



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets ³: F16F 7/12; B60R 19/06</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: WO 80/01829 (43) Date de publication internationale: 4 septembre 1980 (04.09.80)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR80/00025 (22) Date de dépôt international: 20 février 1980 (20.02.80) (31) Numéro de la demande prioritaire: 79/05303 (32) Date de priorité: 23 février 1979 (23.02.79) (33) Pays de priorité: FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US): UGINE ACIERS [FR/FR]; 10, rue du Général Foy, F-75008 Paris (FR). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): FLUSIN, François [FR/FR]; 175, rue de la Pompe, F-75116 Paris (FR). QUERAUD, Fernand [FR/FR]; 79, rue de Paris, F-92110 Clichy-la-Garenne (FR).</p>		<p>(74) Mandataire: GIVORD, Jean-Pierre; Pechiney Ugine Kuhlmann, 28, rue de Bonnel, 69433 Lyon Cedex 3 (FR). (81) États désignés: DE (brevet européen), GB (brevet européen), SE (brevet européen), US. Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale</i></p>
<p>(54) Title: NOVEL KINETIC ENERGY ABSORBER FOR MOVING BODIES (54) Titre: NOUVEAU DISPOSITIF ABSORBEUR D'ÉNERGIE CINÉTIQUE POUR MOBILES</p>		
<p>(57) Abstract</p>		
<p>This kinetic energy absorber device relates mainly to the absorption of high energy shocks which result from the collision of obstacles by all kinds of moving bodies of vehicles. This device is comprised of an undeformable male penetrator (29) and a ductile metal receiver female part (27). One of these two members is integral with the moving body whereas the other one is subjected to the action of the obstacle which is opposed to the motion of the moving body. Under the shock effect, the penetrator is engaged into the female part that is deformed plastically. It is this plastic deformation work which absorbs the major part of the kinetic energy. The female part is made preferably of austenitic steel with unstable austenite. This device allows particularly the absorption of violent shocks by motor vehicles.</p>		
<p>(57) Abrégé</p>		
<p>Le dispositif absorbeur d'énergie cinétique qui fait l'objet de l'invention concerne principalement l'absorption des chocs de haute énergie qui résultent de la rencontre d'obstacles par tous types de mobiles ou de véhicules. Ce dispositif est constitué d'un pénétrateur mâle indéformable (29) et d'une pièce réceptrice femelle (27) en métal ductile. L'un de ces deux organes est solidaire du mobile tandis que l'autre est soumis à l'action de l'obstacle qui s'oppose au déplacement du mobile. Sous l'action du choc, le pénétrateur s'introduit dans la pièce femelle qu'il déforme plastiquement. C'est ce travail de déformation plastique qui absorbe la majeure partie de l'énergie cinétique. La pièce femelle est réalisée de préférence en acier austénitique à austénite instable. Ce dispositif permet en particulier l'absorption des chocs violents subis par les véhicules automobiles.</p>		

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	LI	Liechtenstein
AU	Australie	LU	Luxembourg
BR	Brésil	MC	Monaco
CF	République Centrafricaine	MG	Madagascar
CG	Congo	MW	Malaïi
CH	Suisse	NL	Pays-Bas
CM	Cameroun	NO	Norvège
DE	Allemagne, République fédérale d'	RO	Roumanie
DK	Danemark	SE	Suède
FR	France	SN	Sénégal
GA	Gabon	SU	Union soviétique
GB	Royaume-Uni	TD	Tchad
HU	Hongrie	TG	Togo
JP	Japon	US	Etats-Unis d'Amérique
KP	République populaire démocratique de Corée		

NOUVEAU DISPOSITIF ABSORBEUR D'ENERGIE
CINETIQUE POUR MOBILES

Le dispositif suivant l'invention a pour objet l'absorption des quantités élevées d'énergie cinétique qui sont libérées par la décélération des mobiles, en particulier dans le cas de chocs violents. Ce dispositif peut être utilisé pour l'absorption des chocs violents subis par tous
5 types de véhicules, et s'applique plus particulièrement aux véhicules transportant des passagers tels que les automobiles ou les wagons de chemin de fer.

Dans la demande de brevet français n° 77 27523, un dispositif pare-chocs
10 à haute absorption pour véhicules est décrit. Dans ce dispositif, l'énergie d'impact développée au moment d'un choc est transmise à une enceinte réceptrice par un fluide peu compressible du type de ceux utilisés pour actionner les freins hydrauliques des véhicules automobiles. L'énergie d'impact transmise par ce fluide hydraulique est absorbée par la défor-
15 mation plastique de la paroi de cette enceinte réceptrice. Différents modes de mise en oeuvre de l'invention sont décrits dans la demande française 77 27523.

Les figures ci-après permettront de mieux comprendre les caractéristiques
20 du dispositif décrit et revendiqué dans la demande française 77 27523, et celles de celui qui fait l'objet de la présente demande.

La figure 1 est un schéma d'un dispositif absorbeur de chocs décrit dans
la demande française 77 27523.

25

La figure 2 est un schéma d'un mode de mise en oeuvre du dispositif de la figure 1.

La figure 3 décrit un premier mode de réalisation du dispositif suivant
30 la présente invention.

Les figures 4 et 5 décrivent un deuxième mode de réalisation du dispositif suivant la présente invention.

35 La figure 6 est une variante du mode de réalisation décrit dans les

figures 4 et 5.

Le schéma de la figure 1, permet de comprendre comment est absorbée l'énergie cinétique par le fluide hydraulique. Dans ce schéma, une enceinte émettrice constituée par un cylindre (1) en acier est en communication avec une enceinte réceptrice de forme sensiblement sphérique (4) en un acier inoxydable du type dit à austénite instable.

L'ensemble, constitué par ces deux enceintes et le tube de liaison (5), est rempli d'un fluide hydraulique tel qu'une huile et est fixé à un support (6) disposé à l'avant d'un véhicule et solidaire du châssis de celui-ci.

En cas de choc frontal, s'exerçant sur la face (2) du cylindre (1), celui-ci est écrasé en accordéon. Le liquide qu'il contenait est au moins en partie refoulé dans l'enceinte réceptrice (4) dont le volume s'accroît par déformation plastique.

Comme cela est décrit de façon détaillée dans la demande FR 77 27523, les dimensions du cylindre (1) et de la sphère (4) sont calculées de façon que l'énergie de déformation de l'enceinte (4) soit sensiblement égale à l'énergie cinétique qu'il s'agit d'absorber.

L'énergie à absorber au cours de l'impact d'un véhicule sur un obstacle fixe est fonction de la masse de ce véhicule et de sa vitesse. La longueur du cylindre (1) et les autres dimensions du dispositif absorbeur peuvent être déterminées afin que la décélération du véhicule reste en-deçà de la limite acceptable par un organisme humain.

On utilise, de préférence, pour la réalisation de l'enceinte réceptrice (4) des aciers austénitiques à austénite instable tels que les aciers du type Z10CN 17-08 (norme AFNOR) en raison de leur grande écrouissabilité et de leur aptitude à supporter des déformations très importantes à très grande vitesse.

La figure 2, reproduite également d'après la demande FR 77 27523, représente un mode de réalisation d'un dispositif pare-chocs monté sur un véhicule automobile d'une masse totale de 1000 kg.

- 3 -

Sur cette figure, on a représenté le mode de montage du dispositif pare-chocs à l'avant d'un véhicule dont ne sont représentées que les extrémités de deux longerons (7) et (8), de grande rigidité, solidarités entre eux par des traverses (9) et (10), et aussi de façon non décrite avec la structure résistante du véhicule.

Dans le prolongement de ces deux longerons sont montées deux viroles cylindriques (11) et (12) à axe horizontal en acier Z10CN 17-08 de 160 mm de diamètre, 300 mm de long et 1,5 mm d'épaisseur. Des frettes annulaires (13) en fil d'aciers inoxydable Z10CN 18-09 de 3 mm de diamètre ceinturent chaque virole tous les 50 mm environ. Ces viroles sont soudées par leur extrémité arrière à deux disques en acier de même nuance (14) et (15) de 200 mm de diamètre et 3 mm d'épaisseur, eux-mêmes soudés à l'extrémité des longerons. Deux tubes (16) et (17) à haute résistance à la pression, raccordés chacun par une extrémité à l'un des disques (14) et (15) et par l'autre à l'une des sphères (18) et (19) mettent en relation le volume intérieur de chaque cylindre avec celui d'une sphère.

Chaque sphère, également en acier Z10CN 17-08 mesure 120 mm de rayon et 1 mm d'épaisseur.

Les viroles (11) et (12) sont fermées à l'avant par les disques (20) et (21) soudés, leurs dimensions sont les mêmes que celles des disques (14) et (15).

25

Une structure de pare-chocs classique constituée d'un profilé en acier (22) est fixée au moyen d'attaches (23) et (24) aux disques (20) et (21). Chaque ensemble constitué par un cylindre, une sphère et le tube qui les joint, est rempli par un fluide hydraulique ayant de préférence une faible viscosité, stable à la chaleur, et peu compressible.

Les essais ont montré qu'un tel dispositif était capable d'absorber l'énergie cinétique libérée par le choc frontal d'un véhicule de 1000 kg lancé à 40 km/h contre un mur fixe. Au cours d'un tel choc, la pression dans le système hydraulique passe par un maximum d'environ 100 bars, l'énergie absorbée par la déformation plastique de chaque sphère est d'environ 30800 Joules, soit 61600 Joules pour l'ensemble des deux sphères. Enfin, la décélération est d'environ 30 g.

De nombreux autres modes de mise en oeuvre de l'invention décrite dans la demande FR 77 27523 sont susceptibles d'être réalisés et peuvent trouver un nombre considérable d'applications dans tous les domaines où on se propose d'absorber dans des temps courts des quantités élevées
5 d'énergie cinétique, tout en limitant la décélération à des valeurs acceptables en particulier par un organisme humain.

Dans le but d'accroître encore le champ d'application du procédé qui vient d'être décrit, on a recherché la possibilité d'absorber l'énergie
10 cinétique par déformation plastique d'une paroi métallique, sans faire appel à un fluide hydraulique transmetteur d'énergie.

Le procédé et le dispositif qui font l'objet de la présente invention consistent, de la façon la plus générale, à absorber l'énergie cinétique
15 d'un mobile en déformant plastiquement une pièce métallique femelle réceptrice à parois relativement minces par introduction à l'intérieur de cette pièce d'un pénétrateur mâle sensiblement indéformable. Les dimensions et les profils de la pièce réceptrice et du pénétrateur sont déterminées de façon à réaliser une absorption progressive de l'énergie
20 cinétique afin de limiter la décélération maximale du mobile à une valeur acceptable.

Dans bien des cas, ce sera le pénétrateur qui recevra de façon directe ou indirecte les chocs qu'on se propose d'absorber tandis que la pièce
25 réceptrice sera liée au mobile ; mais, la disposition inverse est tout aussi bien réalisable.

Les exemples schématiques non limitatifs ci-après permettent de mieux comprendre l'invention.

30

Exemple 1

La figure 3 représente un dispositif suivant l'invention qui comporte un pénétrateur (25) et une pièce réceptrice femelle. Ces pièces sont de révolution autour d'un même axe. La pièce femelle comporte deux parties
35 tronconiques (26) et (27). La partie (26) qui correspond à la zone d'entrée du pénétrateur a un angle au sommet plus ouvert que la partie (27) et est raccordée par sa grande base à un élément de structure (28) qui est lié de façon non décrite à l'ossature mobile, non décrite égale-

- 5 -

ment, dont on se propose d'absorber l'énergie cinétique. La partie (27) est celle qui effectuera la plus grande partie du travail de déformation plastique, au fur et à mesure que le pénétrateur (25) se déplacera le long de l'axe dans le sens de la flèche F.

5

Le pénétrateur (25) comporte une zone tronconique (29) dont le petit diamètre D_1 est sensiblement égal au diamètre intérieur de la pièce femelle au niveau du raccordement entre les parties (26) et (27). Le tronc de cône (29), dont la hauteur est égale à celle de la partie (27), a un angle au sommet de préférence supérieur à celui de la partie (27). Cet angle est avantageusement calculé pour que, à la pénétration complète du tronc de cône (29) dans la partie (27), c'est-à-dire pour une pénétration sensiblement égale à la hauteur commune des deux troncs de cône, toutes les sections de la partie (27) subissent le même allongement plastique.

15 En effet, ce pénétrateur est orienté de façon telle par rapport au déplacement du mobile, que les chocs susceptibles de se produire soient reçus de façon directe ou indirecte par l'extrémité non représentée du pénétrateur et entraînent un déplacement relatif du pénétrateur par rapport à la pièce femelle suivant l'axe du dispositif. Des moyens de guidage non

20 représentés peuvent du reste être utilisés pour parvenir à ce résultat. On comprend aisément que, au fur et à mesure de l'enfoncement du pénétrateur à l'intérieur de la partie (27) de la pièce femelle, il se produit une déformation plastique de cette partie dont le taux dépend de l'angle au sommet des troncs de cône (27) et (29), et de la longueur du

25 parcours du pénétrateur mesurée parallèlement à l'axe. On détermine de préférence les hauteurs des troncs de cône (27) et (29) et leurs angles au sommet, de manière à obtenir, en fin de course, un taux de déformation plastique de la pièce femelle aussi grand que possible sans atteindre la rupture de celle-ci. En effet, la quantité d'énergie cinétique susceptible d'être absorbée par la pièce femelle est d'autant plus grande que

30 celle-ci est capable de subir des déformations plastiques très importantes tout en présentant une résistance à la déformation aussi grande que possible. De nombreux métaux et alliages peuvent être utilisés dans ce but. Mais, ainsi que cela a déjà été montré dans la demande FR 77 27523,

35 les aciers austénitiques à austénite instable tels que l'acier Z10CN 17-08 conviennent particulièrement pour une telle utilisation car, au fur et à mesure de leur déformation plastique, la formation de martensite



d'écrouissage accroît très largement leurs caractéristiques mécaniques.

Dans la pratique, quand on utilise de telles nuances d'acier, on peut prévoir des taux de déformation plastique de l'ordre de 30 à 40 % ou même davantage. Le pénétrateur est, de préférence, réalisé en un métal
5 ou alliage de dureté suffisante pour ne pas subir de déformation notable au cours de son introduction à l'intérieur de la pièce femelle. Le diamètre d'entrée de la partie (27) et l'angle au sommet de ce tronc de cône permettent de définir la course qui devra être effectuée par le pénétrateur à l'intérieur de la pièce femelle pour obtenir le taux de
10 déformation plastique envisagé. C'est cette course qui définira les conditions de décélération du mobile en fonction de sa masse et de sa vitesse par rapport à l'obstacle supposé fixe qui entre en contact avec le pénétrateur. Ces différentes caractéristiques doivent donc être déterminées de façon bien connue de l'homme de l'art en fonction de la masse
15 du mobile et des vitesses d'impact vis-à-vis desquelles on se propose de protéger les passagers du véhicule. Les essais ont montré que l'énergie cinétique absorbée par un tel dispositif est nettement plus grande que celle qui correspond à la seule déformation plastique. En effet, une part relativement importante de l'énergie cinétique est absorbée aussi
20 par les frottements entre pénétrateur et pièce femelle. Il est possible de limiter ces frottements par une lubrification convenable ou par des traitements de surface appropriés.

Des essais ont été effectués au moyen d'un dispositif comparable à celui
25 de la figure 3, dans lequel la partie (27) de la pièce femelle était un tronc de cône creux de 100 mm de haut dont le grand diamètre DI était de 70 mm et le petit diamètre intérieur de 50 mm. Ce tronc de cône était réalisé en un acier à austénite instable de type Z10CN 17-08 (norme AFNOR). Son épaisseur de paroi était de 1 mm. Il était raccordé à une
30 partie (26) plus évasée réalisée dans le même acier, elle-même fixée à une plaque rigide et fixe de forte épaisseur telle que (28). Un poinçon, dont la partie tronconique (29) avait un petit diamètre DI de 70 mm et un grand diamètre de 98 mm pour une hauteur de 100 mm, a été introduit à force dans la pièce femelle au moyen d'une presse jusqu'à pénétration
35 complète de la partie (29) à l'intérieur de la partie (27) et on a mesuré le travail effectué. On a constaté que ce travail était d'environ 10000 Joules. La partie (27) avait subi une déformation plastique

d'environ 40 %. Le calcul montre que l'énergie ainsi absorbée est sensiblement égale à celle acquise par une masse de 290 kg tombant d'une hauteur de 2,5 m. Un tel dispositif peut, sans difficulté, être extrapolé en vue d'absorber une énergie cinétique 10 fois plus grande. Or, une 5 énergie cinétique de 100 000 Joules est, par exemple, celle accumulée par un mobile de 1 t, animé d'une vitesse de 50 km/h.

Il convient de remarquer qu'il n'est pas nécessaire de donner au pénétrateur et à la pièce femelle des formes de révolution ; il n'est pas 10 nécessaire, non plus, de leur donner la forme d'un tronc de cône. Il suffit, en fait, que le pénétrateur ait une forme et des dimensions telles que, en pénétrant dans la pièce femelle, il permette une déformation plastique de celle-ci suffisamment importante pour absorber l'énergie cinétique dont il est animé.

15

Les formes coniques telles que décrites dans l'exemple 1, ont pour inconvénient que, pour des grandes énergies de choc et des décélérations acceptables de l'ordre de 30 g par exemple, l'angle au sommet du cône mâle doit être très faible (environ 3°). Il en résulte que l'énergie 20 absorbée en déformation devient relativement faible par rapport à l'énergie absorbée en frottements, qui est moins bien contrôlable que la première.

L'exemple 2 ci-après, décrit un autre dispositif suivant l'invention au 25 moyen duquel l'absorption d'énergie est sensiblement proportionnelle à la course. L'énergie consommée en déformation est grande par rapport à celle consommée en frottements. Un mobile équipé d'un tel dispositif qui rencontrerait un obstacle fixe subirait une décélération sensiblement constante.

30

Exemple 2

On voit figures 4 et 5 un dispositif à absorption d'énergie proportionnelle à la course. Ce dispositif comporte un pénétrateur dont l'extrémité (31) a une forme conique ou, éventuellement, ogivale comme celle des 35 olives utilisées pour le travail intérieur des tubes dans les opérations d'étirage ou de calibrage. La pièce femelle comporte une zone d'entrée (32) sensiblement conique qui est fixée de façon connue à un élément de structure (33) du mobile. Au-delà de la zone d'entrée (32), la pièce

femelle est un tube cylindrique (34) dont les caractéristiques de diamètre et d'épaisseur sont déterminées en fonction des taux de déformation plastique voulus et de la quantité d'énergie à absorber par unité de déplacement du pénétrateur. La tige (30) du pénétrateur est disposée de façon telle, que son extrémité non représentée puisse recevoir de façon directe ou indirecte la poussée exercée par un obstacle rencontré par le mobile, et utiliser cette poussée pour évaser le tube (34) au moyen de la partie (31). Dans la figure 4, on voit le pénétrateur dans une position initiale, la partie (31) étant en contact avec les parois coniques de la zone d'entrée de la pièce femelle, tandis que, dans la figure 5, la partie (31) est engagée dans la pièce femelle qu'elle a déjà déformée plastiquement sur une certaine longueur sous l'action de la force de poussée F.

Dans le cas de ce dispositif, comme dans celui de l'exemple 1, il y a intérêt à réaliser la pièce femelle (34) en acier inoxydable austénitique à austénite instable. Ceci permet d'absorber par déformation plastique un maximum d'énergie en mettant en oeuvre un minimum de matière.

L'utilisation d'une pièce femelle cylindrique a le grand intérêt de permettre la réalisation de courses aussi longues qu'on le désire. Il peut être intéressant, dans certains cas, d'agir sur le pénétrateur non pas en le poussant, mais en le tirant. La figure 6 montre un tel dispositif, dans lequel l'extrémité (35) du pénétrateur est tirée par une tige (36) à l'intérieur de la pièce femelle (37).

25

De très nombreux autres modes de réalisation du dispositif selon l'invention sont possibles.

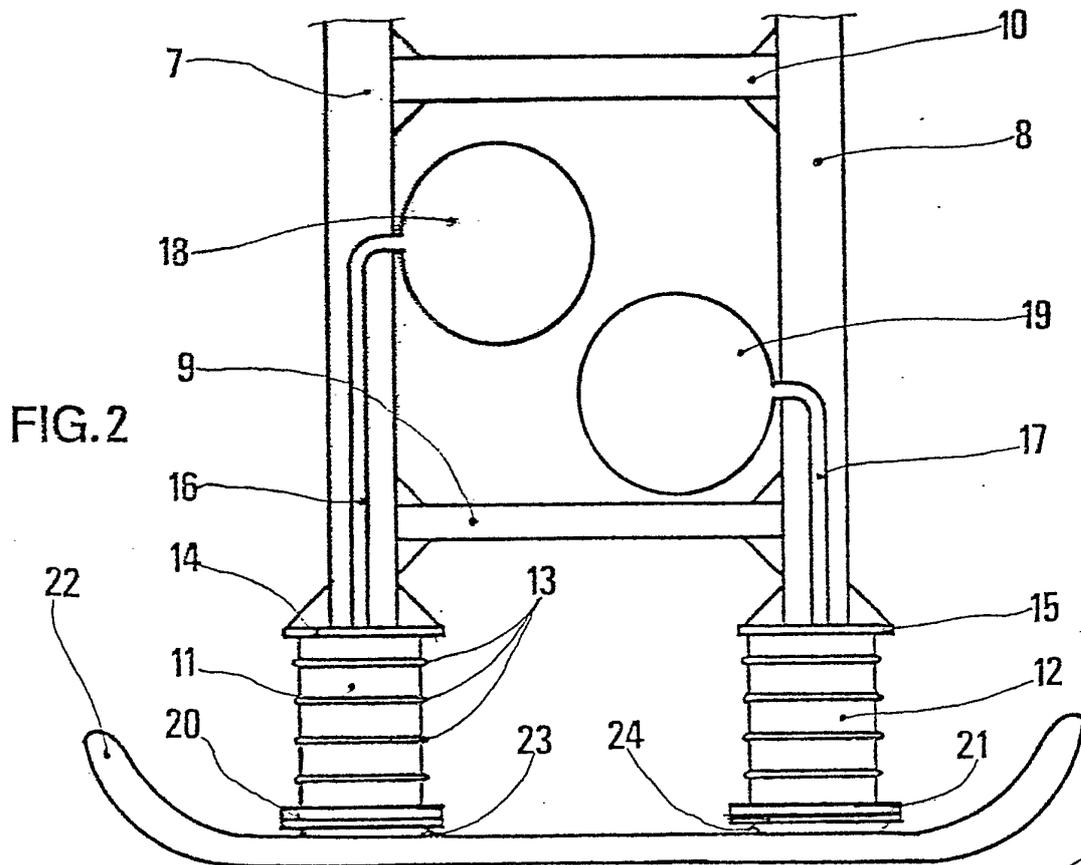
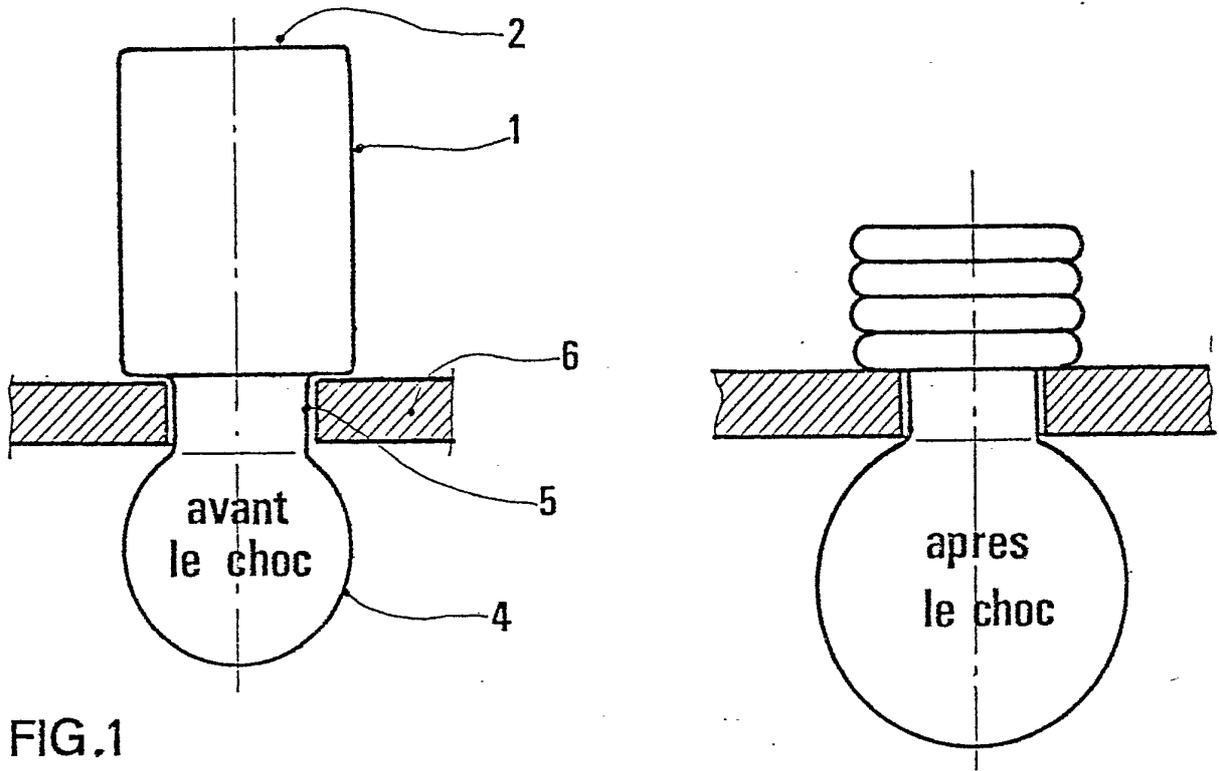
Le dispositif selon l'invention convient en particulier pour l'absorption des chocs violents de mobiles de tous types contre des obstacles fixes ou non ou contre d'autres mobiles, à des vitesses pouvant atteindre 50 à 70 km/h et même davantage. Ce dispositif convient plus particulièrement pour l'absorption des chocs de forte énergie.

- 9 -

REVENDEICATIONS

1. Dispositif absorbeur de l'énergie cinétique libérée par le choc d'un mobile contre un obstacle, fixe ou non, comportant une pièce réceptrice femelle et un pénétrateur, l'un de ces deux organes étant solidaire du mobile, et l'autre soumis de façon directe ou indirecte à l'action
5 de l'obstacle qui s'oppose au déplacement du mobile, les dimensions du pénétrateur et de la pièce femelle étant telles, que la pièce femelle se déforme de façon plastique lorsque le pénétrateur s'y introduit sous l'effet du choc, caractérisé en ce que la pièce femelle est en acier austénitique à austénite instable.
- 10 2. Dispositif suivant revendication 1, caractérisé en ce que la pièce femelle comporte une partie tubulaire tronconique.
3. Dispositif suivant revendication 1, caractérisé en ce que la pièce
15 femelle comporte une partie tubulaire cylindrique.
4. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'extrémité de la pièce femelle par laquelle s'introduit le pénétrateur est solidarisée avec un élément de structure.
- 20 5. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le pénétrateur est tiré par une tige qui traverse la pièce femelle.
6. Procédé pour absorber l'énergie cinétique libérée par le choc d'un
25 mobile contre un obstacle, caractérisé en ce que l'on utilise au moins une partie de cette énergie pour déformer plastiquement une pièce femelle en acier austénitique à austénite instable au moyen d'un pénétrateur,





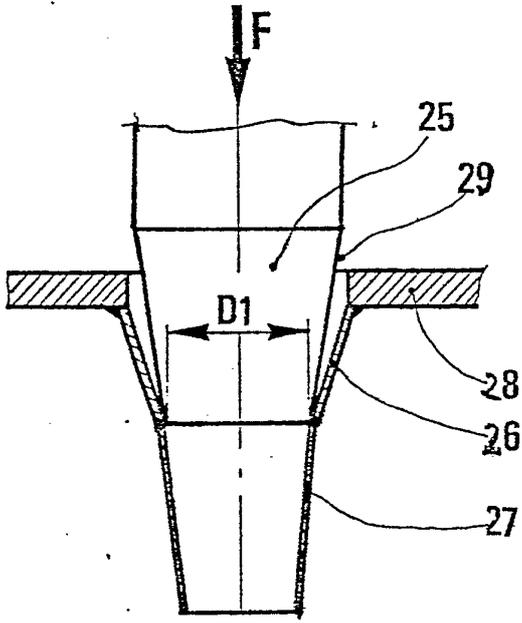


FIG. 3

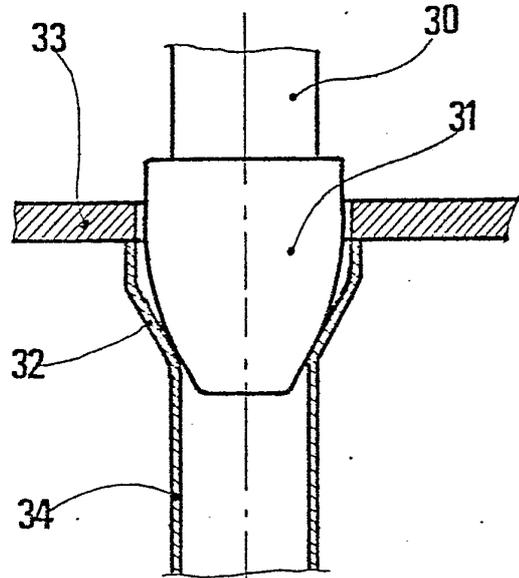


FIG. 4

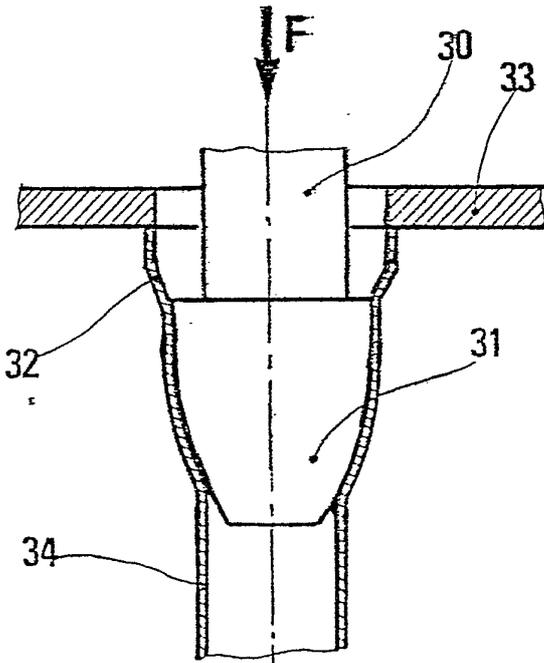


FIG. 5

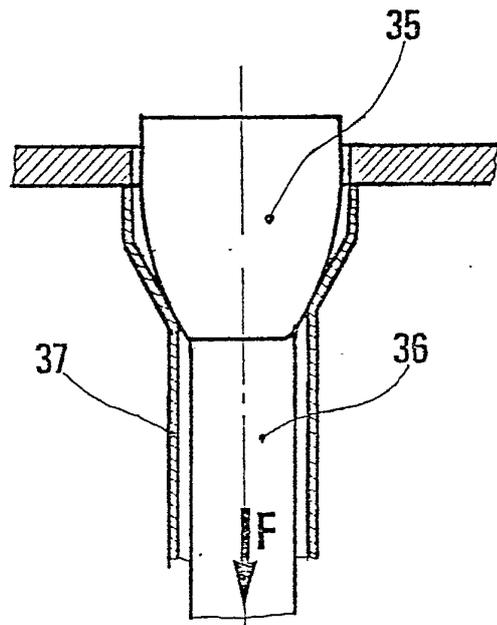
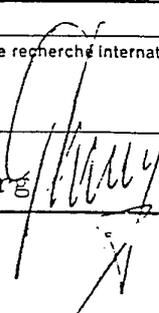


FIG. 6

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale N° PCT/FR 80/00025

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ³		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
Int.Cl. ³ F 16 F 7/12; B 60 R 19/06		
II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ		
Documentation minimale consultée ⁴		
Système de classification	Symboles de classification	
Int.Cl. ³	F 16 F; B 60 R	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté ⁵		
III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS ¹⁴		
Catégorie *	Identification des documents cités, ¹⁵ avec indication, si nécessaire, des passages pertinents ¹⁷	N° des revendications visées ¹⁶
A	FR, A, 2181044, publié le 30 novembre 1973 Nissan	
	--	
A	GB, A, 1351735, publié le 1er mai 1974 Yarrow	
	--	
A	DE, A, 2060298, publié le 15 juin 1972 Mannesmann	
	--	
A	US, A, 3915486, publié le 28 octobre 1975 Maeda	
	--	
A	FR, A, 2198565, publié le 29 mars 1974 General Electric	
	--	
A	GB, A, 1503316, publié le 8 mars 1978 Imperial Metal	
	--	
A	DE, A, 2222885, publié le 22 novembre 1973 Daimler-Benz	
	--	
A	US, A, 3865418, publié le 11 février 1975 Saxl	
	--	./.
<p>* Catégories spéciales de documents cités: ¹⁵</p> <p>« A » document définissant l'état général de la technique</p> <p>« E » document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>« L » document cité pour raison spéciale autre que celles qui sont mentionnées dans les autres catégories</p> <p>« O » document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>« P » document publié avant la date de dépôt international mais à la date de priorité revendiquée ou après celle-ci</p> <p>« T » document ultérieur publié à la date de dépôt international ou à la date de priorité, ou après, 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</p> <p>« X » document particulièrement pertinent</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée ²	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale ²	
21 mai 1980	2 juin 1980	
Administration chargée de la recherche internationale ¹	Signature du fonctionnaire autorisé ²⁰	
Office European des Brevets	G.L.M. Kruidenberg 	

SUIITE DES RENSEIGNEMENTS INDICUÉS SUR LA DEUXIÈME FEUILLE

- A US, A, 3721320, publié le 20 mars 1973
Hirsch
- FR, A, 2241726, publié le 21 mars 1975
Höganäs
- FR, A, 2394422, publié le 12 janvier 1979
Volvo

V. OBSERVATIONS LORSQU'IL A ÉTÉ ESTIMÉ QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT PAS FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE ¹⁰

Selon l'article 17.2) a) certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche pour les motifs suivants:

1. Les revendications numéros se rapportent à un objet à l'égard duquel la présente administration n'a pas l'obligation de procéder à la recherche, ¹² à savoir:

2. Les revendications numéros se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas les conditions prescrites dans une mesure telle qu'une recherche significative ne peut être effectuée, ¹³ précisément:

VI. OBSERVATIONS LORSQU'IL Y A ABSENCE D'UNITÉ DE L'INVENTION ¹¹

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la présente demande internationale, c'est-à-dire:

1. Comme toutes les taxes additionnelles demandées ont été payées dans les délais, le présent rapport de recherche internationale couvre toutes les revendications de la demande internationale pouvant faire l'objet d'une recherche.
2. Comme seulement une des parties taxes additionnelles demandées ont été payées dans les délais, le présent rapport de recherche internationale couvre seulement celles des revendications de la demande pour lesquelles les taxes ont été payées, c'est-à-dire les revendications:
3. Aucune taxe additionnelle demandée n'a été payée dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale est limité à l'invention mentionnée en premier dans les revendications; elle est couverte par les revendications numéros:

Remarque quant à la réserve

- Les taxes additionnelles de recherche étaient accompagnées d'une réserve du déposant.
- Aucune réserve n'a été faite lors du paiement des taxes additionnelles de recherche.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/FR80/00025

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ³ F 16 F 7/ 12; B 60 R 19/06		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁴		
Classification System	Classification Symbols	
Int. Cl. ³	F 16 F; B 60 R	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴		
Category *	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸
A	FR, A, 2181044, published on 30 November 1973 Nissan	
A	GB, A, 1351735, published on 1 May 1974 Yarrow	
A	DE, A, 2060298, published on 15 June 1972 Mannesmann	
A	US, A, 3915486, published on 28 October 1975 Maeda	
A	FR, A, 2198565, published on 29 March 1974 General Electric	
A	GB, A, 1503316, published on 8 March 1978 Imperial Metal	
A	DE, A, 2222885, published on 22 November 1973 Daimler - Benz	
A	US, A, 3865418, published on 11 Debruary 1975 Saxl	
A	US, A, 3721320, published on 20 March 1973 Hirsch	
.../....		
* Special categories of cited documents: ¹⁵		
"A" document defining the general state of the art		"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed
"E" earlier document but published on or after the international filing date		"T" later document published on or 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
"L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories		"X" document of particular relevance
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search ²		Date of Mailing of this International Search Report ²
21 May 1980 (21.05.80)		2 June 1980 (02.06.80)
International Searching Authority ¹		Signature of Authorized Officer ²⁰
EUROPEAN PATENT OFFICE		

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

A FR, A, 2241726, published on 21 March 1975
Höganäs

A FR, A, 2394422, published on 12 January 1979
Volvo

V. OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE ¹⁰

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2) (a) for the following reasons:

1. Claim numbers because they relate to subject matter ¹² not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claim numbers because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out ¹³, specifically:

VI. OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING ¹¹

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims of the international application.

2. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:

3. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claim numbers:

Remark on Protest

The additional search fees were accompanied by applicant's protest.

No protest accompanied the payment of additional search fees.