîtier (4) en repoussant la paroi latérale (6b) de la partie inférieure contre la paroi intérieure du longeron (3).

30 14. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 14, caractérisé en ce que le fond (5) de l'enveloppe de guidage en forme de boîtier (4) repose sur un épaulement (12) intérieur du longeron (3).

35 15. Dispositif selon l'une des revendications

26

précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs boîtiers absorbeur d'énergie (2a, 2b, 2c) empilés dans le boîtier formant l'enveloppe de guidage (4).

5 16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 16 caractérisé en ce que le deuxième boîtier absorbeur d'énergie (2B), est réalisé dans un matériau absorbeur d'énergie disposant d'une raideur supérieure à celle du premier boîtier absorbeur d'énergie
10 (2A).

 17. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les boîtiers absorbeurs d'énergie (2a, 2b, 2c, 2A, 2B) sont remplis de mousses d'aluminium
15 de densités différentes.

 18. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que le boîtier absorbeur d'énergie (2A) et l'enveloppe de guidage (2B) sont réalisés en un seul bloc
20 de matériau présentant deux niveaux d'absorption différents, un premier niveau taré pour les chocs Danner et un deuxième niveau taré pour les chocs réalisés à vitesses supérieures, la partie (2B) du bloc correspondant au deuxième niveau étant adaptée pour permettre au volume
25 résiduel de la partie (2B) correspondant au premier niveau de se retrouver à l'intérieur de la partie (2B) correspondant au deuxième niveau en fin de choc Danner.

30

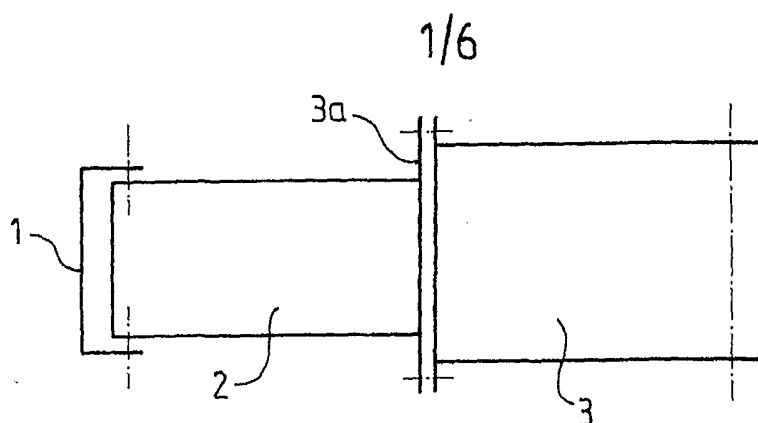


FIG.1

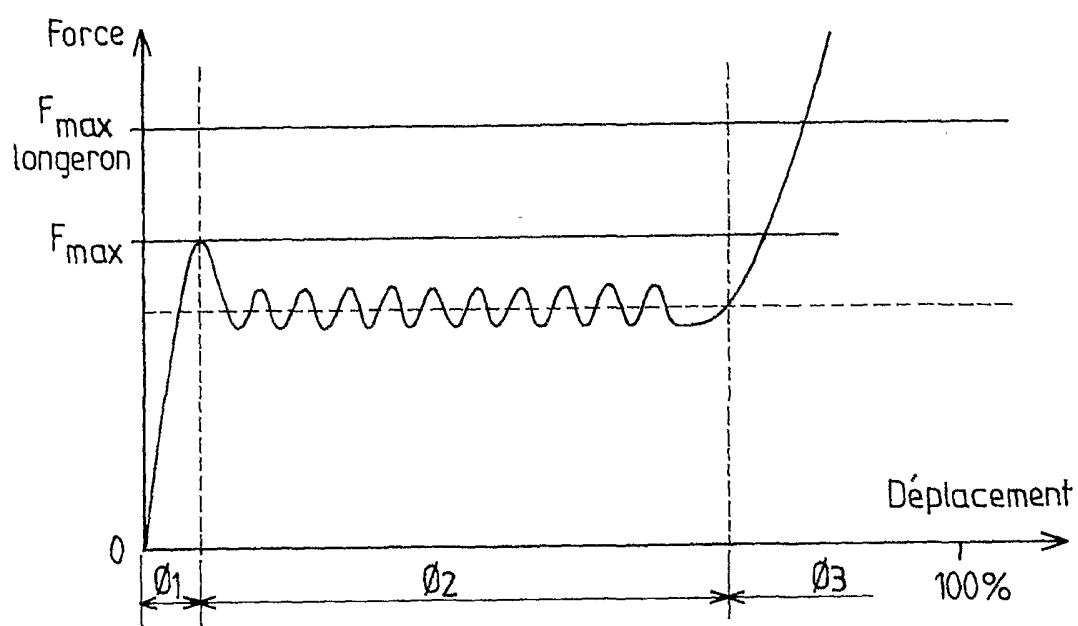


FIG.2A

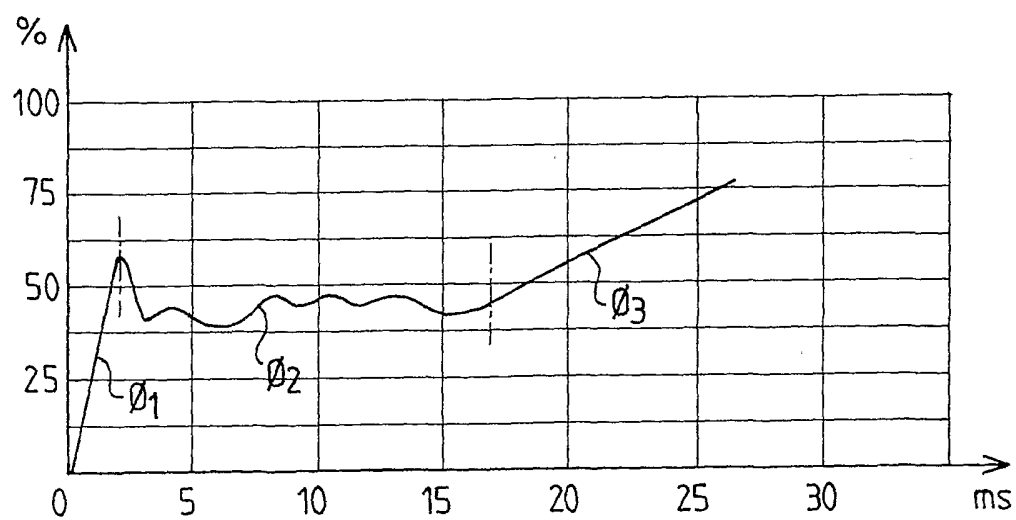


FIG.2B

2/6

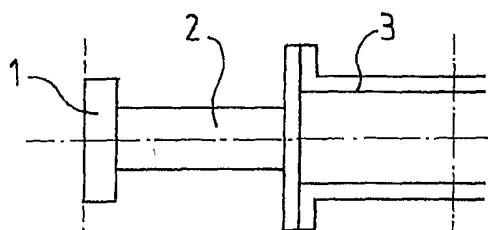


FIG. 3A

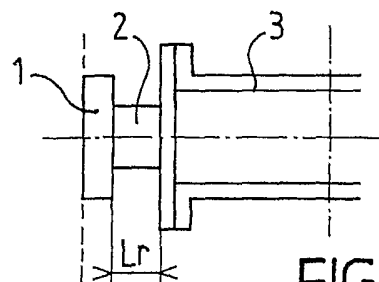


FIG. 3B

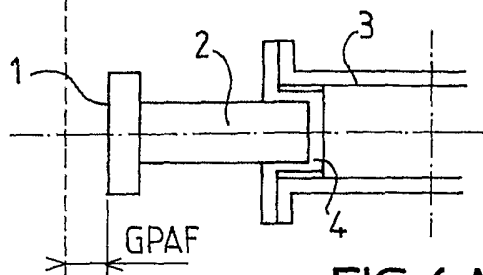


FIG. 6A

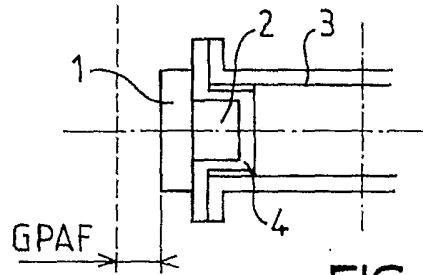


FIG. 6B

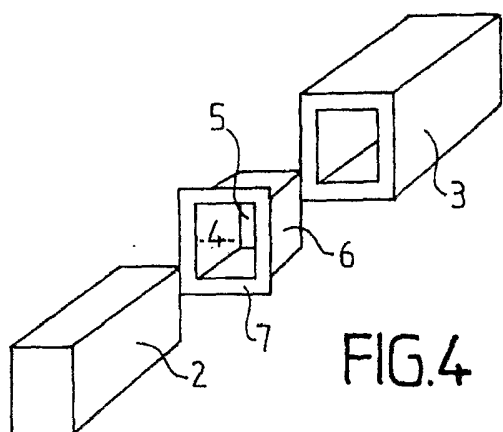


FIG. 4

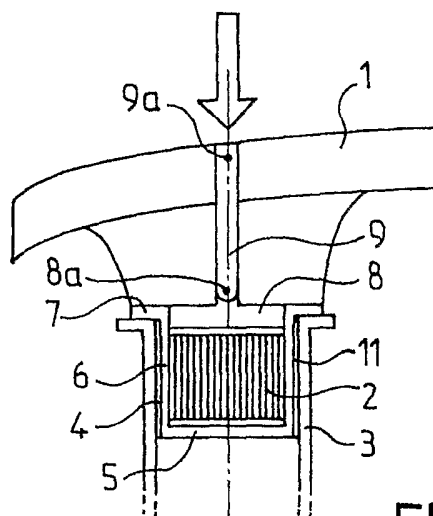


FIG. 7

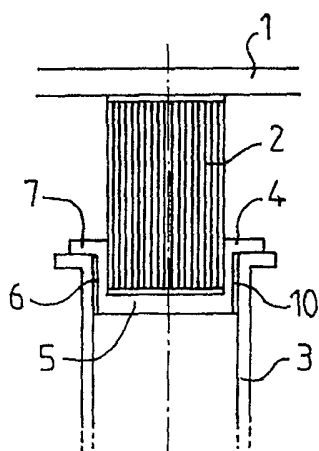


FIG. 5A

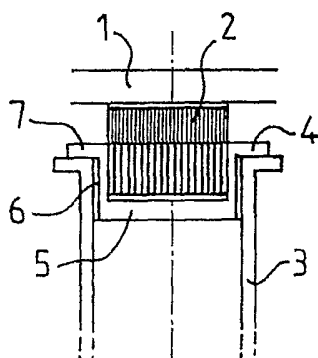


FIG. 5B

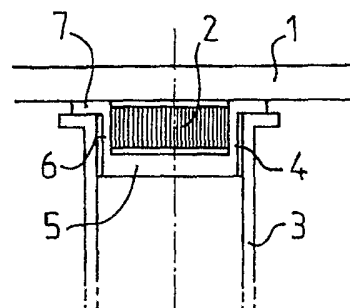


FIG. 5C

3/6

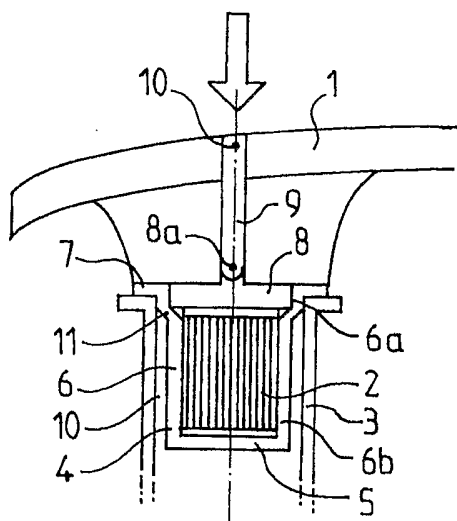


FIG. 8A

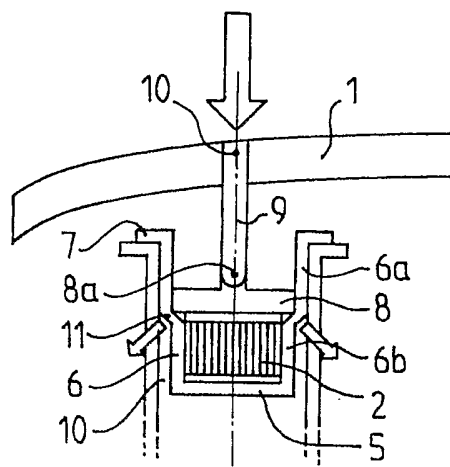


FIG. 8B

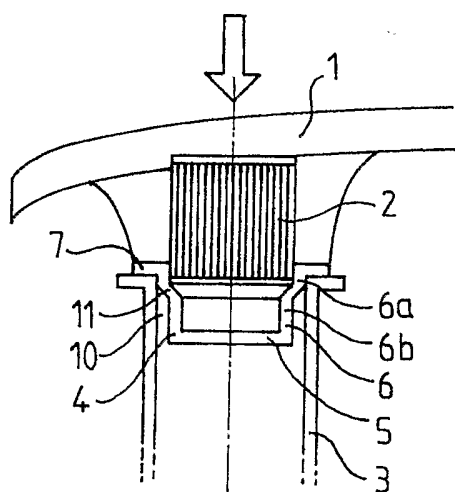


FIG. 9A

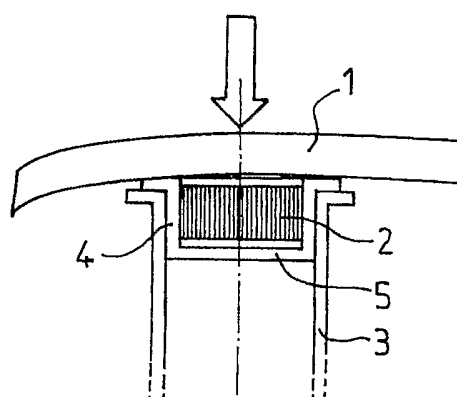


FIG. 9B

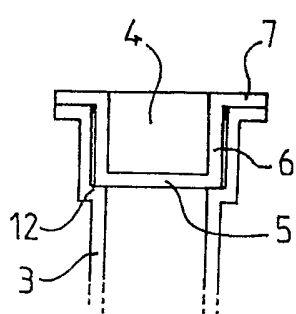


FIG. 10

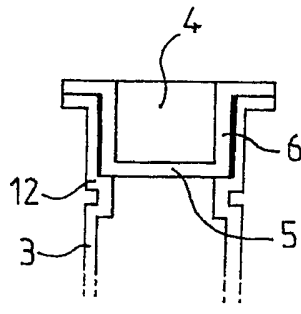


FIG. 11

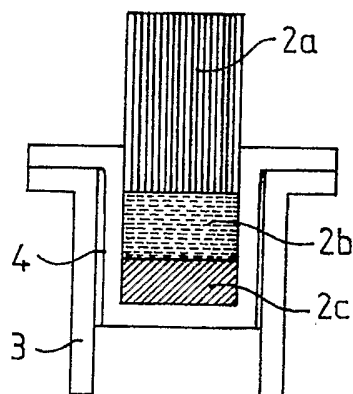


FIG. 12

4/6

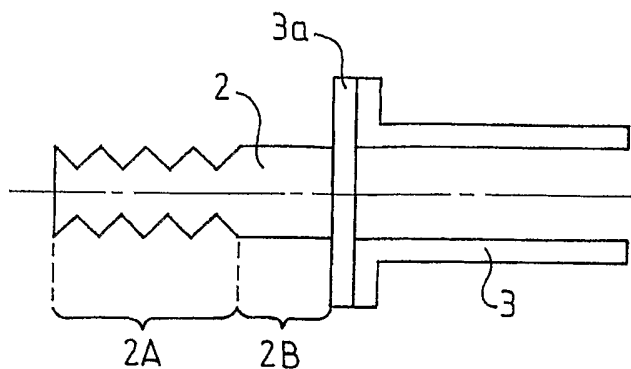


FIG. 13

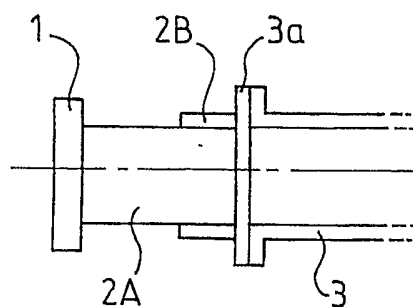


FIG. 14

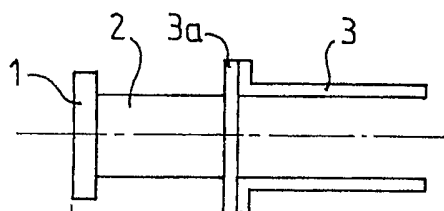


FIG. 15A

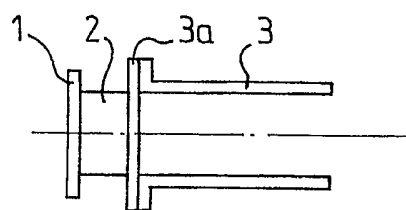


FIG. 15B

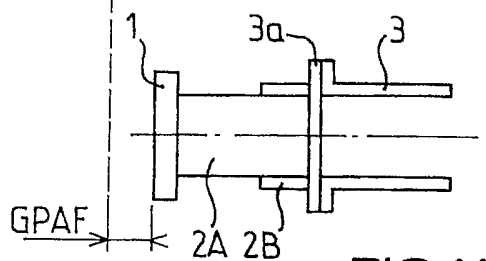


FIG. 16A

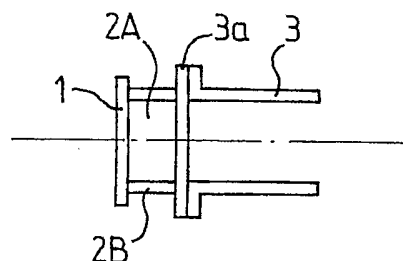


FIG. 16B

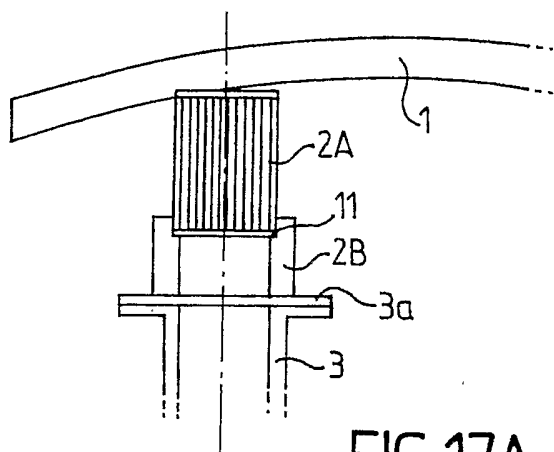


FIG. 17A

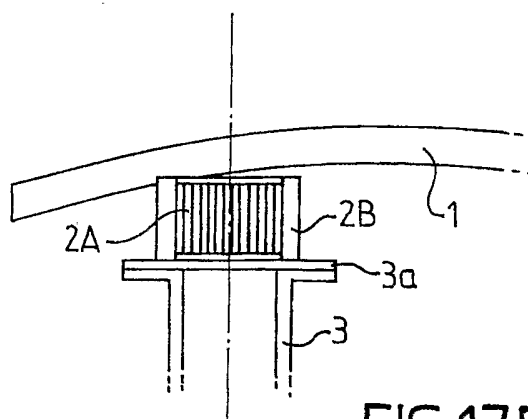


FIG. 17B

5/6

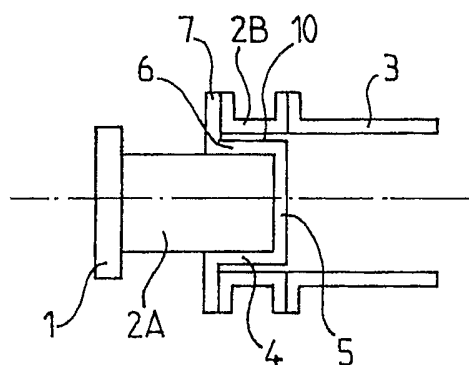


FIG.18

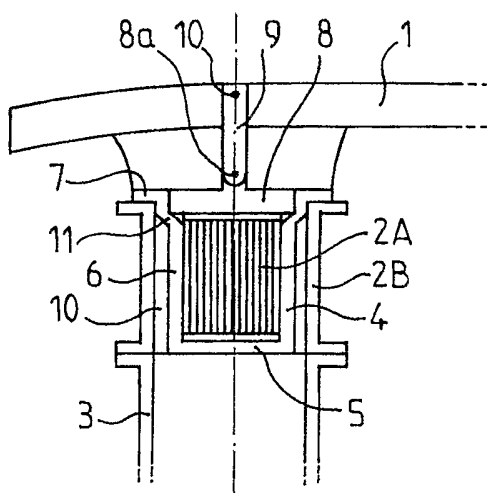


FIG.19A

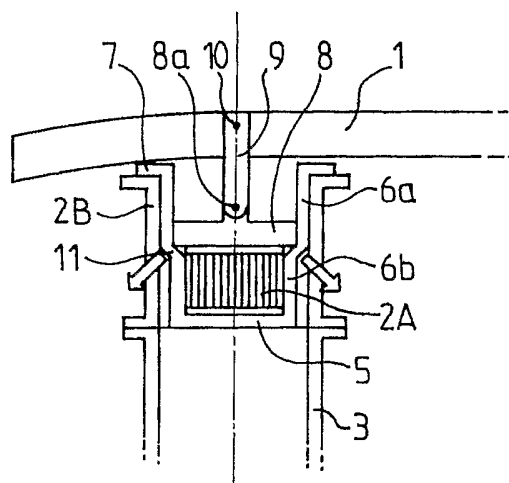


FIG.19B

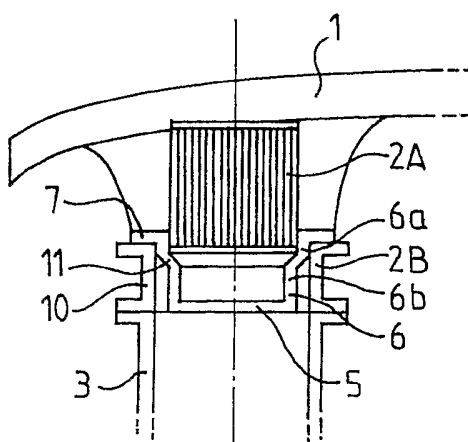


FIG.20A

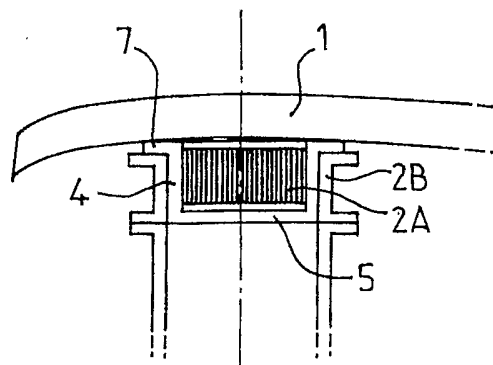


FIG.20B

6/6

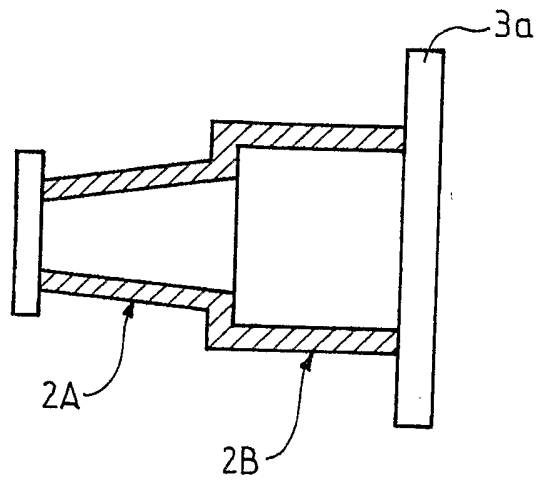


FIG. 21

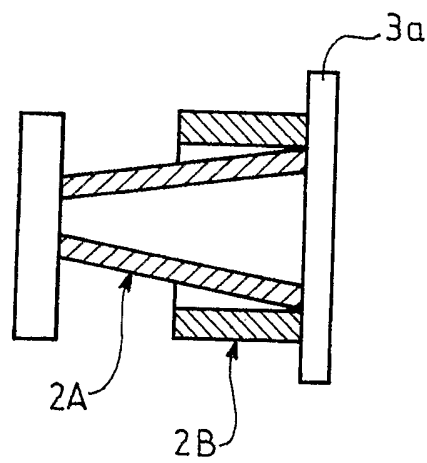


FIG. 22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2005/002603

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60R19/34

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60R F16F

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

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

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 785 956 A (ALLIBERT INDUSTRIE) 19 May 2000 (2000-05-19) the whole document	1, 18
Y	DE 42 09 826 A1 (DR.ING.H.C. F. PORSCHE AG, 70435 STUTTGART, DE) 30 September 1993 (1993-09-30) the whole document	1, 2
Y	EP 1 104 857 A (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, INC) 6 June 2001 (2001-06-06) the whole document	1, 2
A	US 3 887 223 A (BEZ ET AL) 3 June 1975 (1975-06-03) the whole document	1
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document, published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 February 2006

Date of mailing of the international search report

28/02/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Busuiocescu, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2005/002603

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 100 02 724 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 2 August 2001 (2001-08-02) figure 4	2
A	FR 2 849 416 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 2 July 2004 (2004-07-02)	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2005/002603

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2785956	A	19-05-2000	NONE	
DE 4209826	A1	30-09-1993	NONE	
EP 1104857	A	06-06-2001	US 6312028 B1	06-11-2001
US 3887223	A	03-06-1975	DE 2262293 A1	27-06-1974
			FR 2211901 A5	19-07-1974
			GB 1418229 A	17-12-1975
			IT 1000845 B	10-04-1976
			JP 929712 C	17-10-1978
			JP 49096432 A	12-09-1974
			JP 53008413 B	28-03-1978
DE 10002724	A1	02-08-2001	NONE	
FR 2849416	A	02-07-2004	AU 2003299405 A1	29-07-2004
			EP 1578646 A1	28-09-2005
			WO 2004060724 A1	22-07-2004

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2005/002603

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

B60R19/34

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

B60R F16F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 785 956 A (ALLIBERT INDUSTRIE) 19 mai 2000 (2000-05-19) le document en entier	1,18
Y	DE 42 09 826 A1 (DR.ING.H.C. F. PORSCHE AG, 70435 STUTTGART, DE) 30 septembre 1993 (1993-09-30) le document en entier	1,2
Y	EP 1 104 857 A (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, INC) 6 juin 2001 (2001-06-06) le document en entier	1,2
A	US 3 887 223 A (BEZ ET AL) 3 juin 1975 (1975-06-03) le document en entier	1
	----- -/-	



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

E document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

L document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

O document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

P document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

16 février 2006

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

28/02/2006

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Busuiocescu, B

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2005/002603

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 100 02 724 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 2 août 2001 (2001-08-02) figure 4	2
A	FR 2 849 416 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 2 juillet 2004 (2004-07-02)	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale n°

PCT/FR2005/002603

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2785956	A	19-05-2000	AUCUN	
DE 4209826	A1	30-09-1993	AUCUN	
EP 1104857	A	06-06-2001	US 6312028 B1	06-11-2001
US 3887223	A	03-06-1975	DE 2262293 A1	27-06-1974
			FR 2211901 A5	19-07-1974
			GB 1418229 A	17-12-1975
			IT 1000845 B	10-04-1976
			JP 929712 C	17-10-1978
			JP 49096432 A	12-09-1974
			JP 53008413 B	28-03-1978
DE 10002724	A1	02-08-2001	AUCUN	
FR 2849416	A	02-07-2004	AU 2003299405 A1	29-07-2004
			EP 1578646 A1	28-09-2005
			WO 2004060724 A1	22-07-2004