



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **1 068 049**

⑫ Número de solicitud: U 200801139

⑮ Int. Cl.:
E01F 15/04 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

⑫ Fecha de presentación: **28.05.2008**

⑰ Solicitante/s:
HIERROS Y APLANACIONES, S.A. (HIASA)
Polígono Industrial de Cancienes, s/n
33470 Corvera, Asturias, ES

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **01.08.2008**

⑱ Inventor/es: **Amengual Pericas, Antonio**

⑳ Agente: **Fernández Prieto, Ángel**

⑥ Título: **Mecanismo fusible para la unión atornillada entre la valla horizontal y el poste vertical de soporte de las barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos, de uso en los márgenes y medianas de las carreteras.**

ES 1 068 049 U

DESCRIPCIÓN

Mecanismo fusible para la unión atornillada entre la valla horizontal y el poste vertical de soporte de las barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos, de uso en los márgenes y medianas de las carreteras.

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un mecanismo fusible aplicable para la unión atornillada entre las vallas, vigas o barandas horizontales y el poste vertical de soporte de un sistema metálico de contención de impactos laterales de vehículos o barrera metálica de seguridad, que le confiere a dicha unión la capacidad de ser liberada o desacoplada de una manera controlada cuando la fuerza que actúa sobre ella, como consecuencia de las acciones producidas por el impacto de un vehículo contra la barrera de seguridad metálica, supera un cierto valor umbral predeterminado, siendo dicha barrera de seguridad de uso generalizado en los terraplenes laterales y en las medianas de las carreteras y, esporádicamente, en bordes de tablero de puente de carretera, coronación de muro de contención o estructura similar.

Estado de la técnica

Existen en la práctica diversos tipos de sistemas de contención de vehículos, entendiendo por tales todo dispositivo instalado en una carretera cuya finalidad sea proporcionar retención y redireccionamiento a un vehículo que, fuera de control, sale errático de la calzada, reduciendo la gravedad de los accidentes producidos, 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.

Uno de los sistemas de contención más habituales comercialmente son las barreras metálicas de seguridad, empleadas en márgenes y medianas de las carreteras. Estos sistemas tienen la finalidad de resistir impactos de vehículos evitando que los atraviesen y, con ello, garantizar la protección a terceros, permitiendo su redireccionamiento y deceleración controladas, de tal forma que el vehículo salga estable del impacto y continúe en marcha a una velocidad reducida junto al sistema de contención en la dirección original del tráfico y, de esta manera, garantizar la seguridad de los ocupantes del vehículo y la de otros usuarios de la vía.

De acuerdo con la normativa de aplicación existente (EN 1317-2 en Europa y NCHRP 350 en EE.UU.), las barreras de seguridad y pretilos metálicos se someten, antes de su utilización comercial, a unos ensayos de choque a escala real normalizados en los que, de forma controlada, se lleva a cabo un impacto entre un vehículo tipo y un sistema de contención, permitiendo evaluar cualitativa y cuantitativamente su comportamiento. Un sistema de contención cumple satisfactoriamente un ensayo de choque a escala real cuando se cumplen todos los requisitos y criterios de aceptación definidos en la normativa, en particular para el nivel de contención, severidad del impacto, deformación y ángulo de salida, y por tanto garantiza unas adecuadas condiciones de seguridad, principalmente, para los ocupantes del vehículo impactado y terceros. Se afirma entonces que un sistema de contención tiene la capacidad de contener un determinado vehículo tipo.

De acuerdo con la normativa mencionada, un sistema de contención (diseñado específicamente para recibir el choque de vehículos pesados tales como camiones y autocares) debe superar los ensayos de choque a escala real, tanto de turismos y vehículos pesados (turismos pesados, camiones y autocares), como de vehículos ligeros (turismos ligeros). Esto permite que los sistemas de normal y de alta contención también garanticen la seguridad de los vehículos más ligeros, que constituyen el tipo de accidente más frecuente. Por ejemplo, según la normativa europea EN 1317-2, el nivel de contención normal N2 requiere de la superación del ensayo TB32 (impacto de un turismo pesado de 1.500 Kg. de peso, a 110 Km/h de velocidad, y con un ángulo de choque contra el sistema de contención de 20°) más el ensayo TB11 (impacto de un turismo ligero de 900 Kg. de peso, a 100 Km/h de velocidad, y con un ángulo de choque contra el sistema de contención de 20°).

En la práctica, los sistemas de contención comerciales presentan diversas soluciones para actuar ante el impacto tanto de vehículos ligeros como pesados y presentan los siguientes problemas:

Por un lado, en las barreras de seguridad, todos los elementos constitutivos tienen, generalmente, la capacidad de reaccionar de forma similar y en conjunto, mediante deformación, ante un impacto tanto de un vehículo ligero como de uno pesado. Las barreras de seguridad diseñadas para resistir impactos de vehículos pesados (conocidas como de alta contención) presentan, generalmente, mecanismos de funcionamiento capaces de responder con un comportamiento distinto ante al impacto de un vehículo ligero y el de uno pesado. El éxito en el diseño de tales barreras consiste, precisamente, en el compromiso de conseguir un buen comportamiento ante dos tipos de impacto tan diferentes, con la misma barrera.

Las barreras de seguridad diseñadas para resistir impactos de turismos pesados (contención normal) presentan, generalmente, mecanismos de funcionamiento capaces de responder de manera progresiva al impacto de turismos con distinto índice de gravedad (energía cinética transversal del impacto) garantizando una deformación máxima razonablemente reducida ante el impacto de mayor índice de gravedad y, en todos los casos, un nivel de severidad (basado en la medición de desaceleraciones en el vehículo durante el impacto) suficientemente bajo y una reconducción adecuada del vehículo a su salida.

ES 1 068 049 U

La configuración básica de las barreras de seguridad metálicas corresponde a la unión de dos elementos metálicos básicos y otros dos, el tercero y el cuarto, opcionales:

1º.- La(s) *valla(s)* o *baranda(s)*, elementos longitudinales dispuesto(s) horizontalmente en uno o varios niveles a determinada altura y de manera continua, cuya función es la de contener y guiar el vehículo que la impacta, evitando que éste la atraviese, limitando la deformación transversal y guiándolo de modo que pueda ser redireccionado por el sistema en forma adecuada. La valla puede presentar diferentes configuraciones: uno o varios perfiles longitudinales de sección abierta o casi-cerrada, en forma de doble o triple onda o en forma de “C” o de “sigma”, unidos al poste mediante un elemento separador; cables o varillas metálicas tensadas sujetas directamente al poste; perfiles longitudinales en forma de doble o triple onda unidos en su parte inferior a láminas metálicas con capacidad de movimiento libre y calibradas para oponer una cierta resistencia ante un impacto.

2º.- El *poste*, dispuesto verticalmente a intervalos regulares y fijado a la(s) valla(s) o baranda(s), cuya función es sostener y mantener la(s) valla(s) o baranda(s) de la barrera a una determinada altura durante el impacto. Los postes son generalmente perfiles metálicos de sección en “C”, en “U”, en “I”, en “Sigma”, en “Z”, secciones tubulares cerradas redonda o rectangulares u otro tipo de sección, que se insertan en un terraplén o mediana de una carretera de manera que una parte de su longitud queda embebida en el terreno o bien a través de una placa con pernos de anclaje insertados en el terreno. Ante el impacto de un vehículo y en función de la energía de dicho impacto, el poste se deforma en mayor o menor medida doblándose y/o torciéndose con respecto a la sección de empotramiento o de anclaje.

3º.- El elemento *separador* es la pieza intermedia de conexión que, con frecuencia, se dispone entre una valla o baranda y el poste, cuya función es la de:

- (I) unir a cierta altura la valla o baranda a los postes de fijación,
- (II) actuar de elemento distanciador entre dicha valla o baranda y el poste para evitar el enganchamiento en el poste de la rueda del vehículo durante el impacto contra la barrera,
- (III) mantener la altura de la valla en contacto con el vehículo durante el impacto, compensando el efecto de abatimiento de la valla producido por el poste al deformarse, doblándose hacia atrás y hacia abajo, y
- (IV) atenuar o absorber de parte de la energía del impacto y contribuir al redireccionamiento del vehículo durante el impacto. En este último caso, el separador recibe el nombre de absorbedor de energía. La función absorbidora del separador es característica de las barreras de alta contención puesto que dichas barreras presentan una estructura básica muy robusta o rígida, compuesta por la o las vallas y unos postes robustos dispuestos a corta distancia capaz de contener vehículos pesados y, por ello, dicha estructura resulta demasiado rígida para el impacto de vehículos ligeros. El separador-absorbedor está diseñado específicamente para reducir la severidad del impacto de los vehículos ligeros contra estas estructuras básicas rígidas, suavizando en contacto con el poste y favoreciendo el redireccionamiento del vehículo. En unas ocasiones, este elemento consiste en un componente único o bien un conjunto ensamblado a partir de pletinas y/o perfiles metálicos conformados de forma más o menos compleja, o en perfiles tubulares de sección cuadrada o rectangular, abiertos o cerrados. En otras ocasiones, podemos encontrar barreras en las que no existe separador o absorbedor, estando la valla sujeta directamente al poste. En otras situaciones, sobre todo en carreteras pertenecientes a circuitos de carreras deportivas, es posible encontrar otras disposiciones en las que el elemento absorbedor o separador está constituido por cilindros de material elástico resistente rellenos de espuma o material similar colocados entre las vallas y el poste o muro externo; o incluso por una estructura metálica de tipo semi-cercha triangular que actúa al mismo tiempo de absorbedor y de poste, permitiendo el desplazamiento de la barrera en caso de impacto. A veces, la capacidad de absorción de energía de una barrera de seguridad se consigue por medio de adaptadores elásticos a modo de funda situados sobre las vallas o barandas.

4º.- Un *tirante posterior* continuo horizontal que conecta longitudinalmente los postes de la barrera por la parte posterior de la misma, uniendo bien los postes consecutivos por su cabeza superior o bien los separadores consecutivos por su parte posterior. El tirante tiene como función la de:

- (I) distribuir entre varios postes los esfuerzos originados en el impacto, con el objeto de reducir la deformación transversal de la barrera y
- (II) compensar y limitar los esfuerzos de torsión en la cabeza de los postes.

Los distintos componentes que constituyen una barrera de seguridad metálica están ensamblados entre sí, normalmente, mediante uniones de tipo atornillado, es decir, de las formadas por un tornillo o bulón con rosca, una tuerca de cierre roscada internamente y una o varias arandelas.

Las barreras de seguridad metálicas diseñadas para distintos niveles de contención y, fundamentalmente, para la contención de turismos de distintos pesos a distintas velocidades, frecuentemente, incorporan un elemento distanciador rígido o separador, con el objeto de conseguir unos niveles de deformación de la barrera aceptables, así como para

mantener la estabilidad del vehículo durante y después del impacto, los niveles de severidad dentro de la clase más baja (mejor) y dotarla con una adecuada capacidad de redireccionamiento del vehículo a la salida.

La secuencia típica del impacto de un turismo contra una barrera de seguridad metálica, de las constituidas por una valla horizontal continua sustentada en soportes verticales, instalada en el margen o mediana de una carreteras, es la siguiente:

- El impacto inicial entre el turismo y la barrera se produce entre la parte frontal lateral (izquierda o derecha según la colisión sea a izquierdas o derechas) del turismo y la valla metálica. Como consecuencia de este contacto la valla transmite los esfuerzos al poste más cercano que comienza a deformarse, torciéndose y doblándose hacia atrás. Puesto que el impacto se produce por delante del centro de gravedad del vehículo, éste le imprime al vehículo una rotación en sentido redireccionante. Durante este contacto inicial y, en menor grado sucesivamente, el separador (caso de existir) mantiene las ruedas del vehículo distanciadas de la base del poste, para evitar ensanchamientos.
- Cuando el poste agota su capacidad de deformación, a partir de un determinado ángulo de flexión hacia atrás, es preciso liberar la unión entre este poste y la valla, para impedir que esta última descienda verticalmente arrastrada por el poste y, al aparecer entonces un cierto desnivel en altura entre la valla de contacto y el centro de gravedad del vehículo, éste se desestabilice, tienda a volcar o a superar transversalmente la barrera, con la valla casi abatida. Una vez liberada esta unión entre poste y valla, la valla se comporta como un elemento sometido a tracción o “cable” transmitiendo esfuerzos longitudinales y transversales de deformación a los postes adyacentes al poste “desacoplado” y propagando, de esta manera, el impacto en la dirección de marcha del vehículo. Este mecanismo por el cual la unión entre la valla o la valla-separador y el poste se libera, se conoce con el nombre de “fusibilidad”.
- Una vez desacoplado por fusibilidad el primer poste, el impacto se propaga a medida que el vehículo va redireccionándose en el sentido de la marcha, siempre en contacto con la valla, y va desacoplando, sucesivamente, los postes consecutivos de la valla, que sigue trabajando como un elemento sometido a tracción, hasta que se produce el impacto secundario entre la parte trasera del vehículo y la valla, el cual al producirse por detrás del centro de gravedad del vehículo, le imprime a éste una rotación en sentido contrario a la de redirección frenando dicha redirección y produciendo la salida del vehículo que se separa del sistema. Durante dicha salida, debido a que el vehículo ha penetrado transversalmente una cierta distancia con respecto a la alineación longitudinal de la barrera, se puede producir todavía el desacople del último poste de la barrera en contacto con el vehículo. Durante el impacto secundario, si la altura de la valla “suelta” en relación con el vehículo es suficientemente baja, entonces también se puede producir la desestabilización del vehículo y el franqueamiento del sistema.

El mecanismo de fusibilidad de la barrera se localiza, normalmente, en la unión entre el separador y el poste y consiste, bien en un fenómeno de “rasgado” de la cabeza de uno o varios tornillos pasando a través de sendos agujeros del poste o del separador, bien en un “corte” progresivo de membranas de chapa que separan entre sí una serie de agujeros alineados formando parte de las uniones atornilladas del separador con el poste o del poste con piezas auxiliares de conexión, bien en el desprendimiento de alguna pieza intermedia de conexión, etc.

En caso de que la barrera metálica no disponga de separador, el único mecanismo fusible que, hasta la presente invención, se ha venido empleando es el del atravesamiento de la cabeza del tornillo de unión de la valla con el poste, “rasgando” dicha cabeza el agujero alargado de la valla correspondiente a esta unión. No obstante, este mecanismo es muy poco controlable y las cargas que producen la fusibilidad varían y resultan poco repetibles.

Durante el impacto de un vehículo tipo turismo, el separador cumple su función distanciadora y de mantenimiento de la altura de la valla en contacto con el vehículo, así como contribuir a conseguir una deformación de la barrera (anchura transversal de trabajo) lo más reducida posible. No obstante, el empleo del separador presenta tres inconvenientes:

(i). La disposición de un separador entre la valla y el poste introduce un aumento del ancho de la barrera que, cuando el ancho de berma disponible para la barrera fuera de la calzada es reducido, crea un serio problema de espacio y, en consecuencia, de seguridad para el tráfico.

(ii). La posición del separador dispuesto horizontalmente entre la valla y el poste produce un efecto dinámico de “palanca” sobre la cabeza del poste, que distorsiona la transmisión de esfuerzos de la valla al poste, por las cargas aplicadas a la barrera como consecuencia del impacto contra ella de un turismo a cierta velocidad.

(iii). La disposición del separador supone un coste económico sobre el valor total por ejecución y material de la barrera metálica de seguridad.

El empleo en márgenes y medianas de carreteras de una barrera metálica sin separador, más estrecha, robusta y económica, diseñada específicamente para el impacto de turismos, exige la incorporación de un tipo especial de unión entre la valla y el poste, capaz de proveer al sistema del mecanismo de fusibilidad muy bien controlado (liberación de la unión al alcanzar un valor de carga bien determinado y hacerlo en el instante de la secuencia de impacto oportuno)

lo que, a su vez, debe permitir obtener una respuesta adecuada de la barrera ante impacto de un turismo, que garantice los siguientes beneficios:

- a) Que evite los enganchamientos del turismo en los postes desacoplados a medida que el vehículo deforma transversalmente la barrera y se desplaza longitudinalmente, pasando por encima de ellos. Para ello, es preciso que la deformación a torso-flexión del poste antes de su desacople de la valla sea tal que, una vez el vehículo impacta contra dicho poste, éste se haya deformado suficientemente de la forma adecuada, quedando la sección del poste orientada hacia el turismo en su posición de menor inercia y, en su conjunto, el poste esté ya notablemente doblado por el empotramiento en el terreno.
- b) Que evite el arrastre vertical descendente de la valla hacia el terreno por el poste al deformarse éste hacia atrás y hacia abajo y mantenga así la altura de la misma en contacto con el vehículo, lo cual permita garantizar la estabilidad del turismo durante y después del impacto.
- c) Que la liberación de la unión entre poste y valla se produzca en el instante oportuno, ni antes ni después, para que las cargas y deformación consecuencia del impacto se distribuyan en el mayor número de postes consecutivos posible, limitando así la deformación transversal máxima de la barrera. Si la fusibilidad es prematura, aumenta la deformación transversal y puede producirse el embolsamiento del vehículo al predominar el desplazamiento transversal del mismo sobre su rotación redireccionante. Si la fusibilidad es tardía, la valla desciende excesivamente, arrastrada por el poste, el vehículo se desestabiliza, puede llegar a atravesar la barrera y también aumenta la deformación transversal máxima.

Descripción de la invención

La presente invención proporciona un mecanismo fusible para la unión atornillada entre las vallas, vigas o barandas horizontales y el poste de soporte vertical de una barrera metálica de seguridad, que le confiere a dicha unión la capacidad de ser liberada o desacoplada de una manera controlada cuando la fuerza transmitida a ella, como consecuencia de las acciones producidas en la barrera por el impacto lateral de un vehículo contra la misma, supera un cierto valor umbral predeterminado, consiguiendo respecto al Estado de la Técnica las mismas ventajas técnicas que el elemento separador aporta al funcionamiento de la barrera de seguridad pero evitando sus inconvenientes y, a la vez, mejorando su comportamiento configurando, además, una barrera metálica más estrecha, más robusta y más económica.

Para ello y con el objeto de conseguir las anteriores ventajas respecto al Estado de la Técnica, ha sido necesario conformar un nuevo sistema de unión atornillada directo entre la valla y el poste de la barrera metálica de seguridad, cuya propiedad principal es su carácter fusible controlado, tanto en magnitud de fuerza como en el tiempo, que proporciona las ventajas técnicas siguientes:

1). Evita los enganchamientos del turismo en los postes desacoplados a medida que el vehículo deforma transversalmente la barrera y se desplaza longitudinalmente, pasando por encima de ellos. Para ello, es preciso que la deformación a torso-flexión del poste antes de su desacople de la valla sea tal que, una vez el vehículo impacta contra dicho poste, éste se haya deformado suficientemente de la forma adecuada, quedando la sección del poste orientada hacia el turismo en su posición de menor inercia y, en su conjunto, el poste esté ya notablemente doblado por la zona del empotramiento en el terreno.

2). Evita el arrastre vertical descendente de la valla hacia el terreno por el poste al deformarse éste hacia atrás y hacia abajo manteniendo así la altura de la misma en contacto con el vehículo, lo cual permita garantizar la estabilidad del turismo durante y después del impacto.

3). La liberación de la unión entre poste y valla o “fusibilidad” se produce en el instante oportuno, ni antes ni después, para que las cargas y la deformación consecuencia del impacto se distribuyan en el mayor número de postes consecutivos posible, limitando así la deformación transversal máxima de la barrera. Si la fusibilidad es prematura, aumenta la deformación transversal y puede producirse el embolsamiento del vehículo al predominar el desplazamiento transversal del mismo sobre su rotación redireccionante. Si la fusibilidad es tardía, la valla desciende excesivamente, arrastrada por el poste, el vehículo se desestabiliza, puede llegar a atravesar la barrera y también aumenta la deformación transversal máxima.

La unión atornillada fusible (3) de la invención descrita a continuación se integra en una barrera de seguridad metálica compuesta por un elemento horizontal continuo de impacto formado por una o varias vallas o barandas continuas horizontales (1), soportadas a través de dicha unión fusible (3) por elementos verticales de sujeción o postes verticales (2) insertados en el terreno (4) a intervalos regulares, tal como se muestra en la Fig. 1 y en la Fig. 3.

La unión atornillada fusible (3) está configurada (ver Fig. 4) a partir de un tornillo metálico (5) que presenta, a lo largo del vástago roscado (10) y a una cierta distancia de la cabeza (9) del tornillo, una sección recta (11) o una zona determinada, preferentemente cilíndrica, que ha sido sometida a un tratamiento mecánico, térmico o químico específico, de tal manera que dicha sección (11) o zona del tornillo presenta una resistencia mecánica a la rotura sensiblemente inferior a la de todas las demás secciones del resto del vástago (10) del tornillo (5). Esta sección (11) o zona de menor resistencia mecánica del vástago (10) situada por debajo de la cabeza (9) del tornillo metálico (5) de unión (3) entre la valla (1) y el poste (2) de una barrera de seguridad metálica, recibe el nombre de “sección fusible”

y caracteriza al tornillo (5) como un “tornillo fusible” y a la unión (3) entre valla (1) y poste (2) como una “unión atornillada fusible”.

Esta propiedad del tornillo fusible (5) presentando una sección “fusible” (11) de menor resistencia mecánica, la cual se dispone a lo largo del vástago (10) del tornillo (5) de manera que, una vez ensamblada la unión (3) entre valla (1) y poste (2), tal como se indica en la Fig. 9, la sección fusible (11) queda situada, aproximadamente, en medio de la zona de unión entre ambos, de tal forma que cuando un turismo impacta lateralmente contra la barrera (ver Fig. 5) los esfuerzos cortantes que, como consecuencia de la colisión, se originan sobre el vástago (10) del tornillo (5) de la unión (3) entre valla (1) y poste (2) se concentran, casi completamente, en la sección o zona fusible (11).

En efecto, cuando un turismo impacta lateralmente contra la barrera ejerciendo sobre ésta una cierta fuerza lateral F (ver Fig. 5) ello da lugar a la aparición de un par de fuerzas opuestas (T) en la barrera debidas a que, por un lado, el poste (2) comienza a deformarse hacia atrás y hacia abajo enclavado y fijo en su empotramiento en el terreno (4) y, por otro lado, la valla (1) es empujada hacia arriba por el turismo. De esta manera, aparece una fuerza hacia arriba (T) actuando sobre la valla (1) y otra fuerza hacia abajo (T) actuando sobre el poste (2) y, el conjunto de ambas fuerzas (T), somete al vástago (10) del tornillo (5) de unión (3) de la valla (1) con el poste (2) a un esfuerzo de tipo cortante.

La concentración de los esfuerzos cortantes originados por el impacto del turismo contra la barrera en una sección (11) determinada del vástago (10) del tornillo (5) de unión (3) entre la valla (1) y el poste (2), al presentar dicha sección (11) una resistencia mecánica menor, provoca y produce la rotura del tornillo (5) justo en dicha sección (11).

De esta forma, el comportamiento de la barrera metálica ante el impacto de un turismo, presenta un mecanismo fusible que permite liberar o desacoplar la unión (3) entre la valla (1) y el poste (2), tal como muestra la Figura 2. El turismo penetra lateralmente una cierta distancia en la barrera, a la vez que es reconducido y sale del sistema. El instante preciso dentro de la secuencia temporal del impacto y la magnitud de la fuerza a la que se produce el desacople o fusibilidad, serán fundamentales en la respuesta de la barrera ante el impacto y, consiguientemente, en las consecuencias de éste. Para conseguir una respuesta adecuada es, por tanto, preciso que la fusibilidad sea muy controlada, previsible y repetible.

Una de las ventajas técnicas del mecanismo de fusibilidad objeto de la presente invención es que la intensidad del tratamiento mecánico o del tratamiento químico que se aplica sobre la sección fusible (11) o zona fusible del tornillo, determina el valor final de la resistencia mecánica a rotura que presenta esta sección o zona (11) y, por tanto, el valor de su diferencia con la resistencia mecánica nominal del tornillo (5). De este modo, variando la intensidad de dicho tratamiento sobre una sección o zona, se consigue modular el instante y la magnitud de la fuerza de fusibilidad o desacople de la unión (3), que se ha descrito anteriormente.

El tratamiento a que se somete la sección o zona (11) del vástago (10) del tornillo (5) de unión (3) de la valla (1) con el poste (2) de la barrera de seguridad metálica, para disminuir su resistencia mecánica y convertirla en fusible es, preferentemente, un tratamiento de tipo mecánico o mecanización consistente en la ejecución de una garganta cilíndrica (12) de menor diámetro que el vástago (10) del tornillo (5), situada a una cierta distancia de la cabeza (9), tal como muestra la Figura 6. En este caso, la relación entre el diámetro de la garganta (12) y el diámetro del resto del vástago (10) del tornillo, para un determinado material constituyente, determina el valor de la fuerza de fusibilidad y la diferencia de resistencia mecánica entre la sección o zona fusible y la nominal del tornillo.

Una variante constructiva del tratamiento mecánico de fusibilidad (ver Figura 7) es la ejecución de una, dos o más ranuras (12') en el vástago (10) del tornillo (5), a una cierta distancia de la cabeza (9), perpendiculares al eje del vástago (10) o ligeramente inclinadas respecto a dicha perpendicular. Dichas ranuras (12') pueden estar situadas todas en una misma sección recta del tornillo, tal como muestra la sub-figura 7a o bien pueden estar situadas en secciones rectas distintas y próximas entre sí, tal como muestra la sub-figura 7c. En este caso, la relación entre el número y profundidad de las ranuras (12') y el diámetro del resto del vástago (10) del tornillo, para un determinado material constituyente, determina el valor de la fuerza de fusibilidad y la diferencia de resistencia mecánica entre la sección o zona fusible y la nominal del tornillo.

Otra variante constructiva del tratamiento mecánico de fusibilidad (ver Figura 8) es la ejecución de una, dos o más entallas (12'') en el vástago (10) del tornillo (5), a una cierta distancia de la cabeza (9), con los ejes de entalla perpendiculares al eje del vástago (10) o ligeramente inclinados respecto de dicha perpendicular. Dichas entallas (12'') pueden estar situadas todas en una misma sección recta del tornillo, tal como muestra la sub-figura 8a o bien pueden estar situadas en secciones rectas distintas y próximas entre sí, tal como muestra la sub-figura 8c. En este caso, la relación entre el número y profundidad de las entallas (12'') y el diámetro del resto del vástago (10) del tornillo, para un determinado material constituyente, determina el valor de la fuerza de fusibilidad y la diferencia de resistencia mecánica entre la sección o zona fusible y la nominal del tornillo.

La unión fusible (3) entre valla (1) y poste (2) conseguida mediante un tornillo fusible (5) con una sección o zona fusible (11) situada en el vástago (10) a una cierta distancia de la cabeza (9), de manera que el vástago (10) atraviesa, sucesivamente, la valla (1) a través del agujero (13) practicado en ésta al efecto y el poste (2) a través del agujero (14) practicado en éste al efecto, queda situada entre la valla (1) y el poste (2) una vez ejecutada la unión (3) entre valla y poste, tal como se indica en la Figura 9, puede incorporar una arandela plana (6), preferentemente rectangular, tal como se muestra en la Figura 13, situada en la unión atornillada (3) por debajo de la cabeza (9) del tornillo (5) y por

encima de la valla (1), estando dicha arandela plana atravesada por el vástago (10) del tornillo (5) que pasa a través del agujero central (16) practicado en la arandela plana (6) al efecto. También puede incorporar esta unión fusible atornillada (3) una segunda arandela plana (7) con un agujero central (17), preferentemente redondo, tal como muestra la Figura 14, situada entre el poste (2) y la tuerca de cierre (8).

5 La ventaja técnica del empleo de estas arandelas planas (6) y (7) en combinación con un tornillo fusible (5) consiste en su contribución a reforzar localmente la valla (1) y el poste (2) en el entorno de la unión fusible (3) para evitar que, como consecuencia de un impacto de vehículo, se deformen localmente estos elementos, valla y poste, en las proximidades de los agujeros (13) y (14), respectivamente, que forman parte de la unión (3) con tornillo fusible (5).
10 La deformación local de la valla (1) o del poste (2) en el entorno de los agujeros (13) y (14), consumiría una parte poco controlable de los esfuerzos transmitidos a la unión fusible (3) y esto perjudicaría el fenómeno de concentración de los esfuerzos deformadores en la sección o zona fusible (11) del tornillo, así como el carácter eminentemente cortante de dichos esfuerzos. Toda esta interferencia (dispersión de esfuerzos transmitidos y pérdida de carácter cortante) provocaría, en definitiva, una perturbación en el control del nivel de fuerza e instante de fusibilidad de la unión
15 atornillada (3).

La unión atornillada fusible (3) entre valla (1) y poste (2), objeto de la presente invención, tal como ha sido descrita anteriormente, presenta importantes ventajas técnicas cuando se emplea sobre una barrera de seguridad metálica configurada únicamente por una valla (1) horizontal continua y postes (2) verticales de soporte dispuestos a intervalos regulares, tal como la que se muestra en la Figura 3. Sin perjuicio de lo anterior, el tipo de unión fusible (3) también ofrece las mismas ventajas técnicas cuando la barrera de seguridad metálica constituida por la valla (1) y postes (2) incorpora un tirante posterior (25) unido al poste (2) mediante una unión atornillada (26), preferentemente no fusible, tal como muestra la Figura 11.

25 Las mismas ventajas técnicas se pueden conseguir cuando se aplica el tipo de unión atornillada fusible (3) objeto de la presente invención, a una barrera de seguridad metálica con dos vallas (1) dispuestas simétricamente, una a cada lado del poste (2), como muestra la Figura 12.

Finalmente, cuando se desee diseñar una barrera de seguridad metálica con un nivel de contención ligeramente superior al de vehículos tipo turismo, tal como el que correspondería a camiones ligeros o autocares ligeros cuyo centro de gravedad está situado a una altura superior a la del de un turismo, puede ser necesaria la incorporación de una pieza intermedia (15) entre la valla (1) y el poste (2), tal como muestra la Figura 10, de manera que la envergadura de dicha pieza sea insuficiente para considerarla un auténtico separador, con el único objeto de permitir un pequeño desplazamiento vertical ascendente de la valla (1) en relación al poste (2), que sea capaz de compensar el desequilibrio
35 entre alturas de centro de gravedad del vehículo y de la barrera, necesario para mantener la estabilidad del primero y evitar el franqueamiento de la segunda. En este caso, pueden ser fusibles tanto la unión atornillada (3') entre la valla (1) y la pieza intermedia (15), como la unión atornillada (3'') entre la pieza (15) y el poste, alternativamente, o bien ambas uniones (3') y (3'') a la vez. Así se permite que haya un cierto desplazamiento ascendente de la valla, antes de que se produzca el desacople de la unión fusible (3') ó (3'').

40 Otra alternativa constructiva para conseguir la fusibilidad controlada de la unión (3) entre valla (1) y poste (2), consiste en el empleo de una arandela fusible (18) en lugar de un tornillo (5) cuyo vástago (10) presenta una sección o zona fusible (11), tal como muestra la Figura 15. La arandela fusible (18) se dispone por debajo de la cabeza del tornillo (5) y por encima de la valla (1) y es capaz de permitir el paso de la cabeza del tornillo (5) a través de su agujero central (19), a partir de un determinado nivel de fuerza aplicada sobre la unión, como consecuencia del impacto de un
45 vehículo contra la barrera.

En la Figura 15 se muestra cómo el vástago (20) "no fusible" de dicho tornillo (5) atraviesa, sucesivamente, la arandela fusible (18) por su agujero central (19), la valla (1) por su agujero central (13), el poste (2) por su agujero (14), la arandela plana (7) por su agujero central (17) y la tuerca de cierre (8).

Descripción de los dibujos

55 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:

60 Figura 1.- Muestra la sección recta de una barrera de seguridad metálica, compuesta por una valla horizontal continua (1) sustentada, mediante la unión atornillada fusible (3) en un poste vertical (2) insertado en el terreno (4).

Figura 2.- Muestra, mediante las sub-figuras 2a, 2b y 2c, la secuencia típica de impacto lateral de un turismo contra una barrera de seguridad metálica, con comportamiento fusible de la unión (3) entre la valla (1) y el poste (2).

65 Figura 3.- Corresponde a una vista lateral en perspectiva de un tramo de barrera de seguridad metálica compuesta por una valla (1) horizontal continua sustentada, mediante las uniones atornilladas fusibles (3) en sendos postes verticales (2) insertados en el terreno (4), estando esta uniones constituidas por un tornillo fusible (5), una arandela plana

rectangular (6) situada por debajo de la cabeza del tornillo, una arandela plana cuadrada (7) situada por debajo de la tuerca (8) de cierre y apriete.

Figura 4.- Corresponde a una vista en sección longitudinal meridiana de un tornillo metálico fusible (5), donde se representa la cabeza (9), el vástago (10) y la sección fusible (11).

Figura 5.- Corresponde a una representación gráfica mediante dos imágenes, 5a y 5b, de la fuerza (F) transmitida al tornillo (5) de la unión fusible (3) desde el turismo que impacta lateralmente contra la barrera y las tensiones (T) que se producen sobre ésta, en la valla (1) hacia arriba y en el poste (2) hacia abajo, sometiendo a esfuerzos cortantes a la sección fusible (11) del vástago (10) del tornillo (5) fusible de la unión (3) entre valla (1) y poste (2).

Figura 6.- Muestra dos imágenes, sub-figura 6a y sub-figura 6b, de un tornillo metálico fusible (5) con una sección fusible materializada por una garganta cilíndrica (12) a cierta altura del vástago (10) por debajo de la cabeza (9). La sub-figura 6a corresponde a la sección meridiana del tornillo fusible (5) y la sub-figura 6b a una vista tridimensional del mismo.

Figura 7.- Muestra tres imágenes, sub-figura 7a, sub-figura 7b y sub-figura 7c, de un tornillo metálico fusible (5) con una sección fusible materializada por un par de ranuras (12') ejecutadas a cierta altura del vástago (10) perpendiculares a él, por debajo de la cabeza (9). La sub-figura 7a corresponde a la sección meridiana del tornillo fusible (5) con las dos ranuras (12') ejecutadas en la misma sección, la sub-figura 7b es una vista tridimensional del mismo y la sub-figura 7c corresponde a la sección meridiana del tornillo fusible (5) con las dos ranuras (12') situadas en dos secciones distintas y próximas entre sí, del vástago (10).

Figura 8.- Muestra tres imágenes, sub-figura 8a, sub-figura 8b y sub-figura 8c, de un tornillo metálico fusible (5) con una sección fusible materializada por un par de entallas (12'') ejecutadas a cierta altura del vástago (10) perpendiculares a él, por debajo de la cabeza (9). La sub-figura 8a corresponde a la sección meridiana del tornillo fusible (5) con las dos entallas (12'') ejecutadas en la misma sección, la sub-figura 8b es una vista tridimensional del mismo y la sub-figura 8c corresponde a la sección meridiana del tornillo fusible (5) con las dos entallas (12'') situadas en dos secciones distintas y próximas entre sí, del vástago (10).

Figura 9.- Muestra dos imágenes, la sub-figura 9a en explosión y la sub-figura 9b ensamblada, de la unión atornillada fusible entre una valla (1) y un poste (2) de una barrera de seguridad metálica, compuesta por un tornillo fusible (5), caracterizado por su sección fusible (11), atravesando sucesivamente el agujero central (16) de una arandela plana (6) dispuesta por debajo de la cabeza del tornillo, el agujero central (13) de la valla (1), el agujero (14) del poste (2) y el agujero central (17) de una arandela plana (7) dispuesta por debajo de la tuerca (8) de cierre y apriete de la unión.

Figura 10.- Muestra la sección recta de una barrera de seguridad metálica, compuesta por una valla horizontal continua (1) sustentada, mediante una pieza intermedia (15), en un poste vertical (2) insertado en el terreno (4), siendo la unión (3') entre valla y pieza intermedia y/o la unión (3'') entre pieza intermedia y poste de tipo fusible.

Figura 11.- Muestra la sección recta de una barrera de seguridad metálica, compuesta por una valla horizontal continua (1) sustentada, mediante la unión atornillada fusible (3) en un poste vertical (2) insertado en el terreno (4) y un tirante posterior continuo (25) unido al poste mediante la unión (26).

Figura 12.- Muestra la sección recta de una barrera de seguridad metálica doble, compuesta por dos vallas horizontales continuas (1) y un poste vertical (2), dispuestas simétricamente una a cada lado del poste, y sustentadas, ambas vallas, en éste mediante las uniones atornilladas fusibles (3), estando el poste vertical (2) insertado en el terreno (4).

Figura 13.- Muestra la imagen tridimensional de una arandela plana rectangular (6), de las dispuestas debajo de la cabeza del tornillo fusible, con su agujero central alargado (16).

Figura 14.- Muestra la imagen tridimensional de una arandela plana cuadrada (7), de las dispuestas debajo de la cabeza del tornillo fusible, con su agujero central redondo (17).

Figura 15.- Muestra dos imágenes, la sub-figura 15a en explosión y la sub-figura 15b ensamblada, de la unión atornillada fusible entre una valla (1) y un poste (2) de una barrera de seguridad metálica, compuesta por la combinación de un tornillo no fusible (5) y una arandela fusible (18), atravesando el vástago (20) del tornillo, sucesivamente, el agujero central (19) de la arandela fusible (18) dispuesta por debajo de la cabeza del tornillo, el agujero central (13) de la valla (1), el agujero (14) del poste (2) y el agujero central (17) de una arandela plana (7) dispuesta por debajo de la tuerca (8) de cierre y apriete de la unión.

Ejemplo de realización de la invención

Las figuras 1, 3, 6, 9, 11, 12, 13 y 14 muestran una realización particular de la presente invención consistente en una unión atornillada (3) metálica entre la valla (1) y el poste (2) de una barrera de seguridad metálica, formada por un tornillo (5) metálico de cabeza preferentemente redonda, una arandela plana (6) metálica preferentemente rectangular situada por debajo de la cabeza (9) del tornillo, otra arandela plana (7) metálica preferentemente cuadrada situada debajo de la tuerca, y una tuerca metálica de cierre (8), cuyo tornillo (5) presenta en su vástago (10), a una cierta

distancia de la cabeza (9), una sección o zona (12) de diámetro menor que el diámetro del vástago (10), preferentemente cilíndrica, a modo de garganta que recibe el nombre de sección o zona fusible, al constituir ésta una zona de menor resistencia mecánica que el resto del vástago (10) y el tornillo (5) que presenta en su vástago (10) esta zona a modo de garganta de menor resistencia mecánica, recibe el nombre de tornillo fusible.

El vástago del tornillo fusible (5) atraviesa, sucesivamente, la arandela plana (6) situada debajo de la cabeza (9) del tornillo, la valla (1), el poste (2), la arandela plana (7) y la tuerca (8) que es la que cierra y aprieta la unión atornillada (3), como se muestra en la Figura 3. Concretamente, dicho vástago (10) atraviesa, sucesivamente, el agujero central (16) de la arandela plana rectangular (6), el agujero central (13) de la valla (1), el agujero correspondiente (14) del poste (2), el agujero central (17) de la arandela plana cuadrada (7) y el agujero central de la tuerca de cierre (8) y apriete, como se muestra en las Figuras 9.

La posición de la sección o zona fusible (12) a lo largo del vástago (10) del tornillo fusible (5) es tal que, una vez ejecutada de manera definitiva la unión (3) entre la valla (1) y el poste (2), tal como se muestra en la Figura 9, la sección o zona fusible (12) mecanizada en el vástago (10) a modo de garganta, queda confinada aproximadamente en el interior de los agujeros (13) de la valla (1) y (14) del poste (2) y puede así considerarse que la superficie teórica que separa la valla (1) y el poste (2) “cortaría” el vástago (10) del tornillo (5) de unión entre ambos, en la zona fusible (12).

La unión atornillada (3) de tipo fusible controlado, entre valla (1) y poste (2), se aplica tanto a una barrera metálica de seguridad configurada únicamente a partir de una valla (1) horizontal continua sustentada en postes verticales (2), dispuestos a intervalos regulares e insertados en el terreno (4), tal como se muestra en la Figura 1, como a una barrera metálica que incorpore, además de los anteriores, uno o varios tirantes horizontales continuos posteriores (25), fijados en la parte posterior de los postes (2), como se muestra en la Figura 11, o como a una barrera metálica doble, es decir, con dos vallas (1) dispuestas simétricamente a cada lado de los postes (2), como muestra la Figura 12.

REIVINDICACIONES

1. Mecanismo de unión atornillada entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de una barrera metálica de seguridad para contención de impactos laterales de vehículos en márgenes y medianas de carreteras, que se **caracteriza** porque alguno de los componentes de la unión atornillada (3) entre la valla (1) y el poste (2) presenta, al menos, una característica que le confiere a dicha unión (3) un comportamiento fusible controlado ante el impacto de un vehículo, de manera que puede ser desacoplada o liberada cuando el nivel de la fuerza transmitida a dicha unión (3) por el impacto del vehículo contra la barrera, alcanza un valor predeterminado.

2. Mecanismo de unión atornillada entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de una barrera metálica de seguridad para contención de impactos laterales de vehículos en márgenes y medianas de carreteras, según la reivindicación 1ª, que se **caracteriza** porque el tornillo (5) de la unión atornillada (3) entre la valla (1) y el poste (2) presenta, en el vástago (10) y a cierta distancia de la cabeza (9), una sección o zona (11) de menor resistencia mecánica que el resto del vástago (10) del tornillo (5).

3. Mecanismo de unión atornillada entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de una barrera metálica de seguridad para contención de impactos laterales de vehículos en márgenes y medianas de carreteras, según la reivindicación 2ª, que se **caracteriza** porque la sección o zona (11) de menor resistencia mecánica se ha conseguido a partir de un tornillo (5) que presentaba igual resistencia mecánica a lo largo de todo el vástago, mediante la aplicación de un tratamiento mecánico, térmico o químico específico aplicado en esa sección o zona (11).

4. Mecanismo de unión atornillada entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de una barrera metálica de seguridad para contención de impactos laterales de vehículos en márgenes y medianas de carreteras, según las reivindicaciones 1ª, 2ª y 3ª, que se **caracteriza** porque el tornillo (5) de la unión atornillada (3) entre la valla (1) y el poste (2) presenta, en el vástago (10) y a cierta distancia de la cabeza (9), una sección o zona (12) a modo de garganta, preferentemente cilíndrica, de menor diámetro que el resto del vástago (10).

5. Mecanismo de unión atornillada entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de una barrera metálica de seguridad para contención de impactos laterales de vehículos en márgenes y medianas de carreteras, según las reivindicaciones 1ª, 2ª y 3ª, que se **caracteriza** porque el tornillo (5) de la unión atornillada (3) entre la valla (1) y el poste (2) presenta, en el vástago (10) y a cierta distancia de la cabeza (9), una o varias ranuras (12') perpendiculares al eje del vástago (10) o bien ligeramente inclinadas con respecto a la perpendicular al eje del vástago (10), preferentemente situadas todas ellas (12') en una misma sección recta de éste (10).

6. Mecanismo de unión atornillada entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de una barrera metálica de seguridad para contención de impactos laterales de vehículos en márgenes y medianas de carreteras, según la reivindicación 5ª, que se **caracteriza** porque las ranuras (12') en el vástago (10), perpendiculares al eje del vástago (10) o bien ligeramente inclinadas con respecto a la perpendicular al eje del vástago (10), están situadas en dos o más secciones rectas distintas de éste, preferentemente próximas entre sí.

7. Mecanismo de unión atornillada entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de una barrera metálica de seguridad para contención de impactos laterales de vehículos en márgenes y medianas de carreteras, según las reivindicaciones 1ª, 2ª y 3ª, que se **caracteriza** porque el tornillo (5) de la unión atornillada (3) entre la valla (1) y el poste (2) presenta, en el vástago (10) y a cierta distancia de la cabeza (9), una o varias entallas (12'') con eje perpendicular al eje del vástago (10) o bien ligeramente inclinado con respecto a la perpendicular al eje del vástago (10), preferentemente situadas todas ellas (12'') en una misma sección recta de éste (10).

8. Mecanismo de unión atornillada entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de una barrera metálica de seguridad para contención de impactos laterales de vehículos en márgenes y medianas de carreteras, según la reivindicación 7ª, que se **caracteriza** porque las entallas (12'') en el vástago (10), perpendiculares al eje del vástago (10) o bien ligeramente inclinadas con respecto a la perpendicular al eje del vástago (10), están situadas en dos o más secciones rectas distintas de éste, preferentemente próximas entre sí.

9. Mecanismo de unión atornillada entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de una barrera metálica de seguridad para contención de impactos laterales de vehículos en márgenes y medianas de carreteras, según las reivindicaciones anteriores, que se **caracteriza** porque la sección o zona (11) (12) (12') (12'') de menor resistencia mecánica del vástago (10) del tornillo (5) de la unión atornillada (3) entre la valla (1) y el poste (2) está situada, a lo largo del vástago (10) del tornillo (5) y a cierta distancia de la cabeza (9), en una posición tal que, una vez ejecutada la unión atornillada (3), la sección o zona de menor resistencia mecánica (11) (12) (12') (12'') queda situada, simultáneamente, dentro del agujero (13) de la valla (1) y del agujero (14) del poste (2), ambos agujeros (13) y (14) correspondientes a dicha unión (3), de manera que la rotura mecánica del vástago (10), como consecuencia de las fuerzas transmitidas a la unión atornillada (3) entre valla (1) y poste (2) por el impacto de un vehículo contra la barrera metálica, tiende a producirse en la sección o zona de menor resistencia mecánica (11) (12) (12') (12'') del vástago.

10. Mecanismo de unión atornillada entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de una barrera metálica de seguridad para contención de impactos laterales de vehículos en márgenes y medianas de carreteras, según las reivindicaciones anteriores, que se **caracteriza** porque la unión atornillada (3) entre valla (1) y poste (2) incorpora

una arandela plana (6), preferentemente rectangular, situada justo por debajo de la cabeza (9) del tornillo (5) y por encima de la valla (1).

5 11. Mecanismo de unión atornillada entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de una barrera metálica de seguridad para contención de impactos laterales de vehículos en márgenes y medianas de carreteras, según las reivindicaciones anteriores, que se **caracteriza** porque la unión atornillada (3) entre valla (1) y poste (2) incorpora una arandela plana (7), preferentemente cuadrada, rectangular o redonda, situada justo por debajo de la tuerca (8) de cierre y por encima del poste (2).

10 12. Mecanismo de unión atornillada entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de una barrera metálica de seguridad para contención de impactos laterales de vehículos en márgenes y medianas de carreteras, según las reivindicaciones anteriores, que se **caracteriza** porque dicha unión (3) se aplica en una barrera metálica de seguridad formada únicamente por una valla (1) horizontal continua sustentada en una alineación de postes verticales (2), dispuestos a intervalos regulares e insertados en el terreno (4).

15 13. Mecanismo de unión atornillada entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de una barrera metálica de seguridad para contención de impactos laterales de vehículos en márgenes y medianas de carreteras, según las reivindicaciones anteriores, que se **caracteriza** porque dicha unión (3) se aplica en una barrera metálica de seguridad formada por una valla (1) horizontal continua sustentada en una alineación de postes verticales (2), dispuestos a intervalos regulares e insertados en el terreno (4) y uno o varios tirantes (25) posteriores fijados (26) en los postes (2).

20 14. Mecanismo de unión atornillada entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de una barrera metálica de seguridad para contención de impactos laterales de vehículos en márgenes y medianas de carreteras, según las reivindicaciones anteriores, que se **caracteriza** porque dicha unión (3) se aplica en una barrera metálica de seguridad formada por dos vallas (1) horizontales continuas simétricas sustentadas en una alineación de postes verticales (2), dispuestos a intervalos regulares e insertados en el terreno (4) y situadas las dos vallas (1) simétricamente una a cada lado del poste (2).

30 15. Mecanismo de unión atornillada entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de una barrera metálica de seguridad para contención de impactos laterales de vehículos en márgenes y medianas de carreteras, según las reivindicaciones anteriores, que se **caracteriza** porque la barrera incorpora una pieza intermedia (15) de escasa envergadura, dispuesta entre la valla (1) y el poste (2), estando la unión atornillada fusible realizada bien (3') entre la valla (1) y la pieza intermedia (15), bien (3'') entre la pieza intermedia (15) y el poste (2) o bien en ambas uniones (3') y (3'').

40 16. Mecanismo de unión atornillada entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de una barrera metálica de seguridad para contención de impactos laterales de vehículos en márgenes y medianas de carreteras, según la reivindicación 1ª, que se **caracteriza** porque la unión atornillada entre la valla (1) y el poste (2) incorpora una arandela fusible (18), de sección preferentemente en forma de "U", situada por debajo de la cabeza del tornillo (5) de la unión y por encima de la valla (1), capaz de ser completamente atravesada por la cabeza del tornillo (5) cuando la fuerza aplicada en la unión como consecuencia del impacto de un vehículo, supera un cierto valor, desacoplando así la unión entre valla (1) y poste (2).

45

50

55

60

65

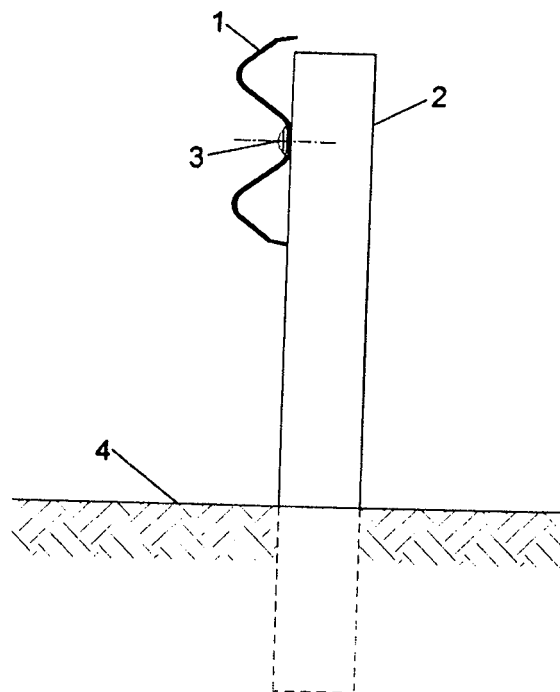


FIG. 1

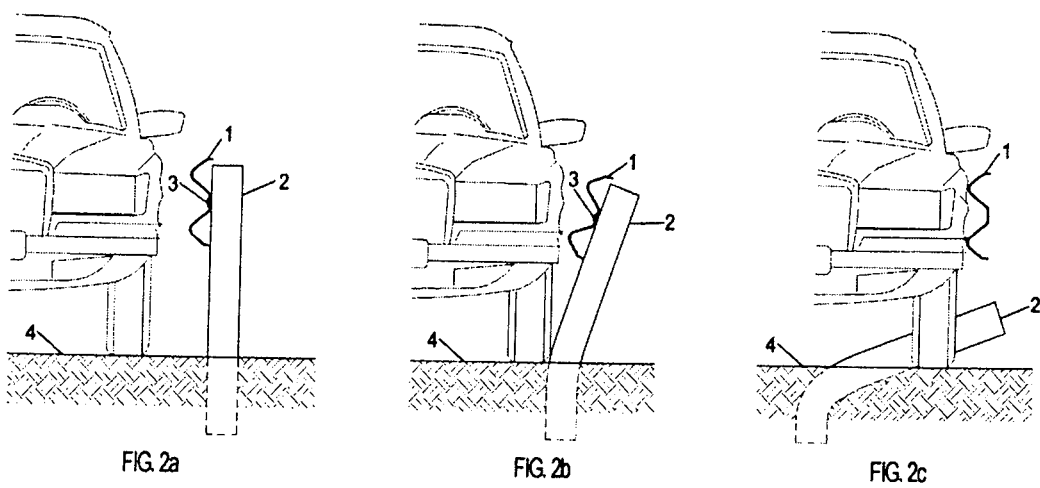
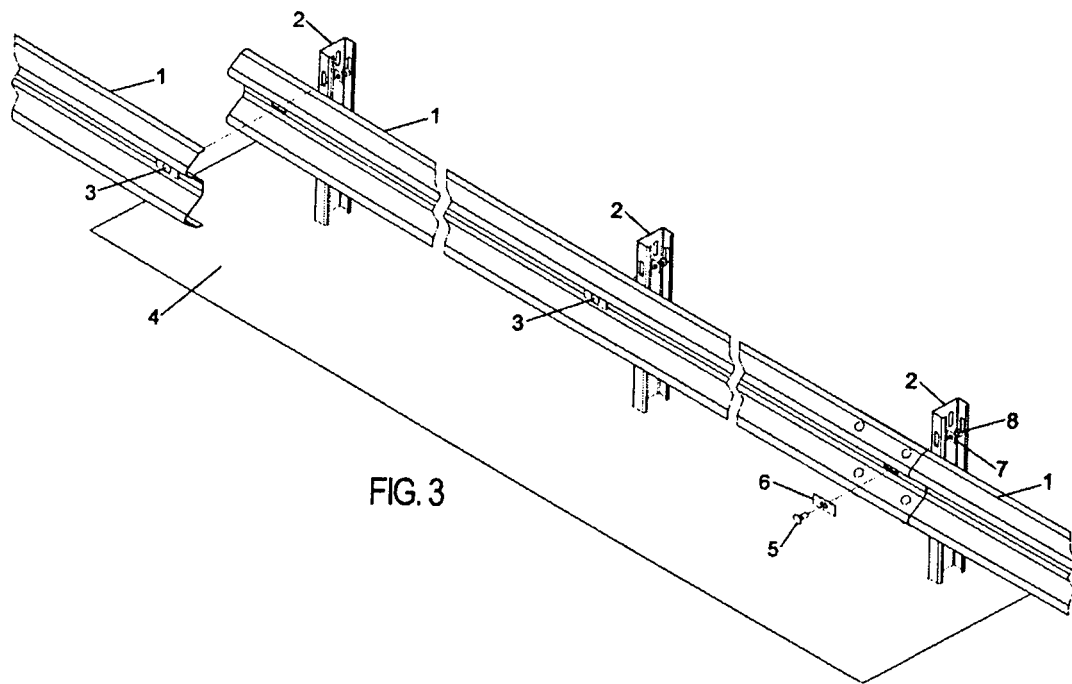


FIG. 2



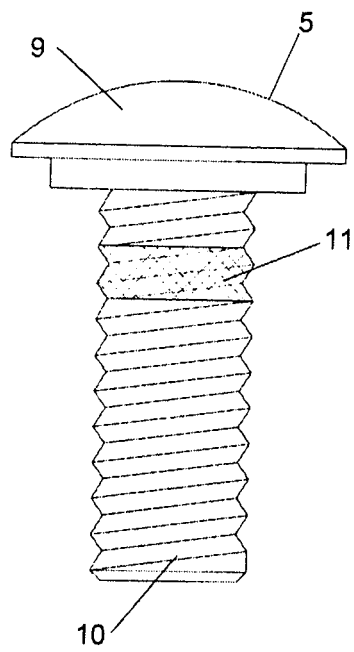


FIG. 4

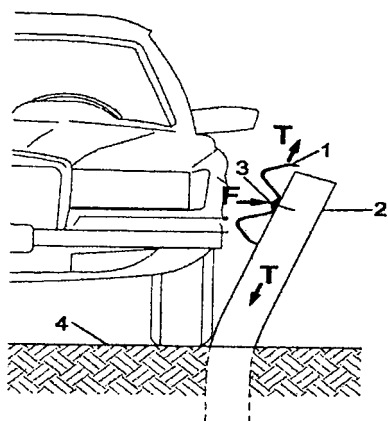


FIG. 5a

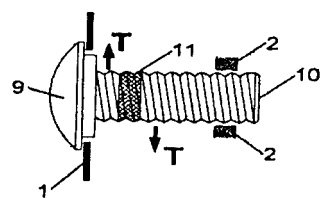


FIG. 5b

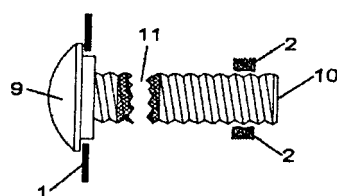


FIG. 5c

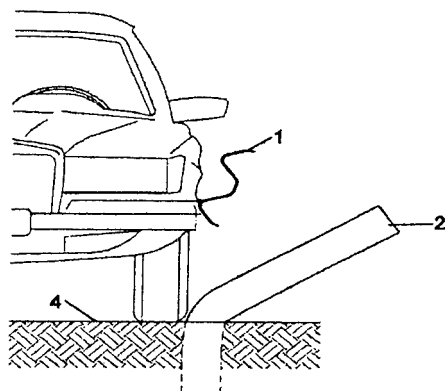


FIG. 5d

FIG. 5

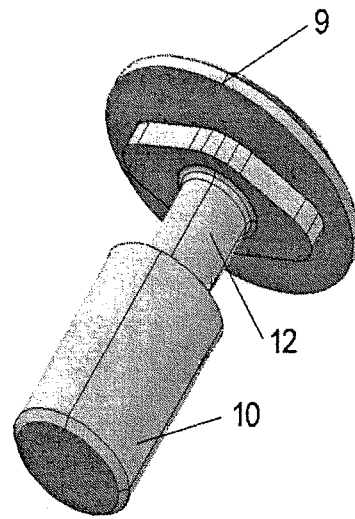
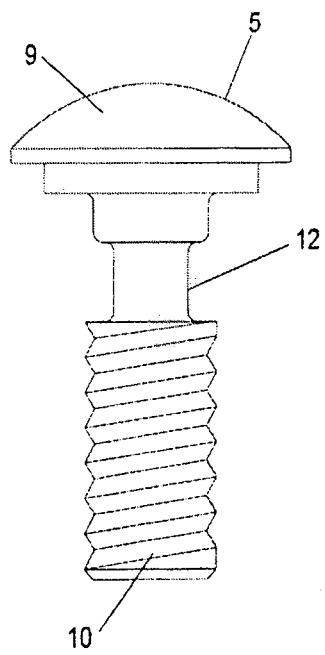


FIG. 6

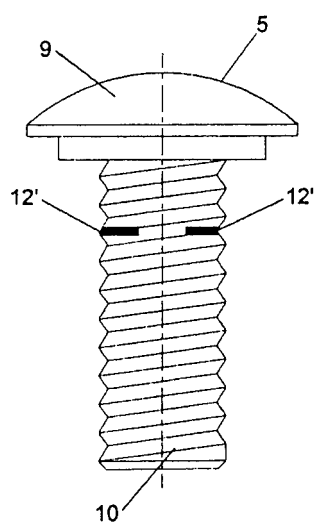


FIG. 7a

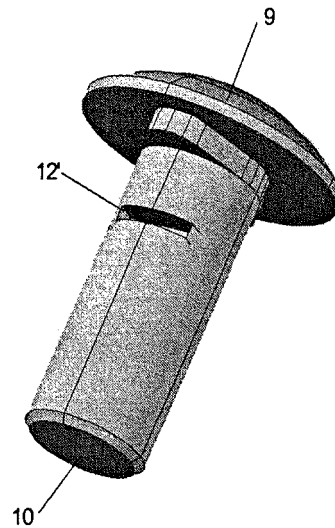


FIG. 7b

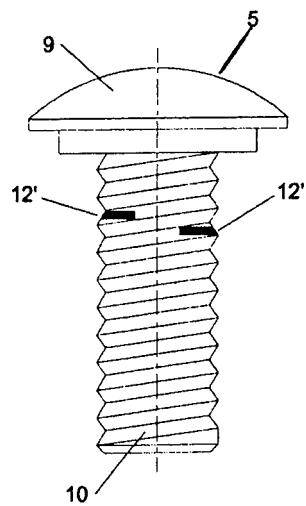


FIG. 7c

FIG. 7

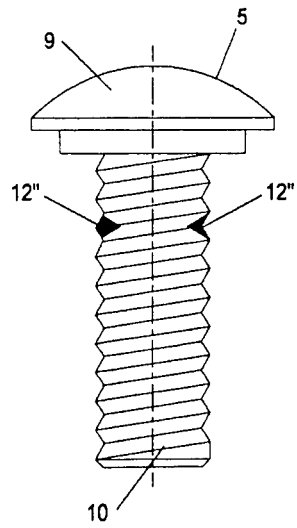


FIG. 8a

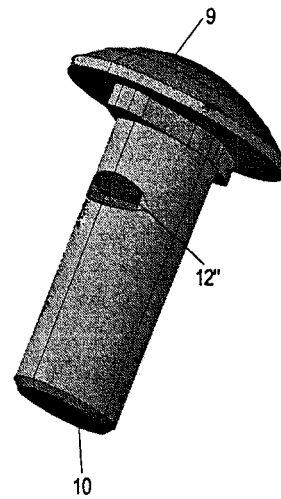


FIG. 8b

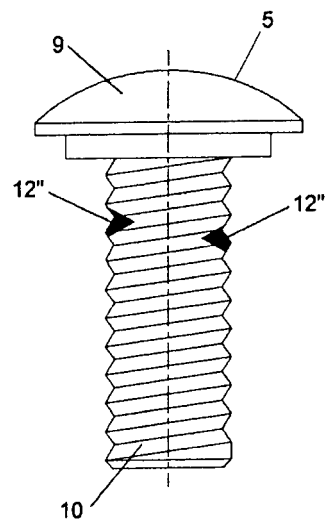


FIG. 8c

FIG. 8

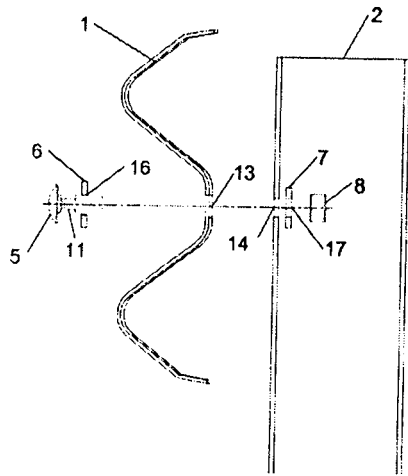


FIG. 9a

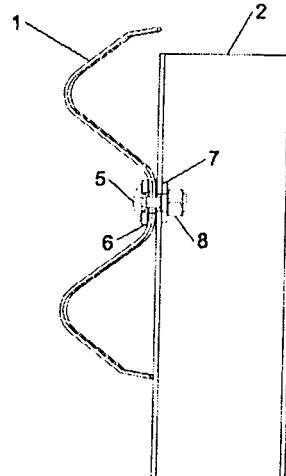


FIG. 9b

FIG. 9

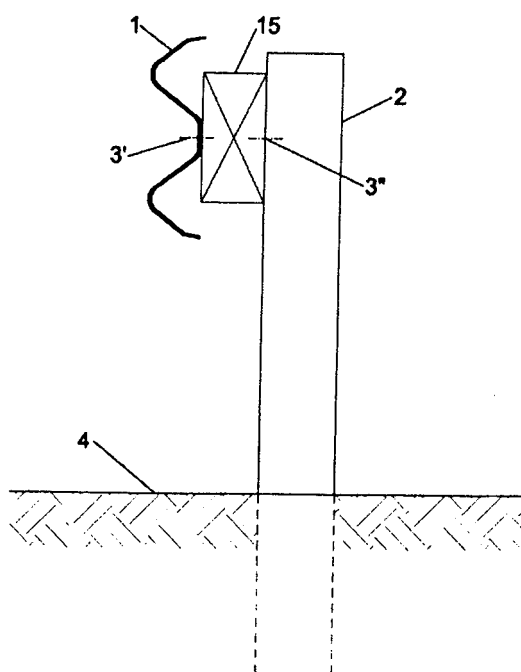


FIG. 10

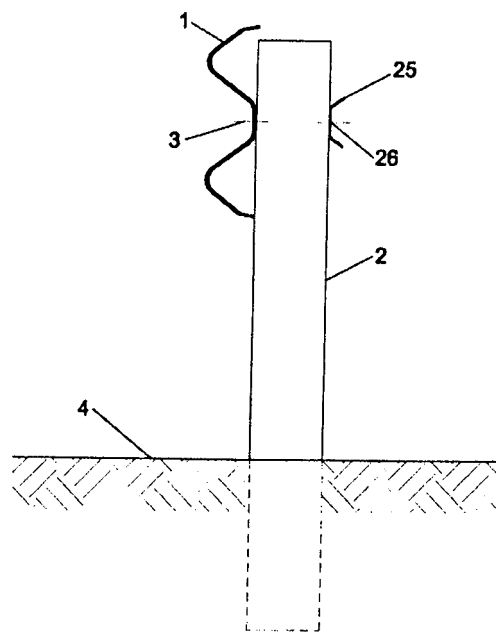


FIG. 11

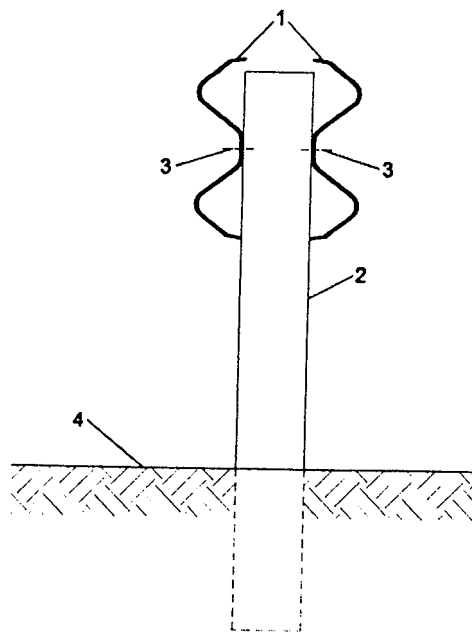


FIG. 12

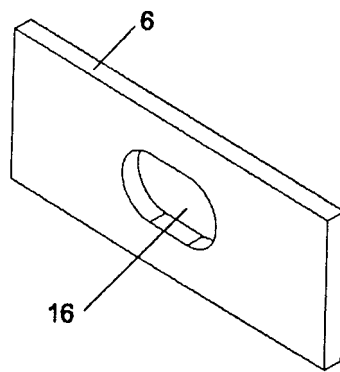


FIG. 13

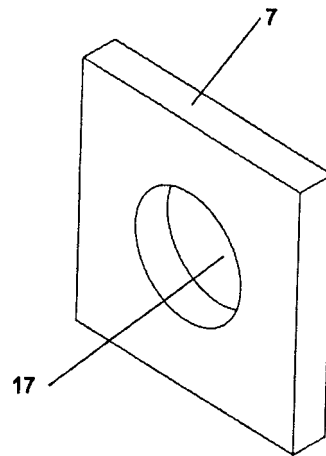


FIG. 14

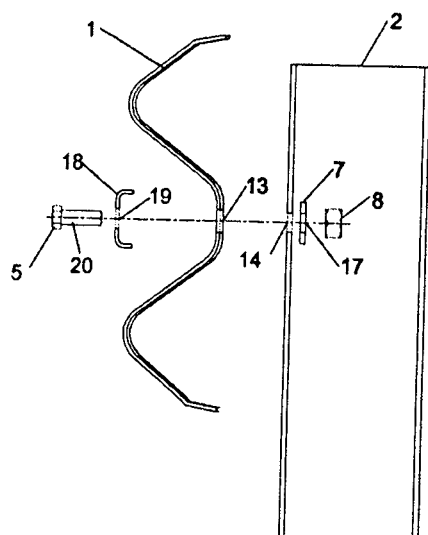


FIG. 15a

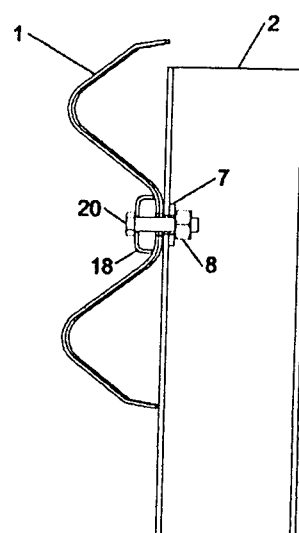


FIG. 15b

FIG. 15