

①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



①1 Número de publicación: **1 070 383**

②1 Número de solicitud: U 200900492

⑤1 Int. Cl.:
E04F 15/04 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

②2 Fecha de presentación: **12.03.2009**

④3 Fecha de publicación de la solicitud: **06.08.2009**

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

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

⑦4 Agente: **Fernández Prieto, Ángel**

⑤4 Título: **Pieza intermedia de conexión entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de sección recta en forma de doble T de una barrera metálica de seguridad.**

ES 1 070 383 U

DESCRIPCIÓN

Pieza intermedia de conexión entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de sección recta en forma de doble T de una barrera metálica de seguridad.

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a una pieza preferentemente metálica, rígida o muy poco deformable y de escasa envergadura transversal que, interpuesta entre el elemento horizontal o valla y los elementos verticales de soporte o postes de una barrera de seguridad metálica de las compuestas por postes de sección "IPN" (también llamada sección en "Doble T", en "T" o en "H"), introduce una mejora sustancial en el comportamiento de la barrera metálica ante el impacto de vehículos motores de cuatro o más ruedas, a la vez que permite ganar el espacio transversal entre valla y poste necesario para la colocación, sobre la barrera metálica, de un sistema para protección de motociclistas, de los compuestos por un perfil o por una pantalla horizontal inferior continua sustentada en la barrera mediante brazos de soporte. La nueva pieza entre valla y poste "IPN" permite, así mismo, aumentar la altura de la posición de la valla con respecto a la calzada, lo que comúnmente se llama recrecido de barrera, sin necesidad de cambiar el poste ni de adicionarle un suplemento, en aquellos casos en la altura de la barrera se ha visto disminuida a causa de un refuerzo de firme.

Estado de la técnica

a).- *Las Barreras de Seguridad Metálicas*: 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 (Norma Europea EN 1317-2 en Europa e Informe 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 ofrecen 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

ES 1 070 383 U

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.

- 5 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:

1°.- 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
10 que éste la atraviese, limitando la deformación transversal y guiándolo de modo que pueda ser redirigido 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
15 libre y calibradas para oponer una cierta resistencia ante un impacto.

2°.- 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
20 redonda o rectangulares u otro tipo de sección, que se insertan en un margen 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.

25 3°.- 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,
- 30 (II) actuar de elemento distanciador (en el caso del separador rígido) 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 (en el caso del separador rígido y deformable), compensando el efecto de abatimiento de la valla producido por el poste al deformarse,
35 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 el caso del separador deformable o amortiguador). En este último caso, el separador recibe el nombre de amortiguador o absorbedor de energía. La función absorbidora del separador es más bien
40 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
45 y favoreciendo el redireccionamiento del vehículo.

4°.- 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
50 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
- 55 (II) compensar y limitar los esfuerzos de torsión en la cabeza de los postes.

Los dos únicos componentes básicos que aparecen siempre en las barreras de seguridad metálicas convencionales son la valla y el poste. Los otros dos, el separador y el tirante, son componentes opcionales del sistema, que no siempre
60 se encuentran formando parte de la barrera de seguridad metálica.

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.
65

En la actualidad, la mayor parte de las barreras de seguridad metálicas diseñadas para distintos niveles de contención y, fundamentalmente, para la contención de turismos de distintos pesos a distintas velocidades, incorporan un elemento distanciador o separador y un poste deformable de sección en “C”; en “U” o en “sigma”, con el objeto de

ES 1 070 383 U

conseguir unos niveles de deformación de la barrera aceptables, así como para mantener la estabilidad del vehículo durante y después del impacto, con niveles de severidad situados dentro de la clase más baja (de mejor índice de desaceleración) y para dotarla, además, con una adecuada capacidad de redireccionamiento del vehículo a la salida.

5 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:

- 10 - 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 enganchamientos.
- 15 - 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”.
- 20 - 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.
- 25
- 30
- 35

40 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.

45 En caso de que la barrera metálica no disponga de separador, el mecanismo fusible puede ser bien el 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 o bien el empleo de un tornillo que presenta en su vástago, a una cierta distancia de la cabeza, una sección o zona de menor resistencia. El primer mecanismo de “rasgado” de la cabeza del tornillo a través del agujero del poste es, en la práctica, muy poco controlable y las cargas que producen la fusibilidad varían y resultan poco repetibles. En cambio, el segundo mecanismo del tornillo con “sección fusible” en el vástago provee de un mayor control sobre el nivel de carga a partir de la cual se desacopla la unión y su comportamiento “fusible” resulta mucho más previsible y repetible.

55 b).- *Los Sistemas para Protección de Motociclistas en las Barreras de Seguridad Metálicas*: Las barreras metálicas de seguridad se diseñan y ensayan, en la mayor parte de los casos, para contener impactos únicamente de vehículos de cuatro o más ruedas pero, en general, no tienen en cuenta la seguridad de los usuarios más vulnerables de la vía, tales como motociclistas y ciclistas.

60 El escenario más habitual y más grave de colisión de un motociclista contra una barrera de seguridad, es el producido por la pérdida de verticalidad de la motocicleta, caída del motociclista, trayectoria divergente de la motocicleta y motociclista con deslizamiento del motociclista sobre el pavimento e impacto del cuerpo del motociclista contra la barrera de seguridad o paso a través de ella e impacto con obstáculos infraestructurales situados por detrás de ella. La fatalidad y heridas muy graves que se producen en este tipo de accidente se deben mayormente a lesiones que se localizan en la cabeza y cuello del motociclista.

65 La norma española UNE 135 900 regula los procedimientos de ensayo y criterios de aceptación para dispositivos instalados sobre las barreras metálicas para protección de los motociclistas o bien para barreras diseñadas para garantizar la seguridad de los motociclistas, los cuales permiten evaluar su comportamiento ante impacto del cuerpo de

un motociclista que colisiona contra el sistema a cierta velocidad y deslizando sobre la superficie del pavimento. Los procedimientos de ensayo consisten en el choque a escala real con lanzamiento de maniqués instrumentados contra el sistema, a 60 km/h y 30° de ángulo de incidencia. Los parámetros de eficacia y criterios de aceptación relativos a la severidad del impacto sobre el cuerpo del motociclista se materializan a través de diversos índices biomecánicos y bio-fieles medidos en la cabeza (aceleraciones) y en el cuello (fuerzas y momentos) de los maniqués.

En dichos ensayos de choque a escala real con maniqués simulando el cuerpo de los motociclistas, los maniqués se lanzan contra la barrera deslizando sobre el pavimento tumbados boca arriba, a ras de suelo, totalmente extendidos con los brazos paralelos al tronco y la cabeza en avance. Se llevan a cabo impactos en la zona del poste y en el centro del vano o punto medio del espacio longitudinal entre dos postes consecutivos. El eje vertebral del maniquí está paralelo a la dirección de impacto, que forma 30° con respecto a la alineación longitudinal de barrera de seguridad. De esta manera, el impacto primario (que es el más severo) se produce con la cabeza del maniquí (que está provista de un casco protector), de tal forma que los efectos más importantes y lesivos sobre el mismo son:

- (i) la “sacudida” de la cabeza, que se evalúa mediante el llamado índice HIC, el cual es una magnitud proporcional a las aceleraciones que experimenta el centro de la cabeza del maniquí, y
- (ii) Los esfuerzos sobre el cuello, incluyendo todas las fuerzas y momentos. El cuello es muy vulnerable en este tipo de impactos, debido, principalmente, a las fuerzas de compresión en la dirección del eje vertebral del maniquí, que en la norma española UNE 135 900 se identifican como F_z y al momento que se identifica como M_y .

Cuando una barrera de seguridad que incorpora un sistema de protección para motociclistas o bien una barrera de seguridad específicamente diseñada para la seguridad de estos usuarios, supera satisfactoriamente los ensayos de la norma UNE 135 900, cumpliendo todos los criterios de aceptación, se considera que garantiza la seguridad ante el impacto de motociclistas y ciclistas.

Dentro del conjunto de sistemas de protección para motociclistas sobre barreras de seguridad metálica que existen actualmente en el mercado, los sistemas de tipo continuo compuestos por un perfil o pantalla horizontal continuo inferior (situado por debajo de la valla) y sustentados, a intervalos regulares, por brazos de sustentación fijados en la valla, en el poste o en un separador, son los que han mostrado mejor comportamiento en las pruebas de impacto a escala real con maniqués, según norma española UNE 135 900.

En los ensayos de impacto a escala real con maniqués descritos anteriormente, con sistemas metálicos continuos de los constituidos por un perfil o una pantalla metálica continua horizontal inferior y brazos metálicos de sustentación dispuestos a intervalos regulares, la colisión del maniquí se produce contra el perfil o pantalla horizontal continuo inferior que es el que mantiene el contacto con el maniquí durante todo el impacto, guiándolo durante el fenómeno redirectivo, hasta que se separa del sistema.

Las piezas de sustentación del perfil horizontal o brazos tienen la capacidad de deformarse, rotando y doblándose hacia atrás hasta alcanzar la parte anterior del poste de la barrera (la más cercana al lado del tráfico), proveyendo así al sistema de la capacidad de deformación transversal suficiente para absorber el impacto de manera controlada y reconducir el cuerpo del maniquí. La deformación transversal está limitada por la distancia entre la parte trasera del brazo y la parte anterior de poste, hasta que se produce el contacto del brazo situado frente al poste con dicho poste.

c).- *El problema de las Barreras de Seguridad Metálicas con postes de sección en “doble T” o “IPN” o “IPE”.* Las barreras metálicas simples con vallas de perfil “doble onda” y postes verticales de soporte de sección en “doble T” (“IPN” ó “IPE”) constituyen un sistema de contención de vehículos propio del pasado, que ha quedado técnicamente obsoleto en la actualidad, pero que presenta todavía hoy amplia implantación en las carreteras, fundamentalmente, en las vías secundarias de las redes de carreteras regionales y locales.

Las barreras metálicas simples con vallas de perfil “doble onda” y postes verticales de soporte de sección en “doble T” (“IPN” ó “IPE”) se presentan habitualmente bajo dos variantes constructivas: (i) sistema de barrera metálica con elemento separador deformable del tipo “amortiguador” dispuesto entre las vallas y los postes y fijado a ambos y (ii) sistema de barrera metálica sin separador, con las vallas fijadas directamente en los postes “doble T”, “IPN” ó “IPE”, en las zonas de solape entre vallas consecutivas. Los postes de sección en “doble T” ó “IPN” ó “IPE” son notablemente más rígidos que los postes deformables de sección en forma de “C”, de “U” o de “sigma” que incorporan los sistemas de barrera metálica actuales, en la posición con respecto al tráfico en la que se disponen en las barreras. En cambio, si se gira 90° la sección del poste “IPN” entonces éste ofrece al tráfico una sección con inercia mucho menor y resulta mucho más deformable.

En la actualidad, este modelo de poste “rígido” con separador deformable o “amortiguador” ha sido sustituido por el modelo de poste deformable con separador rígido, que ha demostrado ser más eficaz para la contención lateral de vehículos, en las pruebas de choque a escala real.

El problema de las barreras metálicas simples con postes de sección en “doble T” (sección de perfil “IPN” ó “IPE”) existentes en la red de carreteras es que, por un lado, no ofrecen garantías de comportamiento suficientemente seguro ante impacto de vehículos motores de cuatro o más ruedas, de acuerdo con las normas (EN 1317) actuales en vigor, que

implican la superación de ensayos de choque a escala real y, por otro lado, cuando se prescinde del amortiguador, lo cual debe de hacerse necesariamente para poder mejorar su comportamiento ante el choque de vehículos, entonces no resulta viable la instalación sobre la barrera de sistemas para protección de motociclistas eficaces, de los compuestos por un perfil o una pantalla horizontal inferior continua sustentada, a intervalos regulares, por brazos verticales unidos a la valla o al poste, por carecer del espacio transversal suficiente para la deformación del brazo, como consecuencia del impacto del cuerpo de un motociclista contra el perfil o pantalla inferior.

Las barreras metálicas con poste rígido de sección en forma de “doble T” ó “IPN” sin amortiguador, ante el impacto de un turismo a cierta velocidad y bajo un cierto ángulo de aproximación, reaccionan liberando tardíamente y de manera incontrolada la unión atornillada de la valla con el poste, por rasgado de la valla o rotura del tornillo, de manera que el poste al doblarse hacia atrás arrastra hacia abajo a la valla, abatiendo excesivamente la barrera, desestabilizando el vehículo y aumentando la deformación transversal y el riesgo de franqueo.

Si la barrera con poste “IPN” dispone de un elemento amortiguador deformable, ante el impacto de un turismo a cierta velocidad y bajo un cierto ángulo de aproximación, reacciona liberando temprana e incontroladamente la unión entre valla y poste por causa del rápido colapso de dicho amortiguador, lo que contribuye a aumentar rápidamente la deformación transversal de la barrera metálica, transmitiendo de forma casi inmediata grandes tensiones a los postes adyacentes, provocando y propagando, de esta manera, una rápida liberación de los mismos que puede conllevar el embolsamiento del vehículo en la barrera y su franqueo si la energía cinética transversal o índice de severidad del impacto es elevado. A la vez, el impacto directo y sucesivo del turismo contra los postes rígidos liberados de la valla y poco deformados, en su posición de mayor módulo resistente, resulta muy agresivo, incrementando con ello los daños en el vehículo y las desaceleraciones del mismo.

Para que una barrera metálica simple con valla de perfil “doble onda” sustentada por postes verticales de sección en “doble T”, “IPN” ó “IPE” pueda ofrecer un comportamiento adecuado y razonablemente seguro ante el impacto de un turismo es preciso eliminar el separador deformable o “amortiguador” en caso de que disponga de él y dotar a la unión de la valla con el poste de un mecanismo fusible controlado que retarde lo suficiente el desacople de la valla y el poste y obligue, con ello, a que el poste sufra una cierta deformación, doblándose hacia atrás y torciéndose, antes de ser bien liberado de su unión a la valla.

Por otra parte, la falta de espacio transversal entre la valla y el poste, hace que la instalación de un sistema de protección para motociclistas, de los compuestos por un perfil o por una pantalla horizontal inferior continua destinada a recibir el impacto del cuerpo del motociclista sustentada, a intervalos regulares, por brazos verticales unidos o fijados a la valla o al poste, sea muy poco eficaz al no permitir que se puedan deformar transversalmente hacia atrás los brazos que, ante el impacto de un motociclista contra la pantalla inferior, colisionan inmediatamente con la cara anterior del poste. Es preciso, por tanto, disponer de un cierto espacio transversal entre valla y poste.

Otro problema que presentan las barreras metálicas simples con postes de sección en “doble T” (“IPN” ó “IPE”) consiste en que éstos suelen disponer un agujero redondo (no alargado) practicado en el ala anterior del poste y destinado a la fijación del poste con la valla o bien con un amortiguador, por lo que cuando la valla se fija directamente en el poste, no es posible ajustar y alinear verticalmente la posición de la misma, al no disponer el agujero redondo de holguras verticales necesarias para el desplazamiento del tornillo de unión.

Por último, es preciso tener en cuenta que las barreras metálicas simples con postes “IPN” corresponden, generalmente, a instalaciones de barrera existente con muchos años de antigüedad y, por ello, es frecuente encontrar barreras de este tipo en las que la altura de la valla doble onda con respecto a la calzada se ha visto reducida como consecuencia de una o varias operaciones de refuerzo de firme llevadas a cabo en el tiempo sobre la calzada. Un refuerzo de firme supone la adición de una capa de asfalto sobre la calzada y, con ello, un aumento de la altura de la superficie de calzada de varios centímetros y esto produce, inevitablemente, la reducción de la altura efectiva de la barrera de seguridad que se encuentra implantada bien en la berma o en el arcén de la carretera.

Por este motivo, es frecuente encontrar barreras metálicas simples con postes “IPN” cuya altura se ha visto reducida en el tiempo hasta niveles o cotas que ya no garantizan el correcto funcionamiento de la barrera ante impacto de vehículo. Cuando la valla de una barrera está demasiado baja respecto a la calzada, el vehículo que la impacta la puede franquear con facilidad.

Las soluciones tradicionales a este problema de reducción de altura de la barrera, suelen ser de dos tipos:

- (i) Extraer el poste e insertar un nuevo poste a la altura adecuada, lo cual resulta costoso y
- (ii) Colocar una pieza de recrido o suplemento en el poste, a modo de prolongación, lo cual resulta más económico pero altera notablemente la respuesta del poste ante impacto y, en general, perjudica el comportamiento ante impacto de vehículo de la barrera bien por generar una conexión colapsable entre poste y recrido, si ésta es débil, o por incrementar notablemente la rigidez del poste en caso de que la conexión poste-suplemento no sea débil.

Descripción de la invención

La presente invención proporciona una pieza preferentemente metálica (3) dispuesta entre la valla horizontal continua (1) y los postes verticales (2) de soporte de una barrera metálica de seguridad con postes (2) de sección en “doble T” ó “IPN” ó “IPE”, siendo dicha pieza intermedia (3) rígida o poco deformable, de escasa envergadura transversal, preferentemente constituida por una barra metálica de sección recta en forma de “U”, de “C”, de “sigma” o tubular rectangular o cuadrada, preferentemente incorporando al menos una pestaña adicional adyacente (12) a una de sus alas (11), la que una vez colocada la pieza intermedia (3) en la barrera queda en contacto con el ala del poste (2), estando dicha pieza intermedia (3) situada normalmente en la zona de la cabeza o cumbre del poste (2), estando fijada por uno de sus lados al poste (2) y por el otro lado a la valla (1), de tal manera que dicha pieza intermedia (3) presenta una unión atornillada de tipo fusible controlada bien en la unión (6) de ésta con el poste (2), bien en la unión (5) de ésta con la valla (1), tal como se muestra en la Figura 1.

Con el objeto de conseguir ventajas importantes respecto al Estado de la Técnica, ha sido necesario conformar un nuevo sistema de barrera metálica simple con poste “doble T”, fácilmente realizable a partir de la barrera metálica con poste “doble T” ya existente (comúnmente empleado en las carreteras en el pasado), que resulta de incorporar una pieza metálica intermedia entre la valla y los postes (como se puede observar en la sub-figura 2c de la Figura 2), en caso de que la valla existente de partida estuviera directamente fijada al poste y desprovista de amortiguador (caso representado en la sub-figura 2a de la Figura 2) o de sustituir con dicha pieza intermedia el amortiguador deformable en caso de que éste estuviera situado interpuesto entre la valla y el poste de sección “doble T” ó “IPN” ó “IPE” en la barrera existente (caso representado en la sub-figura 2b de la Figura 2). Con la incorporación de esta pieza metálica intermedia, bien por adición a la barrera o bien por sustitución del amortiguador, se consiguen las ventajas técnicas siguientes:

(i) Permite dotar al sistema de barrera metálica con poste rígido “doble T” de un mecanismo de fusibilidad adecuado y controlable, entre la valla y el poste, para mejorar notablemente el comportamiento de la barrera, de manera que ante el impacto de un turismo el desacople de la unión entre la valla y el poste no se produce ni muy temprano ni demasiado tarde sino cuando el poste ya ha deformado lo suficiente (pero no demasiado), doblándose y torciéndose con respecto a su empotramiento en el terreno, tal como se muestra en la Figura 11 y en la Figura 12, para que así la deformación lateral de la barrera no sea excesiva (lo que induciría un problema de embolsamiento) ni la valla sea abatida en exceso (lo que provocaría la desestabilización del vehículo y franqueo de la barrera) y, además, la pieza intermedia rígida interpuesta entre la cabeza del poste y la valla introduce un cierto efecto “palanca” durante la transmisión de los esfuerzos del impacto a la cabeza del poste rígido “IPN” que son parcialmente transformados en momento de giro, haciendo que el poste gire pivotando sobre sí mismo un cierto ángulo antes de la liberación de la unión y ofrezca de este modo una sección de menor inercia (al haberse torcido respecto al empotramiento) al contacto con el lateral o el frontal del turismo cuando éste pasa por encima de él a cierta velocidad, evitando con esto que se produzcan fuertes desaceleraciones en el vehículo por causa de las colisiones con los postes.

(ii) Se consigue proveer a la barrera de un cierto espacio lateral o transversal entre la valla y el poste que permite la instalación de un sistema para protección de motociclistas formado por un perfil o una pantalla inferior sustentada en un brazo fijado en la valla, el poste o la pieza intermedia, de manera que el brazo de sustentación disponga de un cierto espacio transversal, suficiente para deformarse lateralmente hacia atrás ante el impacto de un motociclista contra la pantalla inferior, con garantías de contener adecuadamente el cuerpo del motociclista (ver Figura 9 y Figura 10).

El espacio transversal conseguido en la barrera por la interposición de la pieza intermedia entre valla y poste debe ser suficiente para que el brazo del sistema de protección de motociclistas funcione correctamente pero no puede ser demasiado grande porque ello significaría aproximar excesivamente la valla hacia el tráfico y perder espacio libre en el arcén, en el caso, muy frecuente, de que la presente invención se aplique en barreras ya existentes, es decir, barreras ya implantadas en la carretera.

(iii) Se puede conseguir aumentar la altura de una barrera existente respecto a la calzada (ver Figura 7), sin necesidad de extraer el poste ni de incorporarle un suplemento, en aquellos casos en que la valla ha quedado demasiado baja (ver Sub-Figuras 7a y 7b) como consecuencia de uno o varios refuerzos de firme en la calzada.

Para ello, basta con situar en la pieza intermedia el agujero correspondiente a la unión entre ésta y la valla a una cota superior a la del agujero de unión entre la pieza intermedia y el poste, tal como se indica en la Sub-Figura 7c.

La pieza intermedia (3) entre valla (1) y poste (2) está configurada, preferentemente, a partir de una barra metálica de perfil en forma de “U” (31) con una pestaña (12) adyacente a uno de sus flancos o alas (11), tal como se muestra en la Figura 3 (a y b), Figura 4 y, con más detalle, en la Figura 5 (a y b). De esta manera, la pieza intermedia así configurada (31) presenta una primera cara a modo de ala o flanco (9) de la “U” (que una vez interpuesta la pieza en la barrera quedaría en contacto con la valla), una segunda cara (10) a modo de alma o lomo de la “U” en prolongación de la anterior (9) mediante un pliegue preferentemente recto, una tercera cara (11) a modo de ala o flanco de la “U” opuesto al primero (9) y en prolongación de la cara anterior (10) mediante un pliegue preferentemente recto y una

cuarta cara a modo de pestaña (12) en prolongación del ala o flanco anterior (11) mediante un pliegue preferentemente recto.

La pieza intermedia (31) en forma de “U” con pestaña (12) o sin ella, presenta en sus alas o flancos (9) y (11) sendos agujeros (13) y (14), respectivamente, para ser fijada, por un lado, a la valla (1) mediante una unión (5) de tipo atornillada donde el tornillo (7) atraviesa sucesivamente la valla (1) y el agujero correspondiente (13) de la pieza intermedia (31) y, por el otro lado, al poste (2) de sección en “doble T” ó “IPN” mediante una unión (6) de tipo atornillada donde el tornillo (8) atraviesa sucesivamente el agujero correspondiente (14) de la pieza intermedia (31) y el ala del poste “doble T” (2), tal como se muestra en la Figura 3 (Sub-Figura 3a). También se pueden ejecutar las uniones (5) y (6) de la pieza intermedia (31) con la valla (1) y el poste (2), respectivamente, empleando un único medio de unión atornillada (20) común para las dos uniones (5) y (6), como se muestra en la Sub-Figura 3b.

El agujero (13) que la pieza intermedia (31) en forma de “U” con pestaña (12) o sin ella, presenta en el ala o flanco (9) que, una vez instalada en la barrera queda en contacto con la valla (1), es preferentemente redondo y el agujero (14) que la pieza intermedia (31), con pestaña (12) o sin ella, presenta en el ala o flanco opuesto (11) que, una vez instalada la pieza en la barrera queda en contacto con el ala del poste (2), es preferentemente alargado, como se muestra en la Figura 5 (Sub-Figura 5b). El agujero alargado (14) permite el ajuste de la posición vertical del conjunto formado por la pieza intermedia (31) en forma de “U” y la valla (1), respecto del poste (1) y el terreno (4). Este pequeño desplazamiento vertical, arriba y abajo, de la pieza intermedia (31) respecto al poste (2) gracias a las holguras verticales del agujero (14) es el que permite un ajuste de la posición vertical de la valla (1) en relación con el terreno (4), lo que comúnmente se conoce como alineación vertical de la barrera.

La incorporación de la pestaña (12) anteriormente descrita en la barra metálica que constituye el cuerpo de la pieza intermedia (3) permite resolver problemas de montaje o instalación. Este tipo de pieza intermedia (3) se ha concebido, básicamente, para ser incorporada en barreras metálicas con postes de sección en “doble T” ó “IPN” ó “IPE” que ya están instaladas en los márgenes y medianas de las carreteras. En las barreras metálicas con postes “IPN” existentes (postes ya insertados en el terreno), generalmente, se hace uso de un único agujero de entre los existentes en ala del poste (2) para realizar la unión (6) del poste (2) con la pieza intermedia (3) como se muestra en la Figura 1 y, debido a la configuración típica de este tipo de barrera metálica, la cota en altura de dicha unión (6) coincide necesariamente con la cota en altura de la unión (5), generalmente única, de la pieza intermedia (3) con la valla (1). De esta manera, la disposición de las uniones (5) y (6) de la pieza intermedia (3) con la valla (1) y el poste (2), respectivamente, están alineadas horizontalmente a la misma altura lo que permitiría el giro “libre” de la pieza intermedia (3) alrededor del eje horizontal formado por la alineación de las uniones (5) y (6). Este giro de la pieza intermedia (3) produciría un serio inconveniente durante el montaje de la barrera metálica, pues no se podría garantizar la posición vertical y fija de la pieza intermedia (3) sino que ésta podría variar su posición angular respecto a dicho eje de rotación (5) (6).

De entre las distintas soluciones que se pueden adoptar para evitar o bloquear el giro de la pieza intermedia (3) alrededor del eje formado por la alineación de las uniones (5) y (6) de la pieza intermedia (3) con valla (1) y poste (2), respectivamente, las Figuras 3, 4 y 5 muestran la configuración más adecuada que consiste en dotar a la pieza intermedia (31), de sección recta preferentemente en forma de “U”, de una pestaña (12) adyacente al ala o flanco (11) de la pieza (31) que, en la barrera, queda enfrentado con el ala o flanco del poste (2) y formando la pestaña (12) un ángulo preferentemente recto con dicha ala o flanco (11), tal como se muestra en la Figura 5. Al apoyar la pestaña (12) en el canto del ala anterior (la que está orientada hacia el tráfico) del poste (2) de sección en “doble T” ó “IPN” ó “IPE”, se bloquea la posibilidad de giro de la pieza intermedia (31) alrededor del eje horizontal formado por la alineación de las uniones (5) y (6), tal como se muestra explícitamente en la Figura 4.

La pieza intermedia (31) está fijada a la valla (1) y al poste (2) mediante uniones de tipo atornillado (5) y (6), respectivamente. Dichas uniones (5) y (6) pueden estar ejecutadas con dos elementos de unión atornillada (7) y (8) independientes, como se muestra en la Sub-Figura 3a, o bien mediante un único elemento de unión atornillada (20) común para ambas uniones (5) y (6), tal como se muestra en la Sub-Figura 3b.

La realización de una unión atornillada fusible controlada, bien en la unión (6) entre la pieza intermedia (3) y el poste (2), que es la forma preferida de esta invención, bien en la unión (5) entre la valla (1) y la pieza intermedia (3), permite a la barrera metálica con poste de sección “doble T” ó “IPN” ó “IPE” mejorar su comportamiento ante impacto de un turismo, al proveer a la barrera de un mecanismo que produce la liberación o desacople de la conexión entre valla (1) y poste (2), en el instante adecuado y para un nivel de carga transmitida pre-determinado y estable. Esta fusibilidad controlada permite la adecuada la transmisión longitudinal de los esfuerzos deformadores transversales a lo largo de los postes consecutivos de la barrera al producir un cierto grado de doblez y torsión controlado en el poste “IPN” antes de desacoplar el poste, reduce la deformación lateral evitando el embolsamiento del vehículo y el abatimiento de la valla y también reduce el grado de enganchamiento del vehículo con los postes, al pasar el turismo por encima de ellos, disminuyendo los efectos desaceleradores sobre él. Se consigue, además, que el vehículo se mantenga más estable durante y después del impacto contra la barrera metálica. La Figura 11 muestra la secuencia de comportamiento del choque de un turismo contra la barrera metálica cuando la unión fusible es la unión (6) entre pieza intermedia (3) y poste (2) y la Figura 12 muestra la secuencia de comportamiento del choque de un turismo contra la barrera metálica cuando la unión fusible está realizada en la unión (5) entre la valla (1) y la pieza intermedia (3).

Durante el impacto de un vehículo contra la barrera a cierta velocidad y bajo un cierto ángulo, la pieza intermedia (31) dispuesta entre la valla (1) y la cabeza del poste (2) rígido de sección “IPN” ó “IPE” induce un cierto efecto de

“palanca” o “brazo” en la transmisión de las fuerzas del impacto de vehículo desde la valla al poste, de tal manera que se genera en la cabeza del poste un cierto par de torsión respecto al empotramiento del poste en el terreno (4) y éste par torsor se traduce en una cierta rotación de la cabeza del poste respecto del empotramiento consiguiendo que el poste ofrezca al impacto su posición de menor inercia. Con esta rotación de la cabeza del poste, que se produce antes de la liberación de la unión (5) ó (6), se consigue que el poste inicialmente rígido sea más deformable después de la separación de la valla y el poste.

La pieza intermedia metálica (31) se puede configurar con algunas modificaciones o variantes constructivas, tales como las que se muestran en la Figura 6, sin que por ello deje de satisfacer las características de esta invención. La sección en “U” de la pieza intermedia (31) con pestaña (12) se puede convertir en una sección en forma de “U” sin pestaña (31’), en forma de “C” (31’), en forma de “omega” asimétrica (31’), o bien en forma de sección tubular hueca cuadrada o rectangular (31^{IV}). En buena parte de estas configuraciones modificadas, la pieza intermedia puede incorporar una pestaña adyacente en uno de sus flancos y puede presentar en alguno de ellos más de un agujero para unión con la valla y/o con el poste.

En la pieza intermedia (3) el agujero (13) de la unión (5) con la valla (1) se sitúa, normalmente, a la misma altura que el agujero (14) de la unión con el poste (2), como se muestra la Figura 1. Ahora bien, si en la pieza intermedia (31^V) (ver Figura 8 Sub-Figura 8b), el agujero (13’) en el ala o flanco (9) para la unión con la valla (1) se sitúa a mayor altura que el agujero (14’) en el ala o flanco (11) para la unión con el poste (2), entonces la instalación de dicha pieza intermedia (3’) en una barrera ya existente (ver Figura 7 Sub-Figura 7c), bien desmontando solamente la valla (si se parte de una barrera sin amortiguador (Sub-Figura 7a) bien desmontando la valla y el amortiguador (17) si lo hubiera (Sub-Figura 7b), pero manteniendo el poste “IPN” insertado en el terreno (4), produce un aumento “ Δh ” de la altura inicial “h” de la valla (1) con respecto al terreno (4) que es igual a la diferencia de cotas en altura entre las uniones (5’) y (6’) de la pieza intermedia (31’). De esta manera, la pieza intermedia (3’) ofrece, adicionalmente, la posibilidad de funcionar como recrecedora de barrera existente pues permite, mediante la simple interposición de la pieza entre valla y poste, aumentar la altura de la valla con respecto al terreno cuando ésta se haya quedado demasiado baja por causa de refuerzos de firme.

Una vez incorporada la pieza intermedia (3) (31) (31’) (32’’) (31’’) (31^{IV}) ó (31^V) en la barrera metálica con postes de sección en “doble T” ó “IPN” ó “IPE”, interpuesta verticalmente entre la valla (1) y los postes (2) verticales de soporte, se consigue crear un espacio transversal o lateral entre valla (1) y poste (2) que hace posible la instalación de un sistema de protección de motociclistas de los compuestos por un perfil o una pantalla horizontal inferior continua (16) destinada a recibir el impacto del cuerpo del motociclista sustentada, a intervalos regulares, por brazos verticales (15) (15’’) unidos o fijados a la valla o al poste o a la pieza intermedia (3), de manera que el brazo de sustentación (15) (15’) pueda desplazarse lateralmente hacia atrás una cierta distancia cuando recibe el impacto del cuerpo del motociclista y, con ello, absorbe de manera controlada parte de la energía incidente y reconduce el cuerpo del motociclista de manera segura, tal como se indica en la Figura 9 y Figura 10.

El brazo de sustentación (15) de la pantalla o perfil inferior (16) se puede fijar a la barrera metálica con poste “IPN” en la misma unión (5) de la valla (1) con la pieza intermedia (3), siendo ésta la configuración preferida, tal como se muestra en la Figura 9. El brazo de sustentación (15’) de la pantalla o perfil inferior (16) se puede fijar a la barrera también en la misma unión (6) de la pieza intermedia (3) con el poste (2), tal como se muestra en la Figura 10. También se puede fijar el brazo de sustentación de la pantalla o perfil para impacto de motociclistas (16) directamente en la pieza intermedia (3), en un punto o zona de la misma distinto de las uniones (5) y (6) con la valla (1) y el poste (2), respectivamente.

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:

Figura 1.- Muestra la sección recta de una barrera de seguridad metálica, compuesta por una valla horizontal continua (1) sustentada, mediante una pieza intermedia (3), en un poste vertical (2) de sección en “doble T”, insertado en el terreno (4), representando la unión atornillada (5) entre la pieza intermedia (3) y la valla (1) y la unión atornillada (6) entre la pieza intermedia (3) y el poste (2). La sección recta en forma de “doble T” ó “IPN” del poste se representa en el pie de la figura, justo debajo del pie del poste (2).

Figura 2.- Muestra, mediante las sub-figuras 2a, 2b y 2c, las dos configuraciones típicas de una barrera metálica con poste de sección “doble T” ó “IPN” existente sin amortiguador (2a) y con amortiguador (2b), junto con la configuración (2c) obtenida a partir de una cualquiera de las dos anteriores, mediante la incorporación de la pieza intermedia (3) objeto de la presente invención. La sección recta en forma de “doble T” ó “IPN” del poste se representa en el pie de cada sub-figura, justo debajo del pie de cada poste (2).

Figura 3.- Muestra dos secciones rectas, identificadas como sub-figura 3a y sub-figura 3b, de una barrera de seguridad metálica, compuesta por una valla horizontal continua (1) sustentada, mediante una pieza intermedia (31), en un poste vertical (2) de sección en “doble T”, insertado en el terreno (4), estando la pieza intermedia (31) constituida por

ES 1 070 383 U

una barra de sección en “U” con una pestaña en el lado del poste (2). En la sub-figura 3a los elementos de unión atornillada (7) y (8) de las uniones (5) y (6) de la pieza intermedia (31) con la valla (1) y con el poste (2), respectivamente, son independientes y en la sub-figura 3b, se muestra un mismo elemento de unión atornillada común (20) para ambas uniones (5) y (6) de la pieza intermedia (31) con la valla (1) y el poste (2), respectivamente. La sección recta en forma de “doble T” ó “IPN” del poste se representa en el pie de ambas sub-figuras, justo debajo del pie del poste (2).

Figura 4.- Muestra la vista en perspectiva de una barrera metálica en explosión, con un tramo de valla (1); un poste de sección “doble T” (2) insertado en el terreno (4); una pieza intermedia (31) configurada como una barra de perfil en “U” con una pestaña en ala en contacto con el poste, así como el tornillo de unión (7) de la valla (1) y la pieza intermedia (31) con el agujero (13) correspondiente a dicha unión y el tornillo de unión (8) de la pieza intermedia (31) con el poste (2) con el agujero (14) correspondiente a dicha unión.

Figura 5.- Muestra la configuración de la pieza intermedia (31) en forma de barra de sección en “U” con pestaña por medio de dos sub-figuras 5a y 5b, la primera sub-figura 5a representando la sección recta de la pieza intermedia (31) de sección en “U” con pestaña, mostrando sus caras sucesivas con el ala o flanco (9) situado del lado de la valla, el alma central o lomo (10), el ala o flanco (11) situado del lado del poste y la pestaña (12) correspondiente a este último lado (11) y la segunda sub-figura 5b mostrando una perspectiva tridimensional de dicha pieza intermedia (31), con sus caras (9), (10), (11) y pestaña (12) y los agujeros redondo (13) y alargado (14) correspondientes a las uniones de la pieza intermedia (31) con la valla y el poste, respectivamente.

Figura 6.- Muestra distintas variantes constructivas, mediante figuras identificadas desde 31^I hasta 31^{IV} de la pieza intermedia (31) formada por una barra: de sección en “U” (sub-figura 6a); de sección en “C” (sub-figura 6b); de sección en “omega” (sub-figura 6c) y de sección tubular (sub-figura 6d).

Figura 7.- Muestra en tres sub-figuras 7a, 7b y 7c, las dos configuraciones típicas de una barrera metálica con poste de sección “doble T” ó “IPN” existente sin amortiguador (7a) y con amortiguador (7b), cuya altura (h) sobre el nivel de la calzada (4) se ha visto reducida en una cierta cantidad (Δh) como consecuencia de refuerzos de firme (4) y resulta insuficiente, junto con la configuración (7c) obtenida a partir de una cualquiera de las dos anteriores, mediante la incorporación de una variante de la pieza intermedia (3') objeto de la presente invención pero con características recrecedoras, cuya disposición permite aumentar una cierta cantidad (Δh) la altura de la valla sobre la calzada (4), gracias a la diferencia de cota en altura entre la unión (5') de la pieza (3') con la valla (1) y la unión (6') de la pieza intermedia (3') y el poste “IPN” (2).

Figura 8.- Muestra la configuración de la pieza intermedia recrecedora (3') en forma de barra de sección en “U” con pestaña (31^V) por medio de dos sub-figuras 8a y 8b, donde la primera sub-figura 8a representa la sección recta de la pieza intermedia recrecedora (31^V) de sección en “U” con pestaña, mostrando sus caras sucesivas con el ala o flanco (9) situado del lado de la valla, el alma central o lomo (10), el ala o flanco (11) situado del lado del poste y la pestaña (12) correspondiente a este último lado (11) y la segunda sub-figura 8b mostrando una perspectiva tridimensional de dicha pieza intermedia recrecedora (31^V), con sus caras (9), (10), (11) y pestaña (12) y los agujeros redondo (13') y alargado (14') correspondientes a las uniones de la pieza intermedia recrecedora (31^V) con la valla y el poste, respectivamente, dispuestos a diferentes cotas.

Figura 9.- Muestra la sección recta de una barrera de seguridad metálica con poste de sección en “doble T” o “IPN” y sistema de protección para motociclistas, compuesta por una valla horizontal continua (1) sustentada, mediante una pieza intermedia (3), en un poste vertical (2) insertado en el terreno (4), estando la pieza intermedia (3) fijada a la valla (1) mediante la unión (5) y al poste (2) mediante la unión (6), con un sistema de protección para motociclistas compuesto por una pantalla (16) horizontal continua inferior sustentada en la unión (5) entre valla (1) y pieza intermedia (3) por medio de un brazo (15). La sección recta en forma de “doble T” ó “IPN” del poste se representa en el pie de la figura 10, justo debajo del pie del poste (2).

Figura 10.- Muestra la sección recta de una barrera de seguridad metálica con poste de sección en “doble T” o “IPN” y sistema de protección para motociclistas, compuesta por una valla horizontal continua (1) sustentada, mediante una pieza intermedia (3), en un poste vertical (2) insertado en el terreno (4), estando la pieza intermedia (3) fijada a la valla (1) mediante la unión (5) y al poste (2) mediante la unión (6), con un sistema de protección para motociclistas compuesto por una pantalla (16) horizontal continua inferior sustentada en la unión (6) entre pieza intermedia (3) y poste (2) por medio de un brazo (15'). La sección recta en forma de “doble T” ó “IPN” del poste se representa en el pie de la figura 11, justo debajo del pie del poste (2).

Figura 11.- Muestra, en tres imágenes sucesivas identificadas como sub-figuras 11a, 11b y 11c, la secuencia típica de choque de un turismo contra una barrera metálica simple de valla “doble onda” (1) con poste (2) de sección en “doble T” o “IPN” y pieza intermedia (3), con el mecanismo de fusibilidad materializado en la unión (6) entre la pieza intermedia (3) y el poste (2).

Figura 12.- Muestra, en tres imágenes sucesivas identificadas como sub-figuras 12a, 12b y 12c, la secuencia típica de choque de un turismo contra una barrera metálica simple de valla “doble onda” (1) con poste (2) de sección en “doble T” o “IPN” y pieza intermedia (3), con el mecanismo de fusibilidad materializado en la unión (5) entre la valla (1) y la pieza intermedia (3).

Ejemplo de realización de la invención

La pieza intermedia (3) dispuesta entre la valla (1) y poste (2) de una barrera metálica simple con postes de sección recta en “doble T” está configurada, preferentemente, a partir de una barra metálica de perfil en forma de “U” con una pestaña (12) adyacente a uno de sus flancos o alas (11), tal como se muestra en las Figura 3 (a y b), Figura 4 y Figura 5 (a y b). De esta manera, la pieza intermedia así configurada (31) presenta una primera cara a modo de ala o flanco (9) de la “U” (que una vez interpuesta la pieza en la barrera quedaría en contacto con la valla), una segunda cara (10) a modo de alma o lomo de la “U” en prolongación de la anterior (9) mediante un pliegue preferentemente recto, una tercera cara (11) a modo de ala o flanco de la “U” opuesto al primero (9) paralelo a él y en prolongación de la cara anterior (10) mediante un pliegue preferentemente recto y una cuarta cara a modo de pestaña (12) en prolongación del ala o flanco anterior (11) mediante un pliegue preferentemente recto. La pestaña (12), una vez interpuesta la pieza intermedia (31) entre la valla (1) y el poste (2), queda en contacto o muy próxima al canto del ala anterior del poste (2) de sección “doble T”, rodeando dicho canto.

La pestaña (12) adyacente al ala (11) de la pieza intermedia en forma “U” (31) que, una vez instalada en la barrera, quedará en contacto o muy próxima al canto del ala anterior con el poste “IPN” (2), está conformada, preferentemente, como una prolongación del ala o flanco (11) a largo de toda su longitud o altura, tal como se muestra en la Figura 5b.

La pieza intermedia (31) en forma de “U” con pestaña (12), presenta en sus alas o flancos (9) y (11) sendos agujeros (13) y (14) para ser fijada, por un lado, a la valla (1) mediante una unión (5) de tipo atornillada donde el tornillo (7) atraviesa sucesivamente la valla (1) y el agujero correspondiente (13) de la pieza intermedia (31) y, por el otro lado, al ala del poste (2) de sección en “doble T” ó “IPN” mediante una unión (6) de tipo atornillada donde el tornillo (8) atraviesa sucesivamente y el agujero correspondiente (14) de la pieza intermedia (31), tal como se muestra en Sub-Figura 3a.

La pieza intermedia (31) en forma de “U” con pestaña (12), presenta en el ala o flanco (9) que, una vez instalada en la barrera queda en contacto con la valla (1), un agujero (13) redondo y en el ala o flanco opuesto (11) otro agujero (14) alargado, al efecto de ejecutar las uniones (5) y (6) con la valla (1) y el poste (2), respectivamente, tal como se muestra en la Figura 3 y en la Sub-Figura 5b. El agujero alargado (14) permite el ajuste de la posición vertical del conjunto formado por la pieza intermedia (31) en forma de “U” y la valla (1), respecto del poste (1) y el terreno (4).

Una vez incorporada la pieza intermedia (31) en la barrera metálica con postes de sección en “doble T” ó “IPN” ó “IPE”, interpuesta verticalmente entre la valla (1) y los postes (2) verticales de soporte, se puede instalar en la barrera metálica un sistema para protección de motociclistas de los compuestos por una pantalla horizontal inferior continua (16), situada por debajo de la valla (1), destinada a recibir el impacto del cuerpo del motociclista y sustentada, a intervalos regulares, por brazos metálicos verticales (15) fijados a la barrera metálica con poste “IPN” en la misma unión (5) de la valla (1) y la pieza intermedia (31), tal como se muestra en la Figura 9. El espacio transversal o lateral entre valla (1) y poste (2) conseguido o ganado mediante la incorporación de la pieza intermedia (31) de sección en forma de “U” con pestaña (12), permite la deformación hacia atrás del brazo de sustentación (15) de la pantalla (16) de motociclista una cierta distancia, la suficiente, hasta hacer tope con el poste (2).

REIVINDICACIONES

1. Pieza intermedia de conexión entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de sección recta en forma de doble T de una barrera metálica de seguridad para contención de impactos laterales de vehículos en márgenes y medianas de carreteras, que se **caracteriza** porque dicha pieza intermedia (3) es rígida o muy poco deformable, está configurada a partir de una barra metálica de sección abierta o cerrada dispuesta en la barrera metálica situada entre la valla (1) y el poste (2), estando fijada directamente o indirectamente a la valla (1) y al poste (2) por sendas uniones (5) y (6), bien por medio de un mismo elemento de unión común (20) para ambas uniones (5) y (6) o bien, preferentemente, mediante varios elementos de unión independientes (7) y (8), siendo dichas uniones (5) y (6) preferentemente de tipo atornillado.

2. Pieza intermedia de conexión entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de sección recta en forma de doble T de una barrera metálica de seguridad para contención de impactos laterales de vehículos en márgenes y medianas de carreteras, según la reivindicación anterior, que se **caracteriza** porque la pieza intermedia (31) presenta una sección recta en forma de “U” con un alma central o lomo (10) y dos alas o flancos (9) (11) paralelos entre sí de manera que, una vez la pieza intermedia (31) ha sido colocada en la barrera metálica interpuesta entre la valla (1) y el poste (2), uno de los lados, ala o flanco (9) queda en contacto con la valla (1) paralelamente a ella y el lado, ala o flanco opuesto (11) queda en contacto con el ala del poste (2).

3. Pieza intermedia de conexión entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de sección recta en forma de doble T 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 pieza intermedia (31) presenta una pestaña (12) en al menos uno de sus lados, alas o flancos (11), siendo dicha pestaña (12) adyacente a dicho lado (11), a lo largo de toda o parte de su longitud y formando con él un ángulo preferentemente recto de manera que, una vez la pieza intermedia (31) ha sido colocada en la barrera metálica interpuesta entre la valla (1) y el poste (2), al menos una de las pestañas (12) queda apoyada o muy próxima al canto del ala del perfil “doble T” ó “IPN” ó “IPE” del poste (2), cubriendo y rodeando el canto del ala del poste.

4. Pieza intermedia de conexión entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de sección recta en forma de doble T 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 pieza intermedia (31') presenta una sección recta bien en forma de “C” (31''), con pestaña en uno de sus lados o sin ella, bien en forma de “omega” asimétrica (31''') o bien en forma tubular cuadrada o rectangular sin pestaña (31'IV) o con pestaña.

5. Pieza intermedia de conexión entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de sección recta en forma de doble T de una barrera metálica de seguridad para contención de impactos laterales de vehículos en márgenes y medianas de carreteras, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que se **caracteriza** porque la pieza intermedia (3) (31) (31^V) presenta en las alas, caras o flancos que, una vez interpuesta la pieza intermedia (3) entre la valla (1) y el poste (2) de la barrera metálica, quedan en contacto con la valla (1) y con el poste (2), uno o varios agujeros (13) (14) para efectuar las uniones atornilladas entre valla (1) y pieza intermedia (3) y entre pieza intermedia (3) y poste (2), siendo los agujeros (14) del ala o cara de la pieza intermedia que va a quedar en contacto con el ala del poste (2) preferentemente alargados para permitir el ajuste vertical de la posición en altura de la valla (1) en relación con el terreno (4).

6. Pieza intermedia de conexión entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de sección recta en forma de doble T 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 agujero (13') de la pieza intermedia (3') (31^V) en el ala o flanco (9) correspondiente a la unión atornillada (5) con la valla (1) está situado a mayor altura que el agujero (14') de la pieza intermedia en el ala o flanco opuesto (11) correspondiente a la unión atornillada (6) con el ala del poste (2), de tal manera que la instalación de la pieza intermedia (3') entre la valla (1) y el poste (2) en una barrera ya existente, produce un aumento de la altura efectiva de la valla (1) con respecto al terreno (4).

7. Pieza intermedia de conexión entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de sección recta en forma de doble T 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 una, varias o todas las uniones atornilladas (5) y (6) de dicha pieza intermedia (3) con la valla (1) y con el poste (2), presentan un mecanismo de rotura fusible controlada, de manera que, durante el choque lateral de un vehículo contra la barrera metálica, la valla (1) se desvincula del poste (2) a partir de un cierto nivel de carga transmitida bien a las uniones (5) entre valla (1) y pieza intermedia (3) o bien a las uniones (6) entre pieza intermedia (3) y poste (2).

8. Pieza intermedia de conexión entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de sección recta en forma de doble T 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 en la pieza intermedia (3) se fija un brazo metálico de sustentación de un perfil o pantalla horizontal continuo inferior (16) que, situado por debajo de la valla (1), protege a los motociclistas que impactan contra la barrera.

ES 1 070 383 U

9. Pieza intermedia de conexión entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de sección recta en forma de doble T de una barrera metálica de seguridad para contención de impactos laterales de vehículos en márgenes y medianas de carreteras, según la reivindicación anterior, que se **caracteriza** porque en la unión (5) entre la valla (1) y la pieza intermedia (3), con el mismo elemento de unión atornillada (7) ó (20) entre valla (1) y pieza intermedia (3), se fija un brazo metálico de sustentación (15) de un perfil o pantalla horizontal continuo inferior (16) que, situado por debajo de la valla (1), protege a los motociclistas que impactan contra la barrera.

10. Pieza intermedia de conexión entre la valla horizontal y los postes de soporte verticales de sección recta en forma de doble T de una barrera metálica de seguridad para contención de impactos laterales de vehículos en márgenes y medianas de carreteras, según la reivindicación 8ª, que se **caracteriza** porque en la unión (6) entre la pieza intermedia (3) y el poste (2), con el mismo elemento de unión atornillada (8) ó (20) entre la pieza intermedia (3) y el poste (2), se fija un brazo metálico de sustentación (15') de un perfil o pantalla horizontal continuo inferior (16) que, situado por debajo de la valla (1), protege a los motociclistas que impactan contra la barrera.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

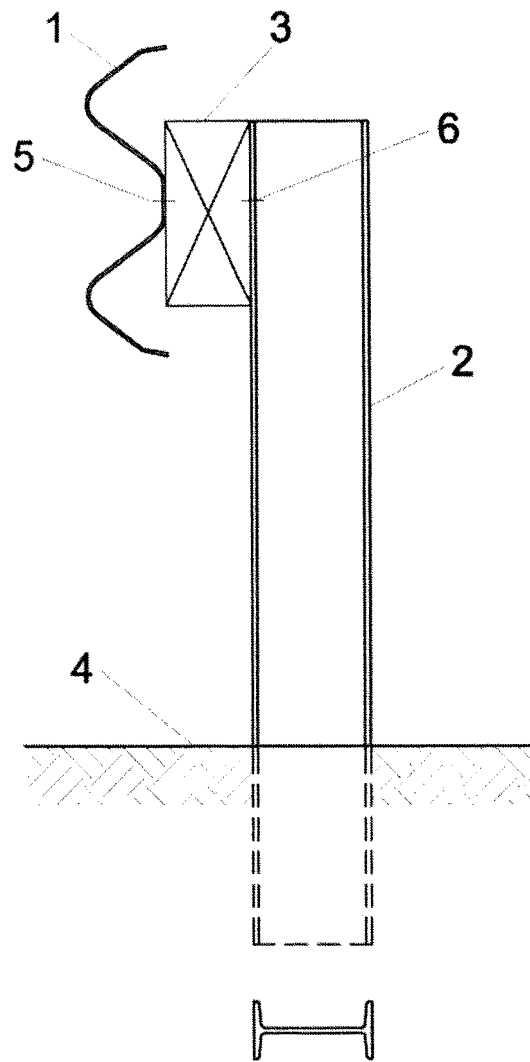
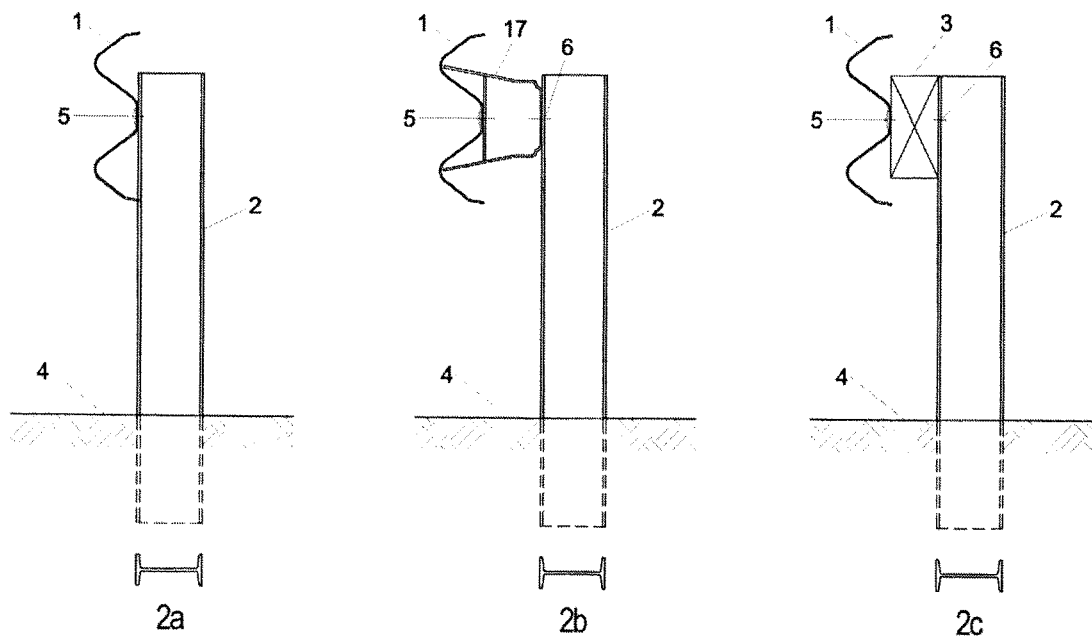
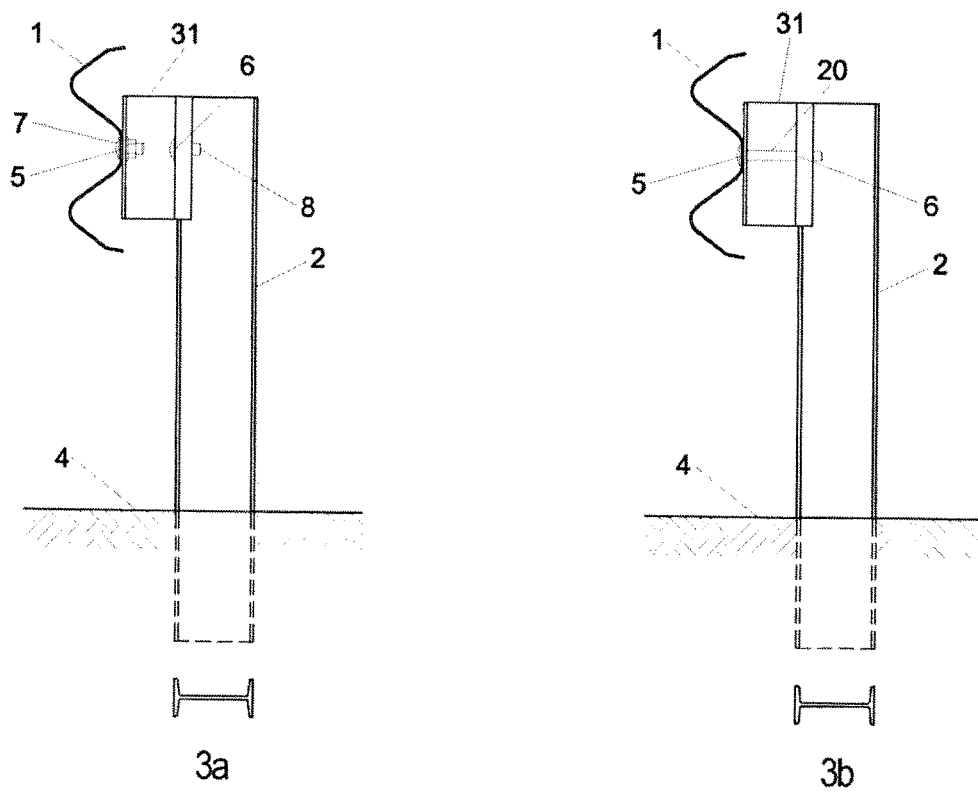


FIG. 1



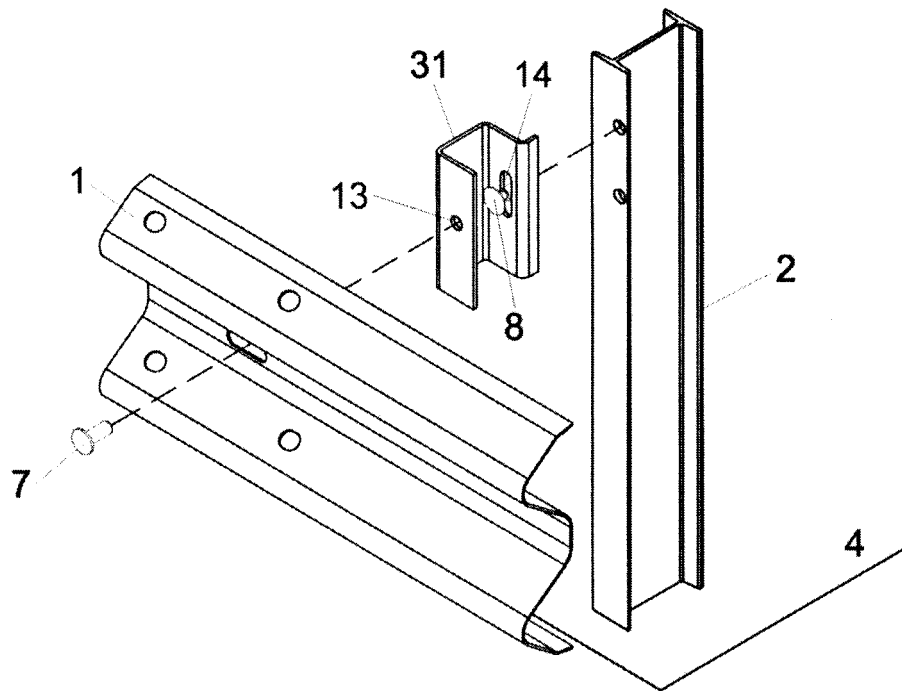


FIG. 4

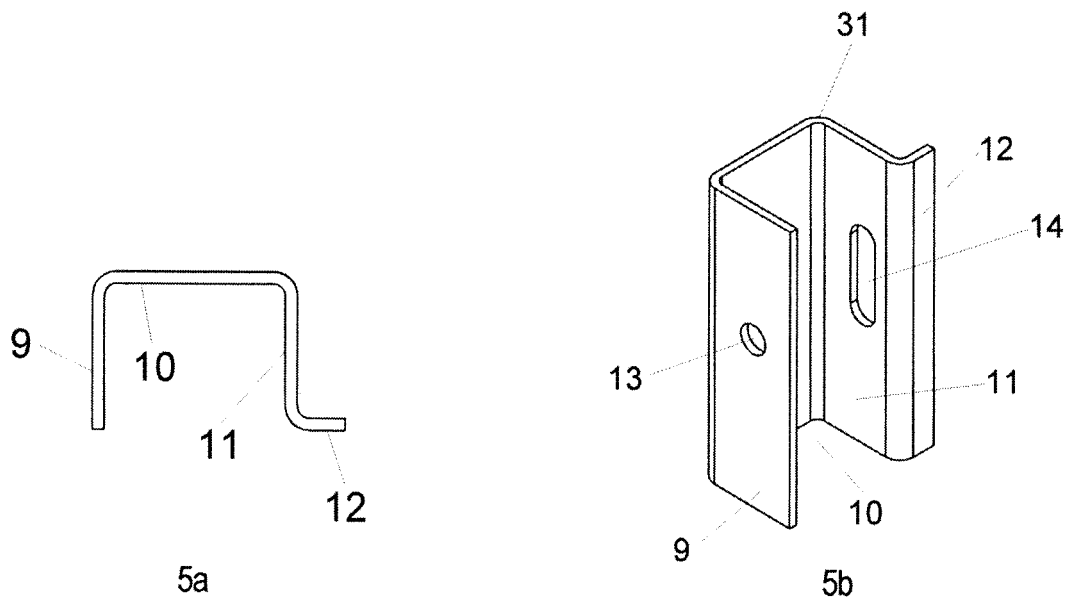


FIG. 5

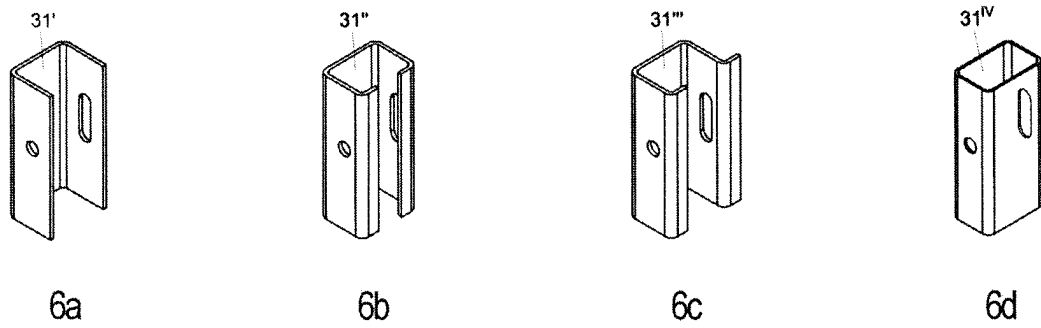


FIG. 6

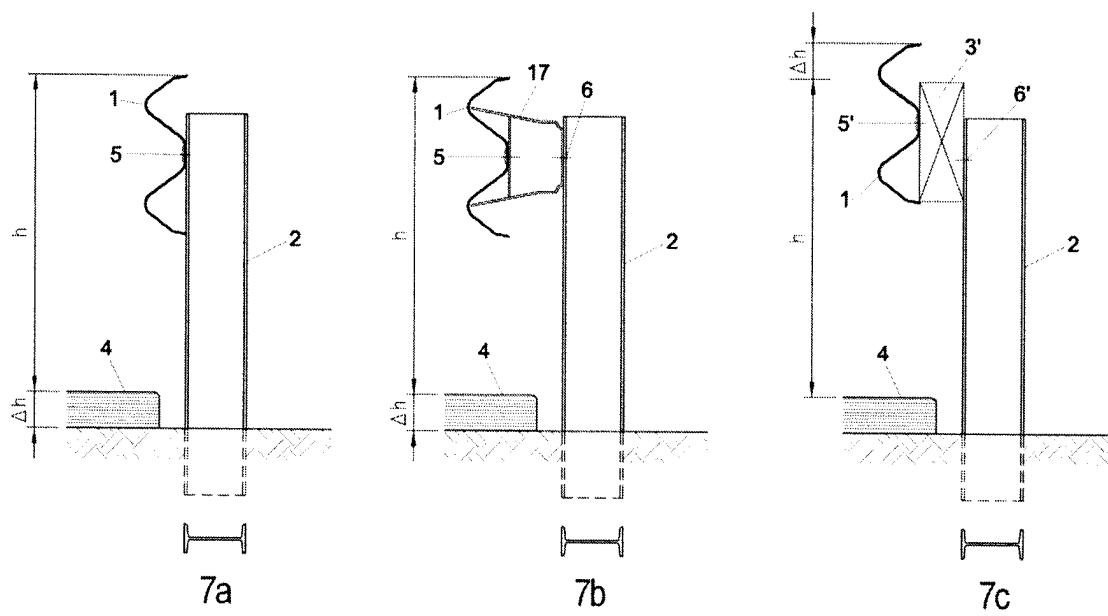


FIG. 7

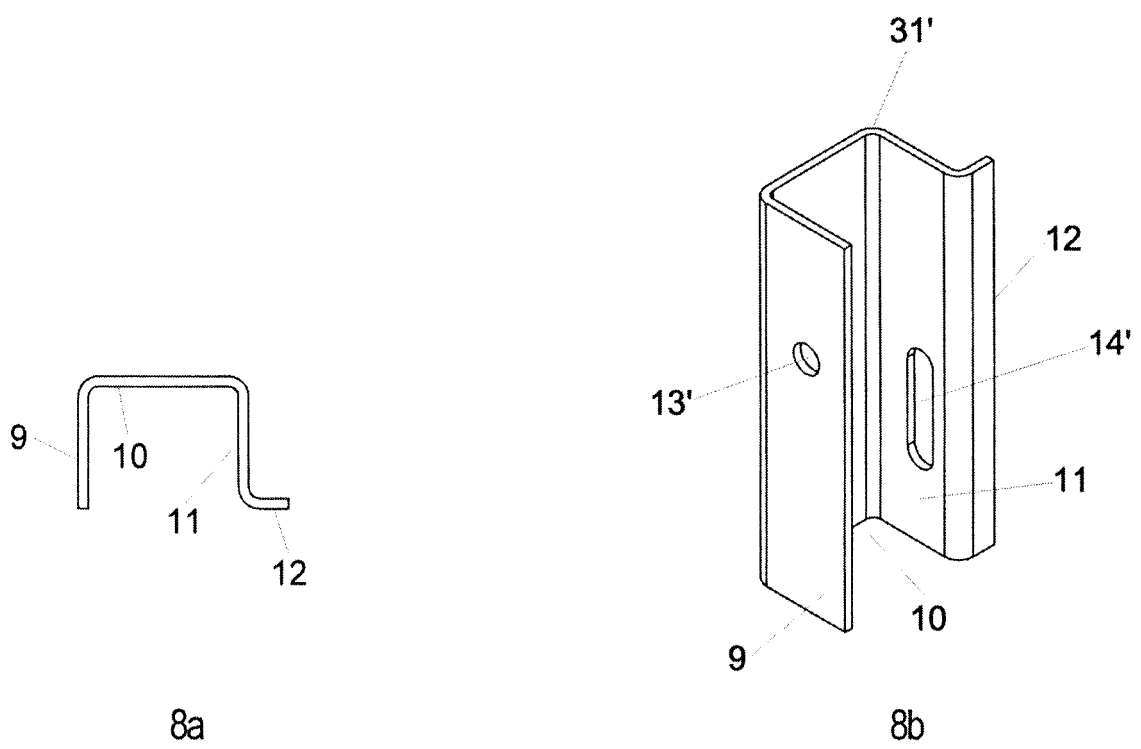


FIG. 8

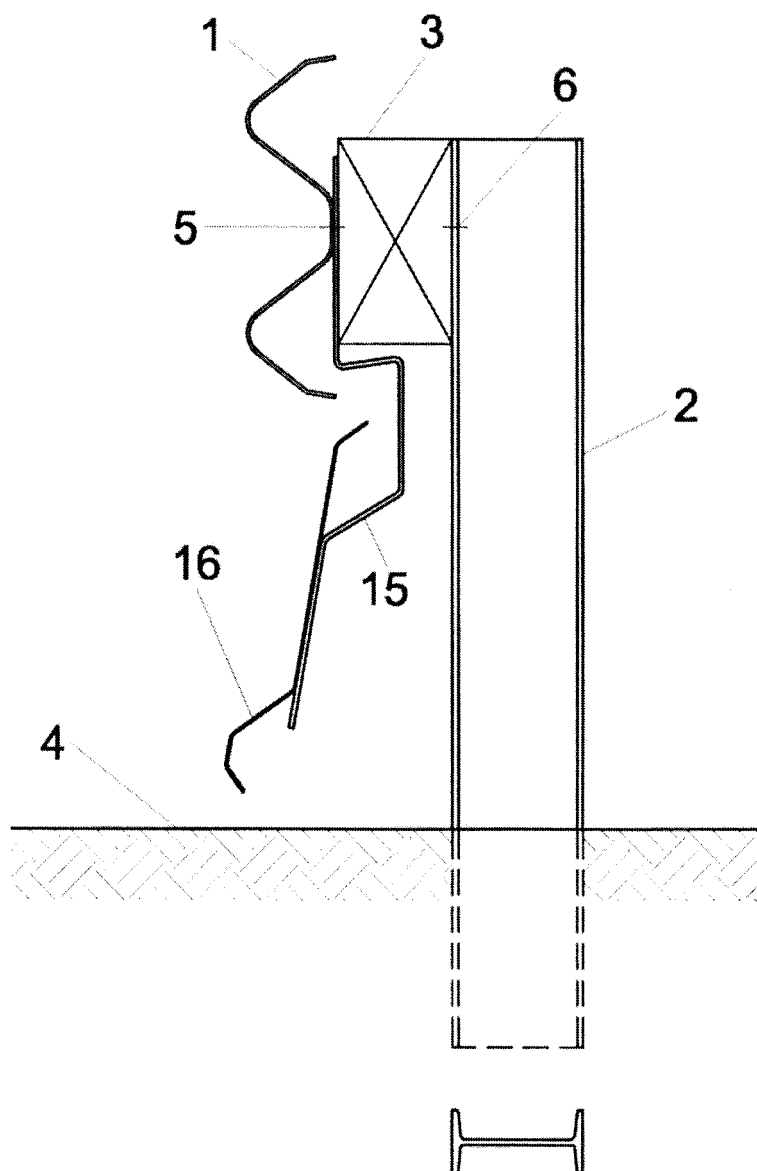
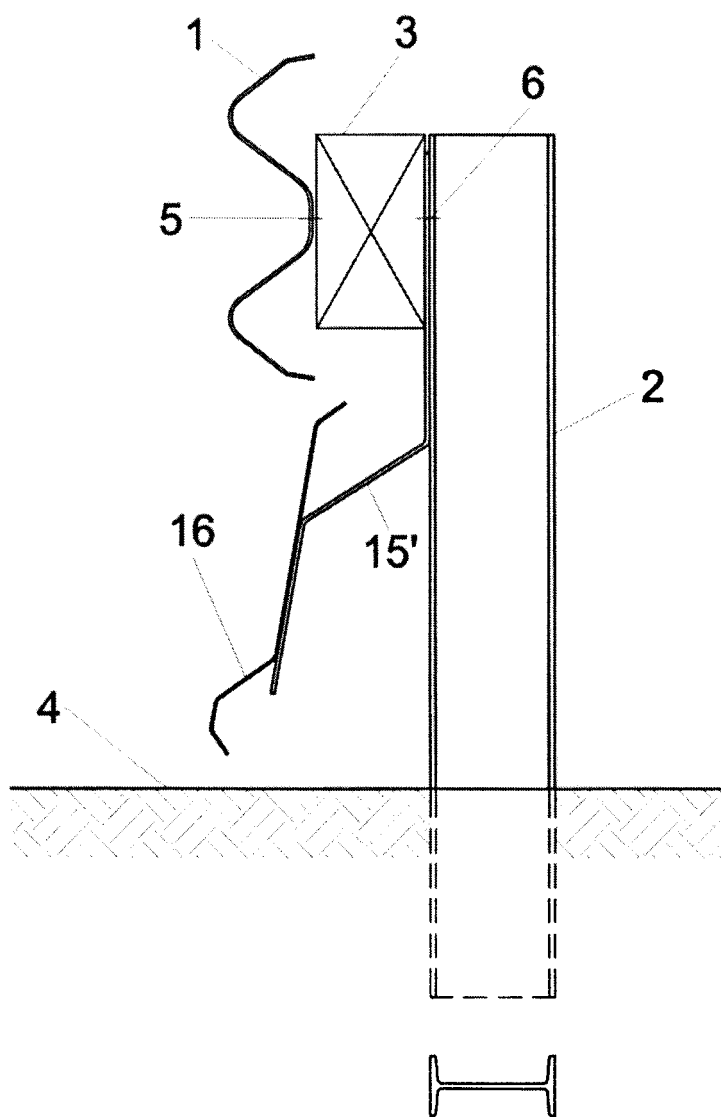


FIG. 9



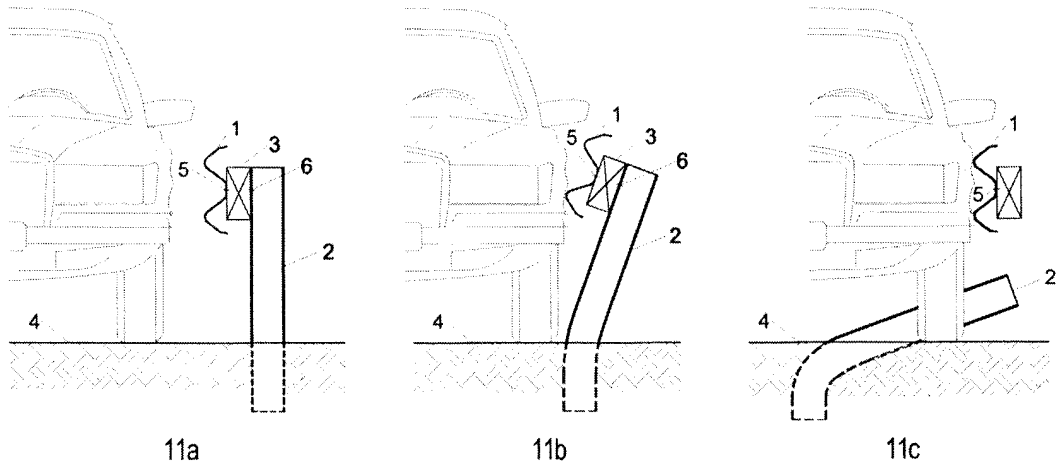


FIG. 11

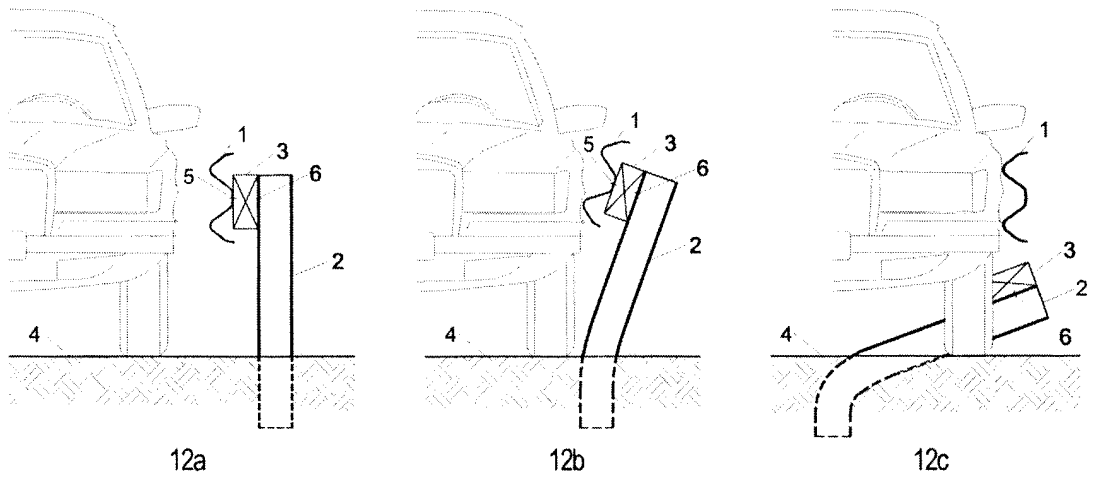


FIG. 12