



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 279 734**

② Número de solicitud: 200700165

⑤ Int. Cl.:
E01F 15/04 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

⑫ Fecha de presentación: **19.01.2007**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **16.08.2007**

Fecha de la concesión: **03.10.2008**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:
22.08.2008

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **01.11.2008**

⑯ Fecha de publicación del folleto de la patente:
01.11.2008

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

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

⑳ Agente: **Fernández Prieto, Ángel**

② Título: **Barrera de seguridad para carreteras mixta de madera y metal para contención de impacto lateral de vehículos, con cualidades estéticas y capacidad de contención y redireccionamiento.**

③ Resumen:

Barrera de seguridad para carreteras mixta de madera y metal para contención de impacto lateral de vehículos, con cualidades estéticas y capacidad de contención y redireccionamiento.

Sistema de contención para impactos laterales de vehículos, de los formados por una baranda horizontal continua mixta de metal y madera, constituida por dos o más rollizos de madera de igual sección, preferentemente rectangular, armados con un mismo perfil metálico de sección preferentemente en forma de "sigma" y conectados longitudinalmente entre sí mediante una placa metálica y soportada la baranda, a intervalos regulares, por montantes metálicos insertados o enclavados en el terreno, revestidos externamente con una funda de madera compuesta por tres o más listones planos de madera, fijada la baranda a los postes por medio de un separador distanciador metálico a modo de estribo, formado por una pieza principal en forma de "omega" acostada que une las barandas consecutivas entre sí por sus extremos y una pieza interior en "U" que incorpora el agujero en forma de estrella para la unión fusible entre el estribo y el poste, con una placa metálica de soporte entre la parte frontal de la funda de madera del poste y el alma del estribo metálico.

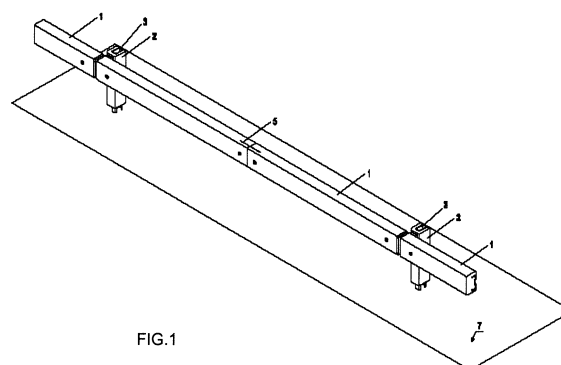


FIG. 1

ES 2 279 734 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Barrera de seguridad para carreteras mixta de madera y metal para contención de impacto lateral de vehículos, con cualidades estéticas y capacidad de contención y redireccionamiento.

5 **Objeto de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema de contención de impactos laterales de vehículos, con capacidad de retención y de redireccionamiento, compuesto por piezas de metal y de madera combinadas de tal manera que el conjunto presenta cualidades estéticas para su integración paisajística, de uso en seguridad vial, tales como barreras de seguridad y pretilas, de aplicación en los laterales y medianas de las carreteras.

10 **Estado de la técnica**

Existen en la práctica diversos tipos de sistemas de contención de vehículos, entendiéndose por tales todo dispositivo instalado en los márgenes o mediana de una carretera cuya finalidad sea proporcionar retención y redireccionamiento a un vehículo que, fuera de control, sale 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.

Las barreras de seguridad y pretilas están formados por una serie de componentes que, en conjunto y una vez ensamblados e insertados en el terreno o anclados a una losa, tienen la finalidad de resistir impactos de vehículos evitando que los atraviesen y, con ello, garantizar la protección a terceros y, a la vez, procediendo a 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.

Dentro del conjunto de los sistemas de contención, unos de los más habituales comercialmente son las barreras de seguridad metálicas y las barreras de seguridad de hormigón. Ahora bien, en determinadas áreas, tales como carreteras de montaña, parques naturales, playas, zonas de interés turístico, etc. las barreras de seguridad metálicas y de hormigón pueden producir un impacto ambiental visual un tanto “agresivo” no deseado y, en general, no se integran fácilmente en un entorno natural por lo que, en dichos casos, se instalan las barreras llamadas “estéticas”, entendiéndose por éstas todas aquellas que, por sus cualidades específicas de configuración y composición, son capaces de integrarse visualmente de forma agradable en un entorno natural, de una manera poco llamativa y coherente con el entorno.

35 Como ejemplo de barreras estéticas, tenemos dos tipos fundamentales:

- *Muros de Piedra*, que pueden estar compuestos por piedra seca o tratarse de muros de mampostería o de muros de hormigón revestidos externamente de piedra o, inclusive, muros de hormigón con geometrías superficiales impresas y coloreadas.
- *Barreras de Madera*, que pueden ser bien (i) *barreras de madera maciza* en las que tanto las barandas como los postes de inserción o anclaje son piezas macizas de madera o bien (ii) barreras de madera compuestas de piezas armadas internamente o externamente por elementos metálicos o de piezas metálicas revestidas externamente de madera, siendo conocido este último tipo como *barreras mixtas de metal y madera*. Las únicas barreras estéticas de madera que, hasta el momento, han demostrado plena capacidad de contención y redirección ante impacto de vehículos acorde a los requisitos de comportamiento exigidos a las barreras mediante procedimientos de ensayo de choque a escala real, tales como la norma europea EN 1317-2 y el informe NCHRP 350 de EE.UU., son las llamadas barreras mixtas.

Las barreras de seguridad mixtas de metal madera corresponden, habitualmente, a la unión por ensamblaje de tres elementos metálicos básicos:

1º.- La(s) baranda(s), elemento(s) longitudinal(es) dispuesto(s) horizontalmente 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 baranda siempre está compuesta por una barra o viga de madera, simple o compuesta, armada por uno o varios perfiles metálicos internos, externos o parcialmente insertados dentro de la viga de madera. La viga o rollizo de madera puede presentar diferentes geometrías y configuraciones: en forma de rollizo redondo completo, de medio redondo, de sección cuadrangular o rectangular o poligonal u otras formas más complejas. El perfil metálico de armado puede ser una platabanda, plana o curva, interior o exterior, o bien un perfil metálico en forma de “U” con las alas insertadas, total o parcialmente, dentro de la viga de madera, bien un perfil metálico en “C” bien ocupando un hueco interior a la viga de madera o bien pegado externamente a ella.

2º.- El poste, formado por un perfil metálico de sección en forma de “U”, “C”, “sigma” o sección tubular redonda, cuadrangular o rectangular, recubierto parcialmente en su parte emergente del terreno por una funda de madera mono-pieza, dispuesto verticalmente a intervalos regulares y fijado a la(s) baranda(s), cuya función es sostener y mantener la(s) baranda(s) de la barrera a una determinada altura durante el impacto y que, además, es el elemento de inserción o anclaje de la barrera en el terreno.

ES 2 279 734 B2

Cuando el poste va insertado o embebido directamente en un suelo (tipo tierra), lo cual ocurre en buena parte de márgenes en terraplenes y medianas de carreteras, una parte del perfil metálico va hincada y metida en la tierra y transmite los esfuerzos del impacto de la baranda al terreno circundante y es la parte emergente de dicho perfil metálico la que va recubierta externamente, total o parcialmente, por una pieza de madera a modo de funda.

Cuando el poste va anclado a una losa de hormigón o a un terreno tipo roca, el poste dispone en su parte inferior de una placa de base con pluralidad de agujeros para ser atravesados por sendos pernos de anclaje al terreno y es, nuevamente, la parte emergente sobre dicha placa de base la que va recubierta de una pieza de madera a modo de funda.

3º.- El separador, cuya función es, por una parte, la de unir las barandas consecutivas entre sí para darles continuidad longitudinalmente y por otra, unir las barandas a los postes de fijación y de actuar, eventualmente, como un elemento deformable, esto es, como atenuador o absorbedor de parte de la energía del impacto o simplemente como elemento rígido-distanciador para evitar que la rueda del vehículo enganche en el poste y mantener la altura de la baranda durante el impacto a medida que el poste va doblándose y, con ello, el punto de unión de éste con el estribo desciende, así como de contribuir al redireccionamiento del vehículo durante el impacto. En unas ocasiones, este elemento consiste en pletinas o perfiles metálicos conformados de forma más o menos compleja, o en perfiles tubulares de sección cuadrada o rectangular, abiertos o cerrados, pudiendo presentar elementos de madera ensamblados. En otras ocasiones, podemos encontrar barreras en las que no existe separador, estando las barandas sujetas entre sí y al poste mediante una simple pletina plana. Tanto en uno como en el otro caso, la unión de la pletina o separador con el poste puede ser fusible.

El comportamiento ante impacto de un vehículo de una barrera de seguridad de las compuestas por barandas horizontales continuas sujetas por postes verticales enclavados en el terreno a intervalos regulares, por intermedio de separadores rígidos o distanciadores, puede describirse sintéticamente del siguiente modo:

Durante el impacto del vehículo contra la barrera, el lateral del vehículo establece contacto con la cara anterior de la baranda que es el elemento de la barrera que recibe el impacto, lo transmite y propaga a lo largo de un tramo de barrera y guía el vehículo hacia la salida. Si la posición de la baranda desciende en altura como consecuencia del contacto con el vehículo, la diferencia de alturas entre el centro de gravedad de éste y la baranda puede originar la desestabilización del primero, su vuelco e, incluso, el franqueo de la barrera.

El choque típico de un vehículo contra una barrera de seguridad formada por barandas horizontales sujetas en postes verticales a intervalos regulares, los cuales están insertados o enclavados en el terreno, es un fenómeno dinámico complejo que, si, la barrera está correctamente diseñada para garantizar la contención y redirección del vehículo, debe producirse de una forma controlada. Cuando la parte fronto-lateral del vehículo impacta la barrera, toma un primer contacto con la baranda y, al producirse este contacto primario por delante del centro de gravedad del vehículo, la reacción de la barrera le imprime a éste un movimiento de rotación en el sentido de la redirección. Durante el proceso de reconducción o redirección, el vehículo se desplaza y gira a la vez, debiendo mantener un contacto continuo y estable con la baranda sin llegar a impactar con los postes, hasta que la parte trasera-lateral impacta nuevamente con la baranda. Puesto que este impacto secundario se produce por detrás del centro de gravedad del vehículo, le produce a éste una rotación en el sentido contrario al del giro redirectivo, poniendo fin a la reconducción y dando lugar a la salida del vehículo, una vez que éste pierde contacto con la baranda. La relación entre el grado de elasticidad de las colisiones primaria y secundaria determinará la trayectoria de salida del vehículo y definirá la capacidad de reconducción de la barrera, además de influir notablemente en la deformación transversal máxima de la misma.

El poste responde a las fuerzas transmitidas por la baranda y originadas por el impacto del vehículo, deformándose progresivamente a flexión y torsión, doblándose alrededor de su empotramiento de manera que su parte superior o cabeza va descendiendo hacia el terreno. Si la baranda permaneciera fijada a la cabeza del poste, llegaría un momento en que la relación de alturas entre la baranda en contacto con el vehículo y su centro de gravedad se desequilibraría a favor de este último, la baranda quedaría baja o abatida en el terreno y el vehículo se desestabilizaría a vuelco o franquearía la barrera. Por ello, las barreras de seguridad formadas por barandas y postes, disponen de un mecanismo de fusibilidad en la unión entre estribo y poste, de manera que, a partir de un cierto nivel de fuerza transmitida a la unión correspondiente a un cierto grado de deformación del poste, dicha unión se desvincula separando el conjunto de baranda-estribo del poste. Con ello, se consigue un doble beneficio:

a).- Por una parte, se evita que la baranda descienda.

b).- Por otra parte, una vez desvinculado de la baranda el poste agotado, ésta transmite esfuerzos deformadores a los postes adyacentes, de manera que, una vez agotada la capacidad de deformación del poste siguiente también éste se desvinculará mediante el mecanismo de fusibilidad y así sucesivamente, de manera que la deformación se va propagando a lo largo de un tramo de barrera hasta la salida del vehículo.

Durante y después del impacto contra una barrera, la estabilidad del vehículo es fundamental para el control satisfactorio del mismo. En dicha estabilidad, como ya hemos visto, los dos factores fundamentales son:

- Que la altura de la baranda se mantenga de tal forma que no se produzca vuelco o franqueamiento por su relación con la altura del centro de gravedad del vehículo.

ES 2 279 734 B2

- Que el mecanismo de fusibilidad se produzca en el momento adecuado, cuando el poste ha agotado su contribución a la deformación y redirección del conjunto de la barrera y que lo haga de manera fiable, con un grado elevado de repetibilidad.

5 Los problemas que presentan los actuales sistemas de barreras de seguridad mixtas de madera y metal son:

(i).- Las barandas de madera reforzadas internamente con metal fabricadas de una sola pieza resultan demasiado rígidas durante un choque, presentan muy poca flexibilidad, deforman muy poco y su contacto con la chapa metálica del chasis del vehículo que impacta lateralmente contra la barrera resulta muy agresivo, produciendo el desprendimiento de astillas de madera y de jirones de chapa del vehículo. Esta característica "rígida" del contacto entre vehículo y baranda perjudica la estabilidad del vehículo y aumenta la severidad de los daños.

(ii).- Las piezas de madera de barandas fabricadas de una sola pieza en las barreras cuya distancia entre postes consecutivos supera los tres metros, resultan muy costosas al tener que ser obtenidas a partir de partes muy rectas y sanas procedentes de troncos largos y, a la postre, las barandas largas de madera fabricadas de una sola pieza presentan problemas de alabeo (o "reviraje") durante el proceso natural de secado de la madera. Este alabeo llega a deformar el perfil metálico que las refuerza interna o externamente.

(iii).- Los separadores, tanto los que actúan como absorbedores como los simples distanciadores, al funcionar también como conectores longitudinales entre dos barandas consecutivas, deben garantizar la rigidez de las uniones entre barandas consecutivas, de manera que no se produzcan torsiones o rotaciones relativas entre ellas y se puedan transmitir los esfuerzos y deformaciones originados por el impacto de un vehículo contra la barrera, a lo largo de diversas barandas consecutivas sin discontinuidad, como si los sucesivos tramos de baranda fueran un solo tramo continuo y se deformaran coherentemente adoptando en planta la forma de una curva. Los separadores empleados en la actualidad proveen de un tipo de conexión entre barandas que resulta insuficiente para garantizar el casi completo "bloqueo" torsional y rotacional de la unión entre dos barandas consecutivas.

(iv).- La necesidad de proveer de una separación desvinculante entre el separador y el poste cuando éste se ha deformado demasiado, para evitar que el poste al descender hacia el terreno arrastre hacia abajo a la baranda disminuyendo su altura y propiciando con ello el franqueo del vehículo o su desestabilización, exige un mecanismo de fusibilidad muy controlado y fiable que, hoy, es difícilmente alcanzable con los separadores actuales.

(v).- La inevitable deformación del poste metálico durante el impacto de un vehículo contra la barrera produce la rotura en partes de la funda de madera que lo reviste externamente y el desprendimiento incontrolado de dichas partes o de la funda completa de madera, fabricada en la actualidad de una sola pieza o, a lo sumo, con una segunda pieza de cierre. Las piezas de madera de un cierto tamaño y forma, desprendidas y proyectadas a cierta velocidad y altura pueden representar un grave peligro para el tráfico. Además, las fundas de madera de una sola pieza resultan más costosas de fabricación y al secarse, por exposición a la intemperie, se deforman abriendo sus lados (las partes de la funda que rodean al hueco que aloja el poste metálico) en forma de alas hacia fuera, perjudicando las cualidades estéticas de la barrera.

(vi).- Las secciones terminales de los tramos de barreras de seguridad mixtas de madera y metal se ejecutan mediante abatimiento de la baranda hasta el nivel de terreno, enterrando su extremo final y fijando el tramo de baranda abatida mediante varios postes insertados o anclados en el terreno con el fin de que la sección terminal actúe como anclaje del tramo de barrera. Si la sección terminal en abatimiento no es suficientemente larga o no cuenta con un elevado número de postes, lo cual sucede habitualmente por falta de espacio en las carreteras donde se requiere este tipo de barrera, entonces la probable rotura del suelo en el extremo enterrado debido a la transmisión hasta él de las fuerzas originadas por el impacto de un vehículo a poca distancia, puede dar lugar a la rotura de la unión de los postes con la baranda en abatimiento y, con ello, la ruptura del anclaje terminal con lo que la baranda pierde toda su tensión y la barrera deja de funcionar como un elemento longitudinal de contención.

Descripción de la invención

La presente invención proporciona un Sistema de contención de impactos laterales de vehículos compuesto por piezas de metal y de madera, con cualidades estéticas y con alta capacidad de contención y de redireccionamiento que, simultáneamente, tenga las siguientes características técnicas ventajosas respecto al Estado de la Técnica, donde se superan los problemas que los mismos presentan:

(i) capacidad elevada y controlada de absorción de la energía resultante del impacto de un vehículo, para dotar al sistema de contención de un comportamiento elasto-plástico y con ello disminuir su rigidez así como el desprendimiento de partes de la barrera, para evitar que el sistema de contención cause daños equivalentes o peores de los que se desea proteger a los usuarios de la vía;

(ii) capacidad elevada de disminución de los niveles de desaceleraciones que se producen en el vehículo ligero durante el impacto, para disminuir la severidad del impacto y, con ello, el riesgo de lesiones para los ocupantes del vehículo;

ES 2 279 734 B2

(iii) capacidad elevada de control sobre el vehículo durante y después de la colisión, manteniéndolo estable sobre sus ruedas y disminuyendo con ello la posibilidad de posteriores reacciones no deseadas del mismo (giros, vuelcos, trayectorias inesperadas, etc.) y consiguiendo una trayectoria de salida lo más paralela posible al sistema de contención, disminuyendo así el riesgo de colisiones secundarias del vehículo o con otros usuarios de la vía;

5

(iv) capacidad elevada de control de disipación de la energía absorbida, para dotar al sistema de contención de una cierta facultad de deformarse similarmente tras cada impacto de un vehículo, y contribuir así, a alargar la vida útil del resto de elementos constitutivos del sistema de contención;

10

(v) capacidad de transmitir al terreno las fuerzas originadas como consecuencia del impacto de un vehículo, a través de los extremos terminales de anclaje, evitando sí la rotura de los mismos y la pérdida de tensión de la barrera.

Para ello y al objeto de conseguir las anteriores ventajas respecto al Estado de la Técnica, ha sido necesario conformar un nuevo sistema de contención de impactos laterales de vehículos, con cualidades estéticas, del tipo barrera mixta de madera y metal, que incorpora como novedades, las siguientes características que a continuación se desarrollaran con amplitud:

15

(I).- *Las barandas de la barrera mixta de metal y madera, están constituidas por dos o más rollizos de madera, otorgando a la baranda cierta capacidad de deformación, disminuyendo el coste de fabricación y reduciendo el riesgo de alabeo.*

20

(II).- *Un nuevo tipo de separador distanciador a modo de estribo que garantiza la continuidad de la baranda al reducir notablemente las rotaciones y torsiones relativas entre dos barandas consecutivas*

25

(III).- *Un nuevo mecanismo de fusibilidad para la unión entre el estribo y el poste de la barrera que funciona de una manera más controlada y fiable.*

(IV).- *Una funda de madera del poste metálico de soporte de la barrera que está compuesta por tres o más listones de madera ensamblados entre sí.*

30

(V).- *Una placa metálica de apoyo colocada entre el separador o estribo y la cara frontal de la funda de madera.*

(VI).- *Un poste metálico adicional colocado en el extremo terminal de la barrera.*

35

(I).- *Las barandas de la barrera mixta de metal y madera están constituidas por dos o más rollizos de madera, de idéntica sección, preferentemente rectangular con sus lados mayores dispuestos verticalmente, cuadrada, poligonal, circular o semi-circular, ensamblados sobre un mismo perfil metálico que refuerza internamente la baranda, unidos los rollizos de madera a él mediante adecuados medios de fijación y conectados en sentido longitudinal los rollizos adyacentes que forman la misma baranda, unos con otros, mediante placas metálicas de conexión dispuestas verticalmente e insertadas en ranuras verticales al efecto, practicadas en los extremos de los rollizos de madera, mediante adecuados medios de fijación.*

40

Esta nueva configuración de baranda con varios rollizos conectados por placas metálicas y un único perfil metálico de refuerzo, presenta tres ventajas:

45

a).- le confiere a la baranda una cierta capacidad de deformar a flexión, aprovechando las secciones rectas entre cada dos rollizos adyacentes de una misma baranda (secciones de baranda que carecen de madera) como "falsas articulaciones". Esta pequeña flexibilidad de la baranda, que de otro modo se comportaría como una viga totalmente rígida, se traduce en una mejora de la línea deformada de la baranda durante el contacto con el vehículo porque se consigue una deformada más curva y menos "poligonalizada" y, con ello, mejora el contacto con el vehículo durante el impacto, aumentando la estabilidad del vehículo, mejorando las condiciones de salida y reduciendo notablemente el fenómeno de astillamiento de la madera así como el arranque de jirones de chapa del lateral del vehículo. Este comportamiento mejora cuando la superficie de contacto vehículo-baranda es plana y ancha, por lo cual el empleo de barandas de sección rectangular con el lado mayor vertical y uno de ellos hacia el tráfico es más recomendable que otras secciones tales como la rectangular con el lado menor vertical, la cuadrada, la circular o la semi-circular.

50

55

Este comportamiento ligeramente flexible de la baranda ante el impacto dinámico de un vehículo debe ir acompañado por el empleo de un perfil metálico de sección adecuada, de manera que éste no resulte muy rígido (lo cual bloquearía completamente la capacidad de deformación en las secciones "articuladas" entre rollizos) pero sí lo suficientemente rígido como para garantizar el grado de refuerzo recurrido para la baranda y, con ello, su capacidad de contención. En este sentido, el empleo de un perfil metálico de refuerzo interior, penetrando en el rollizo desde la parte posterior, de sección "sigma" de entalla central no muy exagerada, con alas de menor longitud que el alma o lomo y dispuestas horizontalmente orientadas hacia el interior del rollizo desde la parte posterior de la baranda y de pared delgada (p.e. espesor entre 1,5 mm y 4 mm), resulta muy adecuado.

60

65

ES 2 279 734 B2

En efecto, la sección del perfil metálico en forma de “sigma”, de pared delgada, con un alma o lomo notablemente mayor que las alas, permite que sea la “entalla” la que aporte la rigidez suficiente para el comportamiento deseado, sin necesidad de conseguirla a través del aumento del espesor de la pared como sucedería en el caso de un perfil metálico con sección en forma de “U”, lo cual incrementaría los costes de dicho perfil y aumentaría innecesariamente la rigidez de las alas.

- b).- el coste de la materia prima para fabricación de vigas de madera a partir de troncos es menor cuanto menor es la longitud de la viga (p.e. una viga de 4 m es más costosa que dos vigas de 2 m). En este sentido, la fragmentación de la pieza de madera o rollizo de la baranda en dos o más tramos supone una reducción significativa en los costes de producción.
- c).- el efecto de alabeo o “reviraje” de las barandas de barrera mixta de metal y madera originado por el secado, natural o artificial, en almacén o a la intemperie, de la madera que la constituye es notablemente inferior cuanto más cortos sean los rollizos de madera. En este sentido, la fragmentación del rollizo de madera descompuesto longitudinalmente en dos o más piezas, da como resultado una baranda sin riesgo de alabeos originados por el secado de la madera.

(II).- *Un nuevo tipo de separador distanciador* que, además de cumplir todas las funciones propias de este componente en este tipo de barreras mixtas (distanciar la base del poste de las ruedas del vehículo durante el impacto, mantener la altura de la baranda durante la deformación del poste, incorporar total o parcialmente el dispositivo para el mecanismo de unión fusible entre barandas y poste, unir las barandas al poste de manera que éste quede sujetándolas y unir las barandas consecutivas entre sí para dar continuidad longitudinal a la barrera) ofrece, por su configuración, composición y conexiones con otros componentes, garantías de que los sucesivos tramos de baranda consecutivos se comportan como un único tramo continuo sin que aparezcan torsiones y rotaciones relativas entre dos barandas consecutivas o adyacentes.

Para conseguir esta ventaja, el estribo metálico se configura, preferentemente, como una barra de sección en forma de “omega” acostada lateralmente, con las dos pestañas o pies y el lomo central de la “omega” dispuestos verticalmente y las alas de la “omega” horizontales o ligeramente inclinadas. El estribo se coloca en la barrera, longitudinalmente entre dos barandas consecutivas o adyacentes y transversalmente entre éstas y el poste, de manera que ambas pestañas del estribo apoyan en la cara posterior de la baranda y el alma o lomo central lo hace en el poste, bien directamente o por medio de una placa de apoyo. Las pestañas disponen de una pluralidad de agujeros, preferentemente alineados, para ser atravesados por los elementos de unión, preferentemente atornillada, entre las barandas y el estribo. De esta forma, se consiguen dos alineaciones horizontales de uniones atornilladas entre barandas y estribo: una alineación superior y otra inferior, aproximadamente equidistantes del eje longitudinal de la baranda. A su vez, cada una de las alineaciones de uniones atornilladas comprende uniones situadas en ambas barandas consecutivas. Los elementos de unión entre las barandas consecutivas y el estribo atraviesan sucesivamente agujeros u orificios dispuestos en el alma del perfil de acero de la baranda y los agujeros u orificios correspondientes de las pestañas del estribo.

Estos tornillos de unión entre la baranda y el estribo se colocan, preferentemente horizontales, de manera que la cabeza del tornillo o bulón queda aprisionada entre la pared interior del alma o lomo del perfil metálico de la baranda y el rollizo de madera de la baranda, saliendo el vástago horizontalmente a través de los orificios del perfil metálico de la baranda hacia la parte posterior u opuesta al tráfico. De esta forma los tornillos quedan prisioneros en la baranda. Para evitar el giro loco del tornillo durante el apriete, el orificio correspondiente en el alma o lomo del perfil metálico de la baranda es de forma preferentemente cuadrada así como el cuello del tornillo de manera que, al encajar el cuello del tornillo en el orificio del perfil el tornillo no sólo queda prisionero sino que su giro también queda bloqueado, permitiendo el apriete.

Con el fin de evitar que, durante el impacto de un vehículo, las fuerzas transmitidas a la baranda produzcan que las cabezas de los tornillos prisioneros pasen a través de los agujeros u orificios del perfil metálico de la baranda, rasgándolos y, por tanto, queden desvinculadas las barandas consecutivas perdiendo así la barrera su continuidad, se coloca una arandela metálica, preferentemente cuadrada, rectangular o circular, entre la cabeza del tornillo y la pared interior del perfil metálico de la baranda, con la que se consigue reforzar el entorno del agujero.

El perfil metálico utilizado preferentemente para reforzar la baranda es de sección en forma de “sigma”, esto es, de la forma que resulta de realizar una entalla parcial centrada en el lomo o alma de una “U”, paralela a la dirección de las alas de dicha “U” y orientada hacia la abertura de la “U”. La posición de dicho perfil metálico en la baranda dispone las alas horizontalmente e insertadas en el rollizo de madera desde la parte posterior de la baranda hacia la anterior, penetrando en sendas ranuras horizontales practicadas al efecto en dicho rollizo y de manera que el alma o lomo de la sección “sigma” queda vertical coincidiendo aproximadamente con la cara posterior de la baranda de madera. La sección en forma de “sigma” del perfil metálico de la baranda permite la disposición de los tornillos de unión entre barandas y estribo o tornillos prisioneros, al quedar aprisionada la cabeza de dichos tornillos entre el perfil y el rollizo de madera, en los huecos que resultan de acomodar el alma o lomo del perfil “sigma” con su entalla central hacia el rollizo contra la superficie plana vertical del mismo. Para favorecer la disposición de estos tornillos prisioneros, atrapados por su cabeza entre el rollizo de madera y el perfil metálico de la baranda, la cara posterior del rollizo puede llevar una entalla o rebaje, de forma aproximadamente rectangular, de longitud ligeramente superior a la altura del alma o lomo del perfil metálico “sigma” y de profundidad ligeramente superior a la altura de la entalla central del perfil metálico en forma de “sigma”.

ES 2 279 734 B2

El estribo dispone en su lomo o alma, dispuesta verticalmente y situada en el lado opuesto a las pestañas en contacto con la cara posterior de la baranda, de medios de unión al poste metálico, preferentemente atornillada y formada por un solo tornillo, atravesando sucesivamente el lomo del estribo, una placa de apoyo, la parte frontal de la funda de madera y un agujero al efecto en el poste metálico.

5

Con este nuevo estribo y sus fijaciones a las barandas y al poste descritas anteriormente, se consigue un separador rígido muy resistente a la deformación por flexión y torsión que está sólidamente fijado a las barandas de tal manera que impide rotaciones y torsiones relativas entre barandas consecutivas.

10 (III).- *Un nuevo mecanismo de fusibilidad para la unión entre el estribo y el poste* de la barrera que permite desvincular el conjunto baranda-estribo y el poste de una manera controlada y fiable durante el impacto de un vehículo, esto es, permite conseguir que la fusión de la unión entre el estribo y el poste se produzca para un nivel de fuerza y deformación determinados y en el momento adecuado, una vez que el poste, ante los esfuerzos transmitidos por la baranda, alcanza un cierto nivel de deformación por torso-flexión doblándose hacia abajo, para de esta manera
15 evitar que el poste arrastre con él a la baranda y conseguir que la deformación se transmita a los postes adyacentes, propagándola en el sentido del impacto y así, al distribuirla en una cierta longitud de barrera, se consigue que el sistema en conjunto sea capaz de contener al vehículo y la deformación máxima resultante se limite a un valor razonable.

20 La unión fusible entre estribo y poste se consigue por medio de una pieza metálica de sección preferentemente en forma de “U” ensamblada en el interior del estribo y fijada a él, preferentemente, mediante uniones atornilladas, dispuesta de manera que el alma o lomo de la pieza interior apoya contra la pared interior del alma o lomo del estribo de sección en forma de “omega” acostada. Esta pieza interior dispone de un orificio o agujero en forma de estrella destinado a ser atravesado por la cabeza del tornillo o bulón de unión entre estribo y poste, con la cabeza del tornillo
25 o bulón, preferentemente de forma hexagonal, colocada preferentemente en el interior del estribo de manera que el vástago del tornillo o bulón, dispuesto horizontalmente o con poca inclinación y perpendicularmente a la barrera, atraviese sucesivamente el agujero en forma de “estrella” de la pieza en “U” interior al estribo, la pared del alma o lomo del estribo, la parte frontal de la funda de madera del poste y la pared del poste metálico.

30 De esta forma, podemos considerar que el estribo está compuesto de dos piezas metálicas: una pieza principal de sección en forma de “omega” acostada y que, una vez instalada la barrera, queda en contacto por un lado con la cara posterior de la baranda y, por el otro, con la parte frontal de la funda del poste y una pieza interior de sección preferentemente en forma de “U”, de “C” o bien una simple placa metálica plana o ligeramente curvada, que presenta en su alma o lomo el agujero en forma de estrella. Una vez instalado el estribo en la barrera y ajustadas definitivamente
35 todas las uniones, ambas piezas del estribo están rígidamente unidas entre sí, de manera que el estribo metálico se puede considerar y funciona como un cuerpo único, si bien está compuesto por dos partes.

Tanto la pieza interior en “U” como la pieza principal del estribo disponen en su alma o lomo de agujeros para permitir la unión entre ambas, preferentemente atornillada. Una vez colocadas ambas piezas del estribo en la posición correspondiente a su ensamblaje definitivo, los agujeros en los Tomos de ambas deben corresponderse para que el medio de unión, preferentemente atornillada, pueda atravesar sucesivamente ambas piezas. La combinación de agujeros homólogos en ambas piezas de forma que a un agujero de forma redonda de una pieza le corresponde uno de forma alargada en el sentido longitudinal de la barrera en la otra pieza, permite un cierto desplazamiento longitudinal de la pieza en “U” interior del estribo con respecto a la pieza principal del estribo, lo cual posibilita el ajuste de la posición
45 longitudinal de las barandas con respecto al poste.

El agujero u orificio en el alma o lomo de la pieza interior del estribo destinado a ser atravesado por el medio de unión, preferentemente tornillo o bulón, entre estribo y poste para constituir la unión fusible, presenta un contorno especial en forma de estrella formado por un hueco central preferentemente circular, ovalado, cuadrangular o sensiblemente redondeado, del cual salen una pluralidad de huecos alargados de pequeña anchura (esto es, de longitud mucho mayor que la anchura) y dispuestos en configuración radial alrededor del hueco central.

El diámetro o tamaño del hueco central del agujero en forma de estrella es mayor que el diámetro del vástago del tornillo o bulón y menor que el diámetro o tamaño de la cabeza del tornillo o bulón.

55

La combinación del uso de un tornillo o bulón con cabeza preferentemente hexagonal y de un agujero en forma de estrella en el alma o lomo de la pieza interior del estribo de sección preferentemente en forma de “U”, permite construir un mecanismo de unión fusible entre el estribo y el poste mediante dicho tornillo o bulón que, una vez apretado permite, a partir de un cierto nivel de fuerza actuando sobre la unión, la separación del estribo con respecto al poste, gracias a que la cabeza del tornillo o bulón de unión puede pasar a través del agujero en forma de estrella, doblando las paredes de metal situadas entre los radios (huecos alargados y estrechos) del hueco en estrella. El resultado es similar a un rasgado del entorno inmediato del agujero en estrella producido por la cabeza del tornillo o bulón, hasta que dicha cabeza atraviesa totalmente el agujero en estrella y libera dicha unión.

65 (IV).- *Una funda de madera del poste* metálico de soporte de la barrera que está *compuesta por tres o más listones de madera* ensamblados entre sí y, a la vez, cubriendo todas las caras del poste metálico o todas las caras del poste metálico excepto la cara posterior opuesta al tráfico.

ES 2 279 734 B2

Los medios de unión entre los distintos listones que conforman la funda del poste metálico son preferentemente tornillos, bulones, tirafondos, clavos, grapas o superficies encoladas y la resistencia de las uniones resultantes es suficiente como para garantizar la integridad y estabilidad del conjunto de la funda hasta su montaje definitivo en la barrera pero no lo suficiente como para impedir una rotura fácil del conjunto funda, desensamblándose en sus listones componentes, que salen desprendidos, cuando el poste se dobla como consecuencia de las fuerzas transmitidas desde la baranda originadas por el impacto de un vehículo contra la barrera de seguridad.

De esta manera, se consigue que las piezas de madera desprendidas de la funda en un impacto de vehículo, queden limitadas a los listones componentes, de tamaño y geometría controlados, de forma que no constituyan un riesgo adicional para el tráfico, una vez se separan totalmente de la barrera. Si la funda de madera estuviera fabricada en una sola pieza, las partes fragmentadas serían mayores y de formas más agresivas.

La descomposición de la funda en tres o más listones cubriendo las caras del poste metálico presenta, además, dos ventajas adicionales:

- El coste de producción de la funda es menor, al no tener que llevar a cabo los trabajos de mecanización y evitar el desperdicio producido como merma al realizar el hueco de la funda que aloja el poste metálico en caso de obtenerla de una sola pieza.
- Se evita que durante el secado de la madera las alas laterales de la funda de una sola pieza de madera se “abran” hacia fuera, deformándose y perjudicando la calidad estética de la barrera.

(V).- *Una placa metálica de apoyo colocada entre el alma o lomo del estribo metálico y la cara frontal de la funda de madera del poste metálico* de soporte de la barrera, con el objeto de evitar que, como consecuencia del momento o par originado por el peso propio de la baranda con respecto a la arista de contacto directo del estribo sobre la funda de madera y debido a la menor dureza de la madera frente al metal, pueda producirse una deformación local de la madera por penetración de la arista inferior del lomo del estribo en la cara frontal de la funda de madera y, con ello, que el estribo se “hunda” ligeramente en la funda, dañándola y perjudicando la alineación de la baranda. La placa metálica funciona no sólo como escudo protector sino también como un distribuidor de los esfuerzos que, de no existir, se concentrarían en la arista de contacto del estribo con la funda de madera. Dichos esfuerzos, por otro lado, no son suficientes para deformar la placa metálica, siempre que el espesor de la misma sea el adecuado.

Sin perjuicio de la función anteriormente descrita, la placa metálica de apoyo entre estribo y funda se puede prolongar hacia el suelo, a modo de brazo, para sustentar una pantalla metálica o de material plástico, destinada a proteger a los motociclistas y ciclistas frente a un impacto directo contra los postes de la barrera o frente al atravesamiento de la barrera, que podría dejar su cuerpo expuesto a los riesgos (obstáculos, desniveles, ...) que justifican la implantación de la misma.

(VI).- *Un poste metálico adicional colocado en el extremo terminal* y de anclaje del tramo de barrera, insertado en el suelo a través de la superficie interior del tope metálico en forma de “gancho” que, normalmente, se entierra en dicho extremo sólidamente unido a la baranda, estando dicho poste adicional no necesariamente fijado a dicho tope, para de este modo prevenir la rotura del suelo en el interior de dicho “gancho”, lo cual le confiere a la sección terminal en abatimiento una mayor resistencia ante las fuerzas transmitidas por los tramos de baranda al anclaje terminal como consecuencia del impacto de un vehículo.

Las secciones terminales se construyen, habitualmente, abatiendo la baranda hasta el nivel del suelo y enterrando su extremo unido a una pieza metálica terminal generalmente en forma de “gancho” y fijando dicha baranda abatida en uno o más postes metálicos insertados o enclavados en el terreno, unidos a la baranda abatida por intermedio de piezas metálicas. En caso de que, como consecuencia de las fuerzas transmitidas a lo largo de la baranda hasta el extremo terminal, se produjera la rotura del suelo interior al tope final en forma de “gancho”, las uniones entre los postes fijados a la baranda abatida deberían soportar toda la tensión no estando probablemente capacitadas para ello, rompiéndose y liberando el tramo de baranda, que quedaría suelto sin tensión, perdiendo así la barrera toda su capacidad de contención.

55 Descripción de los dibujos

Fig. 1.- Corresponde a una vista lateral en perspectiva de un tramo de barrera mixta de metal y madera con varias barandas y postes, desde el lado anterior o del tráfico.

Fig. 2.- Corresponde a una vista lateral en perspectiva de un tramo de barrera mixta de metal y madera con varias barandas y postes, desde el lado posterior o contrario al tráfico.

Fig. 3.- Es la Sección Recta de la barrera mixta de metal y madera en el poste.

Fig. 4.- Corresponde a una vista en perspectiva desde el lado del tráfico de una baranda individual.

Fig. 4a.- Es la sección recta de un tramo de baranda con los rollizos de madera, el perfil metálico interior, el elemento de unión entre los rollizos de madera y el perfil metálico y la placa de unión entre rollizos.

ES 2 279 734 B2

Fig. 4b.- Es la sección recta de uno de los rollizos de madera de la baranda.

Fig. 4c.- Es la sección recta del perfil metálico interior de la baranda.

5 Fig. 4d.- Corresponde a una vista en perspectiva y en explosión de un tramo individual de baranda, desde el lado del tráfico, con sus componentes: rollizos de madera, perfil metálico y placa de unión.

Fig. 4e.- Vista lateral en perspectiva desde el lado posterior de un tramo del perfil metálico interior de la baranda, con sus agujeros para las uniones con el rollizo y con el estribo.

10

Fig. 5.- Vista lateral en perspectiva desde el lado posterior del estribo con sus dos piezas metálicas componentes, la pieza principal y la pieza interior, ensambladas.

Fig. 5a.- Sección recta del estribo con sus dos piezas componentes.

15

Fig. 5b.- Vista lateral en perspectiva desde el lado posterior de la pieza interior del estribo.

Fig. 5c.- Sección recta de un detalle del estribo con sus dos piezas componentes y el elemento de unión entre ambas.

20

Fig. 6.- Vista lateral en perspectiva del estribo, desde el lado posterior, uniendo dos tramos de barandas consecutivas.

25 Fig. 6a.- Sección recta completa del estribo y de parte de la baranda, ensamblados, con los elementos de unión entre ambos.

Fig. 6b.- Sección recta de un detalle del estribo y el perfil metálico de la baranda, con uno de los elementos de unión entre ambos.

30 Fig. 7.- Sección recta de la barrera mixta de metal y madera en el poste sin la baranda, con el poste metálico, la funda del poste, las dos piezas componentes del estribo y el elemento de unión entre el estribo y el poste metálico, a través de la funda de madera.

35 Fig. 8a.- Vista en perspectiva desde el lado del tráfico del poste metálico, la funda de madera y de la placa de apoyo, ensamblados.

Fig. 8b.- Vista en perspectiva y en explosión, desde el lado del tráfico, del poste metálico, la funda de madera y la placa de apoyo.

40 Fig. 9.- Es la Sección Recta de la barrera mixta de metal y madera en el poste, con una pantalla metálica inferior para protección de motociclistas suspendida del estribo por un brazo como la prolongación de la placa de apoyo.

Fig. 10a.- Vista en perspectiva desde el lado del tráfico del poste metálico cubierto por la funda de madera, ensamblados.

45

Fig. 10b.- Vista en perspectiva y en explosión, desde el lado del tráfico, del poste metálico y los listones de madera que conforman la funda del poste.

50 Fig. 11.- Secuencia de deformación (Fig. 11a, 11b y 11c) de la sección recta de la barrera ante impacto lateral de vehículo con el mecanismo de fusibilidad de la unión entre estribo y poste.

Fig. 12.- Secuencia (Fig. 12a, 12b y 12c) del mecanismo de fusibilidad de la unión entre estribo y poste como consecuencia del impacto lateral de un vehículo.

55 Fig. 13a.- Vista posterior en alzado de una sección terminal y de anclaje de barrera mixta de metal y madera con la baranda en abatimiento hasta el suelo.

Fig. 13b.- Vista en planta de una sección terminal y de anclaje de barrera mixta de metal y madera con la baranda en abatimiento hasta el suelo.

60

Fig. 14.- Otras secciones rectas de barandas distintas de la rectangular con los lados mayores dispuestos verticalmente. Fig. 14a baranda de sección cuadrada; Fig. 14b baranda de sección rectangular con los lados menores dispuestos verticalmente; Fig. 14c baranda de sección poligonal; Fig. 14d baranda de sección rectangular con el lado anterior en medio punto; Fig. 14e baranda de sección semi-redonda o semi-circular; Fig. 14f baranda de sección redonda o circular.

65

Fig. 15.- Vista lateral en perspectiva desde el lado del tráfico de dos tramos de barreras mixtas de metal y madera con dos niveles de barandas y varios postes. La Fig. 15a corresponde a una barrera mixta de metal y madera con doble

nivel de barandas y postes insertados en un terreno tipo suelo y la Fig. 15b corresponde a un pretil mixto de metal y madera con doble nivel de barandas y postes anclados en una losa.

Fig. 16.- Vista en perspectiva y en explosión de los componentes de la barrera mixta de metal y madera, en el entorno de un poste, desde el lado posterior, donde se presentan dos barandas consecutivas, el estribo común, la placa de apoyo, la funda de madera y el poste metálico común, así como los elementos de fijación entre ellos.

Descripción de la forma de realización preferida de la invención

La presente invención proporciona un Sistema de Contención de Impactos laterales de Vehículos constituido por uno o varios niveles de barandas horizontales continuas de metal y madera dispuestas longitudinalmente y postes de soporte verticales metálicos recubiertos individualmente con una funda de madera y dispuestos a intervalos regulares, con cualidades estéticas, que está caracterizado por comprender:

Una baranda mixta de metal y madera (1), un poste metálico (3) cubierto por una funda de madera (2) y un separador a modo de estribo (4) que conecta longitudinalmente los tramos horizontales consecutivos de baranda entre sí y a ésta con el poste (ver Fig. 1, Fig. 2 y Fig. 3).

Cada baranda (1) está compuesta por: dos o más rollizos o piezas longitudinales de madera (1') (1'') de idéntica sección dispuestos adyacentes longitudinalmente con sus secciones extremas en contacto o muy próximas conectadas entre sí por una placa metálica de unión (5) que se aloja en sendas ranuras (5') verticales practicadas al efecto en los extremos de los rollizos adyacentes (1') (1''), un único perfil metálico (6) longitudinal de sección preferentemente en forma de "sigma" cuya longitud corresponde, aproximadamente, a la suma de las longitudes de los rollizos (1') (1'') y medios adecuados de unión (12) (30), preferentemente atornillada, entre los rollizos (1') (1'') y el perfil metálico "sigma" (6), como puede verse en las Fig. 4 y Fig. 4d.

Cada rollizo de madera (1') (1'') lleva dos ranuras horizontales (9) y (9') practicadas desde su cara posterior a lo largo de toda su longitud y un "rebaje" (29) de la sección sensiblemente rectangular en la parte central de su cara posterior correspondiente al espacio comprendido entre ranuras, como se puede ver en la Fig. 4b. Las esquinas (8) y (8') que forma la cara anterior del rollizo, que es la cara vertical ofrecida al tráfico, con las caras superior e inferior horizontales, respectivamente, son redondeadas para evitar el contacto agresivo con el vehículo que supondría la presencia de unos cantos agudos.

El perfil metálico "sigma" (6) presenta en sección (ver Fig. 4c) un alma o lomo vertical (11)-(11'')-(11') y sendas alas (10) y (10') horizontales, superior e inferior, respectivamente. El alma o lomo del perfil está compuesto, a su vez y de arriba abajo, de un tramo vertical superior (11) que conecta mediante un pliegue en ángulo recto con el ala superior (10), un tramo vertical central o "entalla" (11'') desplazado hacia el interior de la sección en el sentido de las alas y un tramo vertical inferior (11') alineado con el tramo vertical superior (11) y que conecta mediante un pliegue en ángulo recto con el ala inferior (10'). La "entalla" o tramo central (11'') del alma o lomo del perfil "sigma" (6) conecta con los tramos verticales (11) y (11') del alma o lomo mediante pliegues y adecuados acuerdos inclinados.

El rebaje (29) en la cara posterior del rollizo (1') (1'') practicado a lo largo de toda su longitud es de sección aproximadamente rectangular, más alto que profundo, y está más bien centrado verticalmente en la cara posterior. La profundidad del rebaje (29) practicado a lo largo de toda la longitud del rollizo (1') (1'') es aproximadamente igual o ligeramente superior a la altura de la entalla (11'') del alma o lomo del perfil metálico "sigma", medida ésta con referencia a los tramos verticales alineados (11) y (11') y hacia el interior del perfil metálico "sigma" (6). La altura del rebaje (29) en la cara posterior del rollizo (1') (1'') es aproximadamente igual o ligeramente superior a la distancia vertical entre las alas superior (10) e inferior (10') del perfil metálico de sección "sigma" (6).

Una vez ensamblada la baranda (1) a partir de sus componentes, el perfil metálico "sigma" (6) queda insertado en los rollizos de madera (1') (1'') penetrando desde la cara posterior, esto es, desde la cara opuesta al tráfico, hacia la cara anterior o cara del tráfico (ver Fig. 4a), de manera que las alas (10) y (10') del perfil "sigma" (6), dispuestas horizontalmente, se introducen en las ranuras horizontales (9) y (9') practicadas al efecto en la cara posterior de los rollizos (1') (1'') a lo largo de toda la longitud. La profundidad de las ranuras (9) y (9') de los rollizos es aproximadamente igual pero ligeramente superior a la longitud de las alas (10) y (10') del perfil metálico "sigma" (6), de forma que los tramos verticales (11) y (11') del alma o lomo del perfil metálico "sigma" (6) están aproximadamente alineados verticalmente con la cara posterior de los rollizos (1') (1'') y el tramo vertical central o "entalla" (11'') del alma o lomo del perfil metálico "sigma" (6) está en contacto o muy próximo a la parte central de la cara posterior de los rollizos (1') (1'') resultante después del rebaje (29) de la parte central, como se puede apreciar en la Fig. 4a.

De esta manera, se originan a lo largo de toda la longitud de la baranda (1) dos huecos, un hueco superior (48) y otro hueco inferior (48'), entre el rollizo de madera (1') (1'') y el perfil metálico "sigma" (6), limitados por el rebaje (29) del rollizo, los tramos verticales superior (11) e inferior (11'), respectivamente, del perfil metálico "sigma" (6), las alas superior (10) e inferior (10'), respectivamente, del perfil metálico "sigma" (6) y los acuerdos entre la entalla (11'') del perfil metálico "sigma" y los dos tramos verticales (11) y (11'), respectivamente. Estos huecos (48) y (48') permitirán alojar en su interior la cabeza (46) de los tornillos de unión (20) de la baranda (1) con el estribo (4) o tornillos "prisioneros" (20) de la baranda (1), ver Fig. 6a y Fig. 6b.

Además, como se aprecia en la Fig. 4a, la sección en forma de “sigma” del perfil metálico (6) con la parte central vertical del alma en “entalla” (11’), orientada hacia la parte anterior de la baranda, permite en la parte posterior de la “entalla” (11’) el acomodo y ocultación de la tuerca de unión y apriete de los tornillos o bulones (12) y (30), que unen los rollizos (1’) (1’’) con el perfil metálico “sigma” (6) de la baranda (1).

5

Los rollizos de madera (1’) (1’’) de la baranda disponen cada uno, en uno de sus extremos, de una ranura (5’) vertical, de arriba abajo, situada entre la cara anterior del rollizo y el hueco del mismo, formado por las ranuras (9) y (9’) y el rebaje (29), que aloja el perfil metálico “sigma” (6), practicada tal ranura (5’) vertical en la madera al efecto de poder alojar aproximadamente la mitad de la placa metálica de unión (5), de manera que una vez ensamblada la baranda (1) a partir de sus componentes, las ranuras verticales (5’) de los rollizos adyacentes (1’) y (1’’) están en un mismo plano vertical y la placa de unión (5) queda embebida entre ambos rollizos adyacentes (1’) (1’’) dentro de las ranuras (5’) y, mediante adecuados medios de fijación (12), dicha placa metálica (5) funciona como nexo longitudinal entre ellos. El medio de fijación entre la placa de unión (5) y los rollizos de madera adyacentes (1’) (1’’) es, preferentemente, una unión atornillada horizontal, con el tornillo o bulón (12) atravesando sucesivamente el rollizo (1’) ó (1’’), la placa de unión (5) y el perfil metálico “sigma” (6) por sendos orificios o agujeros (33), (31) y (34), preferentemente redondos, que se están sobre una misma alineación y que han sido practicados al efecto en el rollizo (1’) ó (1’’), en la placa de unión (5) y en el perfil metálico “sigma” (6), respectivamente.

El perfil metálico “sigma” (6) presenta en su eje medio diversos agujeros centrales tanto en sus extremos (35) como en la zona central (34), preferentemente redondos, situados en la “entalla” vertical (11’’) del alma o lomo y destinados a ser atravesados por los elementos de unión (30) y (12) entre los rollizos (1’) (1’’) y el perfil metálico “sigma” (6). Así mismo, el perfil metálico “sigma” (6) presenta en sus extremos agujeros (19) y (19’), preferentemente cuadrados, situados en los tramos verticales superior (11) e inferior (11’), respectivamente, del alma o lomo del perfil metálico “sigma” (6), destinados a ser atravesados por los elementos de unión (20) entre baranda (1) y estribo (4). La Fig. 4e muestra todos estos agujeros. Los agujeros (19) y (19’) forman una alineación de orificios en el tramo superior (11) y otra en el inferior (11’), respectivamente, de manera que cada alineación está compuesta de dos o más agujeros. De esta forma, una vez ejecutada la unión entre dos barandas (1) consecutivas por medio de un estribo (4) común, dicha unión por estar formada por dos alineaciones de, al menos, dos bulones cada una, no permite ni rotaciones relativas entre las barandas ni tampoco ningún tipo de torsión entre ellas.

30

Los dos o más rollizos de madera (1’) (1’’) que constituyen una baranda (1) individual, están unidos longitudinalmente entre sí y unidos con un mismo perfil metálico “sigma” (6), para formar una baranda individual (1), mediante adecuados elementos de unión, preferentemente, tornillos o bulones (12) y (30). Estos tornillos o bulones de unión entre rollizo (1’) (1’’) y perfil metálico “sigma” (6) están dispuestos a lo largo de la baranda (1), situados preferentemente en el plano medio horizontal o ecuatorial de la misma y, en general, consisten en un conjunto de tornillo, arandela y tuerca. Dichos tornillos o bulones de unión (30), preferentemente en los extremos de la baranda (1), atraviesan sucesivamente el rollizo de madera (1’) (1’’) y el perfil metálico “sigma” (6) pasando sucesivamente por los agujeros (32) y (35), preferentemente redondos, practicados al efecto en el rollizo de madera (1’) (1’’) y en el perfil metálico “sigma” (6), respectivamente. Dichos tornillos o bulones de unión (12) en el centro de la baranda (1), atraviesan sucesivamente el rollizo de madera (1’) (1’’), la placa metálica plana de unión (5) y el perfil metálico “sigma” (6) pasando por agujeros (33), (31) y (34), preferentemente redondos, practicados al efecto en el rollizo de madera (1’) (1’’), la placa metálica plana de unión (5) y el perfil metálico “sigma” (6), respectivamente (Ver Fig. 4 y Fig. 4d). La cabeza de los tornillos o bulones (12) y (30) se disponen, preferentemente, en la cara anterior del rollizo y la tuerca correspondiente en la cara posterior del alma del perfil metálico “sigma” (6), preferentemente, en la “entalla” (11’). De esta manera, los tornillos o bulones (12) de unión entre rollizos (1’) (1’’) y perfil metálico “sigma” (6) situados en el centro de la baranda (1), funcionan también como elementos de unión de la placa metálica de unión (5) entre rollizos adyacentes (1’) (1’’).

Si bien los rollizos de madera (1’) (1’’) y el perfil metálico “sigma” (6) de la baranda (1), tal como han sido descritos anteriormente (sección tipo rectangular vertical para el rollizo de madera y sección “sigma” para el perfil metálico), representan la realización preferente de la invención, por tratarse de las soluciones más adecuadas para el funcionamiento en conjunto del sistema, la misma invención sobre la baranda (1) puede realizarse también con otras geometrías distintas, tanto del rollizo como del perfil metálico.

La Fig. 14 muestra algunas alternativas constructivas para la sección de la baranda (1), como son la sección cuadrada (Fig. 14a), la sección rectangular horizontal (Fig. 14b), la sección poligonal (Fig. 14c), la sección en medio punto (Fig. 14d), la sección semi-redonda (Fig. 14e) y la sección redonda (Fig. 14f). En cambio, el perfil metálico (6) de la baranda se puede conformar alternativamente con sección en forma de “U”, de manera que los tramos verticales (11) y (11’) están ahora en el mismo plano vertical que la entalla (11’’) por lo que ésta última desaparece y la sección en “U” se compone de dos alas horizontales (10) y (10’), superior e inferior, respectivamente, igual que en la sección “sigma” y un alma o lomo central (11)-(11’)-(11’’) recto vertical.

El estribo metálico (4) de la barrera mixta se compone, a su vez, de dos piezas metálicas: una pieza principal o cuerpo (4) y una pieza en “U” (14) interior, unidas entre sí mediante adecuados medios de fijación, preferentemente por unión atornillada. La pieza principal (4) del estribo es una pieza metálica de sección en forma de “omega” acostada, con sus pestañas o pies (superior e inferior) y el alma o lomo dispuestos verticales y las alas dispuestas horizontales o ligeramente inclinadas y constituye el elemento resistente estructural del estribo y el elemento de conexión con las barandas (1) y de éstas entre sí. La pieza en “U” (14) es una pieza, sensiblemente menor que la pieza principal (4), con sección preferentemente en “U”, en “C” o bien una platabanda plana o ligeramente curvada, preferentemente de

65

ES 2 279 734 B2

menor longitud que la pieza principal del estribo (4) y, conjuntamente con los tornillos de unión (24) entre el estribo (4) y el poste metálico (3), constituye el elemento de unión fusible con el poste metálico (3), como se puede ver en las Fig. 5, Fig. 5a y Fig. 5b.

5 La pieza principal del estribo (4) dispone en su pestaña superior vertical de una serie de agujeros (18) alineados horizontalmente y en su pestaña inferior vertical de otra serie de agujeros (18') alineados horizontalmente, dispuestos preferentemente simétricos los unos (18) de los otros (18') respecto del eje medio del estribo y de forma preferentemente redonda, alargada u oblonga o cuadrada, al efecto de ser atravesados por los medios de unión entre las barandas (1) consecutivas y el estribo (4), preferentemente por medio de uniones atornilladas. Una vez acopladas adecuadamente las dos barandas (1) consecutivas entre sí y con el estribo (4) común, las series de agujeros superior (18) e inferior (18') del estribo (4) se deben corresponder, uno a uno, con las series de agujeros superior (19) e inferior (19') del perfil metálico "sigma" (6) de la baranda (1) (Ver Fig. 6).

15 La pieza principal del estribo (4) dispone en el alma o lomo de una ventana central (15), de forma preferentemente rectangular, cuadrada u oval y de dos o más agujeros alargados (16), dispuestos a ambos lados de la ventana (15), preferentemente alineados horizontalmente con ella, como se puede apreciar en la Fig. 5. Estos agujeros (16) están diseñados para ser atravesados por el medio de unión, preferentemente un tornillo o bufón (36), entre las dos piezas (4) y (14) que componen el estribo metálico, como muestra la Fig. 5c.

20 La pieza interior en "U" (14) del estribo dispone de un agujero u orificio en forma de "estrella" (17), preferentemente en la zona central de la pieza y de dos o más agujeros redondos (16') dispuestos a ambos lados del agujero en estrella (17), preferentemente alineados horizontalmente con él, como puede observarse en la Fig. 5b. El agujero en estrella (17) está diseñado para ser atravesado por el medio de unión, preferentemente un tornillo o bulón (24) de cabeza preferentemente hexagonal (27) con arandela (26) y tuerca (25), entre el estribo (4) y el poste metálico (3), tal como se muestra en la Fig. 7. El agujero en estrella (17) presenta un orificio central redondo u ovalado de dimensiones ligeramente superiores al diámetro del vástago del tornillo o bulón (24) de unión entre el estribo metálico (4) y el poste metálico (3) pero inferiores al diámetro de la cabeza (27) de dicho tornillo o bulón (24) y una serie de ranuras, de mayor longitud que espesor, dispuestas radialmente alrededor del hueco central y conectadas con él de tal manera que, entre cada dos ranuras queda una porción de chapa metálica de la pieza en "U" (14) a modo de lengüeta que, en caso de que se aplique un gradiente de fuerza axial entre el tornillo o bufón (36) y el estribo (4), esta lengüeta puede deformarse doblándose hasta dejar pasar a través del hueco central del agujero en estrella (17) la cabeza (27) del tornillo o bulón (24). Los agujeros redondos (16') de la pieza en "U" (14) del estribo están diseñados para ser atravesados por el medio de unión, preferentemente un tornillo o bulón (36), entre las dos piezas (4) y (14) que componen el estribo metálico, como muestra la Fig. 5c.

35 La pieza principal del estribo (4) y la pieza interior en "U" (14) del estribo se ensamblan entre sí para constituir el estribo metálico (4), de tal manera que la pieza en "U" (14) se dispone en el interior de la pieza principal del estribo (4) con el alma o lomo de la pieza en "U" (14) completamente apoyado contra la pared interior del alma o lomo de la pieza principal (4), tal como se muestra en la Fig. 5a, quedando el agujero en estrella (17) de la pieza en "U" (14) enfrentado a la ventana (15) del alma de la pieza principal del estribo (4) y los agujeros redondos (16') de la pieza en "U" (14) enfrentados a los agujeros alargados (16) del alma de la pieza principal del estribo (4) como se muestra en la Fig. 5 y quedando ambas piezas (4) y (14) unidas entre sí con medios de fijación adecuados, preferentemente mediante tornillos o bulones (36) que atraviesan sucesivamente la pieza en "U" (14) del estribo y la pieza principal del estribo (4), a través de los agujeros (16') y (16), respectivamente, tal como se indica en la Fig. 5c.

45 Una vez dispuestas en posición y ensambladas entre sí las dos piezas metálicas (4) y (14) que forman el estribo, a través de medios adecuados de fijación, preferentemente tornillos o bulones (36), el hecho de que los agujeros (16') de la pieza en "U" (14) sean redondos y sus agujeros correspondientes (16) de la pieza principal (4), al efecto de ser atravesados por los tornillos o bulones (36), sean alargados u oblongos permite que, antes de proceder al apriete definitivo de las uniones (36), la pieza en "U" (14) se pueda desplazar horizontalmente respecto a la pieza principal (4), hacia un lado y hacia el otro, una cierta distancia de tal forma que el agujero en estrella (17) que corresponde al tornillo (24) de la unión entre estribo (4) y poste metálico (3), se puede desplazar horizontalmente hacia un lado y hacia el otro, dentro de la ventana (15) de la pieza principal del estribo (4), tal como muestra la Fig. 5, con respecto a la posición vertical del agujero correspondiente (40) en la funda de madera (2) y (41) en el poste metálico (3). Este desplazamiento horizontal permite, durante los trabajos de instalación de la barrera, el ajuste horizontal de la posición de la baranda (1) con respecto al poste vertical (3), imprescindible para corregir las inevitables desviaciones que se producen en el proceso de inserción del poste (3) en el terreno (7).

60 Alternativamente, el ajuste de posición horizontal de la baranda (1) con respecto al poste (3) de la barrera, mediante el desplazamiento relativo entre ambas piezas (4) y (14) del estribo, se puede igualmente conseguir mediante la combinación de agujeros (16) redondos (en lugar de alargados) en el alma o lomo de la pieza principal del estribo (4) y agujeros (16') alargados u oblongos (en lugar de redondos) en la pieza en "U" (14).

65 La unión de dos barandas (1) consecutivas entre sí por intermediación del estribo (4), tal como se muestra en la Fig. 6 y en la Fig. 16 de manera más general y en explosión, se realiza disponiendo el estribo metálico (4) entre los extremos de dos barandas (1) consecutivas, sensiblemente centrado entre ellas, con las pestañas o pies superior e inferior del estribo (4) en contacto con los tramos superior (11) e inferior (11'), respectivamente, del alma o lomo del perfil metálico "sigma" (6), haciendo corresponder, uno a uno, las alineaciones de agujeros (19) y (19') del perfil

ES 2 279 734 B2

metálico (6) con las alineaciones de agujeros (18) y (18') de las pestañas o pies del estribo (4), respectivamente, y se fija cada una de estas uniones mediante tornillos o bulones "prisioneros" (20), de cabeza preferentemente redonda (46) y cuello preferentemente cuadrado (47), con sus ejes dispuestos horizontales o poco inclinados, quedando prisioneros en la baranda (1) al tener su cabeza (46) "confinada" entre el rollizo (1') (1'') y el perfil metálico (6), como se ve en las Fig. 6a y Fig. 6b. En efecto, la cabeza (46) de cada uno de los tornillos (20) queda "prisionera" en el hueco existente entre el rebaje (29) central, preferentemente rectangular, de la cara posterior del rollizo de madera (1') (1'') y la cara interna del alma o lomo del perfil metálico (6) de la baranda, gracias a que las dimensiones de los agujeros (19) y (19') del perfil metálico (6) son inferiores al tamaño de dicha cabeza (46), que no pasa a través de ellos, y superiores al diámetro del vástago de manera que, una vez colocado adecuadamente el estribo (4) frente a las barandas (1) consecutivas, el vástago del tornillo o bulón "prisionero" (20) atraviesa sucesivamente el agujero correspondiente (19) ó (19'), preferentemente de forma cuadrada, del perfil metálico (6) de la baranda y el agujero correspondiente (18) ó (18') del estribo metálico (4). La unión queda fijada mediante una tuerca (21) de cierre, roscada y apretada en el vástago del bulón (20) del lado del estribo (4) y, preferentemente, con una arandela (22) situada por debajo de la tuerca (21).

Para garantizar que, ante la aplicación de un gradiente de fuerzas importante entre la baranda y el estribo, la cabeza (46) del tornillo o bulón (20) de unión entre barandas y estribo no pueda deformar el agujero (19) ó (19') del perfil metálico (6) de la baranda (1), rasgándolo, atravesándolo y liberando así la unión entre barandas y con el estribo, se dispone una arandela (23), preferentemente cuadrada, entre la cabeza (46) del bulón (20) y el perfil metálico "sigma" (6).

Para permitir el apriete de la tuerca (21) del tornillo (20) de unión de barandas con estribo, sin que la cabeza gire "loca" en su hueco de confinamiento dentro de la baranda, se combina el uso de un tornillo (20) con cuello (47) de sección preferentemente cuadrada o dotado de uno o varios resaltes, con un agujero (19) ó (19') del perfil metálico (6) de la baranda, de forma preferentemente cuadrada o rectangular, de manera que una vez el cuello (47) del tornillo (20) queda alojado o atraviesa completamente el agujero (19) ó (19') del perfil (6), su giro queda bloqueado.

Si bien la unión entre barandas consecutivas y de éstas con el estribo, que se ha descrito anteriormente, está concebida para resistir los esfuerzos sin romperse, manteniendo así la continuidad de las barandas a lo largo de todo el tramo de barrera de seguridad, por el contrario, la unión entre el estribo (4) y el poste metálico (3) está diseñada para romperse ante un cierto nivel de esfuerzo, liberando la baranda de su vínculo con el poste. Por ello, este tipo de unión se denomina "fusible" y su correcta realización es imprescindible para que la barrera pueda contener satisfactoriamente el impacto de un vehículo.

La unión fusible entre el estribo (4) y el poste metálico (3) se realiza mediante un tornillo o bulón (24), de cabeza preferentemente hexagonal (27), dispuesto con su eje longitudinal horizontal o ligeramente inclinado, de tal manera que la cabeza (27) queda situada en el interior del estribo metálico (4), en contacto con la cara interior de la pieza en "U" (14) y el vástago del bulón (24) atraviesa, sucesivamente, el agujero en forma de estrella (17) de la pieza en "U" (14), la ventana (15) del alma o lomo de la pieza principal del estribo (4), el agujero (39), preferentemente redondo, de la placa metálica de apoyo (13) del estribo (4) en la funda de madera (2), el agujero (40), preferentemente redondo, de la parte frontal de la funda de madera (2) y el agujero (41), preferentemente alargado en vertical, del poste metálico (3), quedando fija la unión mediante una tuerca (25) que queda alojada en el interior del poste, correctamente apretada. Se puede colocar una arandela (26) por debajo de la tuerca, en contacto con la pared interior de la cara frontal del poste metálico (3). Las Fig. 7, Fig. 8a y Fig. 8b describen la realización de esta unión y la Fig. 16 la muestra de una manera más general y en explosión.

Entre el estribo metálico (4) y la cara frontal de la funda de madera (2), se interpone una placa metálica (13), preferentemente rectangular o cuadrada, con un agujero central (39), preferentemente redondo, a los efectos de ser atravesado por el vástago del tornillo o bulón (24) de la unión fusible entre estribo (4) y poste (3). La dimensión del lado vertical de la placa de apoyo (13) debe ser tal que el alma o lomo del estribo (4) apoye completamente en ella, sin que la misma emerja por encima de la funda de madera (2) y la dimensión horizontal debe ser inferior a la anchura de la cara frontal de la funda de madera (2). La placa metálica debe tener un espesor tal que sea lo suficientemente rígida para que pueda funcionar como un distribuidor, sobre la superficie de madera que abarca de la fuerza transmitida a la arista inferior del alma o lomo del estribo (4), como consecuencia del momento originado por el peso de la baranda y la envergadura del estribo (4) como brazo o palanca. La placa metálica de apoyo (13) evita que la arista inferior del alma o lomo del estribo (4) se "hunda" levemente en la madera de la funda (2).

Una variante constructiva de la placa de apoyo (13) anteriormente descrita se obtiene prolongando dicha placa por su parte inferior a modo de brazo (13'), de manera que la pieza metálica deja de ser plana para adquirir una determinada forma o geometría, con el objeto de sustentar en la parte inferior de este brazo (13') una pantalla (37) metálica o de material plástico, dispuesta longitudinalmente de manera continua por debajo de la baranda (1) cubriendo buena parte del hueco entre ésta y el nivel del terreno (7), fijada en el brazo (13') por medios de unión adecuados (38), preferentemente uniones atornilladas, como se muestra en la Fig. 9.

La disposición de todos los elementos que constituyen el mecanismo de unión fusible entre baranda y poste, debe ser coherente con el conjunto, de forma que dicha unión rompa de una manera controlada y fiable según ha sido diseñada, tal como queda ilustrado en las secuencias de la Fig. 11 (de manera general) y de la Fig. 12 (en detalle). Cuando debido al impacto de un vehículo contra la barrera, los esfuerzos transmitidos al estribo (4) dan lugar a un

ES 2 279 734 B2

cierto gradiente de fuerza entre el estribo (4) y el poste (3) en la dirección del eje longitudinal del tornillo o bulón (24) de la unión estribo-poste, la cabeza de dicho tornillo o bulón (24) deforma las lengüetas de chapa metálica comprendidas entre los radios del agujero en estrella (17) de la pieza en “U” interior (14) del estribo (4) y pasa a través de dicho agujero (17) rasgándolo y liberando el vínculo entre el estribo metálico (4) y el poste metálico (3). Tanto el tornillo o bulón (24) de la unión fusible como la placa metálica de apoyo (13) quedan sólidamente unidas al poste metálico (3). La funda de madera (2) puede romperse en fragmentos y salir desprendida.

La funda de madera (2) que cubre el poste metálico (3) de la barrera mixta de metal y madera, reviste al menos las tres caras del poste (3) visibles desde el lado del tráfico, esto es, la cara frontal (2') y las dos laterales (2''), a lo largo de prácticamente toda la longitud del poste (3) que emerge del terreno (7), una vez insertado el poste (3) en él.

Con el objeto de favorecer una fragmentación controlada de la funda de madera (2) del poste metálico (3) durante el impacto de un vehículo, dicha funda de madera (2) se descompone en, al menos, tres listones planos o tabloncillos de madera (2') (2'') que cubren, al menos, la cara frontal y las dos laterales del poste metálico (3), tal como se indica en las Fig. 10a y Fig. 10b. Los listones planos o tabloncillos de madera (2') y (2'') se ensamblan entre sí por medios de fijación adecuados, preferentemente tirafondos, tornillos, bulones, clavos, grapas o encolado, de manera que estas uniones se rompan fácilmente ante las fuerzas originadas por el impacto de un vehículo contra la barrera, facilitando el desprendimiento de los listones (2') y (2'').

La funda de madera (2) del poste metálico (3) puede incluir, adicionalmente, un listón plano de cierre en la parte posterior, de manera que el poste (3) resulta completamente recubierto de madera.

Las secciones terminales o extremos de un tramo de barrera mixta de metal y madera, se construyen abatiendo la baranda (1) hasta el nivel del suelo (7) y enterrando su extremo unido a una pieza metálica de tope (44) generalmente en forma de “gancho” y fijando dicha baranda abatida (1''') en uno o más postes metálicos (42) (43) insertados o enclavados en el terreno, unidos a la baranda abatida (1) por intermedio de piezas metálicas. En caso de que, como consecuencia del impacto de un vehículo contra la barrera, las fuerzas transmitidas a lo largo de la baranda (1) hasta el extremo terminal, produjeran la rotura del suelo interior al tope final (44) en forma de “gancho”, las uniones entre los postes fijados a la baranda abatida (1''') deberían soportar toda la tensión transmitida no estando capacitadas para ello, rompiéndose y liberando el tramo de baranda (1) (1''') que quedaría suelto sin tensión, perdiendo así la barrera toda su capacidad de contención. Para garantizar que este fenómeno de rotura terminal y pérdida de tensión de la baranda (1) no se produce, se dispone de un poste metálico adicional (45), preferentemente no fijado a la baranda abatida (1'''), insertado en el terreno a través de la superficie interior del tope final en forma de “gancho” (44), que incrementa la capacidad resistente del suelo en el interior de dicho tope final (44).

REIVINDICACIONES

1. Barrera de seguridad para carreteras, mixta de madera y metal, para contención de impacto lateral de vehículos, con cualidades estéticas y capacidad de contención y redireccionamiento, del tipo de las formadas por una baranda (1), horizontal, constituida por dos o más rollizos de madera (1') (1'') ensamblados sobre un mismo perfil metálico (6) y soportada, a intervalos regulares y a través de un separador metálico (4), por postes metálicos (3) revestidos externamente con una funda de madera (2), **caracterizada** porque los rollizos de madera (1') (1'') que componen cada baranda (1) presentan longitudinalmente en su cara posterior dos ranuras horizontales (9) y (9') y un rebaje (29) desde la ranura superior (9) hasta la ranura inferior (9'), y porque el perfil metálico (6) tiene una sección en forma de "sigma", con sus alas (10) y (10') dispuestas horizontales orientadas hacia la cara anterior de la baranda y el alma o lomo dispuesto vertical y compuesto por dos tramos verticales (11) y (11'), superior e inferior respectivamente, conectados con el ala superior (10) y el ala inferior (10') mediante pliegues rectos, y un tramo vertical central en forma de "entalla" o entrante (11'') desplazado hacia el interior de la sección en el sentido de las alas, siendo la altura del alma o lomo del perfil metálico (6) igual a la distancia entre las ranuras superior (9) e inferior (9') y la profundidad del tramo central o "entalla" (11'') igual a la profundidad del rebaje (29); de tal manera que, una vez ensamblada la baranda (1) a partir de sus elementos constitutivos, las alas (10) y (10') del perfil metálico (6) quedan embebidas en las ranuras (9) y (9') de la cara posterior de los rollizos de madera, la parte central o "entalla" (11'') del alma del perfil metálico (6) queda apoyada en la pared vertical del rebaje (29) de la cara posterior de los rollizos de madera, y los tramos verticales superior e inferior (11) y (11') del alma del perfil metálico (6) quedan sensiblemente alineados con la cara posterior no rebajada de los rollizos de madera (1') (1''), posibilitando que cabezas (46) de medios de unión queden prisioneras en los huecos (48) y (48') existentes entre los rollizos de madera (1') (1'') y el perfil metálico (6).

2. Barrera de seguridad para carreteras, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque el separador metálico (4) está constituido por un perfil de sección constante, con su eje longitudinal en la dirección de la barrera, presentando una sección recta en forma de "omega" acostada con sus pestañas o pies (superior e inferior) y el alma central o lomo dispuestos verticalmente y las dos alas (superior e inferior) que conectan cada pestaña con el alma central dispuestas horizontalmente o ligeramente inclinadas, presentando el alma central una ventana (15), y disponiéndose dentro del separador metálico (4) y enfrentada a esta ventana (15) una pieza interior (14), en forma de platabanda plana, ligeramente curvada, o en forma de "C" o "U", estando el separador metálico (4) y esta pieza interior (14) unidas entre sí para formar un único cuerpo, y presentando la pieza interior (14), en correspondencia con la ventana (15) del separador (4), un agujero en forma de estrella (17) destinado a recibir un tornillo de unión (24), siendo el diámetro del centro del agujero en forma de estrella (17) menor que la cabeza (27) del tornillo de unión (24) y mayor que el diámetro del vástago del tornillo de unión (24), y el diámetro de la cabeza (27) de dicho tornillo de unión (24) menor que el tamaño de la ventana (15); de tal manera que dicha cabeza (27) puede pasar a través de la ventana (15) sin deformar sus paredes.

3. Barrera de seguridad para carreteras, de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada** porque el agujero en forma de estrella (17), comprende un hueco central y una pluralidad de huecos alargados conectados con el hueco central, de pequeña anchura y dispuestos en configuración radial alrededor del hueco central a modo de estrella, de tal manera que, entre estos huecos y el agujero central queda una pluralidad de superficies a modo de lengüetas que, junto con el medio de unión (24) atravesando la ventana (15) del separador metálico (4), constituyen la unión fusible del conjunto baranda (1) - separador metálico (4) con el poste (3).

4. Barrera de seguridad para carreteras, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque los rollizos (1') y (1'') que constituyen cada baranda (1) unidos entre sí, disponen de un elemento de unión complementario consistente en una placa metálica vertical (5), interpuesta entre ellos, situada en un plano vertical entre la cara anterior o cara expuesta al tráfico de la baranda (1) y el perfil metálico de armado (6), alojada en sendas ranuras verticales (5') practicadas a tal efecto en los extremos de los rollizos contiguos de madera (1') y (1'') y unida dicha placa (5) a cada rollizo adyacente (1') y (1'') mediante adecuados medios de fijación, preferentemente tornillos o bulones (12) que atraviesan, sucesivamente, cada rollizo (1') (1''), la placa metálica de unión (5) común y el perfil metálico (6) de armado de la baranda (1).

5. Barrera de seguridad para carreteras, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque entre el alma o lomo del separador metálico (4) y la cara frontal de la funda de madera (2) del poste metálico (3) se dispone una placa metálica plana de apoyo (13).

6. Barrera de seguridad para carreteras, de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada** porque la placa metálica de apoyo (13) se prolonga hacia el terreno, adoptando una forma geométrica a modo de brazo metálico (13') de soporte de una pantalla (37), horizontal y continua longitudinalmente, situada por debajo de la baranda (1); de tal manera que cubre buena parte del hueco entre ésta y el nivel del terreno (7).

7. Barrera de seguridad para carreteras, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque la funda de madera (2) que cubre el poste metálico (3) al menos en sus tres caras visibles al tráfico, está compuesta, por al menos tres listones planos de madera (2') (2'') que cubren la cara anterior y las dos caras laterales del poste metálico (3), estando ensamblados los tablones (2') (2'') entre sí por medios de fijación adecuados, tales como tirafondos, tornillos o bulones, clavos, grapas o encolado.

ES 2 279 734 B2

8. Barrera de seguridad para carreteras, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque las secciones terminales de inicio y de fin de la barrera con la baranda (1) en abatimiento hasta el nivel del terreno (7) y con la baranda abatida (1'') soportada en uno o varios postes metálicos (42) (43) de inserción o anclaje en el terreno, incorporan una pieza metálica en forma de "gancho" (44) a modo de tope simple, unida al extremo enterrado de la baranda abatida (1''), y un poste metálico adicional (45) insertado verticalmente en el terreno a través de la superficie interior de la pieza en forma de "gancho" (44).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

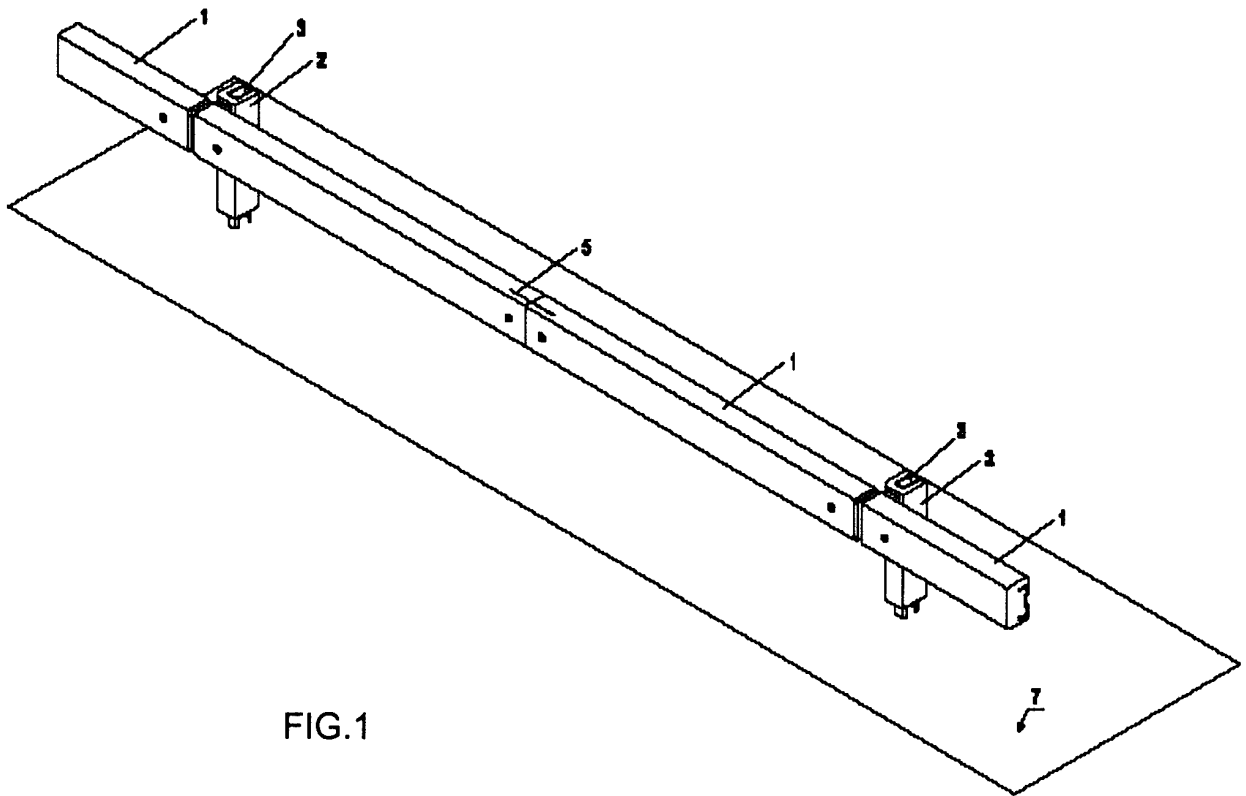


FIG.1

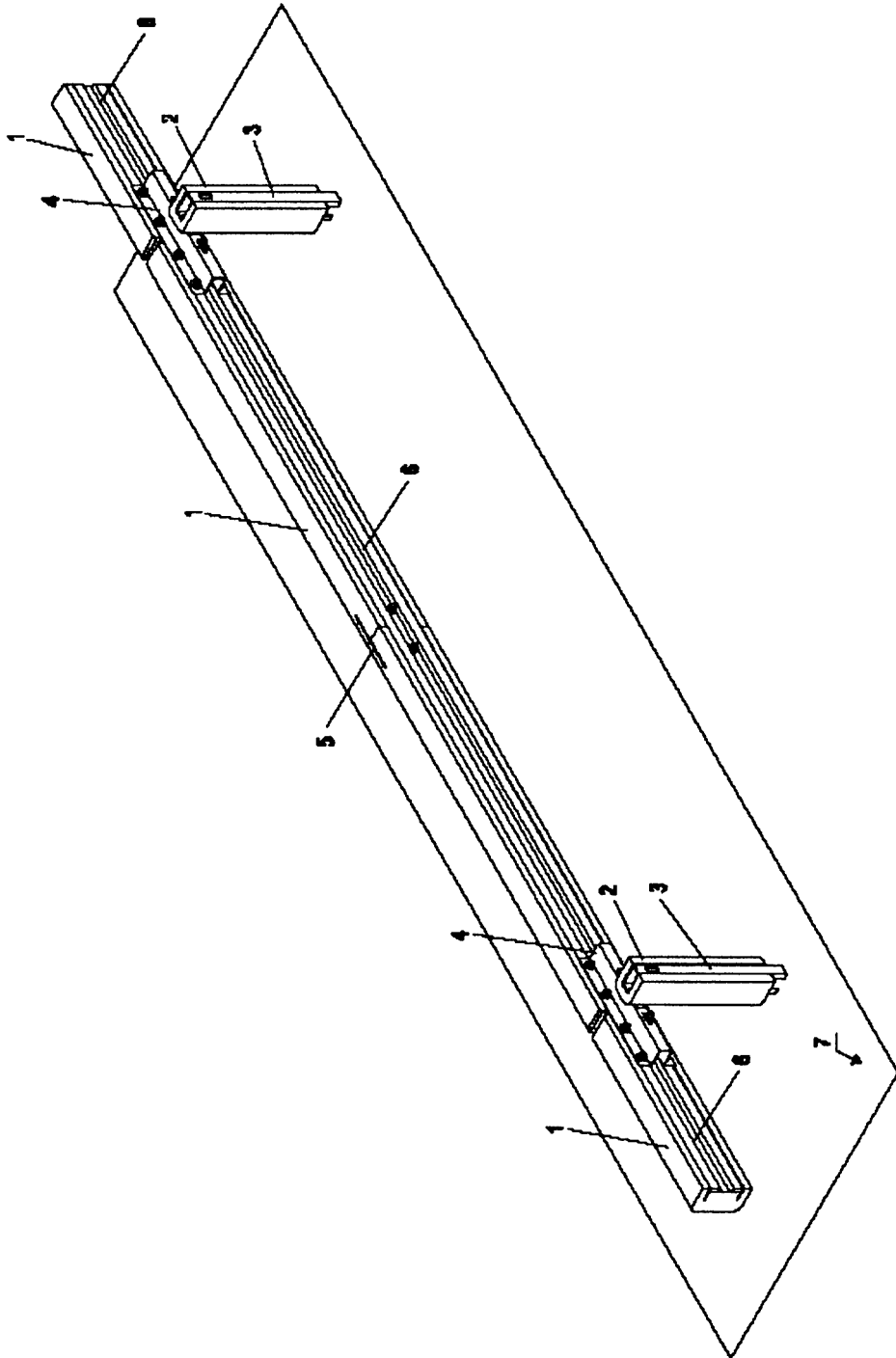


FIG.2

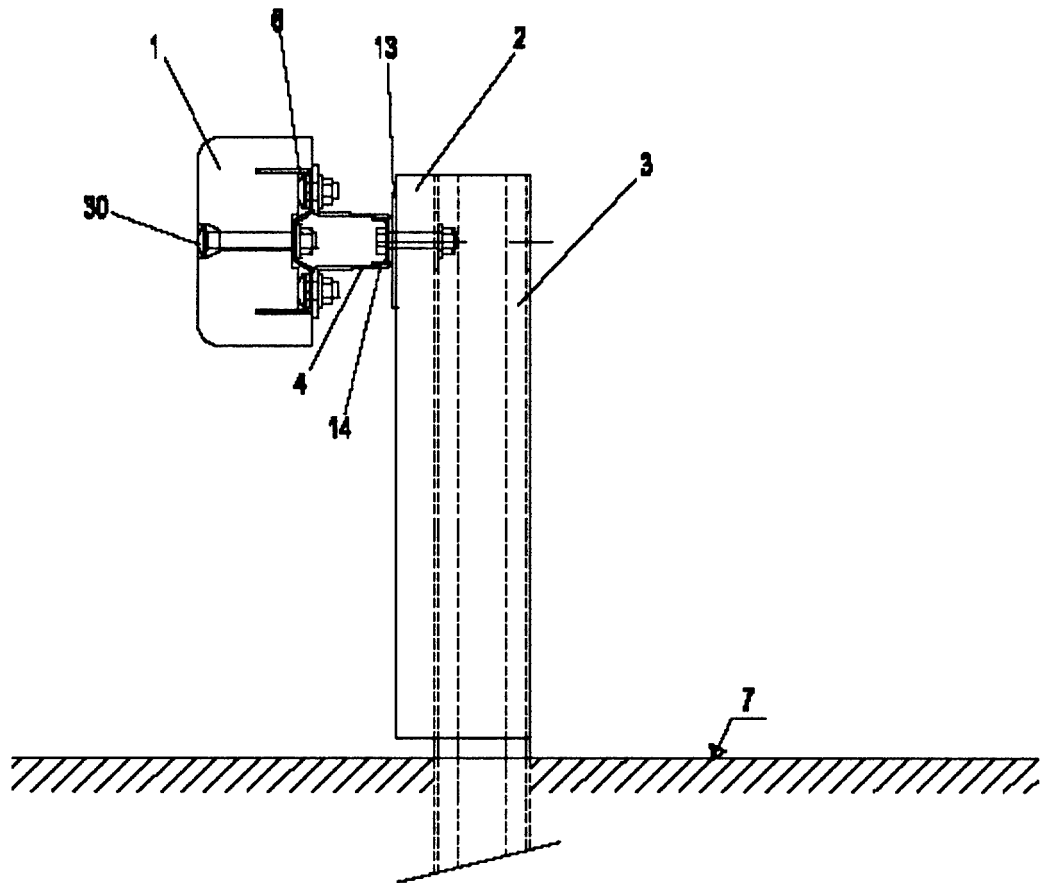


FIG.3

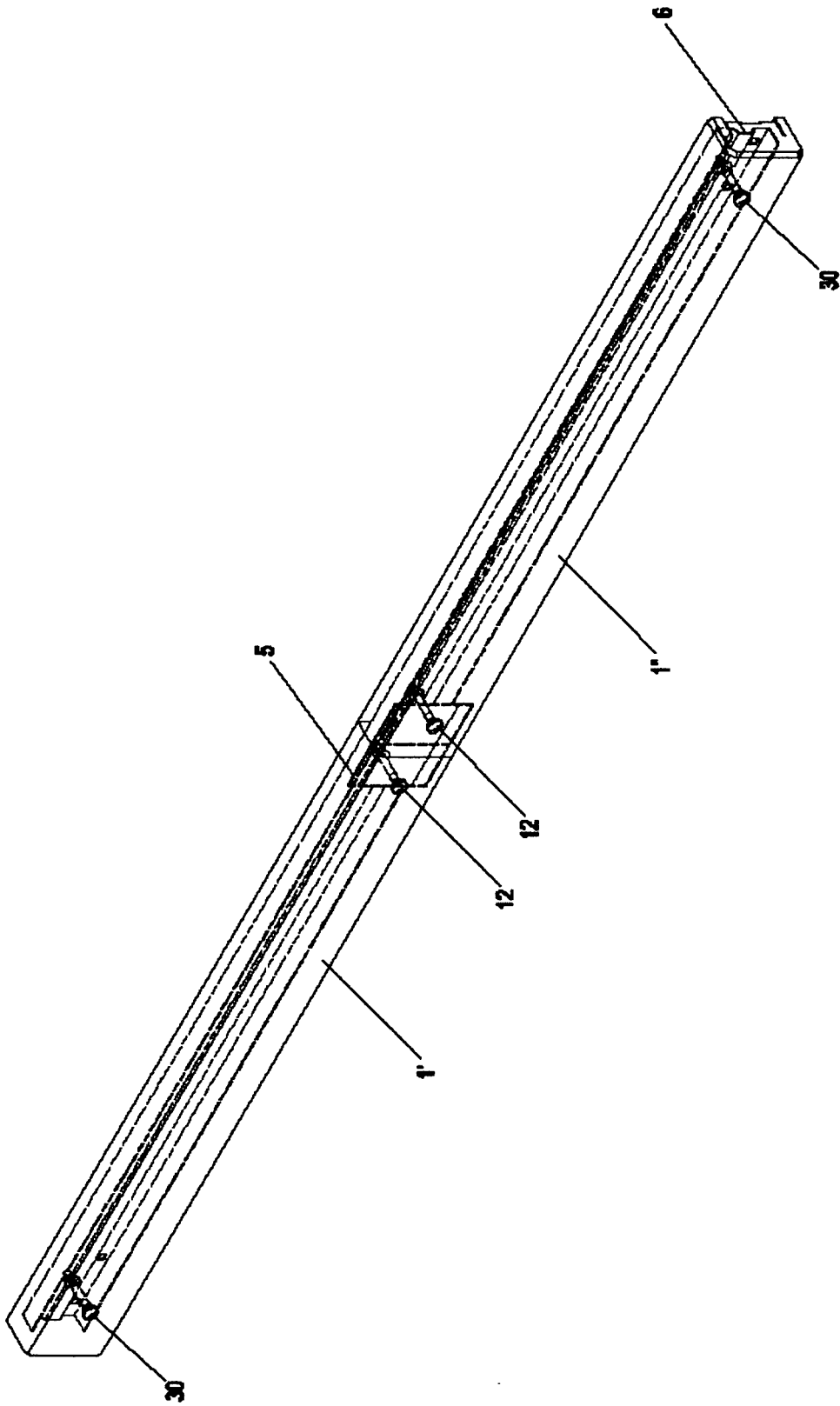


FIG.4

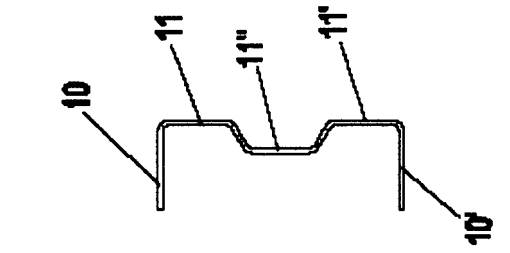


FIG. 4c

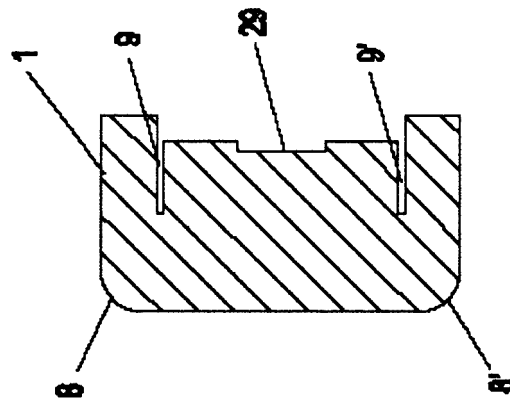


FIG. 4b

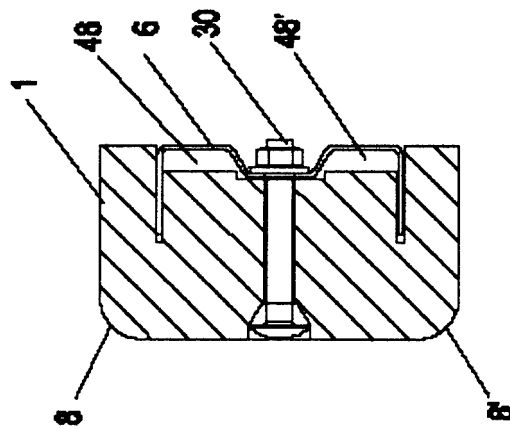


FIG. 4a

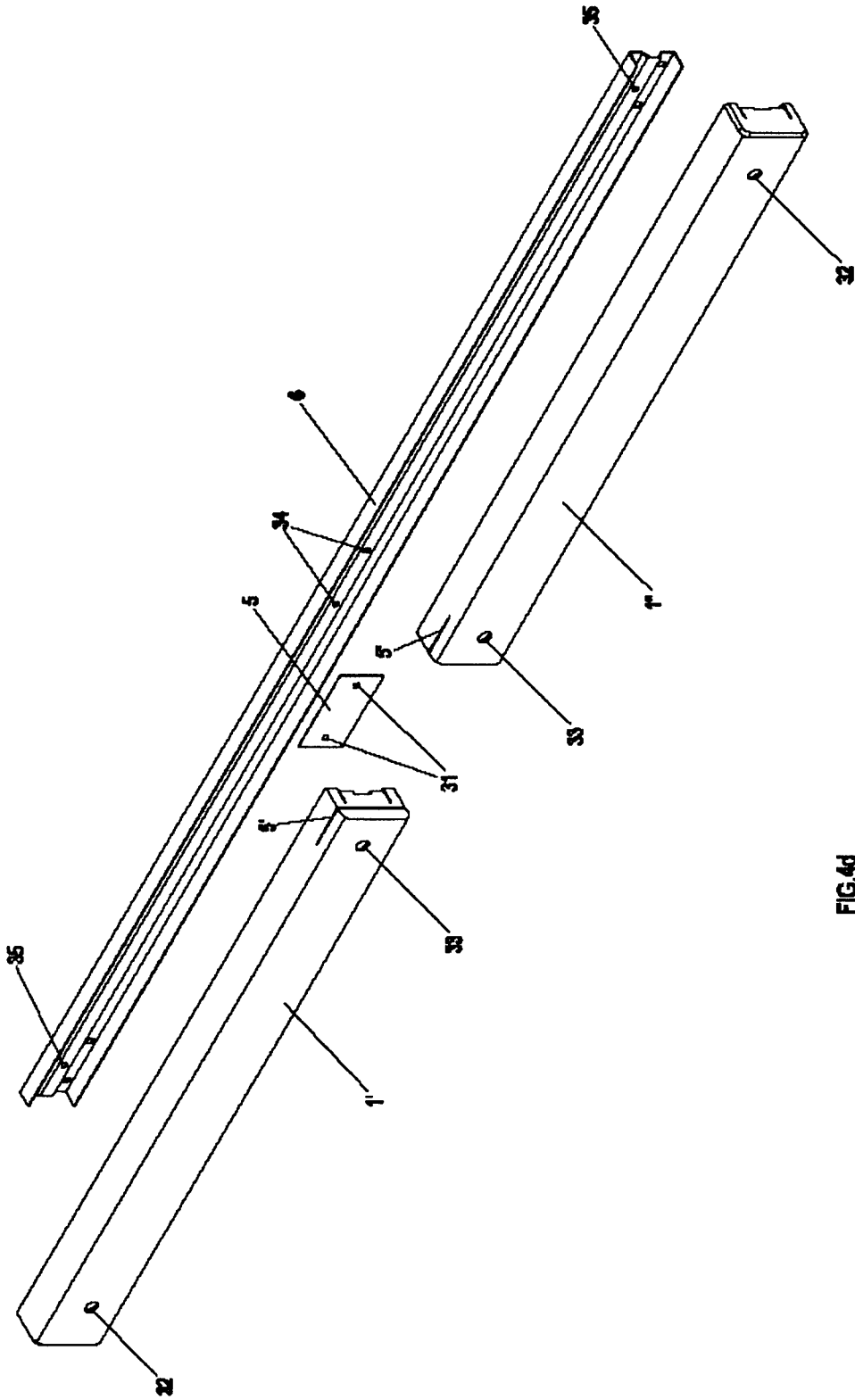


FIG. 4d

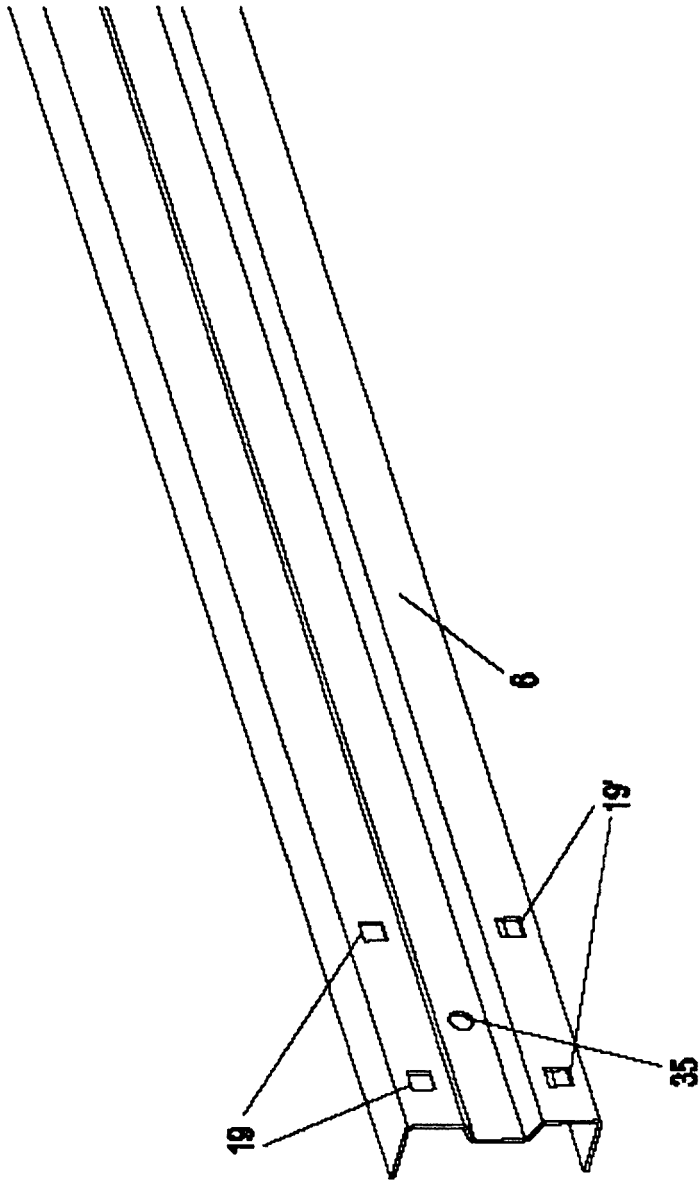


FIG.4e

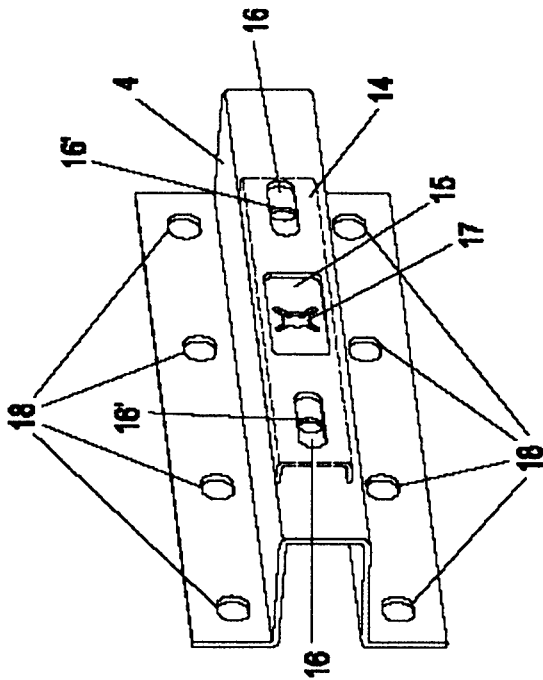


FIG. 5

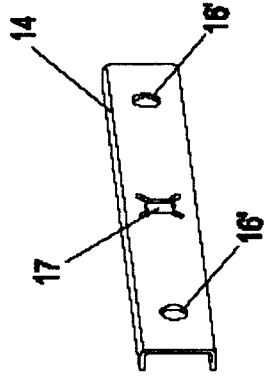


FIG. 5b

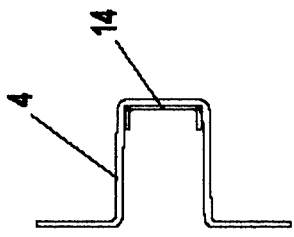


FIG. 5a

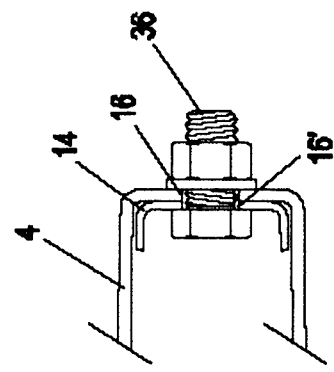


FIG. 5c

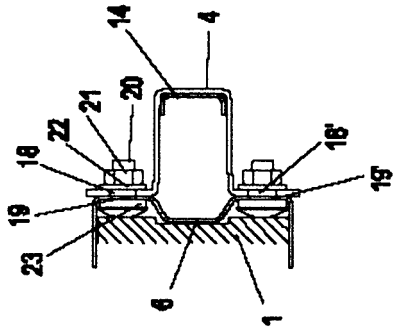


FIG. 6a

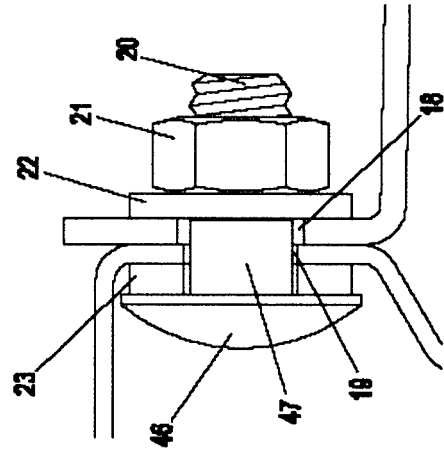


FIG. 6b

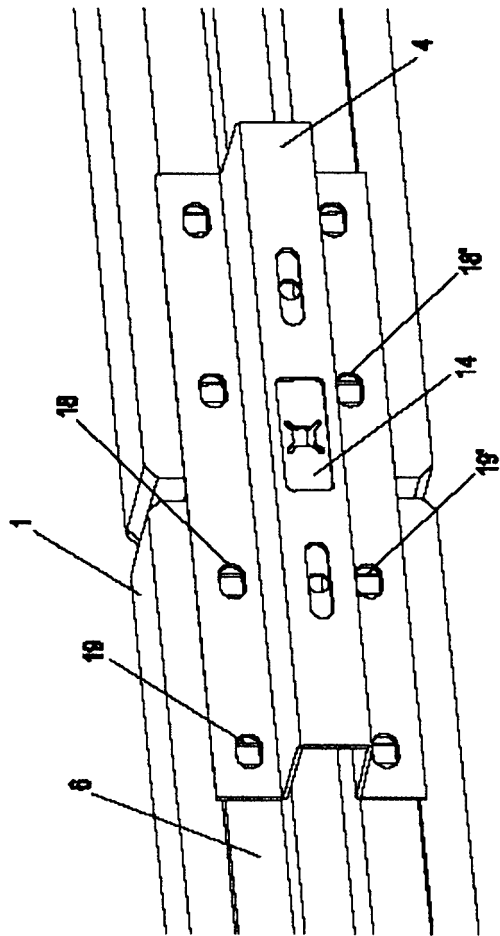


FIG. 6

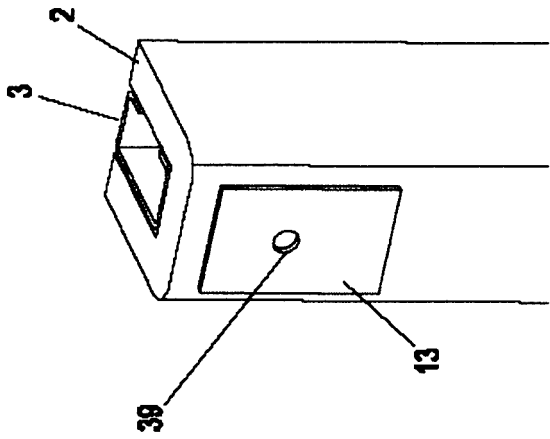


FIG.8a

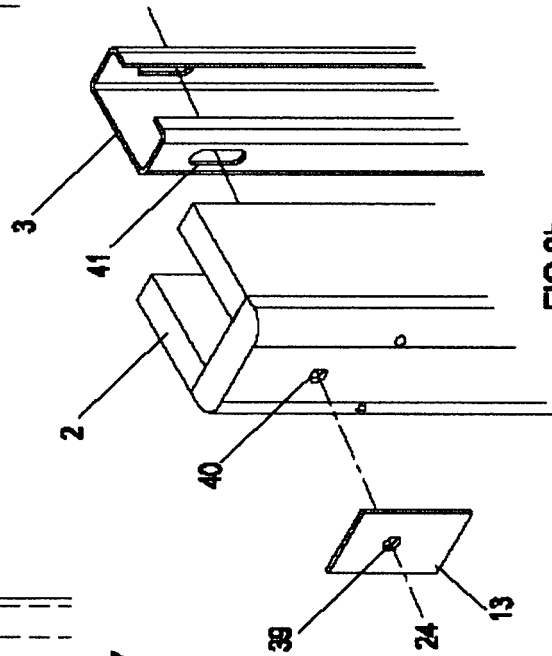


FIG.8b

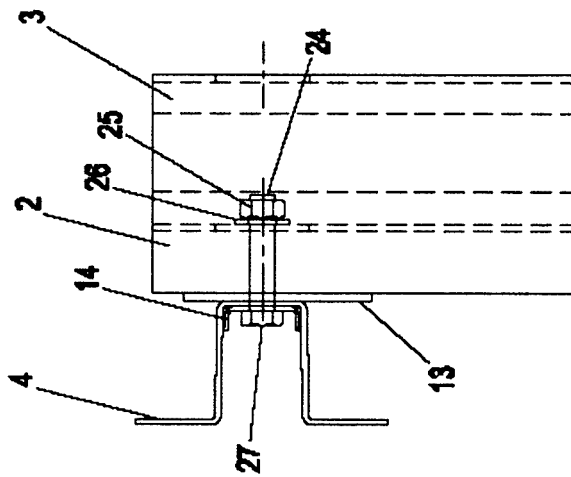


FIG.7

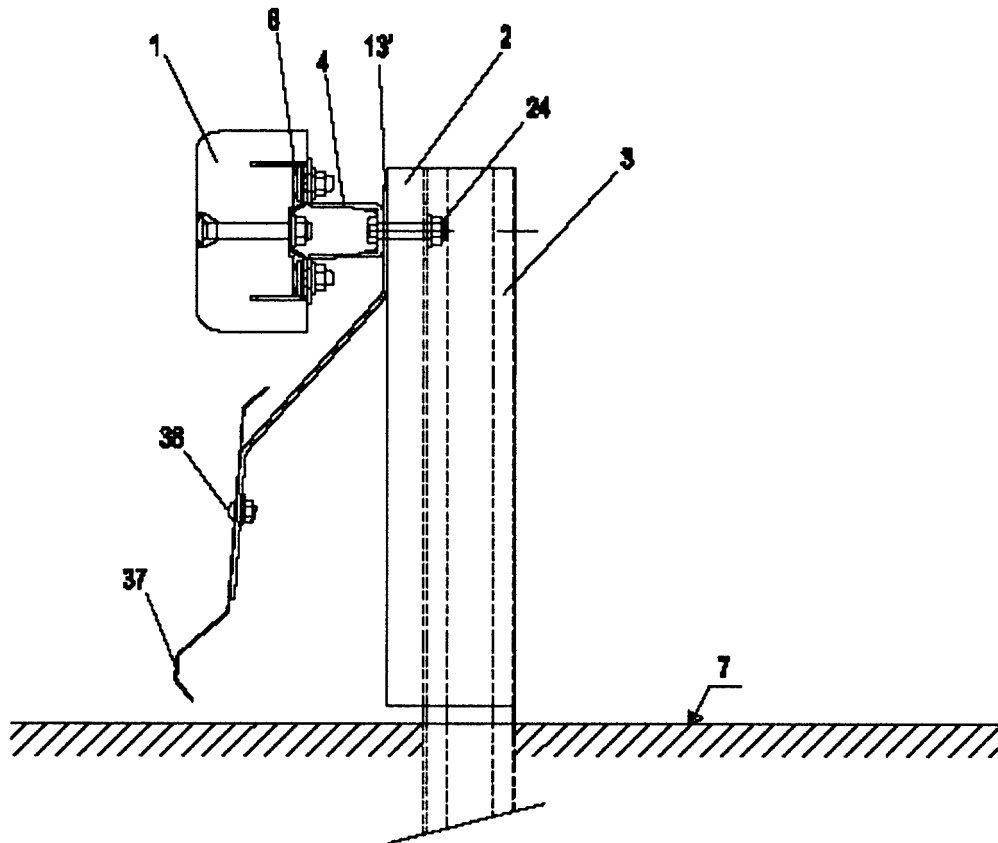


FIG.9

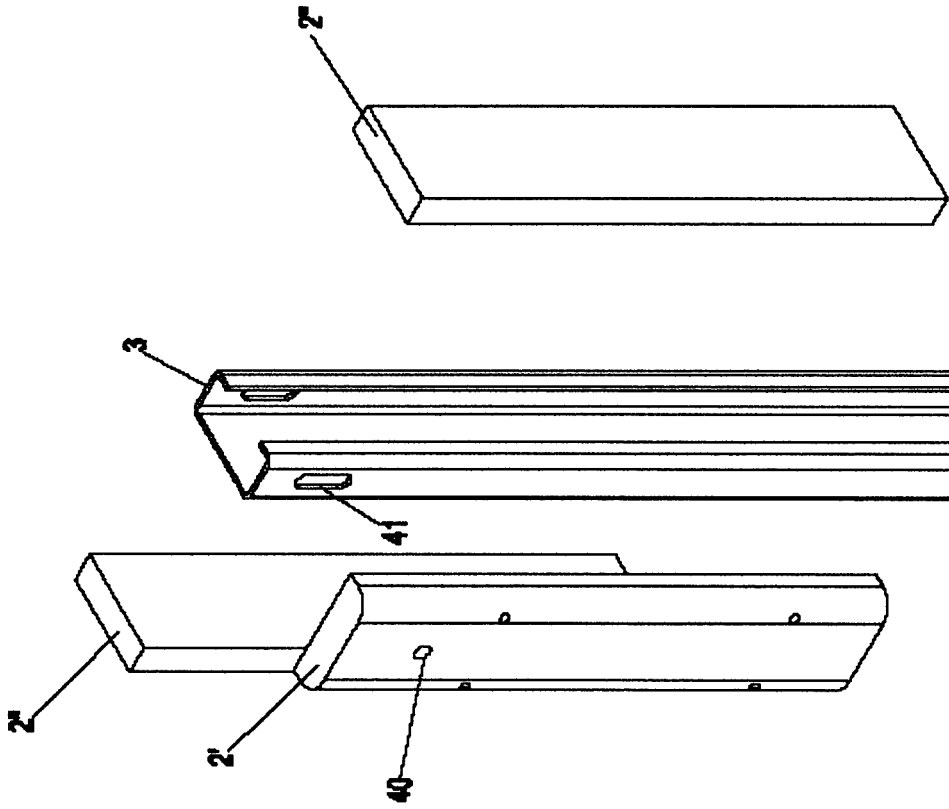


FIG. 10a

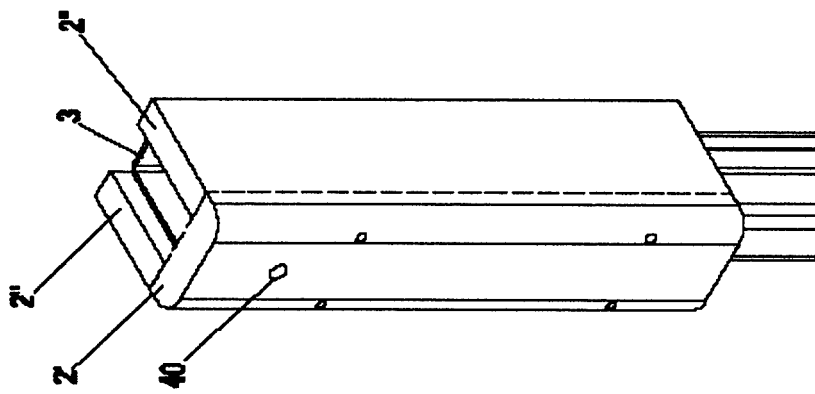


FIG. 10b

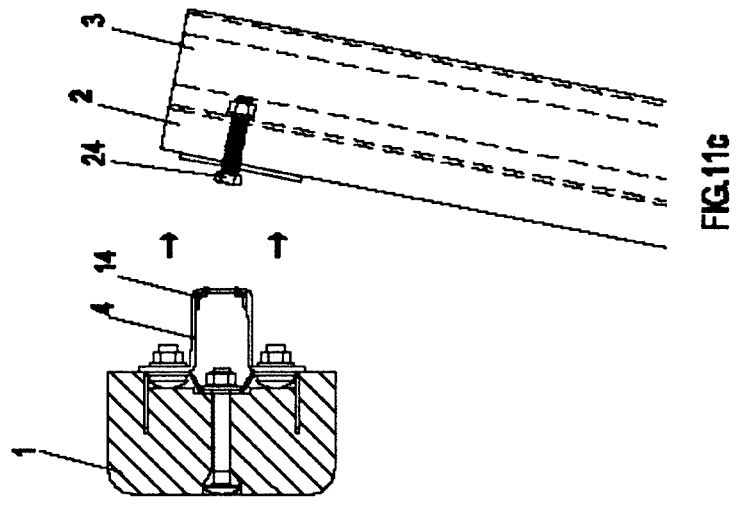


FIG. 11c

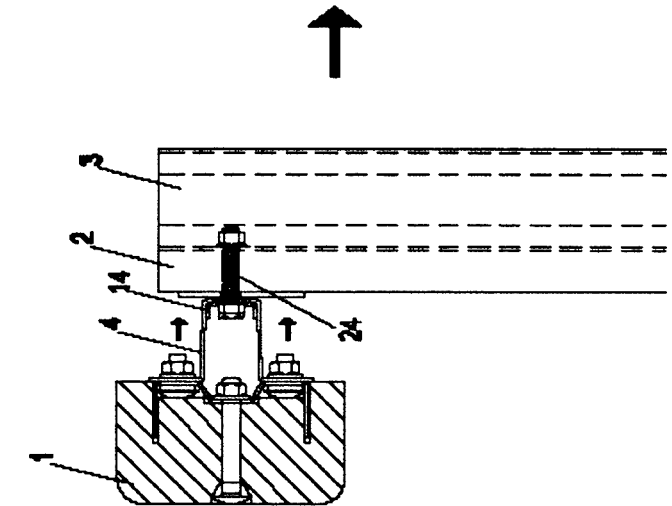


FIG. 11b

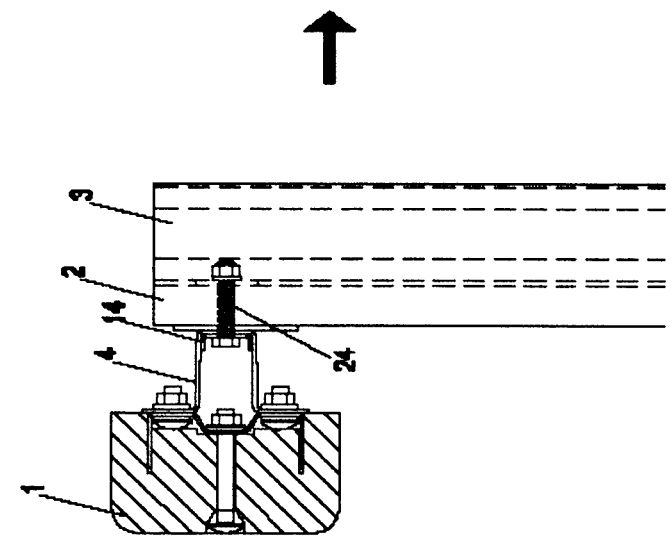


FIG. 11a

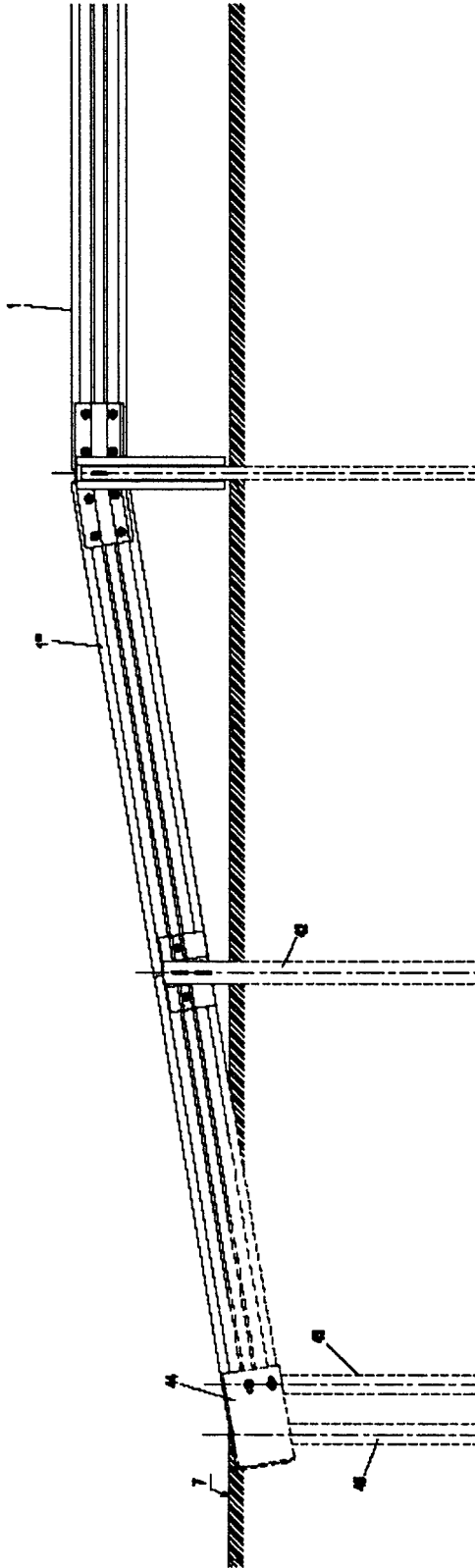


FIG. 13a

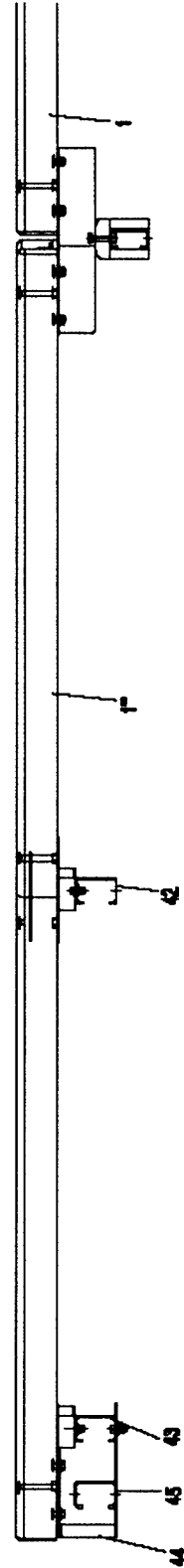


FIG. 13b

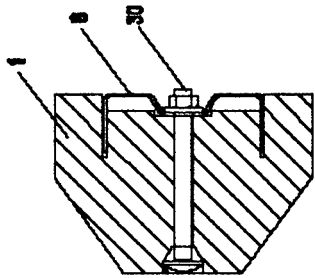


FIG. 14c

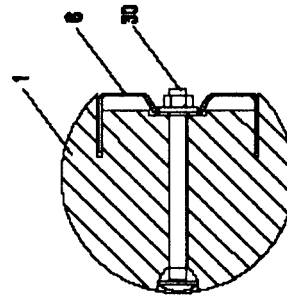


FIG. 14f

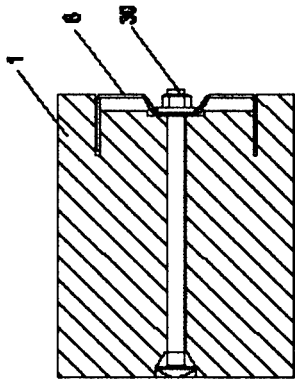


FIG. 14b

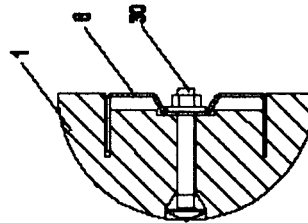


FIG. 14e

FIG. 14

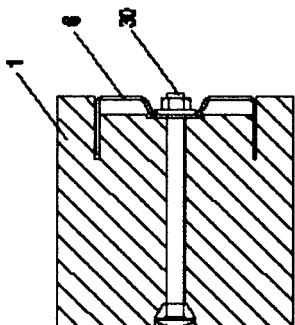


FIG. 14a

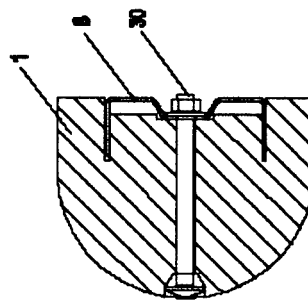


FIG. 14d

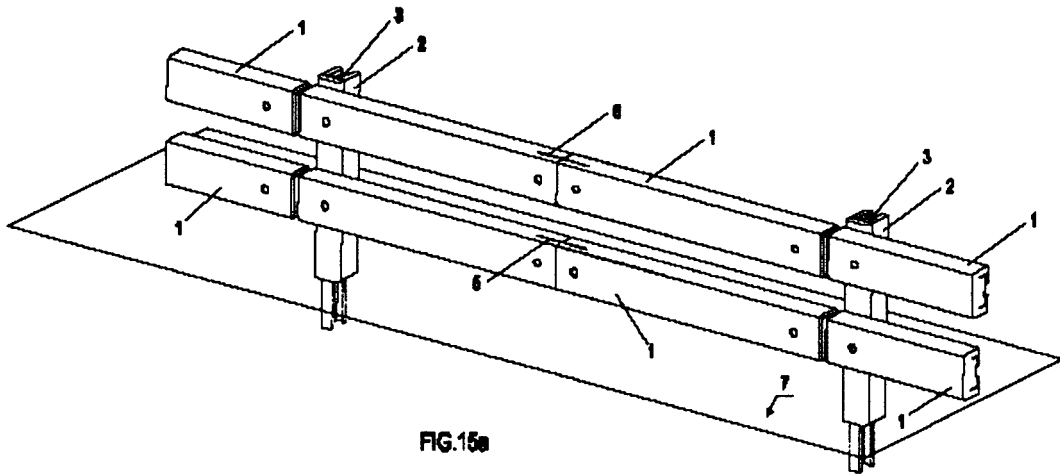


FIG. 15a

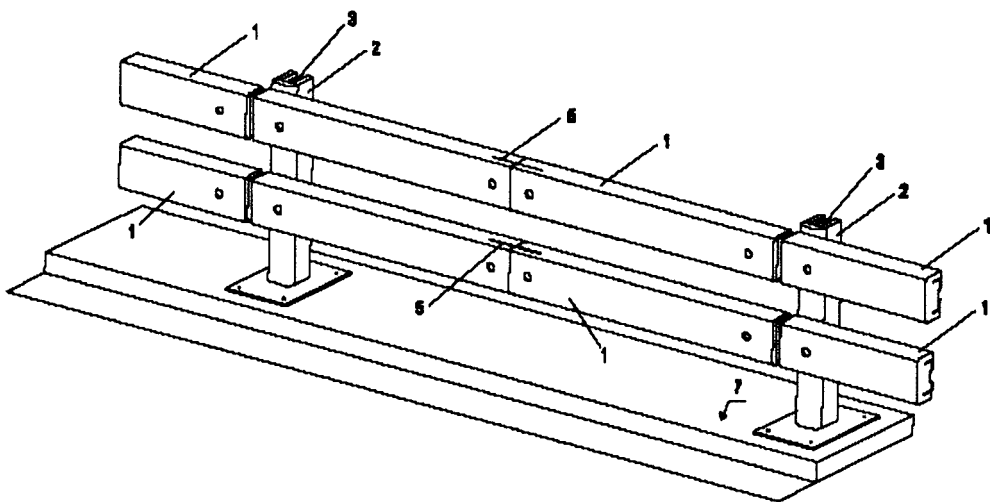


FIG. 15b

FIG. 15

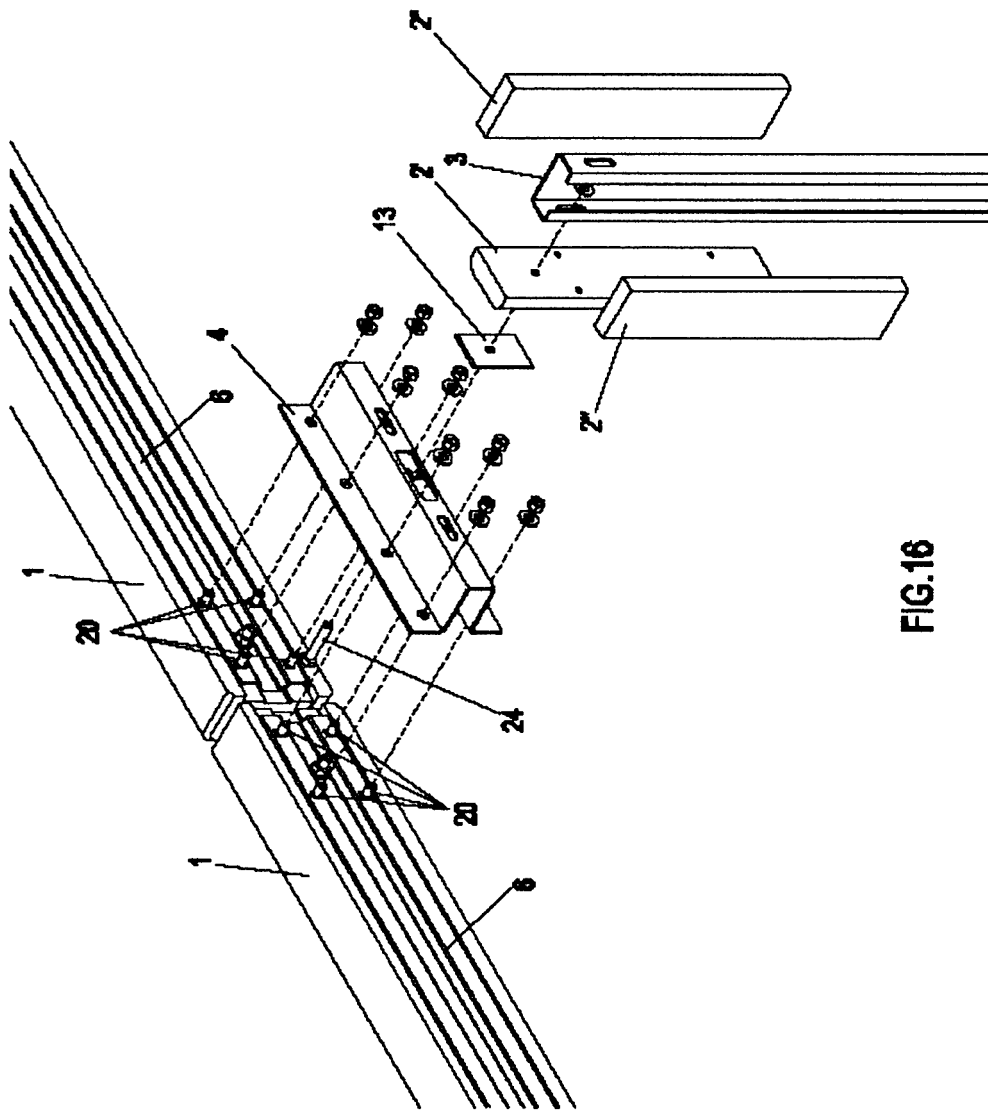


FIG.16



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 279 734

② Nº de solicitud: 200700165

③ Fecha de presentación de la solicitud: 19.01.2007

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: E01F 15/04 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	FR 2837849 A1 (DE MAUSSION JACQUES) 03.10.2003, todo el documento.	1,2,4,9
Y		3,8,10
A		5-7,19
Y	FR 2573105 A1 (EYNARD EMILE) 16.05.1986, página 5, líneas 9-15	3
Y	FR 2861106 A1 (SUGG ALAIN) 22.04.2005, todo el documento.	8
Y	ES 2220238 B2 (HIERROS Y APLANACIONES S A HIA) 16.02.2006, columna 6, línea 58 - columna 7, línea 7; figuras 6,11	10
X	EP 1734191 A2 (VOLKMANN & ROSSBACH GMBH & CO) 20.12.2006, párrafo [0020]; figuras 1-3.	1
A	FR 2834307 A1 (SOLOSAR) 04.07.2003, todo el documento.	1,3
A	ES 2238199 B1 (HIERROS Y APLANACIONES S A HIA) 16.06.2006, reivindicación 14.	11-13
A	FR 2717196 A1 (MAUSSION DE JACQUES FREDERIC M) 15.09.1995, todo el documento.	13-15
A	EP 1630295 A1 (SGGT STRASSENAUSSTATTUNGEN GMB) 01.03.2006, todo el documento.	16-18
A	ES 2139437 T3 (STUDIENGESELLSCHAFT FUR STAHL) 01.02.2000, todo el documento.	20

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

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

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

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

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

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
12.07.2007

Examinador
F. Calderón Rodríguez

Página
1/1