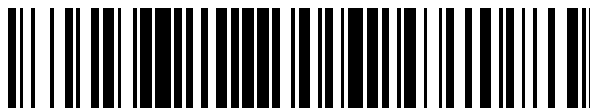


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 358 253**

21 Número de solicitud: 200930907

51 Int. Cl.:

E01F 15/00

(2006.01)

F16F 7/12

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación: **26.10.2009**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **09.05.2011**

Fecha de la concesión: **31.10.2012**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:
19.10.2012

45 Fecha de anuncio de la concesión: **14.11.2012**

45 Fecha de publicación del folleto de la patente:
14.11.2012

73 Titular/es:
**HIERROS Y APLANCIONES S.A.(HIASA)
POL. IND. DE CANCIENES SN
33470 CORVERA, Asturias, ES**

72 Inventor/es:
AMENGUAL PERICAS, Antonio

74 Agente/Representante:
FERNÁNDEZ PRIETO, Ángel

54 Título: **MECANISMO PARA LA ABSORCIÓN DE LA ENERGÍA CINÉTICA PROCEDENTE DE IMPACTOS FRONTALES DE VEHÍCULOS CONTRA SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS, DE USO EN LOS MÁRGENES Y MEDIANAS DE LAS CARRETERAS, TALES COMO ATENUADORES DE IMPACTOS Y TERMINALES DE BARRERA.**

57 Resumen:

Mecanismo de absorción de la energía cinética de un vehículo que impacta frontalmente contra un sistema de contención, tal como un atenuador de impactos o terminal de barrera, mediante la propagación longitudinal de la deformación plástica de uno o varios perfiles metálicos longitudinales deformables producida por medio de un ariete rígido que se desplaza a lo largo del perfil deformable, interceptando parte de su sección, unido a un elemento estructural del sistema que recibe y transmite el impacto del vehículo desplazándose a lo largo del sistema de contención, estando el perfil deformable fijo, directamente o indirectamente, en el terreno y, por tanto, manteniéndose estático durante el impacto.

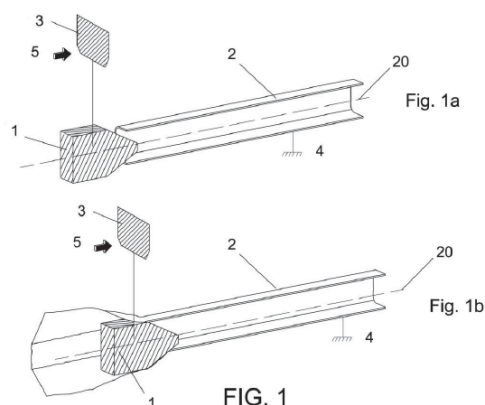


FIG. 1

ES 2 358 253 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP.

DESCRIPCIÓN

**MECANISMO PARA LA ABSORCIÓN DE LA ENERGÍA CINÉTICA
PROCEDENTE DE IMPACTOS FRONTALES DE VEHÍCULOS CONTRA
SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS, DE USO EN LOS
5 MÁRGENES Y MEDIANAS DE LAS CARRETERAS, TALES COMO
ATENUADORES DE IMPACTOS Y TERMINALES DE BARRERA.**

OBJETO DE LA INVENCION.-

10 La presente invención se refiere a un mecanismo para la absorción de la energía cinética del impacto frontal de un vehículo contra un sistema de contención de vehículos de uso en márgenes y medianas de las carreteras, tales como un atenuador de impactos o un terminal de barrera de seguridad, constituido básicamente por un
15 cuerpo rígido a modo de elemento de impacto o "ariete" y un perfil longitudinal deformable, estando el "ariete" unido, directa o indirectamente, al elemento estructural del sistema de contención que recibe y transmite al sistema el impacto frontal de un vehículo y es, a su vez, capaz de desplazarse longitudinalmente a lo largo del mismo,
20 estando dicho "ariete" dispuesto en el sistema de tal forma que, al desplazarse longitudinalmente solidario con el elemento estructural al recibir éste los esfuerzos procedentes del impacto frontal de un vehículo, su sección intercepta, parcial o totalmente, la sección del perfil metálico deformable que está fijado, directamente o indirectamente, al
25 terreno y, como consecuencia, le va produciendo al perfil deformable una deformación plástica que se propaga longitudinalmente a medida que el "ariete" se desplaza a lo largo de él.

ESTADO DE LA TÉCNICA.-

30

Existen en la práctica diversos tipos de sistemas de contención de vehículos, entendiendo por tales cualquier dispositivo instalado en los márgenes o mediana de una carretera cuya finalidad sea reducir la

severidad del impacto de un vehículo que abandona errático la vía contra un obstáculo, desnivel u otro elemento de riesgo, sustituyendo el potencial impacto contra el elemento de riesgo por un choque más controlado con el propio sistema, de tal manera que se limiten los daños y lesiones tanto para sus ocupantes como para el resto de los usuarios de la carretera y otras personas u objetos situados en las proximidades.

El tipo de sistemas de contención más extendido son las barreras de seguridad longitudinales cuya función es la de proporcionar retención y redireccionamiento a un vehículo que, fuera de control, sale errático de la calzada, reduciendo así la gravedad de los accidentes producidos. Las barreras de seguridad están concebidas y diseñadas para recibir impactos laterales, es decir, para trayectorias de impacto que forman un cierto ángulo ($< 25^\circ$) con el sistema.

En aquellas localizaciones en que es preciso proteger a los vehículos de un impacto frontal contra el obstáculo o elemento de riesgo del margen y tal protección no puede garantizarse con barreras longitudinales, se instalan otro tipo de dispositivos denominados "atenuadores de impactos" o también, a veces, "amortiguadores de impacto". Estos dispositivos se colocan interpuestos entre el obstáculo y la calzada con el objeto de reducir la severidad del impacto frontal del vehículo contra el obstáculo y funcionan, para ello, absorbiendo parte o toda la energía del impacto mediante un mecanismo adecuado que va actuando a medida que se deforman longitudinalmente, a modo de "acordeón". Como todos los atenuadores de impactos suelen tener una longitud inicial determinada, frecuentemente expuesta a la circulación, es preciso que se comporten como barreras de seguridad ante posibles impactos laterales. Por ello, los atenuadores de impacto que presentan la capacidad de contener lateralmente impactos, se denominan "redirectivos". La mayor parte de las aplicaciones de este tipo de sistemas requiere atenuadores "redirectivos".

Existen atenuadores de impacto móviles que van montados sobre un vehículo pesado o un carro rodante similar y que una vez el vehículo pesado se detiene protegiendo un área por delante, el atenuador móvil se coloca en posición por detrás del vehículo pesado para reducir la
 5 severidad de los impactos frontales de otros vehículos que pudieran chocar contra el vehículo pesado fijo. Este tipo de atenuadores de impactos móviles (denominados en inglés "*Truck Mounted Attenuators*" ó TMA) suelen emplearse para proteger zonas de obras en carretera.

10 Otro tipo de sistemas de contención que deben proteger a los vehículos ante impactos frontales de vehículos son los terminales de barrera con absorción de energía ("TAE"). Estos dispositivos son terminaciones específicas de tramos longitudinales de barreras de seguridad, en sus extremos, que protegen al vehículo del impacto
 15 frontal contra la terminación de la propia barrera (que está diseñada sólo para impactos laterales), reduciendo así la severidad del mismo. Los "TAE", al igual que los atenuadores de impactos, funcionan mediante un mecanismo de absorción de la energía cinética que va actuando a medida que el vehículo deforma el "TAE" longitudinalmente
 20 hasta su completa detención.

En la actualidad, existen diversos modelos de atenuadores de impactos en función del mecanismo de absorción de la energía cinética que emplean en cada caso: bloques o cajas de materiales plásticos,
 25 espumas, "air-bags", conjuntos de tubos de aluminio, ... dispuestos entre marcos metálicos que, ante el impacto frontal del vehículo, se desplazan longitudinalmente a lo largo del atenuador "comprimiendo" los citados bloques, bidones rellenos, cilindros de eje vertical fabricados en acero o con materiales plásticos elastoméricos, flejes de acero
 30 ranurados dispuestos longitudinalmente entre perfiles que son "cortados" por cuchillas que se desplazan como consecuencia del impacto del vehículo ... etc.

En particular, el documento GB 2319581 describe un dispositivo amortiguador constituido por un tubo plástico reforzado con fibras laminadas circunferencialmente en su periferia. La introducción de un pistón de mayor diámetro en su interior provoca la rotura a extensión
 5 de dichas fibras. Desgraciadamente, su capacidad de absorción de energía es muy limitada (4,2 KJ), por lo que se precisa un elevado numero de estos dispositivos en cualquier instalación. Esto, unido a una fabricación que debe ser muy cuidadosa conduce, a un coste elevado. Su durabilidad es baja debido a los materiales que entran en su
 10 composición, y su reparación imposible.

Por su parte, el documento US 2003034484 describe un terminal para barreras desplazable longitudinalmente durante el impacto a lo largo de un perfil hueco, provocando su colapso por aplastamiento, y
 15 desviándolo fuera de la trayectoria del vehículo. El aplastamiento de un perfil hueco implica esfuerzos de fricción muy elevados, y su comportamiento presenta una fuerte variabilidad debido a las condiciones del ambiente. La flexión final que se produce para desviar el perfil lateralmente, una vez aplastado, no supone una proporción
 20 sensible de la energía total de deformación, pues no es ese su objetivo.

El empleo de uno u otro mecanismo de absorción de energía en un sistema de contención, según su composición material, configuración y modo de funcionamiento, determina:

- 25
- ***El rendimiento controlado de la absorción energética y la longitud mínima del sistema.*** En teoría, se consideraría más eficaz aquél mecanismo que fuera capaz de absorber más energía cinética por unidad de longitud, lo cual posibilitaría una menor
 30 longitud de sistema, menor coste y mejor adaptación al espacio disponible, para una energía cinética de impacto determinada. Ahora bien, la desaceleración del vehículo hasta su detención debe conseguirse dentro de unos ciertos límites máximos pues,

de lo contrario, existe el riesgo de producir lesiones a los ocupantes del vehículo y, además, el grado de deformación resultante en el vehículo no debe ser tal que se afecte la zona del habitáculo. Por ello, el mecanismo de absorción de energía debe ser, por un lado, lo más eficaz posible y, por el otro, suficientemente controlado para que en ningún momento se superen los niveles de desaceleración máxima admisibles ni se alcancen deformaciones excesivas en el vehículo.

- **Durabilidad.** El mecanismo debe estar compuesto por materiales y configurado de tal manera que garantice una vida útil razonable, es decir, un periodo de tiempo en el que mantiene sus prestaciones ante impacto de vehículos. Los plásticos, espumas, ... etc no suelen garantizar vidas útiles suficientemente largas comparadas con la durabilidad de las barreras de seguridad que están fabricadas en acero galvanizado o bien no ofrecen un comportamiento estable en el tiempo, como en el caso de los "air-bags" y algunos materiales plásticos o espumas. Sólo los sistemas fabricados íntegramente a partir de acero galvanizado pueden garantizar durabilidades similares a las de las barreras metálicas.

- **Coste económico.** El rendimiento del sistema de absorción en este tipo de sistemas de contención se debe conseguir con unos costes razonables. El empleo de materiales excesivamente costosos, tales como el "panel en celda de abeja" de aluminio o algunas espumas, conducen a sistemas muy costosos, reduciendo su ratio de beneficio/coste que es fundamental para su aplicación en seguridad vial. El mecanismo de absorción de energía de tales sistemas debe estar fabricado en un material y configurado de tal manera que su coste se mantenga en un rango razonable. El acero galvanizado es un material común y económico, siempre y cuando la configuración del sistema no sea muy compleja pues, en tal caso, la economía del material se vería perjudicada por unos elevados costes de fabricación.

- ***Facilidad de reparación.*** Los atenuadores de impacto suelen ser dispositivos de coste elevado en comparación con otros sistemas de contención. Por ello, se diseñan normalmente para que puedan resistir más de un impacto de vehículo sin necesidad de reponer el sistema completo. En este sentido, el mecanismo de absorción de energía debe resultar lo más fácil y económico de reparar después de un impacto para que el atenuador sea reutilizable en la mayor proporción posible. Esto no sólo reduce los costes de operación del sistema sino que contribuye a la sostenibilidad medio-ambiental.

El estado de la técnica actual sí ofrece distintas y variadas soluciones para la absorción de la energía cinética del impacto frontal de un vehículo contra un sistema de contención pero ninguna de ellas presenta unas prestaciones óptimas según todos y cada uno de los factores determinantes arriba expuestos.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION.-

La presente invención utiliza un nuevo mecanismo basado en una flexión compleja en dos planos para la absorción de la energía cinética del impacto frontal de un vehículo contra un sistema de contención que, incorporado en un sistema de contención de vehículos tal como un atenuador de impactos o un terminal de barrera, presenta como ventajas respecto al estado actual de la técnica, la optimización de las prestaciones del sistema, en cuanto a:

- 1.- Mejor rendimiento controlado y eficaz de la absorción de energía a lo largo de la longitud del sistema.
- 2.- Total estabilidad de funcionamiento a lo largo del tiempo.
- 3.- Mayor durabilidad.
- 4.- Menor coste económico.
- 5.- Mayor facilidad de reparación y mejor reutilización.

Este nuevo mecanismo de absorción de la energía cinética del impacto frontal de un vehículo contra un sistema de contención tal como un atenuador de impactos o terminal de barrera consta, básicamente, de dos elementos inter-relacionados tal como se muestra en la Figura 1, sub-Figura 1a.

- Un cuerpo rígido a modo de elemento de impacto o ariete (1)
- Un perfil metálico deformable (2), con sección en "U", "C", "sigma", u "omega", dispuesto longitudinalmente en el sistema de contención,

que están dispuestos en el sistema de tal manera que la sección transversal del ariete (1) interfiere, total o parcialmente, con la sección transversal del perfil deformable (2), tal como se muestra en la Figura 2, sub-Figura 2a.

El ariete (1) está unido rígidamente, de manera directa o indirecta con medios de fijación adecuados, a un elemento estructural (3) del sistema de contención que es capaz de desplazarse longitudinalmente como consecuencia del impacto frontal de un vehículo contra la parte frontal, esto es, la más próxima al tráfico incidente del sistema de contención, tal como muestra la Figura 1, sub-Figura 1a. Este elemento estructural (3) está situado y ensamblado en el sistema de contención de tal manera que es capaz de recibir, directa o indirectamente, el impacto frontal del vehículo (5) y transmitirlo al ariete (1). El ariete (1) y el elemento estructural (3) anteriormente descrito forman parte de la parte móvil del sistema de contención, es decir, la parte del sistema que se desplaza longitudinalmente durante el impacto frontal (5) de un vehículo.

El perfil deformable (2) está rígidamente unido, de manera directa o indirecta con medios de fijación adecuados, al terreno o suelo

(4) por lo que forma parte de la parte estática del sistema de contención es decir, la parte del sistema que no se mueve durante el impacto frontal (5) de un vehículo.

5 De esta forma, cuando un vehículo impacta frontalmente contra el sistema de contención y produce el desplazamiento longitudinal del elemento estructural (3) hacia la parte posterior del sistema, el ariete (1) que está unido a éste experimenta el mismo desplazamiento en la dirección longitudinal, que es paralela al eje (20) del perfil deformable
10 (2), y puesto que la disposición transversal de ambos elementos (1) y (2) es tal que la sección del ariete (1) intercepta, parcial o totalmente, la sección del perfil deformable (2), entonces el ariete (1) al desplazarse longitudinalmente va deformando plásticamente una, varias o todas las caras del perfil deformable a medida que va avanzando a lo largo de él,
15 como se muestra en las Figuras 1, sub-Figura 1b y Figura 2, sub-Figura 2b. La deformación plástica progresiva del perfil metálico deformable (2) producida por el paso del ariete (1) que avanza a lo largo de él, interceptándolo, va absorbiendo o consumiendo la energía cinética del vehículo hasta conseguir su total detención. Así, este mecanismo
20 formado por el conjunto de un ariete (1) y un perfil deformable (2) convierte en deformación plástica del perfil la energía cinética frontal del impacto de un vehículo contra el sistema de contención, una vez transmitida al ariete (1).

25 Para que el conjunto formado por el ariete (1) y el elemento estructural (3) del sistema se desplacen longitudinalmente a lo largo del mismo y, con ello, conseguir la deformación del perfil (2) por interceptación con el ariete (1), es necesario que el ariete (1) y elemento estructural (3) se desplacen sólo longitudinalmente y no lo
30 hagan en otras direcciones. Una solución para conseguirlo consiste en disponer un perfil longitudinal de guía (6), tal como muestra la Figura 3, que no sea deformable por el ariete y esté rígidamente unido o anclado en el terreno o suelo (4), de manera que tanto el elemento estructural

(3) como el ariete (1) lo utilicen como guía, a modo de apoyo o de corredera. Este perfil longitudinal de guía (6) forma parte de la parte estática del sistema de contención.

5 El mecanismo se simplifica si, además, el perfil deformable (2) se fija rígidamente con medios de fijación adecuados (7) al perfil de guía (6), tal como muestra la Figura 4. Un mismo perfil de guía (6) puede tener fijados a él uno, dos o más perfiles deformables (2), tal como muestra la Figura 5. En este último caso, el elemento estructural (3) del
10 sistema va provisto de uno, dos o varios arietes (1) correspondiendo a cada uno de los perfiles deformables (2).

Para conseguir el nivel de absorción de energía deseado así como el control de desaceleración adecuados a la magnitud del impacto
15 frontal de diseño, se pueden disponer dos o más perfiles de guía (6) longitudinales, paralelos y próximos entre sí, anclados rígidamente en el terreno (4) por medios adecuados (15) y preferentemente vinculados entre sí, sobre los que van montados los perfiles deformables (2), en cantidades de uno, dos o más perfiles (2) en cada perfil de guía (6), tal
20 como se muestra en la Figura 11.

El ariete (1) puede presentar distintas geometrías en función del trabajo de deformación del perfil que se espera de él y de la propia sección del perfil deformable (2). Preferentemente, con el objeto de que
25 el ataque del ariete (1) contra el perfil (2) sea lo más eficaz y controlado posible, el ariete (1) presenta su parte anterior (tomada en el sentido del avance del impacto) en forma de cuña, como puede observarse en la Figura 1.

30 El perfil deformable (2) puede estar constituido a su vez por dos o más tramos (2') (2'') dispuestos longitudinalmente uno a continuación del otro, tal como muestra la Figura 7. Las dimensiones de algunas caras de la sección del perfil (2) así como su espesor pueden variar de

un tramo (2') a otro (2''). Con ello, se consigue variar modularmente la resistencia del perfil (2) al paso del ariete (1) y así controlar las desaceleraciones producidas en el vehículo por la reacción del mecanismo de absorción de energía en dicho vehículo, así como la cantidad de energía consumida por unidad de longitud. A mayor dimensión de las caras y a mayor espesor, aumenta la resistencia de paso del ariete. En cada instante, la resistencia del mecanismo debe estar ajustada a los cambios de velocidad que se quieren conseguir en el vehículo y, por ello, en los primeros instantes del impacto que corresponden, lógicamente, a las mayores velocidades del vehículo conviene que la resistencia sea menor e incluso nula para no provocar saltos bruscos e ir aumentando dicha resistencia a medida que el vehículo va deteniéndose. La descomposición del perfil deformable (2) en tramos de distinta sección o espesor (2') (2'') es fundamental para conseguir el funcionamiento controlado del mecanismo de absorción.

Puesto que, en los primeros momentos del impacto frontal de un vehículo contra un sistema de contención, se debe controlar sobre manera las desaceleraciones producidas sobre el vehículo por corresponder a las velocidades mayores y, todavía más, si se tiene en cuenta que en estos primeros instantes el vehículo debe poner en movimiento las masas móviles del sistema, conviene que en estos primeros instantes la resistencia del perfil deformable (2) al paso del ariete (1) sea mínima o nula. Para ello, se dispone inicialmente un tramo de perfil deformable (2''') con una o varias caras cuya dimensión va aumentando desde una longitud mínima o nula hasta alcanzar el valor constante de la sección del perfil, tal como muestra la Figura 8.

Al emplear un perfil abierto de sección en forma de "U", de "C", de "sigma" o de "omega", el ariete (1) ataca mayormente el perfil por su parte abierta, deformando y desplegando parte o todas las caras (alas y pestañas) distintas del alma o lomo del perfil.

La Figura 6, con sus sub-Figuras 6a y 6b, muestra una configuración muy eficaz del ariete (1) cuando el perfil deformable (2) es de sección abierta en forma de "U", de "C", de "sigma" o de "omega". El ariete (1) está constituido por una placa de base (10) a modo de soporte de un núcleo (8) con la parte anterior (en el sentido del avance) en forma de cuña y de dos alas (9) en sus extremos, superior e inferior, que no cubren toda la longitud del ariete (1), quedando en la parte posterior del mismo dos aberturas (12). La altura del alma o lomo del perfil deformable (2) de sección abierta es mayor que la altura de la parte anterior en cuña del núcleo (8) del ariete (1) pero menor que la distancia entre las alas (9) del ariete y menor, a su vez, que la altura de la parte posterior de dicho núcleo (8) de tal manera que, al disponerse en el sistema el ariete (1) con la base (10) enfrentada al lomo del perfil deformable (2) y, a medida que el ariete (1) se desplaza longitudinalmente a lo largo del perfil deformable (2), las superficies de ataque (11) en cuña del núcleo (8) del ariete (1) obligan a las alas del perfil deformable (2) a abrirse y desplegarse, deformándose plásticamente, saliendo ambas alas del perfil (2) por las aberturas (12) de la parte posterior del ariete (1).

20

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

30

Figura 1.- Muestra una vista lateral en perspectiva del conjunto formado por el cuerpo rígido de impacto o "ariete" (1) unido sólidamente a un elemento estructural (3) del sistema de contención

destinado a recibir, directa o indirectamente, el impacto frontal de un vehículo (5) y un perfil longitudinal deformable (2) fijado al terreno (4), antes de recibir y transmitir el impacto (**Figura 1a**) del vehículo (5) y durante el desplazamiento longitudinal del "ariete" (1) paralelamente al eje (20) del perfil deformable (2), deformándolo a su paso, desplazándose éste como consecuencia del impacto del vehículo (5) transmitido a través del elemento estructural (**Figura 1b**).

Figura 2.- Muestra una sección transversal del conjunto formado por el cuerpo rígido de impacto o "ariete" (1) y el perfil longitudinal deformable (2), antes de recibir y transmitir el impacto (**Figura 2a**) del vehículo y durante el desplazamiento longitudinal del "ariete" (1) paralelamente al eje del perfil deformable (2), deformándolo a su paso (**Figura 2b**).

Figura 3.- Corresponde a una vista lateral en perspectiva de un tramo del perfil longitudinal de guía (6) que está a su vez anclado en el terreno (4) y del elemento estructural (3) y "ariete" (1), con el perfil deformable (2) fijado al mismo perfil de guía (6).

Figura 4.- Muestra una sección transversal con el perfil de guía (6) de sección en forma de "H", el perfil deformable (2) unido a él mediante medios de fijación (7) y el "ariete" (1), representado con líneas de trazo discontinuo, unido al elemento estructural (3) del sistema de contención destinado a recibir y transmitir al "ariete" (1), el impacto frontal de un vehículo.

Figura 5.- Muestra una sección transversal con un mismo perfil de guía (6) de sección en forma de "H" y dos perfiles deformables (2) unidos a él mediante los mismos medios de fijación (7) y dos "arrietes" (1), representados con líneas de trazo discontinuo, correspondiendo cada uno de ellos a un perfil deformable y conectados sólidamente ambos con el mismo elemento estructural (3) del sistema de contención

destinado a recibir y transmitir al "ariete" (1), el impacto frontal de un vehículo.

Figura 6.- Muestra la imagen tridimensional en perspectiva de un cuerpo rígido de impacto o "ariete" (1), constituido por una placa de base (10) que sirve de soporte a un núcleo rígido con la parte anterior en forma de cuña (8) y dos alas (9) extremas, superior e inferior, que al no cubrir toda la longitud de la placa de base (10) dejan sendas aberturas (12) en la parte posterior del "ariete", un perfil deformable (2) abierto en forma de "U" (representado por líneas discontinuas de trazos) que presenta una altura (distancia entre alas) mayor que la altura de la parte anterior del núcleo (8) en forma de cuña y menor que la altura de la parte posterior de dicho núcleo, dispuesto de tal manera que las alas del perfil deformable (2) encajan inicialmente en la garganta del "ariete" comprendida entre las dos alas (9) y la parte anterior del núcleo (8) (**Figura 6a**) y de manera que, cuando el "ariete" (1) se desplaza longitudinalmente en el sentido del impacto (5), las alas del perfil deformable (2) son interceptadas por las superficies de ataque (11) de la parte anterior en forma de cuña del núcleo (8), deformándolas, abriéndolas y dándoles salida por las aberturas posteriores (12), a medida que el "ariete" se va desplazando a lo largo del perfil deformable (**Figura 6b**).

Figura 7.- Muestra una vista lateral en perspectiva de un perfil deformable (2) abierto de sección en forma de "U", compuesto por dos tramos consecutivos (2')(2'') dispuestos longitudinalmente uno a continuación del otro, presentando dichos perfiles distinta sección y espesores.

Figura 8.- Muestra una vista lateral en perspectiva de un perfil deformable (2) que presenta una parte o tramo (2'''), preferentemente en la parte anterior, en la que la dimensión de una o varias de sus

partes va aumentando progresivamente a lo largo del perfil hasta alcanzar un valor constante.

Figura 9.- Muestra una vista lateral en perspectiva del conjunto formado por dos perfiles longitudinales de guía (6) iguales y de sección en forma de "H", con dos perfiles deformables abiertos (2) en forma de "U" cada uno, dispuestos en ambas gargantas de la sección en "H" de cada perfil de guía (6) y fijados ambos al alma de éste con elementos de fijación comunes (14), estando dicho conjunto rígidamente fijado al terreno (4) mediante pernos de anclaje (15) y constituyendo la base fija del sistema de contención (atenuador de impactos), sobre la que se dispone el elemento estructural (3) con los "aríetes" (1) que constituye la parte móvil del atenuador pues recibe y transmite el impacto frontal del vehículo (5) a lo largo del sistema, desplazándose longitudinalmente sobre dicha base.

EJEMPLO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

Las figuras 6, 7, 8 y 9 muestran una realización particular de la presente invención consistente en un mecanismo para la absorción de la energía cinética de un vehículo que impacta frontalmente contra un sistema de contención tal como un atenuador de impactos, cuya base está formada por dos perfiles longitudinales de guía (6) de sección idéntica en forma de "H", dispuestos paralelos y muy próximos entre sí, vinculados entre sí y anclados al terreno (4) por pernos de fijación adecuados (15).

Cada perfil de guía (6) tiene fijados de manera centrada en su alma por medios de fijación adecuados (7) dos perfiles deformables (2) abiertos de sección en forma de "U", dispuestos simétricamente uno en cada garganta de la sección "H".

Cada uno de los perfiles deformables (2) de sección en forma de "U" está descompuesto, a su vez, en varios tramos (2') (2'') con idéntica sección "U" pero distinto espesor, con espesores crecientes en el sentido del impacto. Los primeros tramos de cada perfil deformable en "U" (2), entendiéndose por tales los primeros en ser atacados por el ariete (1) durante el impacto frontal de un vehículo (5) contra el atenuador, presentan sus alas disminuidas en el tramo inicial (2''') de manera que la longitud de ambas alas del perfil en "U" va aumentando, en dicho tramo, hasta alcanzar la longitud de ala que corresponde a la sección de dicho perfil en "U" de los tramos consecutivos.

El atenuador dispone de un elemento estructural (3) a modo de marco, dispuesto verticalmente perpendicular a la base formada por los perfiles de guía (6) y unido rígidamente a cuatro arietes (1), capaz de desplazarse longitudinalmente a lo largo de los perfiles de guía (6) deslizándose a modo de corredera apoyando sobre ellos y vinculado a ellos mediante un sistema adecuado de guiado, con los cuatro arietes (1) unidos al elemento (3) y dispuestos en las cuatro gargantas de los perfiles de guía (6) de manera que, cuando cada ariete (1) avanza en el sentido del impacto frontal de un vehículo contra el elemento estructural (3), cada ariete (1) va interceptando el perfil deformable (2) ubicado en la misma garganta.

Los cuatro arietes (1) presentan una configuración muy similar. Cada ariete (1) está constituido por una placa de base (10) a modo de soporte de un núcleo (8) con la parte anterior en forma de cuña y de dos alas (9) en sus extremos, superior e inferior, que no cubren toda la longitud del ariete (1), quedando en la parte posterior del mismo dos aberturas (12). La altura del alma del perfil deformable (2) de sección en "U" es mayor que la altura de la parte anterior (en el sentido del avance) en cuña del núcleo (8) del ariete (1) pero menor que la distancia entre las alas (9) del ariete y menor, a su vez, que la altura de la parte posterior de dicho núcleo (8) de tal manera que, al disponerse

en el sistema el ariete (1) con la base (10) enfrentada a la parte abierta de la sección en "U" del perfil deformable (2) y, a medida que el ariete (1) se desplaza longitudinalmente a lo largo del perfil deformable (2), las superficies de ataque en cuña (11) del núcleo (8) del ariete (1)

5 obligan a las alas del perfil deformable (2) a abrirse y desplegarse, deformándose plásticamente, saliendo ambas alas del perfil (2), ya deformadas y abiertas, por las aberturas (12) de la parte posterior del ariete (1).

REIVINDICACIONES

5 1.- Mecanismo para la absorción de la energía cinética procedente de impactos frontales de vehículos contra sistemas de contención de vehículos, de uso en los márgenes y medianas de las carreteras, tales como atenuadores de impactos y terminales de barrera, caracterizado por comprender;

10

- un perfil metálico deformable (2) de sección abierta en forma de "U", de "C", de "sigma" o de "omega", unido directa o indirectamente al terreno (4),

15 - un ariete (1), unido directa o indirectamente a un elemento estructural (3) capaz de desplazarse longitudinalmente como consecuencia del impacto de un vehículo (5), interceptando el ariete (1), parcial o totalmente, la sección transversal del perfil metálico deformable (2), y produciendo en éste deformaciones plásticas que se van propagando a
20 lo largo del perfil metálico deformable (2) a medida que el ariete (1) se desplaza longitudinalmente respecto al mismo.

2.- Mecanismo para la absorción de energía cinética, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el ariete (1) comprende;

25

- una placa base (10),

- un núcleo (8) cuya parte anterior tiene forma de cuña con dos superficies de ataque (11), unido a la placa base (10),

30

- dos alas (9), unidas a la parte superior e inferior de la placa base (10) por delante del núcleo (8), dejando respecto a éste dos aberturas (12), y abrazando al perfil metálico deformable (2), siendo la altura del alma

o lomo del perfil metálico deformable (2) mayor que la altura de la parte anterior en cuña del núcleo (8) del ariete (1), pero menor que la parte posterior de dicho núcleo (8).

- 5 3.- Mecanismo para la absorción de energía cinética, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el perfil metálico deformable (2) presenta a lo largo de parte o toda la longitud del mismo una o varias alas cuya longitud va aumentando progresivamente hasta alcanzar un valor constante.

10

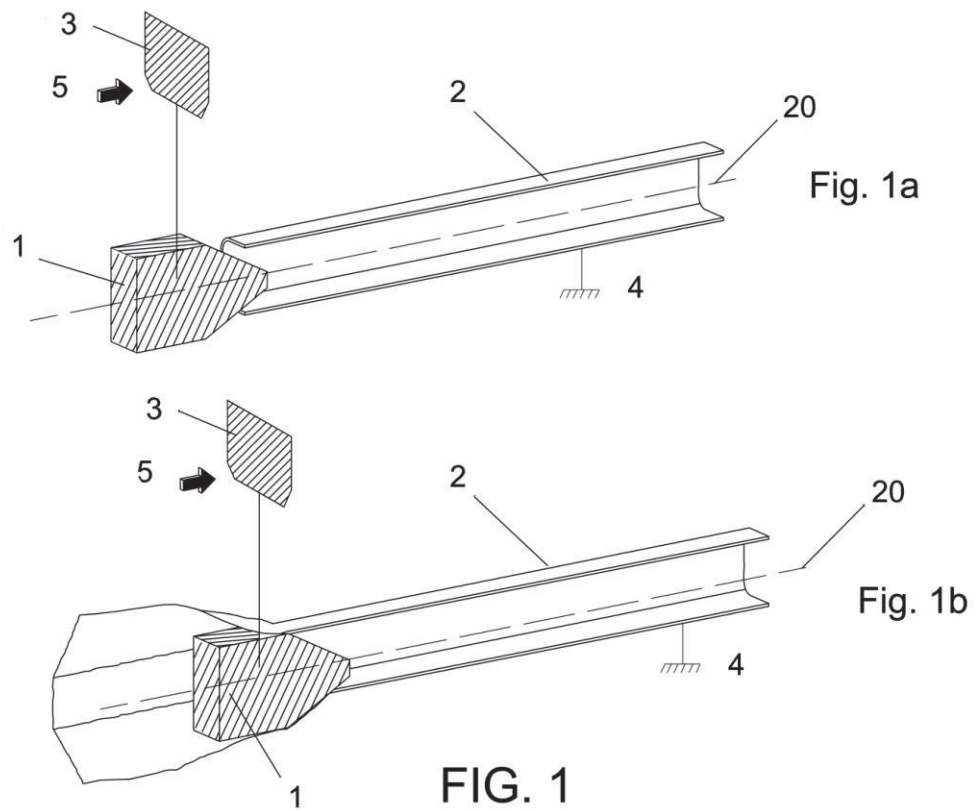
- 4.- Mecanismo para la absorción de energía cinética de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el perfil metálico deformable (2) consta de dos o más tramos, dispuestos longitudinalmente uno a continuación de otro, los cuales pueden presentar unos respecto a otros
15 diferente dimensión en una o varias de las partes o caras que forman su sección y/o diferente espesor.

- 5.- Mecanismo para la absorción de energía cinética, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el perfil metálico deformable (2)
20 está unido rígidamente a un perfil guía (6), metálico, dispuesto con su eje longitudinal paralelo al eje (20) del perfil metálico deformable (2), estando dicho perfil guía (6) anclado directa o indirectamente al terreno (4).

- 25 6.- Mecanismo para la absorción de energía cinética, de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque sobre un mismo perfil guía (6) se fijan dos o más perfiles metálicos deformables (2).

- 7.- Mecanismo para la absorción de energía cinética, de acuerdo con la
30 reivindicación 5, caracterizado porque el perfil guía (6) presenta una sección en forma de "H", de "U", de "C", de "omega" o de "sigma", con el perfil metálico deformable (2) fijado al alma o lomo del perfil guía (6); de tal manera que tanto el ariete (1) como el perfil metálico

deformable (2) quedan situados, total o parcialmente, en la garganta del perfil guía (6).



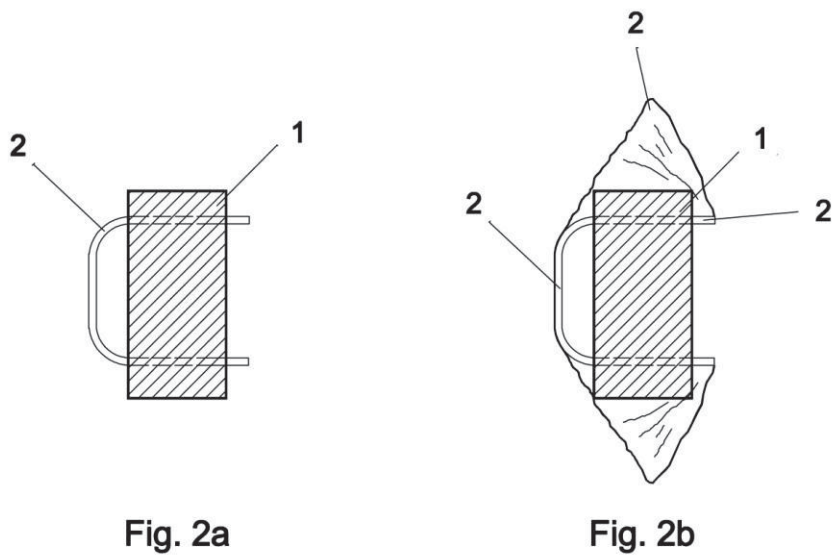


FIG. 2

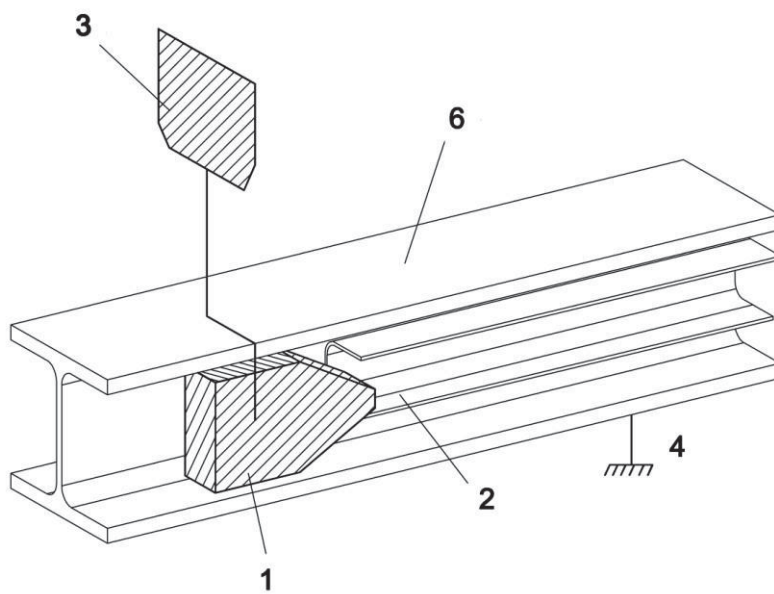


FIG. 3

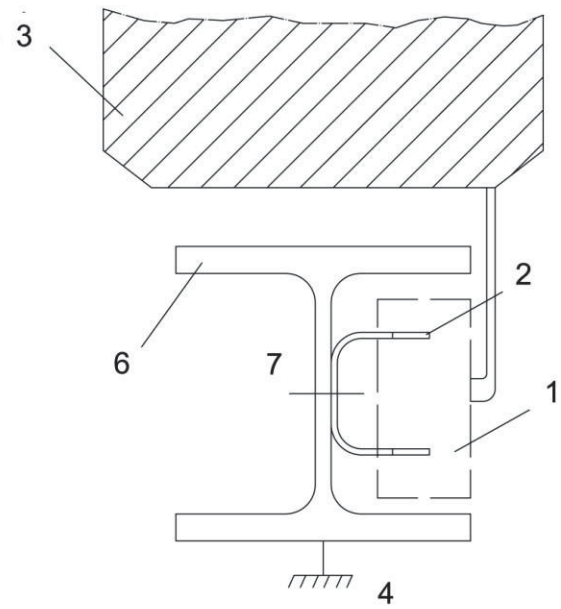


FIG. 4

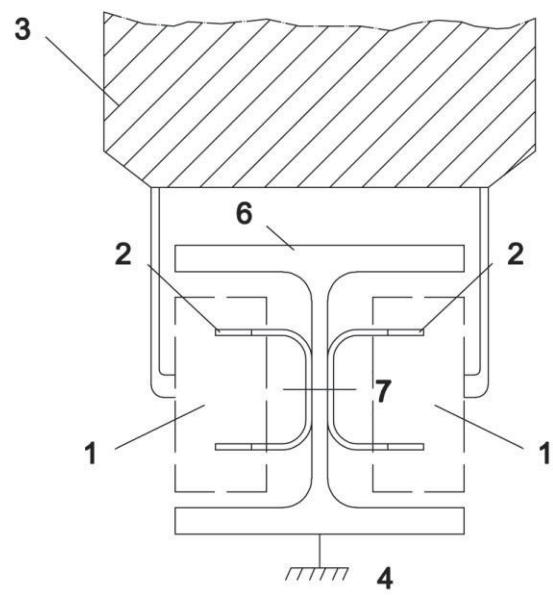


FIG. 5

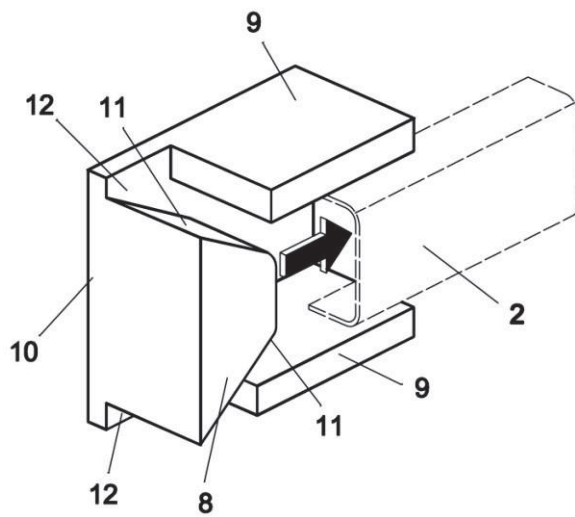


Fig.6a

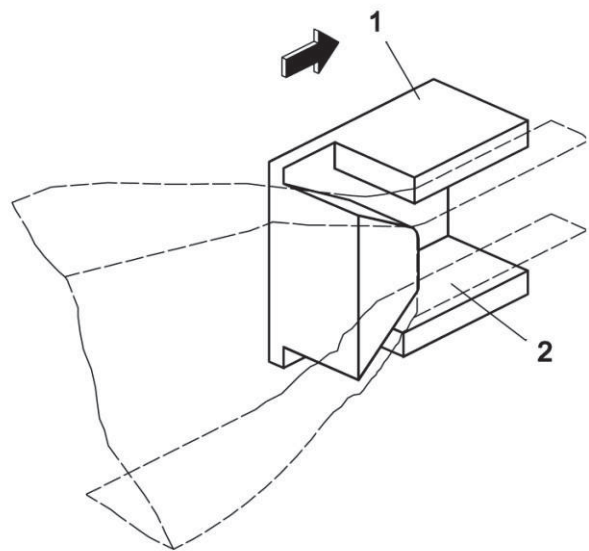


Fig.6b

FIG. 6

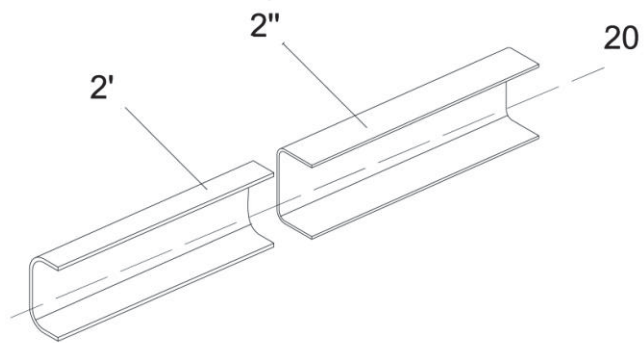


FIG. 7

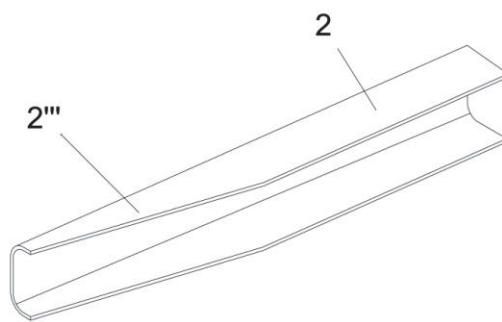


FIG. 8

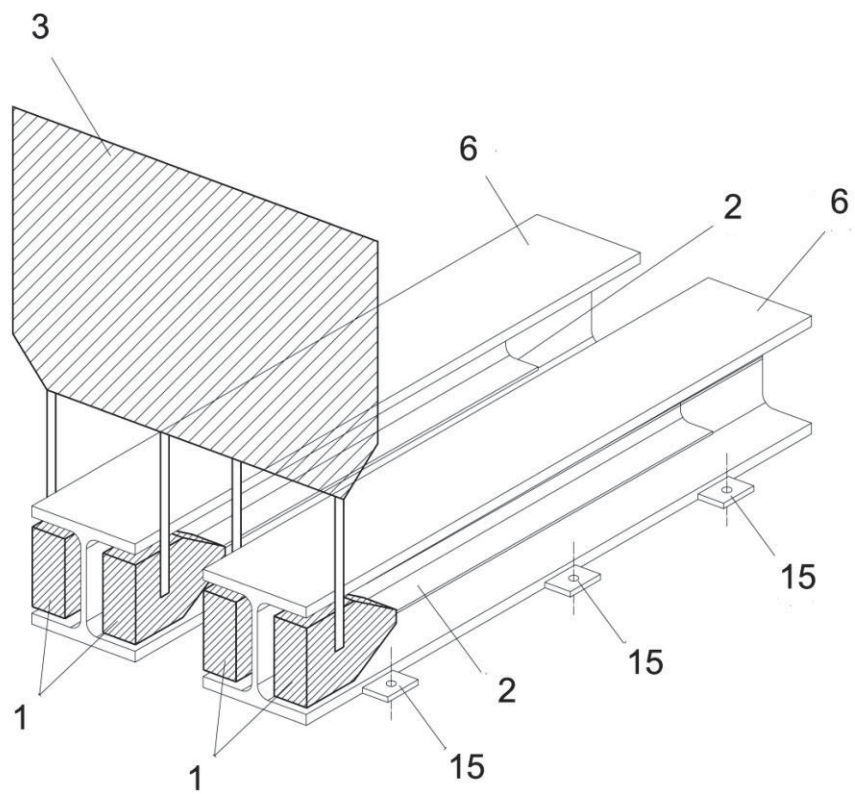


FIG.9



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200930907

②② Fecha de presentación de la solicitud: 26.10.2009

③② Fecha de prioridad: **00-00-0000**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **E01F15/00** (01.01.2006)
F16F7/12 (01.01.2006)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y A	US 2003034484 A1 (BUTH C EUGENE et al.) 20.02.2003, párrafos [11-61]; figuras.	1,7,15 2-6,8-14
Y A	US 5174421 A (RINK MANFRED et al.) 29.12.1992, columna 1, línea 5 – columna 4, línea 56; figuras.	1,7,15 2-6,8-14
A	US 2005036832 A1 (SCI PRODUCTS INC) 17.02.2005, párrafos [5-82]; figuras.	1-15
A	ES 340466 A1 (AKTIENEGSELLSCHAFT CONRAD ZSCH) 01.06.1968, páginas 2-7; figuras.	1-15

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
17.12.2010

Examinador
M. Castañón Chicharro

Página
1/5

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

E01F, F16F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 17.12.2010

Declaración**Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)**

Reivindicaciones 1-15

SI

Reivindicaciones

NO**Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)**

Reivindicaciones 2-6, 8-14

SI

Reivindicaciones 1,7,15

NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2003034484 A1 (BUTH C EUGENE et al.)	20.02.2003
D02	US 5174421 A (RINK MANFRED et al.)	29.12.1992

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**1.- Problema.**

El inventor describe en la solicitud de Patente "Mecanismo para la absorción de la Energía cinética del impacto frontal de un vehículo contra un sistema de contención de vehículos".

El inventor pretende obtener prestaciones óptimas según todos y cada uno de los siguientes factores: rendimiento controlado de la absorción energética y longitud mínima del sistema, durabilidad, coste económico y facilidad de reparación.

2.- Solución propuesta.

El inventor propone un sistema que comprenda un cuerpo rígido a modo de elemento de impacto ó ariete, unido a un elemento estructural receptor directo del impacto frontal, siendo ambos desplazables y un perfil metálico deformable dispuesto longitudinalmente y unido rígidamente al terreno, de forma que tras el impacto, el ariete que intercepta parcial ó totalmente la sección del perfil, se desplaza longitudinalmente, deformando plásticamente el perfil.

3.- Reivindicaciones.

La solicitud consta de 15 reivindicaciones, la 1ª de las cuales es independiente y el resto dependientes.

La 1ª reivindicación describe las características técnicas y funcionales de los elementos de que está constituido el mecanismo.

La 2ª reivindicación plantea la opción de que el perfil esté constituido por varios tramos consecutivos.

La 3ª y 4ª reivindicaciones, describen alternativas de perfil con sección variable y abierta respectivamente.

La 5ª reivindicación, describe configuración de ariete.

La 6ª reivindicación describe la deformación producida en el perfil, atendiendo a la configuración de ariete descrita en la 5ª reivindicación.

La 7ª reivindicación describe alternativa de sección del perfil deformable.

Las reivindicaciones 8 a 13, describen alternativa de realización empleando perfil guía.

La reivindicación 14, especifica alternativa en que el ariete y el elemento estructural sean un mismo elemento

La reivindicación 15, especifica que el ariete este constituido por un material metálico.

4.- Novedad y actividad inventiva.

De los documentos citados en el Informe de Búsqueda Internacional, se considera el más próximo a la invención, el documento US2003034484 (DO1).

DO1 divulga un mecanismo de absorción de energía cinética de un impacto frontal de un vehículo, en el que la sección del elemento de impacto (20) intercepta la sección transversal del perfil metálico deformable (14), estando el elemento de impacto unido al elemento estructural (18), y estando el perfil deformable (14) unido indirectamente al terreno (15).

Las diferencias entre DO1 y la 1ª reivindicación son:

- El elemento de impacto (20) no es rígido.

- Tanto el elemento estructural como el de impacto no se desplazan longitudinalmente, sino que provocan deformación por torsión en el perfil deformable.

El documento DO2, divulga un mecanismo para la absorción de energía cinética de impactos frontales (Ver Fig. 1 y 2), susceptible de ser empleado en sistemas de contención de vehículos (Ver columna 1, línea 19), comprendiendo un elemento móvil ó ariete (21) rígido, unido a un elemento estructural (25), capaz de desplazarse longitudinalmente unido a este último, deformando plásticamente en su desplazamiento el perfil (22).

Sería obvio para un experto en la materia la introducción de las dos características técnicas no encontradas en DO1 y divulgadas en DO2, obteniendo el objeto técnico de la 1ª reivindicación.

La 7ª reivindicación se encuentra divulgada en DO1 y DO2.

La reivindicación 15, constituye una opción de diseño.

5.- Conclusión.

- Las reivindicaciones 1, 7 y 15 son nuevas pero carecen de actividad inventiva (Art. 6 y 8 de la Ley de Patentes 11/1986)
- Las reivindicaciones 2-6 y 8-14, son nuevas y poseen actividad inventiva. (Art. 6 y 8 de la Ley de Patentes 11/1986)