



(11) Numéro de publication : **0 604 277 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **93403064.4**

(51) Int. Cl.⁵ : **E01F 15/00**

(22) Date de dépôt : **17.12.93**

(30) Priorité : **18.12.92 FR 9215294**

(43) Date de publication de la demande :
29.06.94 Bulletin 94/26

(84) Etats contractants désignés :
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL

(71) Demandeur : **LES PROFILES DU CENTRE**
Z.I. du Pont Pannay,
B.P. 72
F-03500 Saint Pourçain sur Sioule (FR)

(72) Inventeur : **Tassus, Alain Henri Fernand**
Rue Adrien Cany "La Rigon ,
Bellerive Sur Allier
F-03700 Allier (FR)

(74) Mandataire : **Rataboul, Michel Charles**
CMR INTERNATIONAL
10, rue de Florence
F-75008 Paris (FR)

(54) **Dispositif de sécurité pour voies de circulation de véhicules comprenant un appui indéformable et au moins une lisse déformable continue.**

(57) La lisse continue est maintenue à une hauteur donnée par rapport au plan de la voie pour être supérieure à la hauteur des roues de véhicules de type léger, tel que les voitures de tourisme.

Il est caractérisé en ce que l'appui (1), tel qu'un muret en béton, est fixe et indéplaçable et présente au moins un flanc longitudinal (2-3) de hauteur supérieure à la hauteur donnée par rapport au plan de la voie (B) et sur lequel est fixé un ensemble de nature déformable non élastique (100-200-300-400-500) composé d'au moins une lisse continue (101-201-301-401-501 et 502) parallèle au flanc (2-3) de l'appui (1) et d'éléments déformables non élastiques (102-150-207-208-307-308-320-403-404-503) intercalés entre la lisse (101-201-301-401-501 et 502) et le flanc de l'appui (1).

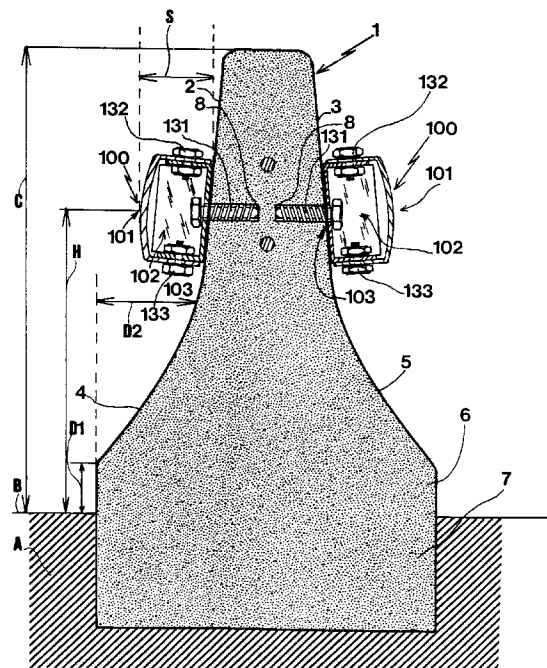


FIG. 1

On connaît essentiellement deux types différents de dispositifs pour renforcer la sécurité des usagers des routes et autoroutes, afin de retenir un véhicule dont le conducteur a perdu la direction et de le ramener sur la voie de circulation avec le minimum de dégâts.

L'un de ces types comprend les dispositifs déformables tandis que l'autre comprend les dispositifs rigides, indéformables.

Les dispositifs déformables sont conçus de manière spécifique, du fait des grandes différences d'énergie de choc, en fonction du type de véhicules à retenir : ils sont étudiés, soit pour les véhicules légers (voitures de tourisme et petits véhicules utilitaires et professionnels), soit pour les poids lourds (camions, autobus et autocars). Dans le premier cas ils sont mal adaptés aux poids lourds et dans le second cas, ils sont très agressifs vis-à-vis des véhicules légers.

Les dispositifs rigides sont essentiellement conçus pour les véhicules lourds auxquels ils opposent une résistance très importante, la préoccupation première étant non pas d'épargner des dégâts au véhicule accidenté mais de s'opposer à tout prix à son franchissement du dispositif.

Parmi les dispositifs déformables (du premier type, par conséquent), on trouve celui qui est constitué par deux lisses parallèles opposées, fixées horizontalement sur des supports verticaux pour constituer ensemble une "barrière de sécurité" située entre deux voies de circulation à sens opposés, afin de modifier la trajectoire d'un véhicule en détresse et de l'obliger à rester sur la voie dans le sens de laquelle il circule.

Les lisses et les supports sont conçus de telle manière qu'ils cèdent progressivement lors du choc d'un véhicule et qu'ils opposent à la force de percussion une contre-force absorbant l'énergie cinétique et tendent à ramener le véhicule sur sa voie.

Il est clair que les calculs qui président à la conception de ces barrières de sécurité prennent en compte la masse et la vitesse de certains véhicules seulement : les voitures de tourisme et les véhicules légers.

En outre, la hauteur des lisses est calculée pour agir au-dessous du niveau des glaces latérales de ces véhicules et leurs formes tendent à éviter les composantes verticales qui pourraient soulever le véhicule percutant, avec tous les risques graves que cela comporte.

Les véhicules lourds : camions, autocars et autobus ne sont pas réellement protégés par ces dispositifs dont la flexibilité ne peut pas absorber à la fois l'énergie cinétique d'une petite voiture de sport et celle d'un semi-remorque de trente huit tonnes par exemple.

En revanche, selon le principe qui énonce que "qui peut le plus peut le moins", les dispositifs rigides

sont conçus en prenant d'abord en compte les poids lourds.

Il s'agit généralement d'un muret continu en béton, substantiellement vertical, d'environ 80 centimètres de haut, qui est placé entre les deux voies pour les séparer de manière radicale.

Il faudrait des circonstances tout-à-fait exceptionnelles pour abattre, même très localement, un tel obstacle et l'expérience montre qu'en effet un gros véhicule est efficacement repoussé vers sa voie de circulation sans pour autant occasionner de dégâts graves au muret.

Mais il n'en est pas de même pour les véhicules légers, notamment en raison de la forme que l'on donne à la section transversale du muret.

Les conditions de fabrication d'un muret continu (en une seule tenant) sont toujours difficiles car il faut couler le béton sur place, dans le minimum de temps et même en occupant le minimum de place quand on ne veut pas ou quand on ne peut pas interrompre la circulation des véhicules.

Ces conditions de fabrication sur place font que l'on adopte, actuellement, ces murets continus pour les constructions neuves qui se font en chantiers fermés.

Pour réaliser l'ouvrage malgré toutes ces contraintes, les techniciens du génie civil ont adopté une section propice à l'utilisation de coffrages glissants dont on connaît l'excellente productivité.

Cela a conduit à un muret continu de type pratiquement standardisé, connu sous le nom de "profil de New Jersey", du nom de l'état des Etats-Unis d'Amérique où il a été adopté en premier.

Or, ce profil s'avère particulièrement défavorable aux véhicules légers car, en cas de percussion, il provoque un premier impact violent, favorisant une vitesse d'écart (ou "de sortie") de la barrière très importante, ainsi qu'un angle de renvoi très grand, ce qui est en soi extrêmement grave puisque cela occasionne des risques de collisions avec d'autres véhicules ou avec d'autres obstacles et peut projeter le véhicules dans le fossé latéral opposé à la barrière de sécurité, contre un mur etc.

Ce n'est pas tout, car le profil de New Jersey présente deux flancs concaves, légèrement convergents, montant vers le sommet en prenant naissance au-dessus d'une embase et chacun de ces flancs se comporte pour un véhicule léger comme un véritable tremplin, du fait d'une relation très défavorable entre le diamètre moyen des roues de véhicules de tourisme et la hauteur de l'embase et du fait du couple adhérent béton-caoutchouc car ce sont les pneus qui sont d'abord au contact du muret.

Si les roues de véhicules étaient maintenues latéralement par la face verticale de l'embase, on pourrait espérer que le véhicule reste écarté du muret et soit repoussé vers la voie de circulation. Mais il n'en est rien car l'embase est bien trop basse pour re-

tenir longtemps les roues : elle ne le fait que très provisoirement à hauteur des pneus (et non du voile de roue rigide) et leur permet rapidement de monter, comme sur un petit trottoir pris de biais, ce qui libère brusquement l'énergie cinétique au moment où les roues (au moins une roue) atteignent le flanc ascendant.

Aussitôt le véhicule est projeté vers le haut du fait de la composante verticale introduite par le flanc, et le véhicule déstabilisé peut se retourner lors de sa trajectoire "de sortie" de la barrière.

Ces deux dispositifs, respectivement déformable et rigide, sont incompatibles entre eux car les lisses ont été conçues pour être associées à des supports verticaux flexibles, dont la fonction d'amortissement par flexions graduées successives est le fondement même des barrières de sécurité de type flexible.

Cependant, on a déjà associé un muret en béton et au moins une lisse métallique.

Le brevet FR-A-2.479.301 décrit un dispositif de sécurité comprenant des blocs préfabriqués posés les uns à la suite des autres et sur lesquels on fixe des lisses métalliques démontables fixées à des supports fichés au sommet des blocs, ceux-ci ayant une hauteur très faible afin que les lisses soient situées sensiblement à leur hauteur habituelle, soit environ 70 centimètres.

En fait, le système décrit dans ce brevet est essentiellement destiné à une implantation provisoire, raison pour laquelle les blocs sont courts pour être peu volumineux, et donc légers et facilement transportables, tandis que les lisses de grandes longueurs sont fixées aux supports par des boulons pour pouvoir être mises en place et retirées aisément.

Mais, même s'il s'agissait d'un dispositif installé à demeure, les blocs et les lisses joueraient toujours deux rôles distincts, comme cela est expliqué dans la description de ce brevet, du fait qu'ils agissent l'un après l'autre : d'abord les blocs reçoivent le choc des roues de véhicules et les repoussent vers le haut et ensuite une lisse reçoit éventuellement les roues soulevées.

Les deux éléments blocs et lisse ne sont donc pas combinés en un ensemble unique mais simplement juxtaposés, chacun d'eux ne jouant que son rôle individuel, simple et connu.

Le brevet FR-A-2.584.112 décrit un dispositif tout-à-fait semblable au précédent puisqu'il comprend des socles en béton amovibles au-dessus desquels sont fixés des potelets verticaux devant recevoir une ou deux lisses fixées de façon classique.

Les deux structures de ces deux brevets étant pratiquement identiques, les remarques faites ci-dessus à propos du brevet FR-A-2.479.301 s'appliquent en tous points au brevet FR-A-2.584.112.

Par ailleurs, on connaît des dispositifs protecteurs appelés "guide-roue" ou "chasse-roue" qui sont

placés très bas afin de se trouver sensiblement à la hauteur des roues de véhicules.

Ces dispositifs ne peuvent pas absorber d'énergie car ils agissent dans la direction perpendiculaire au plan des roues, sur des parties mécaniques telles que la direction, la suspension, les essieux, qui présentent le plus grand moment d'inertie et qui, par conséquent, ne peuvent pas du tout se déformer.

Du fait de leur conception même, il est impossible de garantir que le contact d'un véhicule avec ces chasse-roue se fera franchement par la roue rigide proprement dite et non par le pneu. Or, l'élasticité des pneus et leur assujettissement très léger à la jante de la roue ont pour conséquence soit un arrachement du pneu, soit un rebond élastique tout à fait dangereux.

Pour illustrer un dispositif de ce type, on peut citer :

- le document de brevet DE-U-7.439.889 qui décrit un ensemble comprenant un mur en béton et des éléments élastiques latéraux. Le mur possède deux semelles horizontales devant être scellées dans le sol de sorte que les roues d'un véhicule en perdition roulent sur ces semelles et les cotes indiquées par ce document (voir figures 1 et 2) démontrent que les éléments élastiques sont bien situés à la hauteur des roues.

La quasi indéformabilité des véhicules au niveau de leurs roues, rend nécessaire la présence des pièces élastiques 2 et 4 en caoutchouc qui cèdent lors d'un choc et reprennent leur forme initiale en renvoyant le véhicule par rebond vers la route sans absorber la moindre énergie puisque celle qui a comprimé les pièces lors du choc est restituée au véhicule lorsque ces pièces reprennent leur forme initiale.

En d'autres termes, ce dispositif est conforme à tous les chasse-roue : il est destiné à repousser les véhicules vers la voie de circulation, fût-ce au prix du danger très grave de projeter le véhicule vers une voie où circulent d'autres véhicules.

Ce risque est accepté car il est aléatoire alors que l'on veut éviter un danger majeur tel que le franchissement d'un parapet de pont au-dessus d'une rivière ou la percussion d'un mur. En effet, les chasse-roue sont installés en priorité pour protéger un ouvrage ou pour épargner au conducteur un risque mortel, auquel cas on choisit bien évidemment le risque éventuel plutôt que le risque certain.

- le document de brevet EP-A-0.343.091 qui décrit un chasse-roue amélioré du fait que l'on privilégie le glissement longitudinal afin d'éviter les rebonds extrêmement dangereux (voir en particulier colonne 5 lignes 6-7, 10-13, 17-18, 48-49, 54-58 et colonne 6 lignes 28-36).

On connaît également le document de brevet FR-A-2.086.626 qui, comme les chasse-roue, a pour but de protéger un ouvrage (page 4 lignes 18 à 21) et qui prend en compte les véhicules lourds qui pourraient n'être pas déviés par un chasse roue.

Il suppose une diminution de la largeur de la voie de circulation car il faut installer un barrage qui n'est pas fixé au sol mais au contraire monté mobile afin de reculer et de s'opposer graduellement aux efforts de poussée d'un véhicule en lui opposant une masse de grande inertie. En outre, afin d'éviter le déplacement longitudinal du barrage, on prévoit des butées 12 ancrées dans le sol et servant de guide au barrage dans le sens perpendiculaire à celui-ci.

La présente invention propose une solution nouvelle qui consiste à combiner en un seul ensemble deux fonctions qui entrent en jeu successivement : l'une faite de souplesse est adaptée aux chocs des véhicules légers et l'autre, faite de fixité, de rigidité, s'oppose par la force aux chocs des véhicules lourds.

A cette fin, l'invention a pour objet un dispositif de sécurité devant être installé le long d'une voie destinée à la circulation de véhicules, du type comprenant au moins un appui substantiellement vertical et de nature indéformable ainsi qu'au moins une lisse continue maintenue à une hauteur donnée par rapport au plan de la voie pour être supérieure à la hauteur des roues de véhicules de type léger, tel que les voitures de tourisme, caractérisé en ce que l'appui, tel qu'un muret en béton, est fixe et indéplaçable et présente au moins un flanc longitudinal de hauteur supérieure à la hauteur donnée par rapport au plan de la voie et sur lequel est fixé un ensemble de nature déformable non élastique composé d'au moins une lisse continue parallèle au flanc de l'appui et d'éléments déformables non élastiques intercalés entre la lisse et le flanc de l'appui.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- l'appui est continu;
- les éléments déformables non élastiques sont distincts de la lisse;
- les éléments déformables non élastiques sont solidaires de la lisse;
- les éléments déformables non élastiques sont constitués par des parties en une seule pièce avec la lisse;
- les éléments déformables non élastiques sont distincts des supports;
- les éléments déformables non élastiques sont solidaires des supports;
- les éléments déformables non élastiques sont constitués par des ailes en une seule pièce avec chaque support;
- la lisse est constituée par des segments de profilés métalliques raccordés longitudinalement;
- la lisse est constituée par des segments raccordés longitudinalement d'au moins un câble;
- la lisse est constituée par des segments raccordés longitudinalement de profilés non métalliques;
- chaque support est constitué par un étrier comprenant une face médiane appliquée et

fixée contre l'appui vertical et deux ailes substantiellement perpendiculaires à ladite face médiane, ailes qui reçoivent la lisse;

- la lisse et les supports sont montés mobiles l'une par rapport aux autres afin de rendre possible un mouvement relatif entre eux lors d'un effort exercé sur la lisse;
- l'ensemble déformable non élastique est constitué par un caisson déformable par écrasement;
- le dispositif comprend des supports en U dont une branche est fixée à l'appui et l'autre près du haut du caisson, chacun de ces supports étant susceptible de se déformer par ouverture du U, en favorisant la déformation du caisson vers le bas;
- le caisson contient un matériau flexible tel qu'une mousse plastique, des billes ou analogue;
- la lisse est un profilé qui présente une face utile bombée;
- la lisse est un profilé qui présente une face utile nervurée;
- la face utile de la lisse est prolongée par au moins un flanc;
- le flanc est prolongé par une aile cintrée;
- l'aile est cintrée vers l'intérieur du profilé;
- l'aile est cintrée vers l'extérieur du profilé;
- l'aile cintrée est située à la partie inférieure de la lisse et est appliquée contre l'appui, sans fixation;
- l'aile est située à la partie supérieure de la lisse et est appliquée contre l'appui auquel elle est fixée;
- la lisse a une section sensiblement en n, c'est-à-dire qu'elle présente une face, deux flancs convergents et deux ailes divergentes opposées, respectivement supérieure et inférieure appliquées contre l'appui, seule l'aile supérieure étant fixée à l'appui, l'aile inférieure devant glisser contre l'appui quand, par suite d'un choc, la lisse se déforme.

L'invention sera mieux comprise par la description détaillée ci-après faite en référence au dessin annexé. Bien entendu, la description et le dessin ne sont donnés qu'à titre d'exemple indicatif et non limitatif.

La figure 1 est une vue schématique en coupe d'un dispositif de sécurité conforme à l'invention, montrant un premier mode de réalisation.

La figure 2 est une vue schématique en coupe d'une lisse conforme au mode de réalisation de la figure 1.

La figure 3 est une vue schématique en coupe d'un élément déformable adapté au mode de réalisation de la figure 1.

La figure 4 est une vue schématique en coupe d'un support adapté au mode de réalisation de la fi-

gure 1.

La figure 5 est une vue schématique en perspective montrant les différents composants du dispositif de sécurité de la figure 1, à savoir un appui fixe continu, des supports, des éléments déformables et une

lisse continue.

La figure 6 est une vue schématique en coupe montrant à plus grande échelle le dispositif de la figure 1.

La figure 7 est une vue schématique en coupe montrant le profil d'une lisse conforme à l'invention propice au maintien au sol d'un véhicule qui la heurte.

La figure 8 est une vue schématique en coupe montrant une variante du dispositif de la figure 1.

La figure 9 est une vue schématique en coupe d'un autre mode de réalisation de l'invention.

La figure 10 est une vue schématique en coupe montrant une variante du mode de réalisation de la figure 8.

La figure 11 est une vue schématique en coupe montrant une mode de réalisation de l'invention selon lequel la lisse a une section sensiblement rectangulaire, susceptible de se déformer vers le bas, en parallélogramme.

La figure 12 est une vue schématique en coupe montrant un mode de réalisation selon lequel le dispositif comprend des éléments déformables solidaires de la lisse, celle-ci étant en outre conformée pour présenter des éléments déformables en butée contre le flanc de l'appui.

Les figures 13 à 15 sont des vues schématiques en coupe montrant des variantes d'un autre mode de réalisation de l'invention, selon lequel la lisse est susceptible de se déformer vers le bas par glissement par rapport à l'appui.

La figure 16 est une vue schématique montrant la constitution d'un dispositif conforme à l'invention selon un mode de réalisation qui prévoit que la lisse est constituée par des câbles.

En se reportant aux figures 1 à 6, on voit un dispositif conforme à l'invention qui comprend un appui rigide et solide 1 constitué par un muret continu en béton présentant deux flancs longitudinaux 2 et 3 substantiellement verticaux et situés au-dessus de plans inclinés 4 et 5 s'élevant depuis une embase 6 qui, ici, possède une semelle 7 servant de fondation dans le sol A. Le sol A est, en fait, un revêtement plus ou moins épais et complexe selon la nature du terrain et sa face supérieure B constitue le plan de la voie qui reçoit directement les véhicules.

Ici, cette voie est une chaussée de route ou d'autoroute mais il pourrait s'agir de voies privées, de circuits de compétition, de circuits d'essais ou d'épreuve, d'aires de stationnement, de chargement/déchargement, etc.

A partir du plan B de la chaussée, la hauteur C de l'appui, ou muret, 1 et la distance D1 correspondant à la hauteur de l'embase 6 sont respectivement

d'environ 80 et 8 centimètres.

La structure retenue pour illustrer l'invention est connue sous le nom de "profil de New Jersey".

Sur les flancs 2 et 3, se trouvent deux ensembles 100 de nature déformable (mais inélastique), alors que le muret 1 est de nature indéformable, de sorte que ces ensembles 100 sont adossés au muret 1. Chacun de ces ensembles 100 comprend une lisse 101, des éléments déformables inélastiques 102 et des supports 103 fixés au muret en béton 1.

La lisse 101 est de longueur indéfinie et résulte de la mise en place bout à bout, avec ou sans recouvrement des extrémités, de segments constitués chacun d'un profilé métallique. Ce profilé est de forme bombée et présente une face utile 104 constituant une partie centrale comprise entre deux ailes 105 et 106, deux trous lisses 107 et 108 étant ménagés de place en place dans ces ailes 105 et 106, en vue de la fixation de la lisse 101, comme on le décrira plus loin.

Chacun des éléments déformables inélastiques 102 est formé par une tôle pliée qui présente une partie centrale 110 et deux joues 111 et 112, une lumière 113 étant prévue au centre de la partie centrale 110 en vue de la fixation de l'élément 102, comme on le décrira plus loin.

Chacun des supports 103 est formé d'une pièce en forme d'étrier, c'est-à-dire comportant une face médiane 115 et deux ailes supérieure 116 et inférieure 117, substantiellement perpendiculaires à la face médiane 115, une lumière 118 étant prévue au centre de ladite face médiane 115 en vue de la fixation du support 103, comme on le décrira plus loin.

Les ailes 116 et 117 présentent chacune un trou lisse respectivement 120 et 121 en regard desquels des écrous 122 et 123 sont placés, sur la face intérieure des ailes 116 et 117, et y sont fixés par des soudures 124 et 125.

La mise en place d'un ensemble 100 se fait de la manière suivante :

Sur le muret 1, on fixe les éléments déformables 102 et les supports 103, par exemple au moyen d'organes métalliques enfoncés à force, généralement au moyen de pistolets pneumatiques ("splitters"). Ici, on prévoit des tubes taraudés 8 mis en place par tout moyen connu : ou bien en insert avant la prise du béton, ou bien par perçage après la prise du béton, afin de constituer autant de trous pour la fixation ultérieure de boulons, par vissage.

L'entraxe de ces trous 8 le long du muret 1 est établi en fonction du nombre d'éléments déformables 102 et du nombre de supports 103 que l'on prévoit par unité de longueur.

Comme le suggère la figure 5, on met en place chaque élément déformable 102 en appliquant sa partie centrale 110 contre le muret 1, les joues 111 et 112 étant dans des plans verticaux, substantiellement perpendiculaires au flanc 2-3 du muret 1, et l'on

ajuste la lumière 113 en regard d'un trou de fixation 8. Puis, on engage un boulon 130 dans la lumière 113 (éventuellement avec interposition d'une rondelle de tout type connu, non représentée) et on le visse dans le trou de fixation 8. Ainsi que cela est bien connu en soi, la lumière oblongue 113 permet d'ajuster la hauteur exacte à laquelle on doit fixer l'élément 102, par référence au plan de la chaussée B.

Ensuite, comme le suggère également la figure 5, on met en place chaque support 103 en appliquant sa face médiane 115 contre le muret 1, les ailes 116 et 117 étant dans des plans plus ou moins obliques, comme on le précisera plus loin, substantiellement perpendiculaires au flanc 2-3 du muret 1, et l'on ajuste la lumière 118 en regard d'un trou de fixation 8. Puis, on engage un boulon 131 dans la lumière 118 (éventuellement avec interposition d'une rondelle de tout type connu, non représentée) et on le visse dans le trou de fixation 8. Ainsi que cela est bien connu en soi, la lumière oblongue 118 permet d'ajuster la hauteur exacte à laquelle on doit fixer le support 103, par référence au plan de la chaussée B.

L'entraxe de deux supports 103 doit correspondre, évidemment, à celui des trous 107 et 108 de la lisse 101 car, après mise en place et fixation d'un certain nombre d'éléments déformables 102 et de supports 103, on place la lisse 101 de telle sorte que ses ailes 105 et 106 se placent à l'extérieur des ailes 116 et 117 des supports 103 et coiffent les joues 111 et 112 des éléments déformables 102, comme cela est indiqué en pointillés sur la partie droite de la figure 5.

On introduit alors des boulons 132 et 133 dans les trous alignés 107-120 et 108-121 (figure 6) et on les visse dans les écrous soudés 122 et 123.

On a ainsi fixé les éléments déformables 102 et les supports 103 dans le muret 1, puis on a fixé la lisse 101, segment de profilé par segment de profilé, aux supports 103, par les boulons 132 et 133.

Ainsi que cela est connu en soi, une lisse doit avoir un profil plus ou moins oblique par rapport à l'horizontale. Quant à sa hauteur, elle est traditionnellement choisie pour qu'un contact avec un véhicule de tourisme l'abordant de biais se produise au-dessous du niveau inférieur des glaces latérales du véhicule.

Cette disposition ne tient pas compte des formes et des dimensions des véhicules plus lourds : camions, autobus et autocars auxquelles on ne sait opposer qu'un muret en béton.

L'invention, quant à elle, prend en considération tous les véhicules et les ensembles déformables 100 sont situés à une hauteur telle qu'ils puissent réagir non seulement à des chocs se produisant à niveau mais aussi à des chocs dirigés de bas en haut, du fait, en particulier, de l'existence des plans inclinés 4 et 5 qui, on l'a rappelé plus haut, apportent une composante verticale ascendante à un véhicule dont une roue au moins franchit la hauteur D1 et roule sur le

plan incliné 5 dans un sens de circulation et sur le plan incliné 4 dans le sens de circulation opposé.

Pour un ensemble déformable 100 du type des figures 1 à 6, on fixe à environ 70 centimètres la hauteur H à laquelle se trouvent les trous de fixation 8 (figures 1 et 5) et, en l'occurrence, la ligne de niveau centrale de la lisse 101, ce qui est nettement au-dessus des roues standards des véhicules de tourisme et au-dessous des surfaces vitrées.

On remarque qu'après montage, la lisse 101 est posée de telle manière que les bords libres 140 et 141 de ses ailes 105 et 106 (figures 5 et 6) soient pratiquement en appui contre le muret 1, de sorte que l'ensemble déformable 100 qui en résulte a une structure de caisson compartimenté par les joues 111 et 112 des éléments déformables 102.

Les bords libres 142 et 143 des joues 111 et 112 opposés au muret 1 pourraient présenter le même profil courbe que l'intérieur de la face utile 104 de la lisse 101 bombée. Dans ce cas, les joues 111 et 112 constitueraient de véritables entretoises entre le muret 1 et la lisse 101.

Ici, on a choisi un exemple selon lequel on ménage un espace E1 entre l'intérieur de la face utile 104 et les bords libres 142 et 143 des joues 111 et 112 (figure 6) en établissant ces bords libres 142 et 143 de manière rectiligne alors que l'intérieur de la face utile 104 est, par rapport à ces bords, concave.

Il en résulte une plus grande souplesse de la lisse 101 pour des chocs bénins car la face utile 104 commence par se déformer jusqu'au(x) bord(s) 142 et/ou 143 intéressé(s) avant que les joues 111 et/ou 112 n'interviennent, soit en résistant sous un choc peu violent, soit en cédant plus ou moins par déformation inélastique.

La structure en caisson d'un ensemble déformable 100 présente des avantages inconnus jusqu'à ce jour car les dispositifs de sécurité actuels comprennent toujours des supports verticaux pour une ou deux lisses et sont conçus pour encaisser les chocs par fléchissement et torsion des supports, c'est-à-dire par recul de la lisse percutée, ce qui est impossible en l'adossant à un muret rigide et fixe, comme c'est le cas de l'invention.

En donnant à l'ensemble flexible conforme à l'invention une structure en caisson, on lui donne sa flexibilité propre, indépendante du support qui tient la lisse à bonne hauteur, en l'occurrence le muret 1.

Un choc sur la lisse 101 est donc absorbé par l'ensemble lisse 101-élément(s) 102-support(s) 103, le muret 1 jouant le rôle (nouveau par rapport à l'état de la technique) de support de lisse à la manière de supports verticaux extrêmement rigides, contrairement aux supports connus qui sont nécessairement flexibles. Ce n'est qu'en cas d'écrasement total de l'ensemble 101-102-103, et après un tel écrasement, que le muret 1 joue son rôle de rempart mais pour un choc dont l'énergie cinétique a déjà été en partie ab-

sorbée, de sorte qu'à impact égal, le muret 1 de l'invention est beaucoup plus efficace puisqu'au lieu de renvoyer le véhicule avec une énergie correspondant au choc initial, il ne le fait que pour un choc amorti, absorbé par la déformation inélastique de l'ensemble 100. La vitesse de sortie de barrière est donc plus faible et les contraintes de renvoi sont moins agressives vis-à-vis du véhicule.

Outre la flexibilité horizontale à laquelle on vient de faire allusion et qui sous-entend un choc intervenant pratiquement à la hauteur H de la lisse 101, un ensemble déformable 100 conforme à l'invention présente en plus une résistance verticale, du fait de sa structure en caisson car il ne s'agit pas, comme l'enseigne la technique connue, d'une simple glissière conçue uniquement pour absorber des chocs latéraux, puisque l'ensemble 100 se trouve sur un flanc d'un muret 1, lequel peut, de plus (il ne s'agit pas d'une nécessité mais d'une possibilité), présenter des plans inclinés 4 et 5.

La faculté de déformation inélastique et la résistance aux sollicitations dépend des matériaux choisis, des formes et des dimensions que l'on adopte pour les pièces 101, 102 et 103, toutes choses que sait calculer l'homme de métier.

Sur un muret 1 ayant le profil de New Jersey, la distance D2 mesurée horizontalement entre la face verticale de l'embase 6 et la zone de jonction des plans inclinés 4-5 avec les flancs 2-3 est d'environ 25 centimètres.

La saillie S que fait l'ensemble déformable 100 par rapport au muret 1 doit être telle que cet ensemble 100 ne dépasse pas l'aplomb de la face verticale de l'embase 6 et soit, au contraire, quelque peu en retrait avec un minimum souhaitable d'environ 15 centimètres pour la valeur de la saillie S.

La lisse 101, quant à elle, a un profil qui est coordonné à celui des ailes 116 et 117 des supports 103. Selon l'obliquité de ces ailes, la lisse a des ailes 105 et 106 plus ou moins convergentes.

Or, il est bon qu'en cas de choc d'un véhicule, la carrosserie de celui-ci s'encastre en prenant la forme, en sillon longitudinal, de la lisse 101 qui, étant fixe et horizontale, joue non seulement le rôle d'amortisseur de choc latéral en absorbant l'énergie cinétique mais aussi celui de guide, de rail longitudinal, engagé dans le sillon de la carrosserie et retenant ainsi très efficacement le véhicule vers le bas pendant toute sa course contre la lisse 101, pour empêcher tout mouvement ascendant dont on connaît les dangers majeurs.

Pour cette raison essentielle, la hauteur du muret 1 est établie pour s'opposer à son franchissement par des véhicules lourds alors que la lisse 101 est placée non pas en fonction des véhicules lourds mais en fonction des véhicules légers, afin qu'elle puisse s'encastrier dans la carrosserie de ces véhicules, au-dessus de leurs roues et au-dessous de leurs parties

vitrées.

A cet effet, on peut réaliser le dispositif comme il est représenté sur la figure 7, et qui comprend, sur le muret 1, un ensemble déformable 150 constitué par une lisse 151 à section sensiblement trapézoïdale, présentant une face utile plane 152 (qui peut être nervurée), des flancs 153 et 154 prolongés par deux ailes 155 et 156 appliquées contre le muret 1 et fixées à lui par des boulons 157 et 158.

Ici, la lisse 151, les éléments déformables 153-154 et les supports 155-156 sont tous en une seule pièce, issue du profilage d'une tôle, ainsi que cela est connu en soi.

Bien entendu, ce dispositif déformable 150 peut être complété par des éléments déformables rapportés, notamment du type de ceux, 102, décrits en regard des figures 1 à 6.

On comprend que l'adossement de l'ensemble déformable (mais inélastique) à l'ensemble indéformable permet de prévoir que la surface utile de la lisse ait une hauteur nettement inférieure à celle des rails de sécurité connus actuellement qui ont une hauteur de plus de 30 centimètres.

La faible hauteur de la lisse et sa résistance à l'écrasement permettent à la lisse de se comporter comme on l'a décrit en regard de la figure 7, ce qui est tout-à-fait impossible avec des rails de 30 centimètres de haut.

Ces rails connus comportent un méplat médian et deux bossages longitudinaux continus situés respectivement au-dessus et au-dessous du méplat médian. Mais ils ne peuvent pas créer correctement de sillons dans la carrosserie car leurs bords sont libres et non adossés à un ensemble indéformable. La fixation de ces rails à des supports verticaux (flexibles) se fait par le méplat médian, ce qui laisse les bords supérieur et inférieur libres de se déformer sous la poussée d'un véhicule, ce qui les rend inaptes à s'encastrier dans une carrosserie.

Au mieux, les bossages qui ne seraient pas pliés seraient nécessairement déformés, aplatis, ce qui est le contraire de l'effet recherché ici.

En se reportant à la figure 8, on voit un mode de réalisation de l'invention selon lequel la structure en caisson qui vient d'être décrite peut être utilisée pour servir de contenant à un produit destiné à contribuer aux qualités et aux performances du dispositif.

On voit que dans le volume formé par le flanc 2-3 du muret 1 et la lisse 101, on peut placer un matériau 160 formé, par exemple, de fragments d'un matériau présentant à la fois des qualités d'élasticité et des qualités de résistance à la compression : morceaux, déchets ou billes en métal, bois, matière synthétique etc.

Comme on l'a indiqué plus haut, il est possible de prévoir un mouvement relatif entre les pièces fixées au muret 1 (éléments déformables 102 et supports 103) et la lisse 101 afin de bénéficier des forces sta-

tiques qui en résultent pour absorber l'énergie cinétique des véhicules en mouvement qui, accidentellement, abordent le dispositif avec une force plus ou moins grande et un angle plus ou moins prononcé.

Avec la même structure que celle décrite en regard des figures 1 à 6, on peut placer la lisse 101 sur les supports 103 sans pour autant que les bords libres 140 et 141 de ses ailes 105 et 106 soient à proximité immédiate du muret 1.

Sur la figure 9, on a représenté un mode de réalisation de l'invention selon lequel, comme précédemment, les éléments déformables 102 ainsi que les supports 103 sont fixés au muret 1, alors que les trous 107 et 108 des ailes 105 et 106 de la lisse 101 sont prévus plus près des bords libres 140 et 141, de telle manière qu'après mise en place de la lisse 101, les bords 140 et 141 sont situés à une distance E2 du muret 1, un espace E3, nettement supérieur à l'espace E1, subsistant entre les bords 142 et 143 d'une part et l'intérieur de la face utile 104 d'autre part.

Ici, les trous lisses 107 et 108 sont oblongs (et non plus circulaires) afin de permettre le glissement de la lisse 101 par rapport aux supports 103, sous l'effet d'un choc d'un véhicule contre la lisse 101.

Dans ce cas, la lisse 101 a la faculté de s'enfoncer, de se déformer, à l'intérieur de l'espace E3 avant qu'interviennent les joues 111 et 112 des éléments 102.

La figure 10 illustre une variante du mode de réalisation de la figure 9 selon laquelle les éléments déformables 102 sont solidaires de la lisse 101 et non plus du muret 1.

Cela suppose que ces éléments 102 soient rendus solidaires de la lisse 101, par exemple au moyen de soudures 145 qui réunissent les ailes 105 et 106 et les joues 111 et 112 qui, ici, ont le même profil que l'intérieur de la face utile 104.

En donnant aux joues 111 et 112 la même largeur qu'auparavant, avec ou sans partie centrale 110, on ménage un espace E4 entre le muret 1 et la face arrière de la partie centrale 110 (ou le bord libre des joues 111 et 112 situé du côté du muret 1), espace qui est très sensiblement égal à l'espace E2 afin que le dispositif oppose à un choc d'abord la résistance de la lisse 101 et des joues 111-112, puis la résistance au glissement des boulons 122-123 dans les trous oblongs 107 et 108 et, enfin, la force résultant de l'arc-boutement de l'ensemble 100, plus ou moins tordu par le choc, contre le muret 1.

Sur la figure 11 on a représenté un mode de réalisation différent de ceux des figures 1 à 6 et 8 à 10 qui avaient en commun la même lisse 101 de la figure 2.

Ici, un ensemble de nature déformable 200 est formé d'une lisse 201 constituée d'un seul profilé à section rectangulaire et de supports 202, sensiblement en forme de U, fixés au muret 1 par des boulons 203 vissés dans les trous de fixation 8.

Le profilé 201 peut être à section fermée, auquel cas il faut prévoir autant de passages 204 qu'il doit y avoir de supports 202, ou bien être formé par pliage d'une tôle dont les bords libres 205 et 206 restent éloignés l'un de l'autre pour ménager un espace 204 longitudinal continu, laissant passage à autant de supports 202 que cela est nécessaire.

Dans ce cas, les supports 202 peuvent avoir toute largeur désirée ou, même, être constitués par des segments de profilés continus, disposés comme ceux qui forment la lisse 201.

En tout état de cause, le profilé qui constitue la lisse 201 présente deux petites faces 207 et 208 et deux grandes faces 209 et 210.

Le profilé 201 et les supports 202 doivent être rendus solidaires et, ici, on a choisi la solution qui consiste à prévoir un cordon de soudure 211 sur la paroi arrière 210 du profilé 201, au-dessus du passage 204 (ponctuel ou continu), qui réunit cette paroi arrière 210 à l'âme 212 du support en U. La branche extérieure 213 est appliquée contre le muret en béton 1 et est traversée par un (ou plusieurs) boulon 203. La branche opposée 214 est placée à l'intérieur du profilé 201 et le soutient à la manière d'un crochet.

Cela signifie, lorsque le passage 204 est continu, que le profilé 201 n'est relié au muret 1 que par sa partie supérieure et non par sa partie inférieure.

On observe, en outre, que les parois avant 209 et arrière 210 du profilé 201 ne sont pas parallèles au flanc du muret 1. L'axe longitudinal x du profilé 201 fait avec le flanc 2 du muret 1 un angle α qui résulte de la forme des supports 202, c'est-à-dire de l'angle que forment leur âme 212 et leurs branches 213 et 214.

L'inclinaison du profilé 201 et sa fixation au muret 1 par sa seule partie supérieure lorsque le passage 204 est continu ont pour effet de donner à l'ensemble déformable une rigidité privilégiée pour résister à des chocs ayant une composante ascendante et, à l'inverse, une déformabilité privilégiée vers le bas destinée à favoriser le rabattement des véhicules et à contrarier leur élévation.

On a représenté en traits pointillés une déformation possible, en parallélogramme, du profilé 201 ayant à l'origine une section rectangulaire et l'on voit que le bord libre 206 du passage 204 (supposé continu) peut s'écarter de sa position première pour laisser toute la structure du profilé 201 s'abaisser et se déformer au mieux.

Ce schéma suppose que les supports 202 ne se sont pas déformés alors qu'en réalité, leur forme en U leur permet de s'ouvrir, la branche 214 s'inclinant et augmentant l'angle initial entre elle et l'âme 212. Celle-ci peut également s'incliner en augmentant l'angle initial qu'elle faisait avec la branche extérieure 214.

Un choc contre cet ensemble déformable 200 a donc pour conséquence probable une déformation

combinée du profilé 201 et des supports 202.

Avec ce mode de réalisation, on peut considérer que la lisse et les éléments déformables sont confondus en un seul ensemble, la lisse proprement dite étant la face extérieure 209 tandis que les éléments déformables sont constitués par les supports 202 ainsi que par les petites faces 207 et 208, cette dernière étant directement en contact avec le muret 1 auquel elle s'appuie par l'angle qui la relie à la grande face arrière 210.

Cependant, il est possible d'ajouter des éléments déformables distincts en prévoyant un cloisonnement intérieur (non représenté) du même type que celui de la figure 10.

En se reportant maintenant à la figure 12, on voit un autre mode de réalisation selon lequel la lisse et les supports sont confondus.

L'ensemble déformable 300 comprend une lisse 301 formée par des segments de profilés ayant une face utile en trois parties : une partie supérieure bombée 302, une partie inférieure également bombée 303 et un méplat médian 304 qui joue le rôle de support, du fait qu'il présente des trous 305 répartis sur toute la longueur de la lisse 301 et devant recevoir chacun un boulon 306 vissé dans un trou de fixation 8.

Les parties bombées 302 et 303 sont prolongées par des ailes 307 et 308 dont les extrémités 309 et 310 sont courbées l'une vers l'autre de telle sorte que les bords libres 311 et 312 du profilé soient situés symétriquement de part et d'autre des boulons 306, à petite distance de ceux-ci.

La lisse 301 est épaulée contre le muret en béton 1 et y est solidement maintenue par les boulons 306. Elle prend appui contre le muret en béton 1 par des zones arrondies 313 et 314 qui, en cas de choc contre la lisse 301 ont tendance, en cédant, à s'enrouler vers l'intérieur du profilé et, donc, à diminuer la longueur des ailes 307 et 308 au fur et à mesure que la lisse 301 est pressée contre le muret en béton 1 par le véhicule en détresse.

Les parties bombées 302 et 303 ainsi que le méplat 304 situé entre elles, forment ensemble la face utile de la lisse 301, de sorte que les ailes 307-308, les extrémités 309-310 et les zones arrondies 313-314 constituent des éléments déformables puisqu'ils encaissent les efforts d'écrasement dus aux chocs reçus par la lisse 301.

Les extrémités 309 et 310 s'enroulent sur elles-mêmes vers l'intérieur du profilé et l'on peut dire que la face avant 302-303-304 de l'ensemble déformable 300 ainsi que sa "face" arrière 309-310-313-314 sont déformables et interviennent simultanément sous l'effet d'un choc d'un véhicule.

En se reportant maintenant aux figures 13 à 15, on voit d'autres variantes du mode de réalisation selon lequel on prévoit non seulement une déformation du dispositif mais également un déplacement relatif

entre l'ensemble déformable et le muret en béton 1.

Sur la figure 13, l'ensemble déformable 400 comprend une lisse 401 constituée par un profilé qui présente une face utile bombée 402, un flanc supérieur 403 et un flanc inférieur 404 plus étendu que le précédent.

Le flanc supérieur 403 est fixé par soudure à un support 405 qui peut être constitué soit par de longs profilés ou par des crochets ponctuels. Quelle que soit la constitution des supports 405, ils soutiennent la lisse 401 de la même manière que celle qui a été décrite en regard de la figure 11 et sont fixés au muret 1 par des boulons 406.

Le flanc inférieur 404 est en appui contre le muret 1 par son bord libre 407.

Cette variante est de conception très proche du mode de réalisation de la figure 11 car on recherche ici encore de privilégier une déformation vers le bas de la lisse 401, comme cela est évoqué en trait pointillé.

Sur la figure 14, l'ensemble déformable 400 comprend une lisse 401 constituée par un profilé qui présente une face utile 410 sensiblement plane et nervurée, un flanc supérieur 411 prolongé par une aile redressée 412 et un flanc inférieur 413 prolongé par une aile 414 également redressée vers l'intérieur du profilé.

L'aile supérieure 412 est percée de trous pour les boulons 406 et constitue un support de l'ensemble 400, fixé au muret 1 par les boulons 406.

Comme le dispositif de la figure 13, celui de la figure 14 est destiné à ployer et à se déformer préférentiellement vers le bas, sous l'effet d'un choc d'un véhicule, l'aile 414 devant glisser à la manière d'un patin sur le muret 1.

Les nervures longitudinales de la face utile 410 augmentent la résistance à l'écrasement de l'ensemble déformable 400 et favorisent la création d'un ou plusieurs sillons (selon la forme et le nombre de nervures) dans la carrosserie d'un véhicule, afin de le retenir au sol ou, à tout le moins, d'éviter son soulèvement, comme on l'a expliqué plus haut en regard de la figure 7.

Sur la figure 15, on voit une autre variante qui reprend la face utile bombée 402 de la lisse 401, les flancs supérieur 411 et inférieur 413 qui convergent l'un vers l'autre et l'aile supérieure redressée 412, mais prévoit que le flanc inférieur 413 est prolongé par une aile 415 abaissée vers l'extérieur du profilé, de sorte que l'ensemble déformable 400 a une section en forme d' Ω , les deux ailes 412 et 415 étant appliquées contre le muret 1.

Ici, le muret en béton 1 a le profil de New Jersey et l'aile 412 est placée contre le flanc 2 tandis que l'aile 415 est placée contre le plan incliné 4.

L'ensemble déformable 400 est fixé au muret en béton 1 par les boulons 406 traversant exclusivement l'aile supérieure 412 et vissés dans des trous de fixa-

tion 8.

En cas de choc contre le lisse 401, elle se déforme dans le sens de son aplatissement contre le muret en béton 1, ce qui a tendance à écarter les flancs 411 et 413 ainsi que les ailes 412 et 415.

L'aile inférieure 415 étant appliquée contre le plan incliné 4 mais n'y étant pas fixée, peut glisser à la manière d'un patin contre le plan incliné 4, comme cela est évoqué en traits pointillés.

Ce montage donne à l'ensemble déformable 400 une direction préférentielle de déformation vers le bas afin d'induire au véhicule qui l'a choqué une composante de rabattement exactement opposée à l'indésirable composante de soulèvement qui se produit actuellement.

Il ressort de la description ci-dessus qu'un dispositif conforme à l'invention est efficace aussi bien à l'égard des véhicules légers qu'à l'égard des véhicules lourds et, à l'intérieur de ces deux catégories, aussi bien pour des chocs bénins que pour des chocs importants.

En effet, un choc léger peut n'intéresser qu'un ensemble déformable qui, à lui seul, encaisse les efforts voulus, l'appui indéformable n'intervenant que comme soutien, comme support, de l'ensemble déformable. Un choc plus important peut provoquer l'écrasement de l'ensemble déformable et le véhicule qui en est la cause rencontre alors l'appui indéformable lui-même, après atténuation de l'impact par l'ensemble déformable qui intervient d'abord.

En d'autres termes, l'appui indéformable et l'ensemble déformable agissent ensemble dans un premier temps et ensuite, le cas échéant, l'appui impose sa masse quand l'ensemble déformable est impuissant à lui seul à amortir le choc provoqué par le véhicule accidenté. L'appui indéformable n'est donc plus agressif vis-à-vis des véhicules légers qui sont d'abord pris en charge par l'ensemble déformable.

Le dispositif de l'invention amortit la violence du premier choc et des éventuels chocs ultérieurs, atténue les décélérations, évite (ou au minimum amoindrit) l'amplitude des mouvements verticaux et limite la vitesse de sortie de barrière, ce qui minore les risques d'accident provenant des mouvements transversaux imprimés au véhicule accidenté pour le renvoyer sur la voie de circulation.

Dans la description ci-dessus, on a considéré que l'appui indéformable était constitué par un muret continu en béton mais il pourrait s'agir de toute autre structure rigide, continue ou discontinue.

Une telle structure pourrait être non seulement une maçonnerie réalisée d'un seul tenant ou par juxtaposition et/ou superposition de blocs distincts, mais également le flanc d'une paroi rocheuse, une bordure de route, telle qu'un mur anti-bruit, une culée ou une pile de pont, en tous matériaux résistants, etc.

L'ensemble déformable, quant à lui, pourrait n'être pas en métal mais en d'autres matériaux tels

que du bois, des matières synthétiques, des matériaux composites etc.

Les éléments déformables 102 et les supports 103 des figures 1 à 6 et 8 à 10 sont dissimulés et peuvent être réalisés en ne tenant compte que des impératifs utilitaires et le dispositif peut avoir un aspect extérieur extrêmement agréable, d'apparence très naturelle, y compris en bois.

En se reportant maintenant à la figure 16, on voit un mode de réalisation de l'invention selon lequel la lisse d'un ensemble déformable 500 est constituée par deux câbles parallèles 501 et 502 et non plus par des profilés.

On fixe au muret 1 des supports 503 qui comprennent une platine centrale 504 et des ailes 505 et 506, ce qui leur donne une structure tout-à-fait semblable à celle des éléments déformables 102 précédemment décrits, leur fixation au muret 1 se faisant comme décrit en regard de la figure 5, de sorte qu'ils constituent simultanément des supports et des éléments déformables en une seule et même pièce.

Plus précisément, on remarque que la platine centrale 504 constitue un support analogue aux supports 103, tandis que les ailes 505 et 506 constituent des éléments déformables analogues aux ailes 111 et 112 des éléments 102.

Les ailes 505 et 506 sont traversées de trous dans lesquels les câbles 501 et 502 sont engagés afin d'être maintenus à bonne distance du flanc 2-3 du muret 1.

Naturellement, les câbles 501 et 502 doivent être tendus à une valeur convenablement calculée pour qu'ils puissent jouer leur rôle d'éléments déformables en respectant un optimum entre :

- une tension trop faible qui les rendraient incapables à amortir à eux seuls des chocs bénins et/ou provenant de véhicules légers, cela étant la négation du principe sur lequel repose l'invention;
- et une tension trop forte qui les soumettrait constamment à une contrainte voisine de leur limite de rupture, auquel cas ils pourraient se rompre au moindre choc, ce qui anéantirait leur fonction.

On a déjà pensé à utiliser des câbles pour réaliser des dispositifs de sécurité mais on a pratiquement renoncé à les employer car ils étaient associés à des supports verticaux classiques et les conditions de leur mise en place étaient très aléatoires, de sorte que l'on a déploré des accidents dus à leur rupture brutale lors de leur installation.

Avec l'invention, ces accidents ne peuvent pas se produire, dès lors que l'on utilise des supports 503 rigides et fixés rigidement sur un appui indéformable 1 et que l'on prévoit des tendeurs (de type connu par l'homme de métier) précis, permettant de maîtriser l'effort de tension.

Selon le nombre, la matière, le diamètre et la ten-

sion des câbles 501 et 502, on pose des supports 503 en nombre plus ou moins grand, afin qu'ils soient écartés d'une valeur convenablement adaptée au maintien des câbles.

Naturellement, les supports de câbles peuvent être réalisés de manière différente de celle qui a été décrite ici à titre d'exemple.

Quant au nombre de câbles, il peut être ramené à un seul ou, au contraire, être augmenté jusqu'à constituer une nappe plus ou moins serrée.

En plaçant les éléments déformables inélastiques à un niveau supérieur à celui des roues des véhicules de tourisme, on les situe à la hauteur de la carrosserie qui est elle-même déformable, de sorte que l'énergie d'un choc est absorbée simultanément par la déformation de la carrosserie et par celle des éléments.

Revendications

1- Dispositif de sécurité devant être installé le long d'une voie destinée à la circulation de véhicules, du type comprenant au moins un appui substantiellement vertical et de nature indéformable ainsi qu'au moins une lisse continue maintenue à une hauteur donnée par rapport au plan de la voie pour être supérieure à la hauteur des roues de véhicules de type léger, tel que les voitures de tourisme, caractérisé en ce que l'appui (1), tel qu'un muret en béton, est fixe et indéplaçable et présente au moins un flanc longitudinal (2-3) de hauteur supérieure à la hauteur donnée par rapport au plan de la voie (B) et sur lequel est fixé un ensemble de nature déformable non élastique (100-200-300-400-500) composé d'au moins une lisse continue (101-201-301-401-501 et 502) parallèle au flanc (2-3) de l'appui (1) et d'éléments déformables non élastiques (102-150-207-208-307-308-320-403-404-503) intercalés entre la lisse (101-201-301-401-501 et 502) et le flanc de l'appui (1).

2- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'appui (1) est continu.

3- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments déformables non élastiques (102-150-320-503) sont distincts de la lisse (101-301-501 et 502).

4- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments déformables non élastiques (102-320) sont solidaires de la lisse (101-301).

5- Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les éléments déformables non élastiques sont constitués par des parties (207-208-307-308-403-404) en une seule pièce avec la lisse (201-301-401).

6- Dispositif selon la revendication 1, cqcaractérisé en ce que les éléments déformables non élastiques (102-207-208) sont distincts des supports (103-202).

7- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments déformables non élastiques (207-505-506) sont solidaires des supports (202-504).

8- Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que les éléments déformables non élastiques sont constitués par des ailes (307-308-403-505-506) en une seule pièce avec chaque support (304-405-504).

9- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la lisse (101-201-301-401) est constituée par des segments de profilés métalliques raccordés longitudinalement.

10- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la lisse est constituée par des segments raccordés longitudinalement d'au moins un câble (501-502).

11- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la lisse est constituée par des segments raccordés longitudinalement de profilés non métalliques.

12- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque support (103) est constitué par un étrier comprenant une face médiane (115) appliquée et fixée contre l'appui vertical (1) et deux ailes (116-117) substantiellement perpendiculaires à ladite face médiane (115), ailes (116-117) qui reçoivent la lisse (101).

13- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la lisse (101-401) et les supports (103-405) sont montés mobiles l'une par rapport aux autres afin de rendre possible un mouvement relatif entre eux lors d'un effort exercé sur la lisse (101-401).

14- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ensemble déformable non élastique (100-200-300-400) est constitué par un caisson déformable par écrasement.

15- Dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'il comprend des supports en U (202-405) dont une branche est fixée à l'appui (1) et l'autre près du haut du caisson (201-401), chacun de ces supports (202-405) étant susceptible de se déformer par ouverture du U, en favorisant la déformation du caisson (201-401) vers le bas.

16- Dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce que le caisson contient un matériau flexible (160) tel qu'une mousse plastique, des billes ou analogue.

17- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la lisse (101-401) est un profilé qui présente une face utile bombée (104-402).

18- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la lisse (401) est un profilé qui présente une face utile nervurée (410).

19- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la face utile (402-410) de la lisse (401) est prolongée par au moins un flanc (403-404, 411-413).

20- Dispositif selon la revendication 19, caractérisé en ce que le flanc (411-413) est prolongé par une aile cintrée (412-414-415).

21- Dispositif selon la revendication 20, caractérisé en ce que l'aile (414) est cintrée vers l'intérieur du profilé. 5

22- Dispositif selon la revendication 20, caractérisé en ce que l'aile (412-415) est cintrée vers l'extérieur du profilé.

23- Dispositif selon la revendication 20, caractérisé en ce que l'aile cintrée (414-415) est située à la partie inférieure de la lisse (401) et est appliquée contre l'appui (1), sans fixation. 10

24- Dispositif selon la revendication 20, caractérisé en ce que l'aile (412) est située à la partie supérieure de la lisse (401) et est appliquée contre l'appui (1) auquel elle est fixée. 15

25- Dispositif selon la revendication 24, caractérisé en ce que la lisse (401) a une section sensiblement en Ω , c'est-à-dire qu'elle présente une face (402), deux flancs convergents (411 et 413) et deux ailes divergentes opposées (412 et 415), respectivement supérieure et inférieure appliquées contre l'appui (1), seule l'aile supérieure (412) étant fixée à l'appui (1), l'aile inférieure (415) devant glisser contre l'appui (1) quand, par suite d'un choc, la lisse (401) se déforme. 20 25

30

35

40

45

50

55

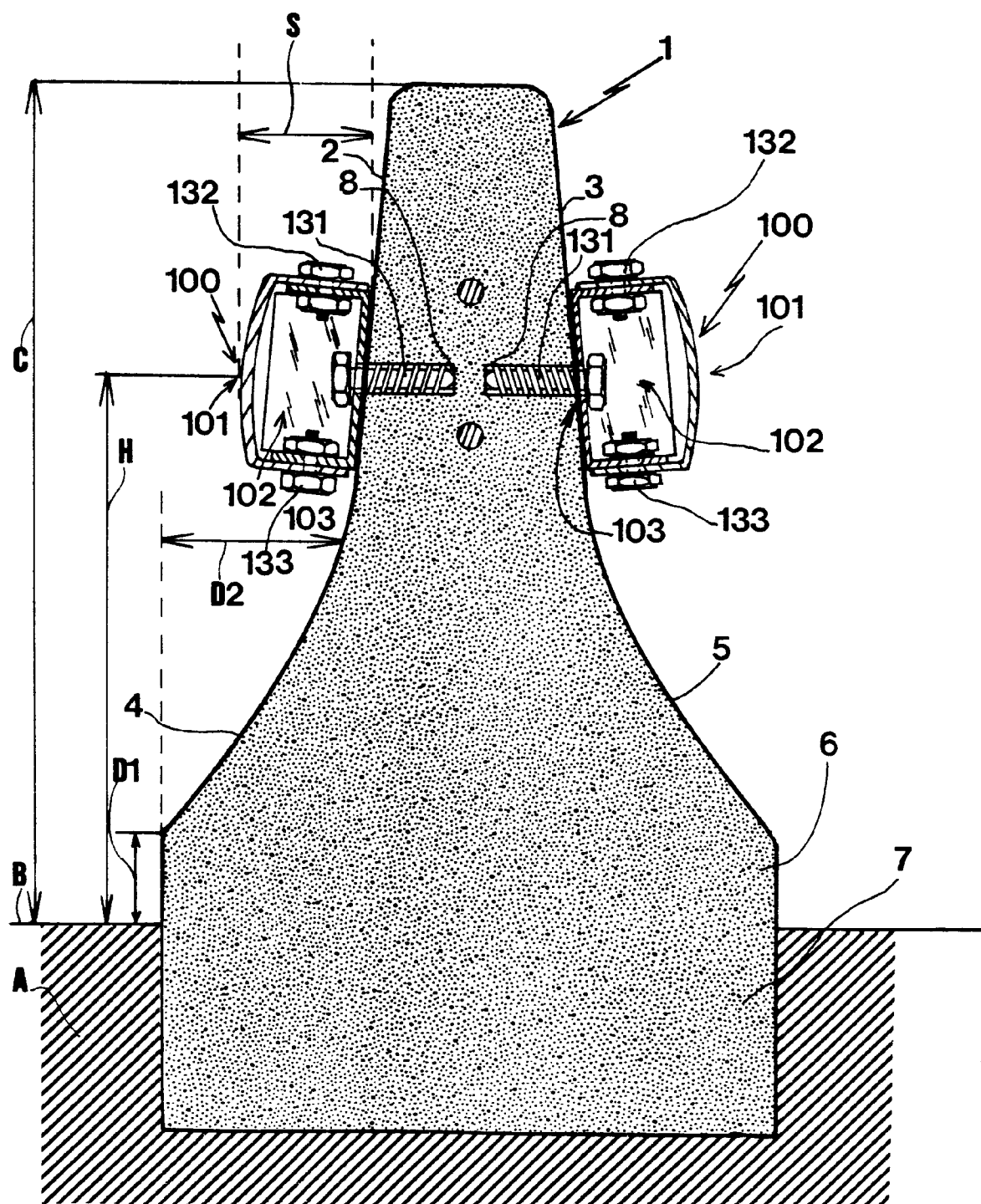
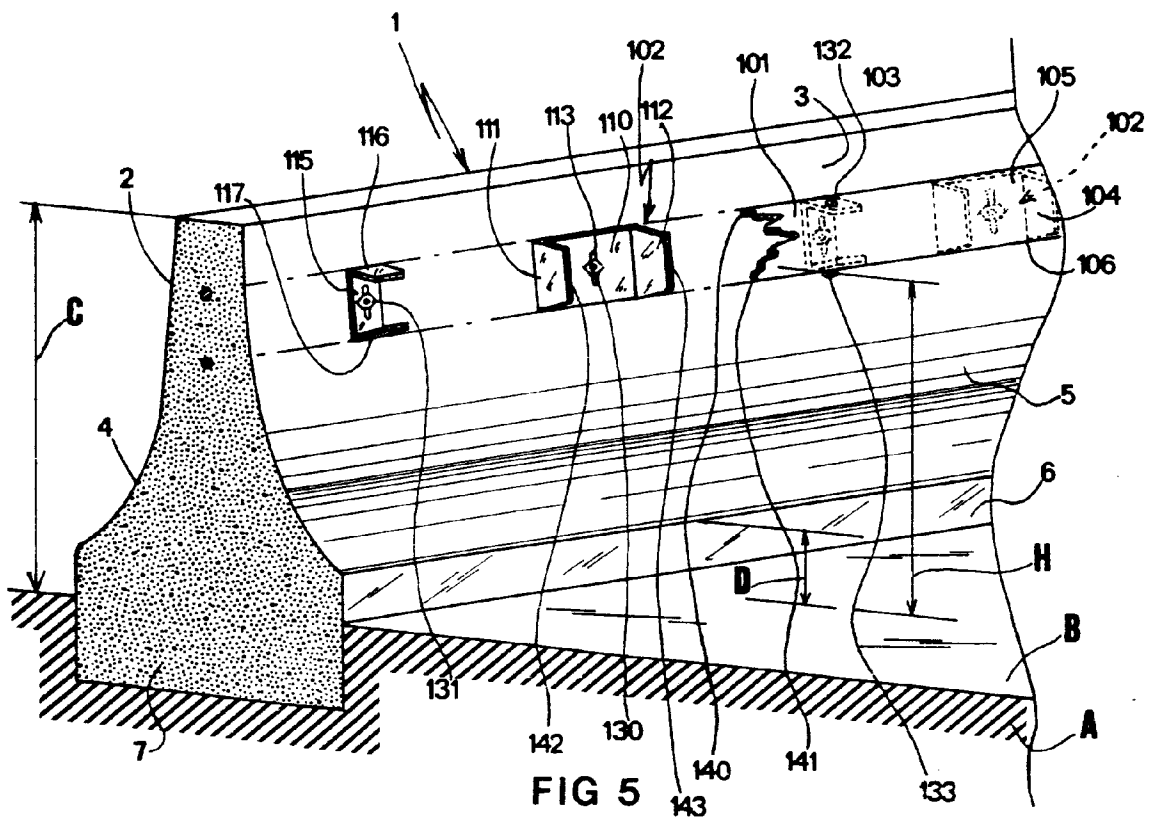
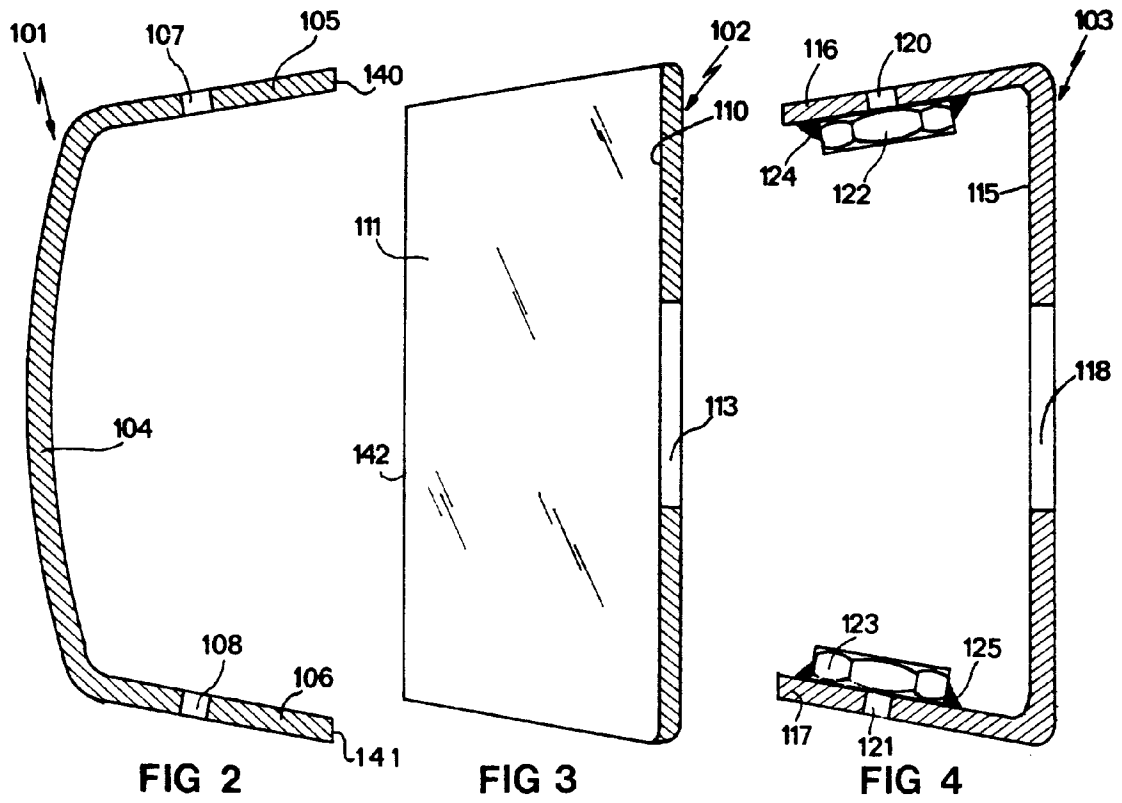


FIG. 1



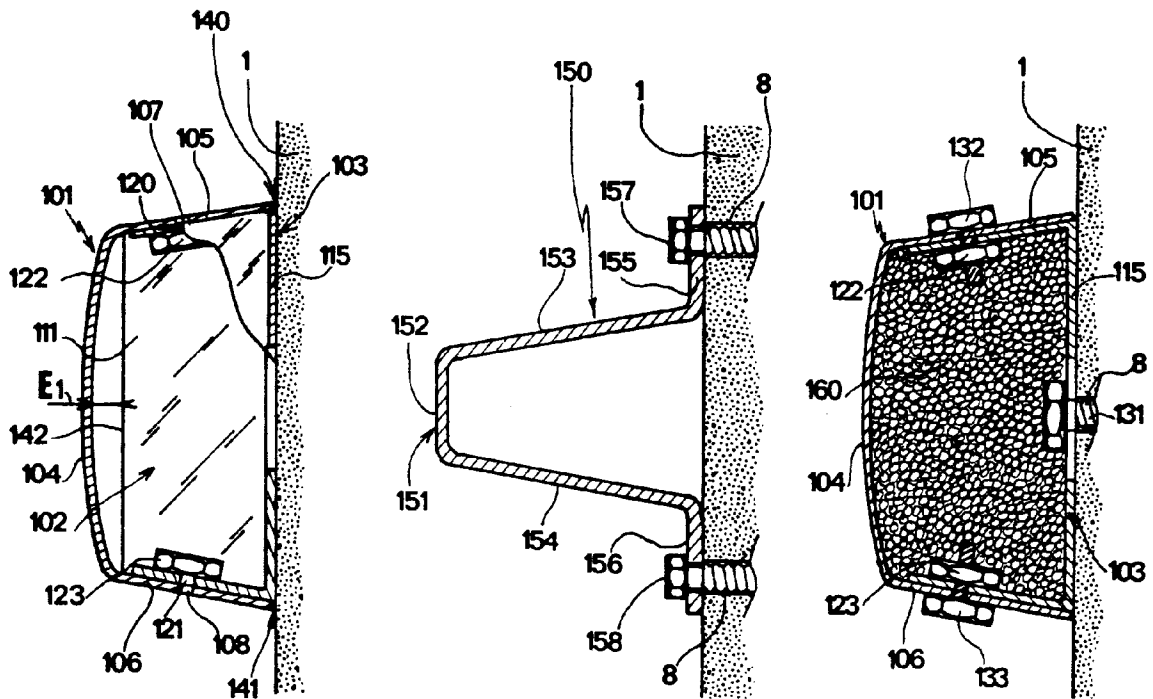


FIG 6

FIG 7

FIG 8

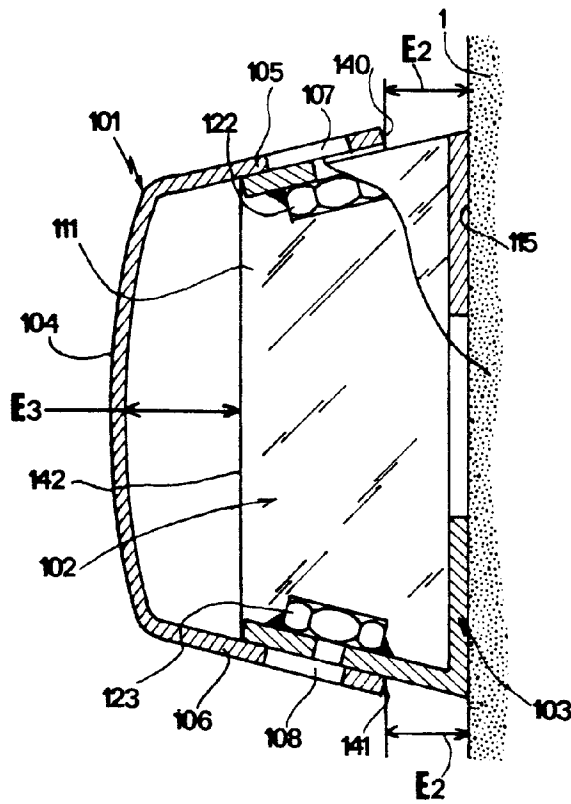


FIG 9

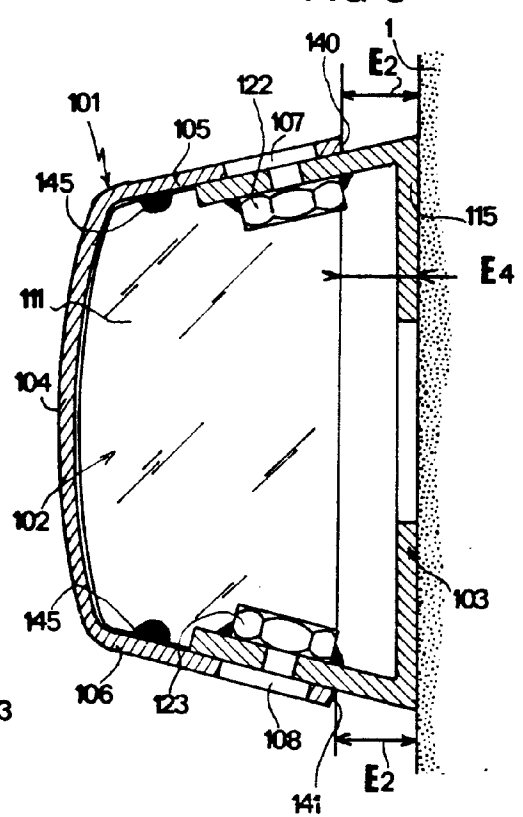


FIG 10

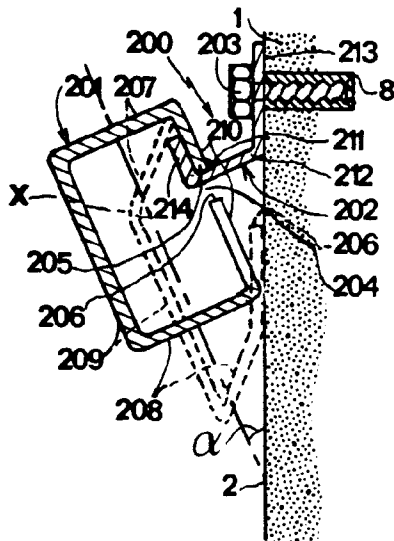


FIG 11

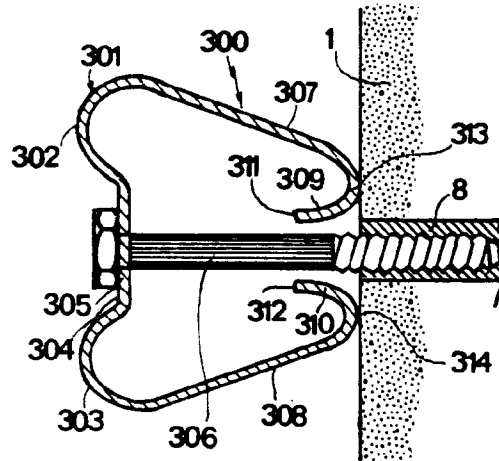


FIG 12

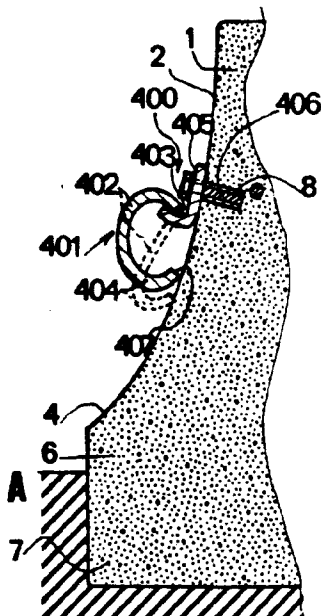


FIG 13

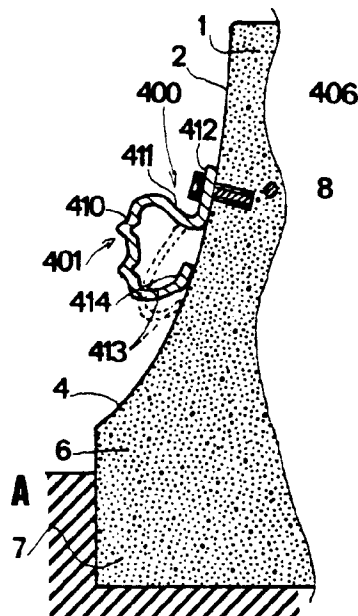


FIG 14

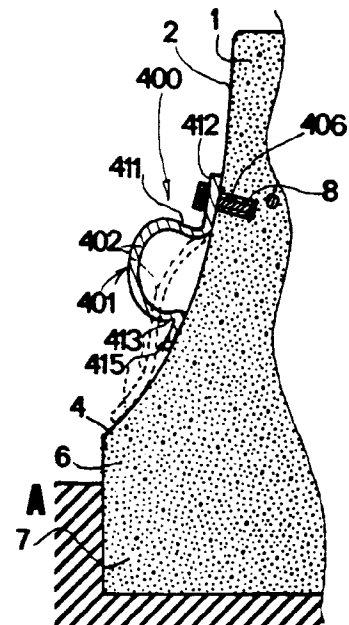


FIG 15

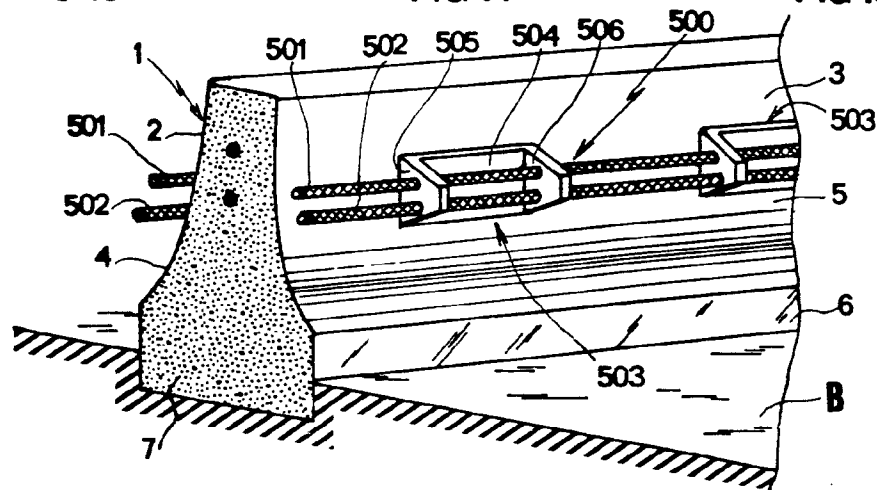


FIG 16



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 93 40 3064

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.5)
D,X	EP-A-0 343 091 (C. POMERO)	1,2,4,5,9,14,17	E01F15/00
Y	* colonne 6, ligne 14 - ligne 36; figure 4 *	10-12, 19-21,24	
D,X	FR-A-2 086 626 (ÉTAT FRANCAIS) * page 4, ligne 23 - page 5, ligne 35; figure 6 *	1-4,9,18	
Y	FR-A-1 306 419 (E. MICHEL)	10	
A	* figure 4 *	1	
Y	DE-A-38 22 641 (A. RIEGLER) * abrégé; figure 1 *	11	
Y	FR-A-2 401 274 (UT- VASUTTERVEZO VALLALAT)	12, 19-21,24	
A	* page 6, ligne 37 - page 7, ligne 5; figures 6,11 * * page 7, ligne 21 - ligne 27 *	7-9	
A	GB-A-1 519 181 (HARUO IMAI) * page 2, ligne 54 - ligne 65; figure 4 *	14,19	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5) E01F
D,A	DE-U-74 39 889 (BASALT A.G.)	1-3	
Y	* le document en entier *	10-12, 19-21,24	
A	EP-A-0 437 414 (A. GUERRA) * abrégé; figure 2 *	1,14	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 30 Mars 1994	Examinateur Verveer, D
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 150 03.92 (P04C03)