

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 679 122**

51 Int. Cl.:

E01F 15/02 (2006.01)

E01F 15/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2004** **E 08019591 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.06.2018** **EP 2025817**

54 Título: **Guardarraíl**

30 Prioridad:

22.09.2003 NZ 52839603

20.08.2004 NZ 53482604

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

22.08.2018

73 Titular/es:

VALMONT HIGHWAY TECHNOLOGY LIMITED
(100.0%)
12 Offenhauser Drive
East Tamaki, Auckland 2013, NZ

72 Inventor/es:

JAMES, DALLAS

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 679 122 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Guardarraíl

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a guardarraíles y, en particular aunque no exclusivamente, a guardarraíles para su uso en redes de carreteras y/o raíles de carretera para vehículos que requieran separación por una barrera.

10 **Antecedentes de la técnica**

Los sistemas existentes para el tratamiento de los extremos de guardarraíl de carretera incluyen: el terminal de cable de ruptura (BCT), el terminal de carga excéntrica (ELT), el terminal de carga excéntrica modificado (MELT), el terminal de atenuación de vehículos (VAT), el terminal de extrusión (ET 2000 y ET Plus), el terminal de raíl perforado (SRT), el terminal de deformación secuencial (SKT) y el terminal de absorción de energía abocinado (FLEAT).

Los extremos de terminal (es decir, el extremo orientado hacia el tráfico) generalmente consisten en uno o más guardarraíles en forma de W (en corte transversal), a menudo tres, soportados por una serie de terminales de liberación controlada (CRT) o postes frangibles y postes de guardarraíl estándar de carretera. En general, se utiliza una disposición de conjuntos de cable que ancla el extremo del raíl al suelo, transfiriendo al anclaje de tierra la carga de tracción desarrollada en un impacto contra el lateral por parte de un vehículo fuera de control. En general, los extremos de terminal tienen una disposición de cabezal de impacto que será la primera parte sobre la que impacte un vehículo fuera de control durante un impacto frontal contra el extremo, que está diseñado para esparcir o absorber parte de la energía de impacto.

Algunos extremos de terminal, tales como los ET, SKT y FLEAT anteriormente mencionados, absorben la energía de un vehículo que impacte frontalmente contra un extremo mediante un cabezal de impacto, que se desliza por debajo de los guardarraíles en forma de W, extruyéndola y separando los postes de soporte a medida que se desplaza por los raíles. Todos los demás extremos de terminal anteriormente mencionados funcionan bajo la premisa de diversos dispositivos de reducción, situados en los postes y raíles, para permitir que un vehículo fuera de control atraviese el extremo de terminal de manera controlada y evitar que los raíles atravesen el vehículo, o que el vehículo vuelque o salte sobre un extremo de terminal relativamente rígido.

Se considera que todos los extremos de terminal de guardarraíl anteriormente mencionados son plegables, es decir, en caso de un impacto en ángulo entre el cabezal de impacto y la "longitud de necesidad" (donde la "longitud de necesidad" se considera la distancia desde el extremo de terminal hasta la ubicación donde el guardarraíl redireccionará un vehículo, durante un impacto en ángulo), el extremo de terminal se plegará y permitirá que el vehículo fuera de control pase al lado trasero del extremo de terminal. Sin embargo, este efecto de plegado puede tener resultados no deseados o poco seguros, y preferentemente se utiliza un sistema de absorción de energía mejorado o variado o más seguro para controlar los impactos de vehículos fuera de control sobre barreras/guardarraíles.

El documento US-A-1950965 muestra un guardarraíl que incluye una pluralidad de postes de soporte, una pluralidad de raíles interconectados deslizantemente y montados en dichos postes, y un medio deslizador de impacto que rodea sustancialmente a un primer raíl de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un guardarraíl que sirva, al menos en cierto modo, para abordar los problemas anteriores o que al menos proporcione a la industria una opción útil.

Se reconoce que, en diferentes jurisdicciones, puede atribuirse un significado exclusivo o inclusivo al término 'comprender'. A los efectos de la presente memoria, y salvo que se indique lo contrario, el término "comprender" tendrá un significado inclusivo, es decir que se interpretará como una inclusión no solo de los componentes enumerados a los que hace referencia directamente, sino también de otros componentes o elementos no especificados. Este razonamiento también será válido cuando el término 'comprendido/a' o 'que comprende' se use en relación con una o más etapas en un método o proceso.

A partir de la siguiente descripción, que se proporciona solo a modo de ejemplo, se pondrán de manifiesto aspectos y ventajas adicionales de la presente invención.

60 **Divulgación de la invención**

Se muestra un cabezal de impacto para un guardarraíl que incluye un medio de enrutamiento de cable, configurado para formar una trayectoria tortuosa a través de la cual puede ensartarse un cable.

El medio de enrutamiento de cable para su uso en el cabezal de impacto de acuerdo con la invención puede ser

cualquier miembro a través del cual pueda pasar un cable, y que proporcione una trayectoria tortuosa a través de la cual pueda ensartarse dicho cable. La trayectoria tortuosa puede ser cualquier trayectoria que proporcione suficiente fricción para frenar el movimiento del cabezal de impacto, durante el impacto de un vehículo.

- 5 La naturaleza tortuosa del paso a través del medio de enrutamiento de cable puede proporcionarse mediante una o más vueltas, a través de las cuales pueda ensartarse un cable.

La naturaleza tortuosa del paso a través del medio de enrutamiento de cable puede proporcionarse mediante una o más vueltas de más de sustancialmente 90°, a través de las cuales pueda ensartarse un cable.

- 10 El medio de enrutamiento de cable puede incluir al menos una vuelta de sustancialmente 180°.

El medio de enrutamiento de cable puede incluir al menos una vuelta sustancialmente en forma de S o Z.

- 15 El medio de enrutamiento de cable puede estar adaptado para que, durante el uso y durante una colisión o impacto con el cabezal de impacto, el cable se vea forzado a través del medio de enrutamiento de cable, y la resistencia al movimiento del cable proporcionada por la trayectoria tortuosa del cable facilite sustancialmente la disipación de la energía del impacto.

- 20 El medio de enrutamiento de cable puede estar adaptado de modo que, cuando se aplique un nivel de fuerza predeterminado sobre el cabezal de impacto, el uno o más cables se vean forzados a través del medio de enrutamiento de cable, y la resistencia al movimiento del cable proporcionada por la trayectoria tortuosa del cable limite cualquier movimiento del cabezal de impacto causado por la fuerza.

- 25 El medio de enrutamiento de cable puede incluir un miembro que tenga dos o más orificios de entrada de cable en el mismo, a través de los cuales pueda ensartarse un cable.

El medio de enrutamiento de cable puede comprender un miembro de barra que tiene un eje longitudinal e incluye un orificio de entrada de cable, adaptado para permitir que un cable pase directamente a través del mismo cuando dicho miembro de barra está en una primera orientación de no agarre de cable, y en donde, al girar dicho miembro de barra al menos 90° alrededor de dicho eje longitudinal, se alcanza una segunda orientación de agarre de cable.

- 30 El cable puede anclarse en un punto, pasarse a través del cabezal de impacto de acuerdo con la invención y, a continuación, anclarse en otro punto de manera que el cabezal de impacto quede sustancialmente entre los dos puntos de anclaje.

Los cables pueden anclarse a cualquier objeto capaz de proporcionar una inercia suficiente para restringir el movimiento de los cables.

- 40 Los cables pueden anclarse directa o indirectamente al suelo.

El miembro de barra puede asegurarse en la segunda orientación mediante medios de bloqueo, en forma de pernos, tornillos y similares.

- 45 El cabezal de impacto y/o el guardarraíl pueden fabricarse con cualquier material resiliente o resistente a los impactos, o con un compuesto de materiales de cualquier naturaleza.

El cabezal de impacto y/o el guardarraíl pueden construirse con acero.

- 50 En el cabezal de impacto pueden ensartarse uno o más cables, a través del medio de enrutamiento de cable. Estos cables pueden tensarse y anclarse, preferentemente en uno o más puntos. Cuando el uno o más cables se ancla/n, puede/n anclarse preferentemente en un extremo, mediante un raíl y/o un poste de soporte del guardarraíl.

- 55 El uno o más cables pueden anclarse en un extremo en una posición aguas arriba del flujo de tráfico propuesto, desde el cabezal de impacto, y el uno o más extremos restantes pueden anclarse a un raíl y/o un poste de soporte.

El cable puede ser de acero de alta resistencia.

- 60 Puede ajustarse la tensión de uno o más cables, para proporcionar una resistencia adecuada al movimiento. Se muestra un guardarraíl que incluye:

una pluralidad de postes de soporte,
una pluralidad de raíles interconectados de forma deslizante, y montados directa o indirectamente en dichos postes,

- 65 al menos un cable proporcionado a lo largo de al menos una parte de la longitud de dichos raíles deslizantemente interconectados, en donde al menos un extremo de dicho al menos un cable está fijo en relación

con el suelo, y

un cabezal de impacto de acuerdo con la presente invención, colocado en un extremo de los raíles deslizantemente interconectados, y a través del cual se ensarta al menos un cable. Los postes de soporte para su uso en el guardarraíl pueden fabricarse con cualquier material adecuado.

5 Los postes de soporte pueden fabricarse con madera tratada.

Al menos algunos de los postes de soporte pueden tener una carga de falla predeterminada. El al menos un cable puede ubicarse dentro de rebajes situados, dentro de la pluralidad de raíles deslizantemente interconectados.

10 Los postes de soporte con carga de falla predeterminada pueden tener una zona de debilidad sustancialmente horizontal. La presente invención proporciona un guardarraíl que incluye:

15 una pluralidad de postes de soporte,
una pluralidad de raíles interconectados de forma deslizante, y montados directa o indirectamente en dichos postes,
al menos un cable proporcionado a lo largo de al menos una parte de la longitud de dichos raíles deslizantemente interconectados, en donde cada extremo de dicho al menos un cable está fijo en relación con el suelo, y
20 un dispositivo deslizador de impacto que rodea sustancialmente un primer raíl, y que incluye una porción que captura y retiene raíles contraíbles durante un impacto.

El dispositivo deslizador de impacto está fijado al extremo de un primer raíl, en una conexión con un segundo raíl o cerca de la misma, en donde el dispositivo deslizador de impacto es deslizante a lo largo del segundo raíl.
25 Preferentemente, cuando el al menos un cable está anclado a un poste de soporte sin una carga de falla predeterminada, el poste de soporte tiene una mayor carga de falla que la de los postes de soporte con carga de falla predeterminada.

30 Preferentemente, los raíles deslizantemente conectados se contraen durante un impacto, sustancialmente en línea con la dirección longitudinal de los raíles deslizantes.

Preferentemente, los raíles están separados de los postes de soporte por un espaciador.

35 Preferentemente, unos sujetadores frangibles conectan una pluralidad de raíles entre sí y/o a dichos postes.

Preferentemente, el movimiento del dispositivo deslizador de impacto a lo largo del segundo raíl desconecta el segundo raíl de su poste o postes asociados.

40 En ciertas realizaciones preferidas, el cabezal de impacto o el medio de enrutamiento de cable pueden estar montados en un primer poste de soporte, o en un raíl.

Preferentemente, el medio de enrutamiento de cable está conectado a un extremo de una pluralidad de raíles interconectados.

45 Preferentemente, el deslizador de impacto de ciertos aspectos de la presente invención puede, en uso, impactar en las conexiones entre raíl y poste y desconectar el raíl y el poste. El deslizador de impacto puede tener cualquier forma, pero en realizaciones preferidas se ajusta sustancialmente al perfil del raíl.

50 Preferentemente, el medio de captura y retención del deslizador de impacto incluye la acción de contraerse durante un impacto.

Preferentemente, el medio de captura y retención es un par de brazos en forma de L que se extienden hacia atrás desde el deslizador de impacto, en la dirección del poste de soporte. Preferentemente, el medio de enrutamiento de cable está montado sobre un primer poste, el dispositivo deslizador de impacto está fijado al extremo de un primer raíl, en donde el dispositivo deslizador de impacto es deslizante a lo largo de un segundo raíl, que se superpone al extremo del primer raíl. Se muestra un sujetador frangible, que comprende:

60 una porción de cabeza, y una porción de cola, con una porción de vástago entre las mismas, en donde la porción de cabeza tiene un diámetro mínimo de sección transversal mayor que el diámetro máximo de sección transversal de la porción de cola, y en donde la porción de vástago incluye una zona frangible, que tiene un diámetro mínimo de sección transversal más pequeño que el diámetro máximo de sección transversal de la porción de cola.

65 La zona frangible puede estar formada por la convergencia de una reducción cónica en el diámetro de la sección transversal de la porción de vástago.

La zona frangible puede estar localizada dentro de los extremos de la porción de vástago.

El sujetador frangible puede fallar a nivel estructural sustancialmente en la zona frangible tras una carga de fuerza, de cizallamiento, sobre el eje longitudinal del sujetador frangible.

5 El sujetador frangible puede comprender un medio de fijación roscado. Se muestra un poste frangible, que comprende:

10 un primer miembro conectado de manera sustancialmente ortogonal a un segundo miembro, en donde el al menos un primer miembro tiene una zona de debilidad.

La al menos una zona de debilidad puede estar formada por una sección recortada o de muesca del primer miembro.

15 El primer y segundo miembros pueden estar integrados o soldados entre sí.

El primer y segundo miembros pueden estar conectados en una de las siguientes configuraciones: una viga en L, una viga en I, una viga en X o una viga en T.

20 Dos primeros miembros pueden estar conectados a dicho segundo miembro, en una configuración de viga en I.

El poste puede estar clavado en el suelo, estando situada al menos una zona de debilidad cerca o al nivel del suelo.

25 La rotación del miembro de barra desde dicha primera orientación hasta dicha segunda orientación puede asegurar que el cable siga una trayectoria tortuosa. Se muestra un método de construcción de un guardarraíl que incluye las etapas de interconectar deslizantemente una pluralidad de raíles, y fijarlos a postes, posicionar un cabezal de impacto de acuerdo con la invención en un extremo de los raíles deslizantemente interconectados, ensartar al menos un cable a través del cabezal de impacto y anclar el cable al suelo.

30 El método de construcción de un guardarraíl puede incluir las etapas de:

35 instalar una pluralidad de postes de soporte, interconectar de forma deslizante una pluralidad de raíles, y montarlos directa o indirectamente en dichos postes, fijar al suelo al menos un extremo de al menos un cable, y colocar un cabezal de impacto de acuerdo con la presente invención en un extremo de los raíles deslizantemente interconectados, y ensartar al menos un cable a través del mismo.

Breve descripción de los dibujos

40 Aspectos adicionales de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción, que se proporciona a modo de ejemplo solamente y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

Las Figuras 1a y 1b: son vistas en perspectiva, desde el lado de impacto, de una realización de un guardarraíl de acuerdo con la presente invención; y

45 Las Figuras 2a y 2b: son vistas en perspectiva inversa del guardarraíl de las Figuras 1a y 1b.

La Figura 3: es una realización alternativa del guardarraíl de la Figura 1a.

La Figura 4: es una realización alternativa del guardarraíl de la Figura 2a.

La Figura 5: es una vista en alzado frontal de una realización de un medio de enrutamiento de cable de acuerdo con la presente invención; y

50 La Figura 6a: es una vista en planta del medio de enrutamiento de cable de la Figura 5 cuando se encuentra en una primera orientación, de no agarre de cable;

La Figura 6b: es una vista en planta que ilustra la rotación a través de la cual se mueve el medio de enrutamiento de cable de la Figura 6a a una segunda orientación, de agarre de cable;

La Figura 7: es una vista en alzado frontal de una realización de un sujetador frangible de acuerdo con la presente invención;

55 La Figura 8a: es una vista en alzado frontal de un poste frangible de acuerdo con la presente invención;

La Figura 8b: es una vista en planta del poste frangible de la Figura 8a;

60 Mejores modos para llevar a cabo la invención

La presente invención está diseñada para ser un guardarraíl sustancialmente no plegable, lo que significa que, en cualquier punto a lo largo del lateral del guardarraíl desde el extremo de terminal, hacia delante, un vehículo que impacte durante una colisión en ángulo podrá ser redirigido en un sentido que se aleje sustancialmente de su trayectoria de impacto inicial. También está diseñado para absorber sustancialmente energía durante un impacto frontal sobre el extremo de terminal.

“Plegable/s” es un término que se utiliza en la industria de los guardarraíles para referirse a secciones de guardarraíl que no pueden soportar colisiones de alto impacto en ángulo lateral, pudiendo producirse deformaciones importantes en el guardarraíl, o fallos o roturas del mismo.

5 A los efectos de la presente descripción ilustrativa, se hará referencia conjunta a las Figuras 1a y 1b como Figura 1; de forma similar, se hará referencia a las Figuras 2a y 2b como Figura 2. El guardarraíl 1 mostrado se ha dividido en dos secciones solo con fines ilustrativos, y para mostrar una realización del guardarraíl de acuerdo con la presente invención deberán unirse las secciones A y A' de las Figuras 1a y 1b; y las mismas secciones están etiquetadas como B y B' en las Figuras 2a y 2b.

10 En una primera realización de la presente invención, y con referencia a las Figuras 1 y 2, se proporciona un guardarraíl 1 con un medio 2 de enrutamiento o de agarre de cable en el extremo de terminal. El medio 2 de agarre de cable puede formar parte de un cabezal de impacto (siendo un cabezal de impacto un parachoques de guardarraíl adicional, que se utiliza para absorber inicialmente parte de la energía de impacto).

15 El medio 2 de agarre de cable (y, opcionalmente, el cabezal de impacto) puede atornillarse al primer raíl 3, en cuyo extremo está conectado un dispositivo deslizador 4 de impacto. El dispositivo deslizador 4 de impacto facilita el deslizamiento del primer raíl sobre cada raíl posterior, proporcionando de este modo una sustancial capacidad contraíble al guardarraíl, superponiéndose cada raíl al siguiente raíl para permitir este proceso durante un impacto frontal contra un extremo. El dispositivo deslizador de impacto puede rodear sustancialmente el primer raíl, e incluye ventajosamente una porción 31 que captura y retiene los guardarraíles contraíbles durante un impacto.

20 Los raíles 3, 5, 6 pueden estar soportados por terminales CRT (terminales de liberación controlada) 7a, 7b, 7c, 7d verticales y/o postes frangibles y/o postes con una carga de falla predeterminada, o por cualquier combinación de estos tipos de poste. Los raíles pueden estar fijados directamente a los postes, o alternativamente pueden estar fijados indirectamente a través de un espaciador 17 o una disposición de tipo de bloque similar.

30 El dispositivo deslizador 4 de impacto también puede usarse para separar o facilitar la desarticulación o desconexión de una conexión, tal como el perno 8, entre un raíl 5 y un poste 7 de soporte. Preferentemente, el dispositivo deslizador 4 de impacto es un miembro estructural con una resistencia adecuada que permite que los pernos 8 (o conectores similares), que conectan el raíl 5 a los postes 7a-7g; o al raíl 5 o al raíl 3 o al siguiente raíl 6; sean cortados del raíl, o bien extraídos o doblados para su liberación de la conexión con el raíl. Los raíles 3, 5, 6 pueden estar conectados entre sí por separado de las conexiones con los postes de soporte. Dependiendo de la intensidad y/o fuerza de impacto generada por un impacto con el extremo de terminal de guardarraíl y, en consecuencia, con el deslizador, los pernos 8 pueden estar fabricados con materiales tales como plásticos o plástico de alta densidad, u otros materiales compuestos, o pueden ser pernos frangibles, que presentan una mayor probabilidad de fallo y pueden ser arrancados de la conexión con el poste (o de la conexión entre raíl y raíl) por un impacto procedente del deslizador, en comparación con un impacto de ángulo lateral con los guardarraíles. Esta puede ser una característica ventajosa que permita al deslizador desempeñar su función y arrancar los pernos 8 del raíl de sujeción de poste, al mismo tiempo que proporciona resistencia frente a los impactos de ángulo lateral y reduce la probabilidad de que el guardarraíl se pliegue.

45 En una alternativa a los pernos de un material plástico o más débil, podría alterarse un sujetador 8 compuesto de materiales de alta resistencia, o incluso un perno de acero dulce “estándar”, para proporcionar características frangibles. Por ejemplo, en la Figura 7 se muestra un sujetador frangible 8 alternativo. El perno frangible incluye una porción 18 de cabeza, una porción 19 de cola y una porción 20 de vástago entre las mismas. La porción de cabeza tiene un diámetro mínimo 21 de sección transversal mayor que el diámetro máximo de sección transversal de la porción de cola, y la porción de vástago incluye una zona frangible 22 que tiene un diámetro mínimo de sección transversal más pequeño que el diámetro máximo de sección transversal de la porción 23 de cola.

50 Ventajosamente, la zona frangible puede estar formada por la convergencia de una reducción ahusada en el diámetro de sección transversal de la porción de vástago, estando situada la zona frangible en la porción de vástago.

55 Adicionalmente, el sujetador frangible puede fallar a nivel estructural sustancialmente en la zona frangible tras una carga de fuerza en la dirección X de cizallamiento, con respecto a la dirección axial del sujetador frangible, es decir en una dirección ortogonal a la dirección longitudinal o axial del sujetador.

60 Idealmente, el sujetador frangible es un perno, tornillo o medio de fijación roscado similar. Dicho medio de fijación puede usarse para conectar los raíles de guardarraíl a los postes de soporte, y puede resultar especialmente adecuado para su uso con el dispositivo deslizador de guardarraíl. Por ejemplo, el deslizador puede impactar sobre el sujetador frangible que sujeta los raíles sobre los postes de soporte, viéndose sometido el sujetador a una fuerza de cizallamiento o fuerza de impacto, y, como consecuencia de la porción de vástago debilitada del sujetador, el sujetador puede romperse (o fallar estructuralmente). Por otro lado, un impacto con el sujetador en una dirección en línea con el eje longitudinal del sujetador, es decir en la dirección Y, presentará una menor probabilidad de inducir el fallo del sujetador, dado que la fuerza de impacto se transferirá a lo largo del sujetador y no experimentará ninguna

zona frangible o débil.

Por ejemplo, el perno frangible ilustrado en la Figura 7 debería tener preferentemente una longitud de vástago de 6 mm, un diámetro de sección transversal de cola de 16 mm, y un diámetro de sección transversal de 8,5 mm en la sección más estrecha de la zona frangible.

Un cable 15 presenta un extremo 10 que puede sujetarse a un conjunto de anclaje de suelo, o fijarse, por ejemplo donde indica la referencia 11, en el extremo de terminal del guardarraíl. El otro extremo 11a de cable se extiende hasta un segundo anclaje o punto fijo 12, que puede ser un conjunto de anclaje de suelo adicional o, alternativamente, puede ser un conjunto de anclaje sujeto a un poste de soporte no frangible o un raíl no contraíble. El cable 15 puede anclarse mediante unas abrazaderas 13 de cable a los postes o raíles, o mediante cualquier sistema de anclaje de cable adecuado, tal como pernos y soldaduras o similares. La disposición de conjunto de anclaje de suelo puede incluir un poste hundido (o viga en I) con unas porciones 18 abocardadas o aladas que se extiendan hacia fuera del poste, para enganchar una mayor área de suelo y proporcionar mayor resistencia al movimiento del conjunto de anclaje, como resultado de un impacto con el guardarraíl.

La realización mostrada en las Figuras 1 y 2 de un sistema de guardarraíl consiste en un sistema 11 de anclaje de suelo en el extremo de terminal del guardarraíl, y proporciona un medio para sujetar al mismo dos cables 15, 15a. Los cables se ensartan preferentemente en forma sustancialmente de S (o forma de Z) a través del medio 2 de agarre de cable, que puede ser una placa de acero atornillada al extremo de terminal de una longitud del raíl 3 (o primer poste 7a). En la unión del primer raíl 3 y segundo raíl 5 (o secciones de raíles) se encuentra un dispositivo deslizador de impacto, o "deslizador" 4, que encaja sobre el extremo del primer raíl 3 y en hacia el que puede deslizar el siguiente raíl 5.

Después de ensartar los cables 15, 15a a través del medio 2 de agarre de cable, se colocan en un hueco o rebaje 14 del lado posterior de la longitud del raíl (por ejemplo, el raíl puede ser una viga en forma de W). Los cables pueden extenderse hasta un punto 11a en donde pueden anclarse al raíl (o poste, u otro medio de anclaje) en un poste aguas abajo del medio 2 de agarre de cable, usando una o más abrazaderas 13 de cable u otros medios de conexión y/o fijación de cable. Dichos medios pueden ser pernos roscados, juntas soldadas u otros dispositivos adecuados que permitan un anclaje sustancialmente seguro del cable. El cable puede tensarse, aunque esto no es esencial para que funcione la presente invención.

En la Figura 4 se muestra una realización alternativa del cabezal de impacto. El cabezal 24 de impacto incluye: al menos un medio de enrutamiento de cable a través del cual se ensarta un cable a través de una trayectoria tortuosa, proporcionando de ese modo una resistencia al movimiento del cable a través del mismo. Idealmente, la trayectoria del cable a través del medio de enrutamiento de cable incluye al menos una vuelta de sustancialmente 180°, o adopta una forma sustancialmente de S o Z.

Ventajosamente, durante una colisión o impacto con el cabezal 24 de impacto, el al menos un cable se ve forzado a través del medio 2 de agarre de cable, en donde la resistencia al movimiento del cable facilita sustancialmente la disipación de la energía de impacto.

El medio de enrutamiento de cable puede ser un miembro 25 de barra planar, adaptado para recibir y permitir que al menos un cable pase a través de al menos tres orificios de entrada de cable, formados en serie en el mismo, formando la trayectoria tortuosa que proporciona resistencia al movimiento del cable a través del mismo, tal como se ilustra en las Figuras 1a y 2a.

Alternativamente, en una realización alternativa del cabezal de impacto como se ilustra en las Figuras 3, 4, 5, 6a y 6b, un miembro 25 de barra puede estar provisto de un orificio u orificios P1, P2 de entrada de cable, adaptados para recibir y permitir que al menos un cable pase directamente a través de los mismos, cuando dicho miembro de barra está en una primera orientación 26 de no agarre de cable. Posteriormente, al girar el miembro de barra alrededor de su eje longitudinal (sustancialmente perpendicular a la longitud de los cables) al menos 90°, se alcanza una segunda orientación 27 de agarre de cable. Ventajosamente, el miembro de barra puede asegurarse en la segunda orientación mediante medios de bloqueo (no mostrados), tal como pernos o tornillos. La rotación del miembro 25 de barra desde dicha primera orientación hasta la segunda orientación asegura que el al menos un cable siga una trayectoria tortuosa. La rotación del miembro 25 de barra puede efectuarse, por ejemplo, insertando una palanca en una ranura, S1, y aplicando luego una fuerza angular o de rotación.

En uso, la energía de un impacto con el cabezal de impacto/medio 2 de agarre de cable es inicialmente absorbida sustancialmente por el poste (7a) de soporte, que puede fallar subsiguientemente, preferentemente sustancialmente en o cerca del nivel 16 de suelo. Por ejemplo, el primer poste 7a de soporte normalmente sufrirá el impacto en o por parte del cabezal de impacto/medio de agarre de cable, y, preferentemente, absorberá la energía antes de fallar (es decir, romperse). Si un poste de soporte fallase y se rompiese a una altura sustancialmente por encima del nivel del suelo, pudiendo entrar en contacto con el vehículo impactante, entonces el vehículo podría colisionar con el poste roto y provocar una mayor absorción de energía de impacto (ocasionando posiblemente daños al ocupante del vehículo, debido a una súbita interrupción del movimiento).

ES 2 679 122 T3

De manera similar, cuando el dispositivo deslizador 4, el cabezal de impacto/medio 2 de agarre de cable y el primer raíl 3 (y los raíles subsiguientes) se contraen hacia abajo del segundo raíl 5, raíl 3 sobre raíl 5, el dispositivo deslizador 4 impacta sobre cada poste de soporte y causa preferentemente la rotura de los postes. Alternativamente, también puede proporcionarse un guardarraíl en el que solo esté conectado un deslizador de impacto a los raíles, y en el que no esté fijado ningún medio de agarre de cable o cabezal de impacto.

Preferentemente, el sistema de guardarraíl emplea sistemas de absorción/disipación de energía que controlan sustancialmente el momento y movimiento direccional de un objeto que choque. Por ejemplo, la fricción entre el cable 15 y el medio 2 de agarre de cable puede absorber o disipar la energía. Cuando el guardarraíl sufre un impacto sobre el extremo (es decir, en la dirección sustancialmente longitudinal del guardarraíl y recibiendo primero el impacto sobre el cabezal de impacto y/o el medio de agarre de cable, todo el raíl 3, el cabezal de impacto/medio 2 de agarre de cable y el dispositivo deslizador 4 de impacto se mueven hacia atrás de forma contraíble sobre el raíl 5, y luego sobre los subsiguientes raíles, tal como el raíl 5 y/o el raíl 6. La fricción de los cables 15 que pasan a través del medio 2 de agarre de cable también absorbe la energía, en donde la configuración de cable ensartado a través del medio de enrutamiento de cable sigue la trayectoria tortuosa.

Preferentemente, dado que el medio 2 de agarre de cable está fijado a un parachoques o cabezal de impacto, o forma parte integral del mismo, cuando el cabezal de impacto y el medio de agarre de cable se desplazan (como resultado de un impacto sobre un extremo con el cabezal de impacto/guardarraíl), en sentido opuesto al punto 11 de anclaje de cable, el medio de agarre de cable se ve forzado de manera efectiva a moverse a lo largo del uno o más cables, mientras que el uno o más cables 15, 15a permanecen sustancialmente estacionarios como resultado de estar fijados por cada uno de sus extremos. Debido a esto, el cable se ve forzado a través de una serie de movimientos de flexión creados por la configuración ensartada en el medio de agarre de cable. Preferentemente, el cable utilizado presenta una resistencia sustancial a la flexión (como el cable de acero), y se disipa la energía del impacto y se imparte a la energía utilizada para doblar el cable.

Adicionalmente, cuando el medio 2 de agarre de cable se desplaza a lo largo del uno o más cables 15 y 15a, el cable se ve forzado a entrar en contacto de superficie contra superficie con el medio de agarre de cable, lo que preferentemente resulta en una disipación adicional de la energía de fricción. En otra realización alternativa adicional, el medio 2 de agarre de cable puede tener la forma de un manguito montado alrededor del cable 15, 15a, que está ajustado alrededor del cable y proporciona resistencia de fricción al movimiento relativo del manguito o del cable.

En otro sistema de disipación de energía adicional preferido, la fricción creada por el dispositivo deslizador 4 de impacto y los raíles 3, 5, 6 moviéndose los unos sobre los otros, durante un impacto, puede ayudar a absorber energía.

La energía de un impacto en ángulo lateral con el guardarraíl 1 es absorbida por la flexión y/o deformación (ya sea por deformación elástica o plástica) de los raíles, así como por las fuerzas de tracción creadas en el uno o más cables 15, 15a (que puede ayudar a los raíles a resistir la flexión y/o deformación).

Preferentemente, el objeto impactante es redirigido en sentido opuesto al guardarraíl 1 y las fuerzas generadas por el impacto se distribuyen a través de los raíles y cables, ya sea por deformación o tensión generada en los cables, y posteriormente se redirige al punto de fijación de cable.

Preferentemente, varios postes 7a-7g de soporte pueden ser frangibles o presentar una carga de falla predeterminada, fallando o deformándose sustancialmente, absorbiendo en consecuencia una cantidad adicional de energía de impacto.

Preferentemente, un objeto, tal como un vehículo, implicado en un impacto en ángulo lateral, será redirigido sustancialmente en sentido opuesto al guardarraíl y de vuelta a la carretera, y se evitará que el propio guardarraíl "se pliegue" debido a la tensión adicional creada en los cables, por el movimiento de cable lateral inducido por el impacto.

En particular, una construcción de poste frangible como se ilustra en la Figura 8 puede resultar especialmente adecuada para redirigir un vehículo fuera de control, que choque lateralmente, de regreso a la carretera. El poste frangible tiene un primer miembro 28 conectado de manera sustancialmente ortogonal a un segundo miembro 29. El primer miembro está provisto de al menos una zona 30 de debilidad. Ventajosamente, esta configuración permite la presencia de una zona sustancialmente frangible o debilitada en el primer miembro, que puede presentar una mayor probabilidad de verse afectada estructuralmente durante un impacto, por ejemplo en la dirección T. Por el contrario, un impacto lineal con el segundo miembro requerirá una mayor fuerza de impacto a la hora de afectar estructuralmente al segundo miembro o poste, por ejemplo en la dirección U.

En otras palabras, debido a que el primer miembro está debilitado en relación con un impacto en una primera dirección, y el segundo miembro no presenta efectivamente una resistencia estructural a una fuerza en esa dirección, el poste tenderá a doblarse o romperse en la zona debilitada cuando se vea sometido a dicha fuerza. Por

el contrario, cuando se vea afectado por una fuerza sustancialmente perpendicular a la primera dirección, la zona de debilidad del primer miembro tendrá poco efecto sobre la fragilidad del poste, y el segundo miembro ofrecerá una resistencia sustancial a la deflexión en esa dirección.

- 5 No es necesario que el primer y segundo miembros estén sujetos entre sí exactamente a 90°, sin embargo, esta orientación puede ser la más adecuada para su uso con un guardarraíl en el que los impactos se reciban generalmente en línea con el eje longitudinal del guardarraíl, o sustancialmente perpendiculares al guardarraíl.

- 10 El poste frangible está diseñado para facilitar el fallo estructural ante un impacto desde una dirección sustancialmente en línea con el eje longitudinal del guardarraíl, en comparación con un impacto sustancialmente perpendicular al guardarraíl.

- 15 La al menos una zona de debilidad puede formarse mediante una sección recortada 30 del primer miembro, o mediante otras muescas similares del primer miembro, o recortando porciones del mismo. El poste frangible formado puede seleccionarse de entre las siguientes configuraciones: una viga en I, una viga en L, una viga en X, una viga en T, una viga en Z. La configuración elegida puede depender de la geometría del poste requerida por un/a usuario/a. El primer y segundo miembros están preferentemente formados integralmente o soldados entre sí.

- 20 Idealmente, se entierra cada poste en el suelo de manera que al menos una zona de debilidad quede situada en o cerca del nivel del suelo, lo que permite que el poste se rompa en o cerca del nivel del suelo durante un fallo posterior a un impacto.

- 25 Por ejemplo, una configuración de viga en I del poste como se ilustra en la Figura 8b deberá alinearse de modo que los primeros miembros queden paralelos a la carretera (y, por lo tanto, al guardarraíl). Cada borde del primer miembro tiene una muesca triangular de 12 mm de profundidad, recortada en el primer miembro, teniendo el primer miembro unas dimensiones (excluyendo la longitud) de aproximadamente 100 mm de ancho y aproximadamente 20 mm de grosor. Dichas muescas deberán efectuarse preferentemente de modo que queden aproximadamente 50 mm por debajo del nivel del suelo (después de “enterrar” el poste).

- 30 Durante un impacto en una dirección axial al guardarraíl, el primer miembro comenzará a romperse por la muesca situada aguas arriba del impacto, mientras que la muesca situada aguas abajo permitirá el aplastamiento y/o fallo del primer miembro.

- 35 Preferentemente, el guardarraíl como se ha descrito anteriormente puede utilizarse en aplicaciones en las que se requieran barreras protectoras para separar entre sí flujos de tráfico de vehículos, o para la seguridad de los peatones frente a los vehículos, o incluso para proteger a vehículos que se salgan de la carretera. Resulta deseable que el guardarraíl, tal como se ha descrito, proporcione un diseño no plegable y que redirija un vehículo fuera de control, que se haya salido de su ruta correcta, hacia una carretera o al menos lejos de los peatones situados en un sendero peatonal.

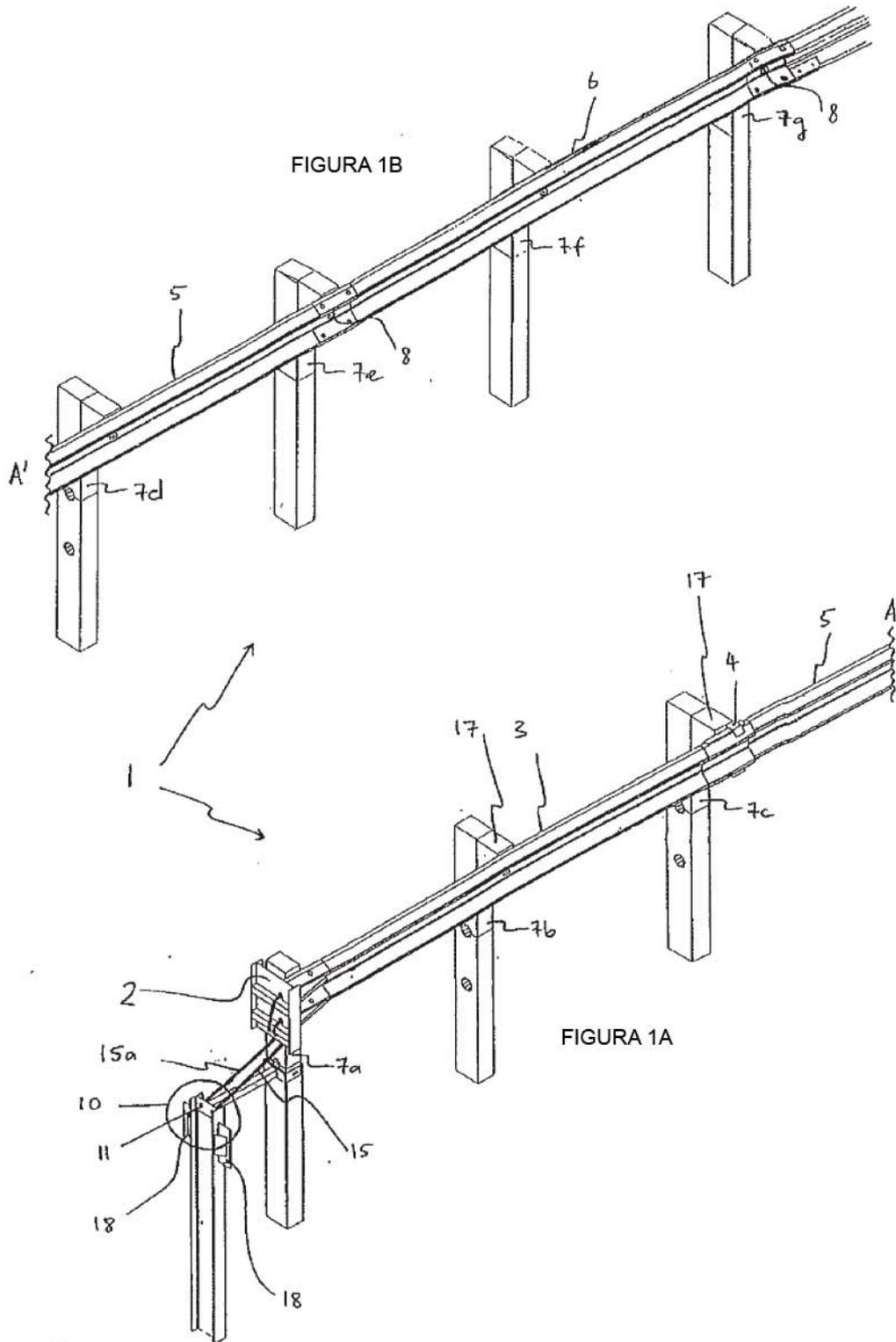
- 40 El guardarraíl como se ha descrito sirve para facilitar al menos en parte un sistema para ralentizar de forma controlada un vehículo, durante un impacto contra el extremo de una barrera, así como para evitar también que el guardarraíl se pliegue durante un impacto en ángulo lateral. También resulta preferible que reduzca sustancialmente la “longitud de necesidad” en comparación con diversas tecnologías existentes, siendo muy preferentemente que presente una longitud de necesidad con una distancia prácticamente nula.
- 45

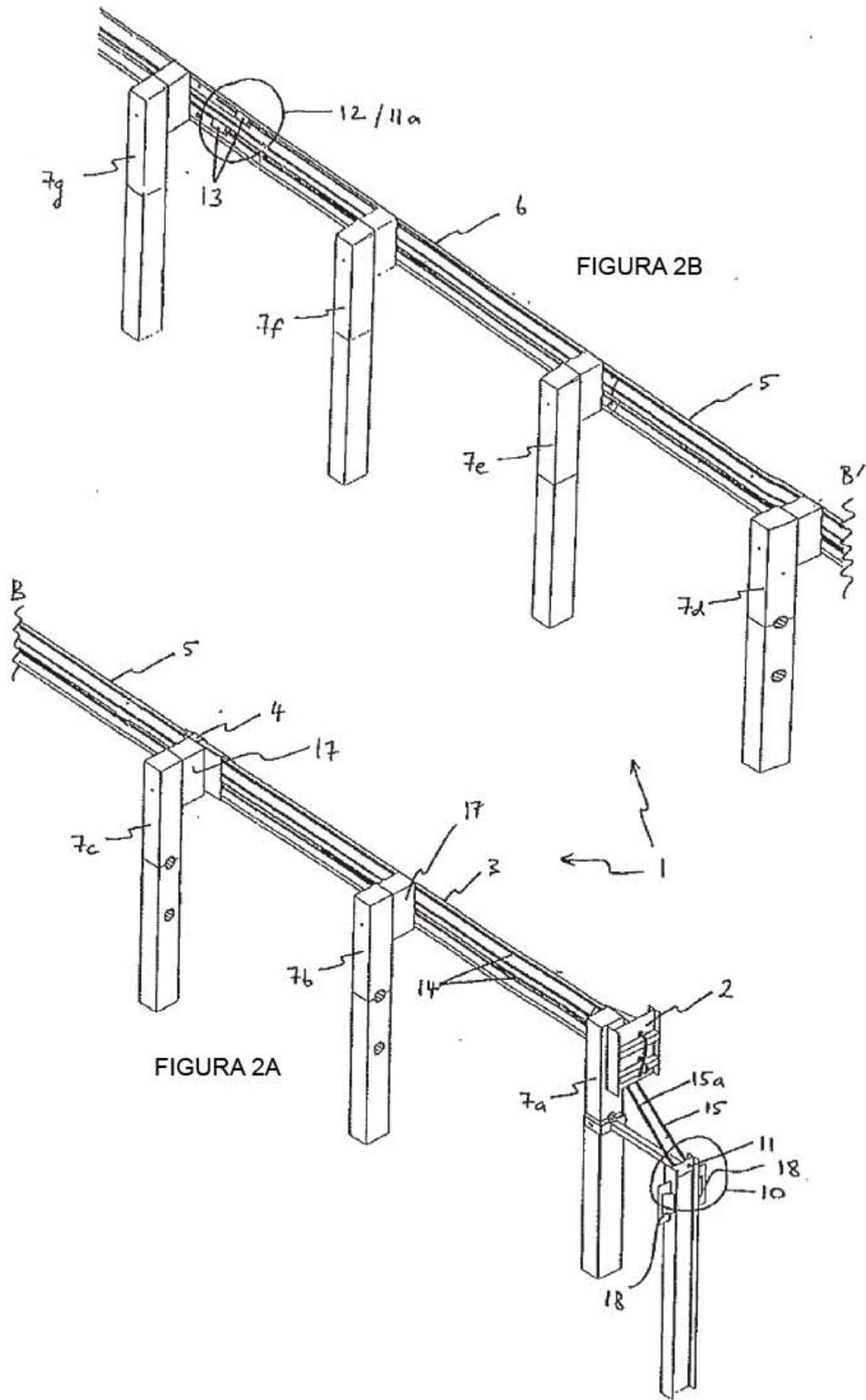
REIVINDICACIONES

1. Un guardarraíl (1), que incluye:

- 5 una pluralidad de postes (7) de soporte,
una pluralidad de raíles (3, 5, 6) interconectados deslizantemente, y montados directa o indirectamente en dichos
postes (7), y
un dispositivo deslizador (4) de impacto, que rodea sustancialmente un primer raíl y que incluye una porción (31)
que captura y retiene raíles contraíbles durante un impacto;

10 **caracterizado por que** se proporciona al menos un cable (15, 15a) a lo largo de al menos una parte de la longitud
de dichos raíles deslizantemente interconectados (3, 5, 6), en donde cada extremo de dicho al menos un
cable (15, 15a) se fija en relación con el suelo, y dicho dispositivo deslizador (4) de impacto se sujeta al extremo de
un primer raíl, en o cerca de una conexión con un segundo raíl, en donde el dispositivo deslizador de impacto es
15 deslizante a lo largo del segundo raíl.





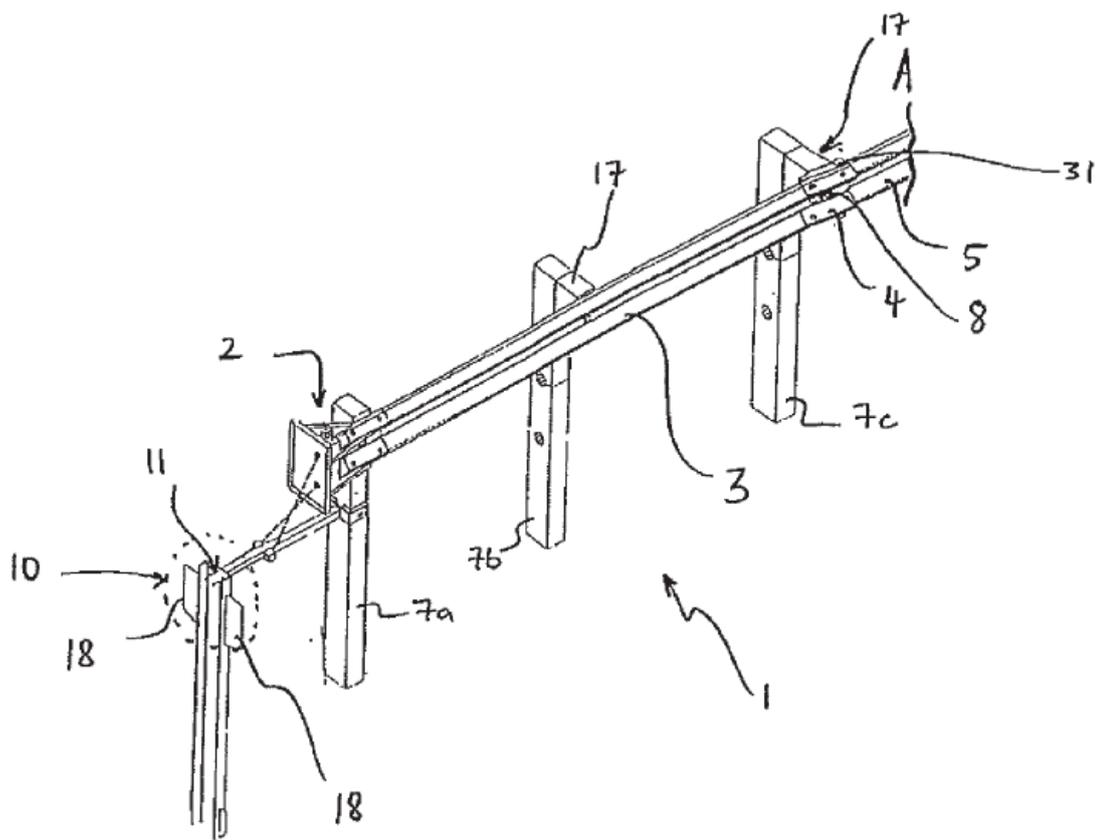


FIGURA 3

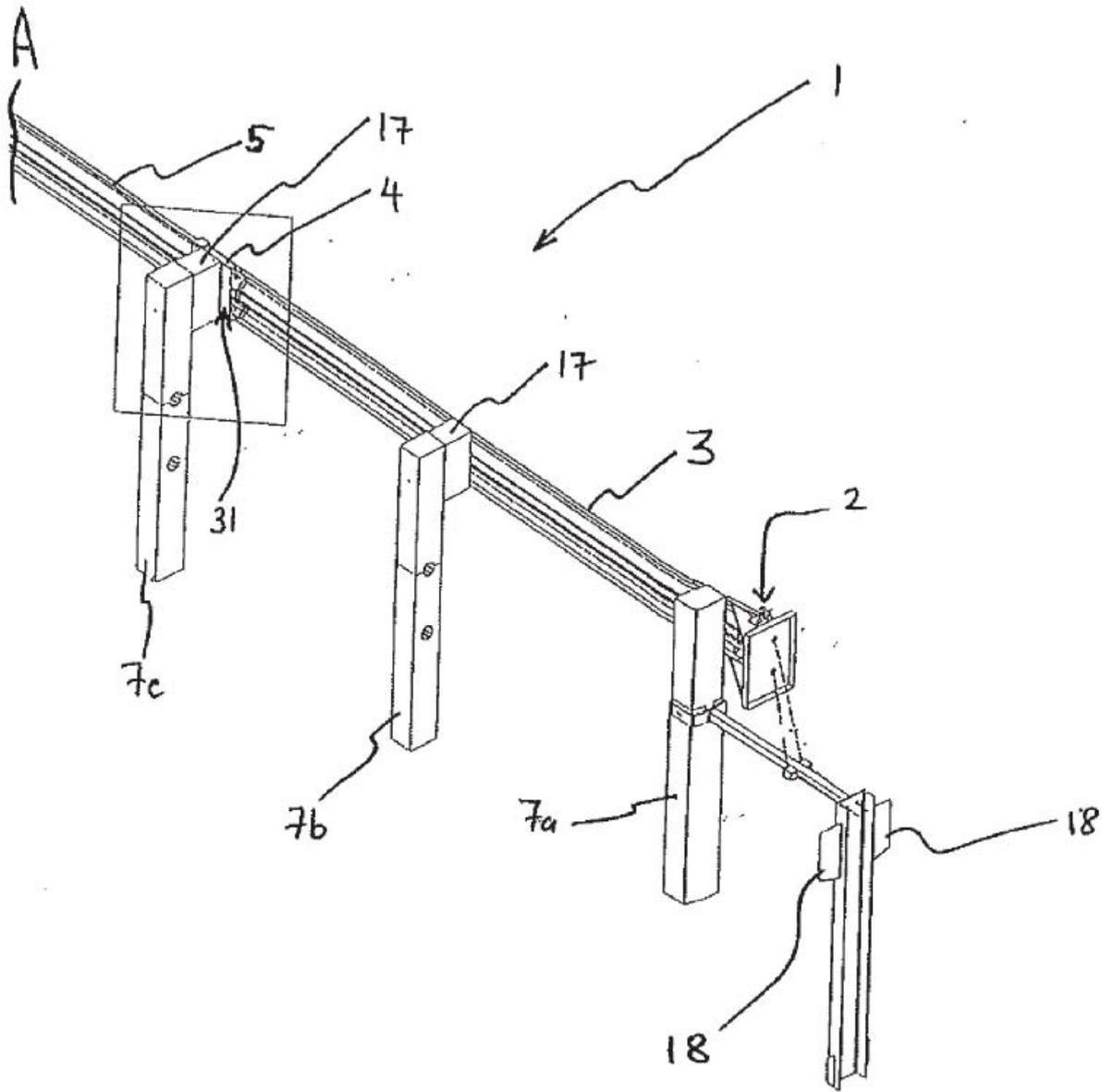


FIGURA 4

FIGURA 5

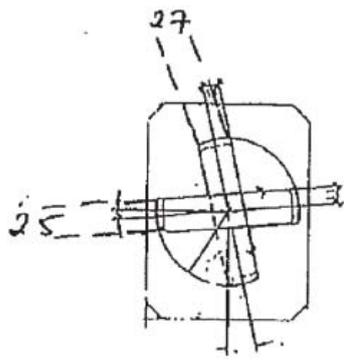
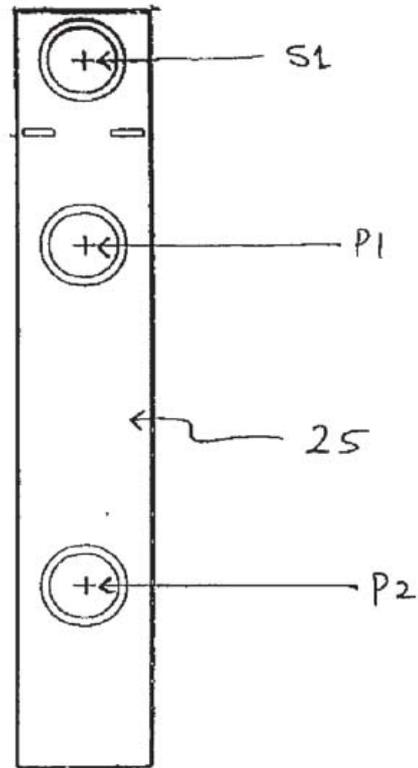


FIGURA 6B

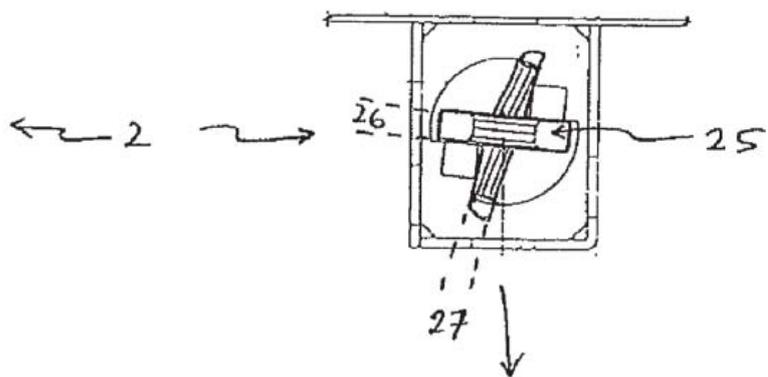


FIGURA 6A

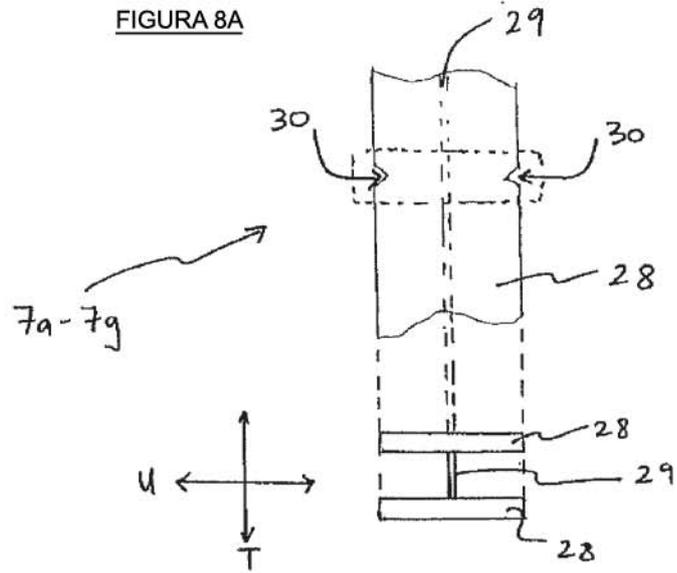


FIGURA 8B

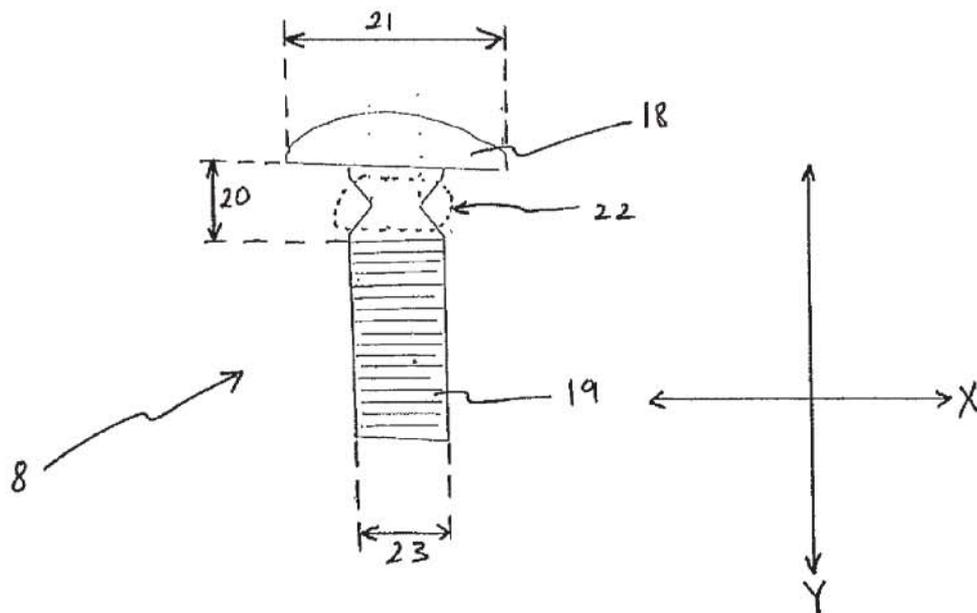


FIGURA 7