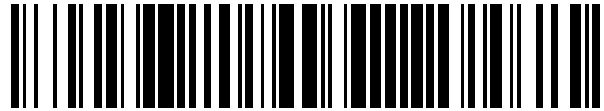


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 581 977**

51 Int. Cl.:

E01F 15/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2004 E 04775152 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016 EP 1678379**

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:
08.09.2016

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:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 581 977 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**

Esta invención se refiere a una cabeza de impactos para su asociación con el extremo de terminal de un guardarraíl que tiene uno o más cable(s) para su uso en redes de carreteras y/o carriles de carreteras de vehículos que requieren separación mediante una barrera.

10

Técnica anterior

15 Los sistemas de tratamiento de extremo de guardarraíl de autopistas existentes incluyen: el terminal de cable de separación (BCT), el terminal de cargador excéntrico (ELT), el terminal de cargador excéntrico modificado (MELT), el terminal atenuante de vehículo (VAT), el terminal extrusor (ET 2000 y ET plus), el terminal de travesaño ranurado (SRT), el terminal alabeado secuencial (SKT) y el terminal de absorción de energía acampanado (FLEAT).

20 Los extremos de terminal (es decir, el extremo orientado hacia el tráfico en dirección contraria) consisten generalmente en uno o más, a menudo tres, guardarraíles en forma de W (en sección transversal) apoyados mediante una serie tanto de terminales de liberación controlados (CRT) o postes frangibles como de postes de guardarraíl de autopistas convencionales. Generalmente se utiliza una disposición de conjunto de cable que ancla el extremo del travesaño al suelo, transfiriendo la carga de tracción desarrollada en un impacto lateral por un vehículo errante al ancla de suelo. Generalmente los extremos de terminal tienen una disposición de cabeza de impacto que será la primera parte con la que impacte un vehículo errante durante un impacto en el extremo que está diseñada para distribuir o absorber parte de la energía de impacto.

25

30 Algunos extremos de terminal tales como los ET, SKT y FLEAT anteriormente mencionados, absorben la energía del vehículo que impacta durante un impacto en el extremo al tener una cabeza de impacto que se desliza hacia abajo por los guardarraíles en forma de W, extruyéndolo y separando los postes de apoyo a medida que se desplaza hacia abajo por los travesaños. Todos los demás extremos de terminal mencionados anteriormente funcionan en el principal de varios dispositivos debilitantes en los postes y travesaños para permitir que un vehículo errante penetre el extremo de terminal de manera controlada e impedir que los travesaños atraviesen vehículo o que el vehículo se eleve o salte por encima de un extremo de terminal relativamente rígido.

35 El documento US 4.780.020 representa un sistema complejo de la técnica anterior que usa cables para redirigir la energía de impacto a un material de absorción de energía que puede aplastarse.

El documento US-A-5.967.497 muestra una cabeza de impacto según el preámbulo de la reivindicación 1.

40 Se considera que todos los extremos de terminal de guardarraíl anteriormente mencionados son atravesables, es decir, si reciben un impacto entre la cabeza de impacto y la "longitud necesaria" (donde se considera que la "longitud necesaria" es la distancia desde el extremo de terminal hasta donde el guardarraíl redirigirá un vehículo durante impacto inclinado) durante un impacto inclinado, el extremo de terminal se atravesará y permitirá que el vehículo errante pase al lado trasero del extremo de terminal. Sin embargo, este efecto de ser atravesable puede tener resultados indeseados o peligrosos y preferiblemente se utiliza un sistema de absorción de energía mejorado o más seguro o variado para controlar impactos de barrera/guardarraíl de vehículos errantes.

45

50 Por tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar una cabeza de impacto que proporcionará al menos cierto avance en abordar los problemas anteriores o que proporcionará al menos a la industria una opción útil.

50

No se hace ninguna admisión de que ninguna referencia incluyendo cualquier patente o solicitud de patente citada en la presente memoria descriptiva constituya técnica anterior. El análisis de las referencias establece lo que afirman sus autores y los solicitantes se reservan el derecho a cuestionar la exactitud y pertinencia de los documentos citados. Se entenderá claramente que, a pesar de que se hace referencia a varias publicaciones de la técnica anterior en el presente documento, esta referencia no constituye una admisión de que ninguno de estos documentos forme parte del conocimiento general común de la técnica, ni en Nueva Zelanda ni en ningún otro país.

55

60 Se reconoce que al término 'comprender' se le puede atribuir, según diversas jurisdicciones, o bien un significado exclusivo o bien inclusivo. Para los fines de esta memoria, y a menos que se especifique lo contrario, el término 'comprender' tendrá un significado inclusivo; es decir que se interpretará que significa una inclusión de no sólo los componentes enumerados a los que se refiere directamente, sino también de otros componentes o elementos no especificados. Este razonamiento se usará también cuando se use el término 'comprendido' o 'que comprende' en relación con una o más etapas en un método o procedimiento.

60

65 Aspectos y ventajas adicionales de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción que se presenta únicamente a modo de ejemplo.

Descripción de la invención

- 5 Por consiguiente, la invención proporciona una cabeza de impacto para un guardarraíl que incluye medio de guiado de cable configurado para formar un trayecto tortuoso a través del que puede introducirse un cable, tal como se define en la reivindicación 1.
- 10 El medio de guiado de cable para su uso en la cabeza de impacto según la invención proporciona un trayecto tortuoso a través del cual puede introducirse dicho cable. El trayecto tortuoso puede ser cualquier trayecto que proporciona fricción suficiente para ralentizar el movimiento de la cabeza de impacto durante un impacto de vehículo.
- 15 La naturaleza tortuosa del paso a través del medio de guiado de cable puede proporcionarse mediante una o más curvas a través de las cuales puede introducirse un cable.
- Según la invención la naturaleza tortuosa del paso a través del medio de guiado de cable se proporciona mediante una o más curvas mayores de sustancialmente 90° a través de las cuales puede introducirse un cable.
- 20 En realizaciones preferidas el medio de guiado de cable incluye al menos una curva de sustancialmente 180°.
- En realizaciones particularmente preferidas el medio de guiado de cable incluye al menos una curva sustancialmente en forma de S o Z.
- 25 En algunas realizaciones el medio de guiado de cable puede adaptarse para que en uso y durante una colisión o impacto con la cabeza de impacto, se fuerce el cable a través del medio de guiado de cable, en el que la resistencia al movimiento de cable proporcionada por el trayecto de cable tortuoso facilita sustancialmente disipación de energía de impacto.
- 30 En realizaciones particularmente preferidas el medio de guiado de cable está adaptado para que, cuando se aplica un nivel predeterminado de fuerza a la cabeza de impacto, el uno o más cables se fuerzan a través del medio de guiado de cable, en el que la resistencia al movimiento de cable proporcionada por el trayecto de cable tortuoso limita cualquier movimiento de la cabeza de impacto producido por la fuerza.
- 35 En algunas realizaciones el medio de guiado de cable puede incluir un elemento que tiene dos o más orificios de entrada de cable previstos en el mismo a través de los cuales puede introducirse un cable.
- 40 El medio de guiado de cable comprende un elemento de barra que tiene un eje longitudinal y que incluye un orificio de entrada de cable adaptado para permitir que dicho cable pase directamente a través del mismo, cuando dicho elemento de barra está en una primera orientación de no sujeción de cable, y en el que al rotar dicho elemento de barra a lo largo de al menos 90° alrededor de dicho eje longitudinal, se alcanza una segunda orientación de sujeción de cable.
- 45 En realizaciones preferidas el cable puede anclarse en un punto, pasar a través de la cabeza de impacto según la invención y anclarse después en otro punto de modo que la cabeza de impacto está sustancialmente entre los dos puntos de anclaje.
- 50 Los cables pueden anclarse a cualquier objeto que puede proporcionar inercia suficiente para restringir el movimiento de cable.
- En realizaciones preferidas los cables pueden anclarse o bien directa o bien indirectamente al suelo.
- 55 El elemento de barra puede asegurarse en la segunda orientación mediante medios de bloqueo en forma de pernos, tornillos y similares.
- La cabeza de impacto y/o el guardarraíl según la presente invención pueden fabricarse de cualquier material con resiliencia o resistente a impactos o material compuesto de materiales de cualquier tipo.
- 60 En realizaciones preferidas la cabeza de impacto y/o el guardarraíl puede construirse a partir de acero.
- Según la presente invención uno o más cables se introducen a través del medio de guiado de cable. Estos cables pueden tensarse y anclarse preferiblemente en uno o más puntos. En aquellas realizaciones en las que el/los cable(s) está(n) anclado(s), puede(n) anclarse preferiblemente en un extremo mediante un travesaño y/o un poste de apoyo del guardarraíl.
- 65 En una realización particularmente preferida el uno o más cables puede anclarse en un extremo en una posición aguas arriba del flujo de tráfico propuesto desde la cabeza de impacto y el/los otro(s) extremo(s) puede(n) anclarse a un travesaño y/o un poste de apoyo.

En una realización preferida el cable puede ser de acero de alta resistencia.

En realizaciones preferidas la tensión de uno o más cables puede ajustarse para dar una resistencia adecuada al movimiento.

5

En un segundo aspecto la presente invención también proporciona un guardarraíl según la reivindicación 10.

Los postes de apoyo para su uso en el guardarraíl según la presente invención pueden realizarse de cualquier material adecuado.

10

En realizaciones preferidas los postes de apoyo pueden realizarse de madera tratada.

En realizaciones preferidas al menos algunos de los postes de apoyo pueden tener una carga de fallo predeterminada.

15

En algunas realizaciones el al menos un cable puede ubicarse dentro de entrantes en la pluralidad de unos travesaños interconectados de manera deslizante.

En realizaciones preferidas los postes de apoyo de carga de fallo predeterminada pueden tener una región de debilitamiento sustancialmente horizontal.

20

En un aspecto adicional un guardarraíl incluye:

una pluralidad de postes de apoyo,

una pluralidad de travesaños interconectados de manera deslizante y montados directa o indirectamente en dichos postes,

al menos un cable previsto a lo largo de al menos una parte de la longitud de dichos travesaños interconectados de manera deslizante en el que cada extremo de dicho al menos un cable está fijado en relación con el suelo, y

un medio deslizante de impacto que rodea sustancialmente un primer travesaño y que incluye una parte que recopila y retiene travesaños comprimibles durante un impacto.

30

Preferiblemente, cuando el al menos un cable está anclado a un poste de apoyo sin una carga de fallo predeterminada, el poste de apoyo tiene una carga de fallo mayor que la de los postes de apoyo de carga de fallo predeterminada.

35

Preferiblemente, los travesaños conectados de manera deslizante se comprimen tras un impacto sustancialmente en línea con la dirección longitudinal de los travesaños deslizantes.

Preferiblemente, los travesaños están separados de los postes de apoyo mediante un espaciador.

40

Preferiblemente, los elementos de sujeción frangibles conectan una pluralidad de travesaños entre sí y/o con dichos postes.

Preferiblemente, el medio deslizante de impacto está conectado al extremo de un primer travesaño en o cerca de una conexión con un segundo travesaño, en el que el dispositivo deslizante de impacto puede deslizarse a lo largo del segundo travesaño.

45

Preferiblemente, el movimiento del medio deslizante de impacto a lo largo del segundo travesaño desconecta el segundo travesaño de su poste o postes asociados.

50

En determinadas realizaciones preferidas la cabeza de impacto o el medio de guiado de cable puede montarse en un primer poste de apoyo o en un travesaño.

Preferiblemente, el medio de guiado de cable está conectado a un extremo de una pluralidad de travesaños interconectados.

55

Preferiblemente, el deslizante de impacto de ciertos aspectos de la presente invención puede impactar, en uso, contra las conexiones de travesaño y poste y desconectar el travesaño y el poste. El deslizante de impacto puede tener cualquier forma pero en realizaciones preferidas se adapta sustancialmente al perfil de travesaño.

60

Preferiblemente, el medio para recopilar y retener el deslizante de impacto incluye la compresión durante un impacto.

Preferiblemente, el medio para recopilar y retener es un par de brazos en forma de L que se extienden hacia atrás desde el deslizante de impacto, en la dirección del poste de apoyo.

65

Preferiblemente, el medio de guiado de cable está montado en un primer poste, el dispositivo deslizador de impacto está conectado al extremo de un primer travesaño, en el que el dispositivo deslizador de impacto puede deslizarse a lo largo de un segundo travesaño que se solapa con el extremo del primer travesaño.

5 En un aspecto adicional, un elemento de sujeción frangible comprende:

una parte de cabeza, y una parte de cola con una parte de vástago entre las mismas,

10 en el que la parte de cabeza tiene un diámetro de sección transversal mínimo mayor que el diámetro de sección transversal máximo de la parte de cola, y

en el que la parte de vástago incluye una zona frangible que tiene un diámetro de sección transversal mínimo menor que el diámetro de sección transversal máximo de la parte de cola.

15 Preferiblemente, la zona frangible está formada por la convergencia de una reducción cónica en el diámetro de sección transversal de la parte de vástago.

Preferiblemente, la zona frangible está ubicada dentro de los extremos de la parte de vástago.

20 Preferiblemente, el elemento de sujeción frangible falla de manera estructural sustancialmente en la zona frangible al cargar una fuerza en cizallamiento al eje longitudinal del elemento de sujeción frangible.

Preferiblemente, el elemento de sujeción frangible comprende un medio de fijación roscado.

25 En un aspecto adicional, un poste frangible comprende:

un primer elemento conectado de manera sustancialmente ortogonal a un segundo elemento,

en el que el al menos un primer elemento tiene una región de debilitamiento.

30 Preferiblemente, la al menos una región de debilitamiento está formada por una sección de corte o entalladura desde el primer elemento.

Preferiblemente el primer elemento y el segundo elemento son solidarios o están soldados juntos.

35 Preferiblemente, el primer elemento y el segundo elemento están conectados en una de las siguientes configuraciones: una viga en L, una viga en I, una viga en X o una viga en T.

40 Preferiblemente, dos primeros elementos están conectados a dicho segundo elemento en una configuración de viga en I.

Preferiblemente, el poste está clavado en el suelo, estando la al menos una región de debilitamiento cerca o a nivel del suelo.

45 La rotación del elemento de barra desde dicha primera orientación hasta dicha segunda orientación garantiza que el cable sigue una trayectoria tortuosa.

En un aspecto adicional un método de construcción de un guardarraíl incluye las etapas de interconectar de manera deslizable una pluralidad de travesaños y conectarlos a postes, colocar una cabeza de impacto según la invención en un extremo de los travesaños interconectados de manera deslizable, introducir al menos un cable a través de la cabeza de impacto y anclar el cable al suelo.

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

55 instalar una pluralidad de postes de apoyo,

interconectar de manera deslizable una pluralidad de travesaños y montarlos directa o indirectamente en dichos postes,

60 fijar al menos un extremo de al menos un cable al suelo, y

colocar una cabeza de impacto según la presente invención en un extremo de los travesaños interconectados de manera deslizable e introducir al menos un cable a través de la misma.

65

Breve descripción de los dibujos

Aspectos adicionales de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción que se facilita únicamente a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- 5 Las figuras 1 a y 1b: son vistas en perspectiva desde el lado de impacto de una realización de un guardarraíl; y
- Las figuras 2a y 2b: son vistas en perspectiva invertidas del guardarraíl de las figuras 1a y 1b.
- 10 La figura 3: es un guardarraíl de la figura 1a según la presente invención.
- La figura 4: es un guardarraíl de la figura 2a según la presente invención.
- 15 La figura 5: es una vista en alzado frontal de un medio de guiado de cable según la presente invención; y
- La figura 6a: es una vista en planta del medio de guiado de cable de la figura 5 cuando está en una primera orientación de no sujeción de cable;
- 20 La figura 6b: es una vista en planta que ilustra la rotación a través de la cual se mueve el medio de guiado de cable de la figura 6a hasta una segunda orientación de sujeción de cable;
- La figura 7: es una vista en alzado frontal de una realización de un elemento de sujeción frangible;
- 25 La figura 8a: es una vista en alzado frontal de un poste frangible;
- La figura 8b: es una vista en planta del poste frangible de la figura 8a.

Mejores modos para llevar a cabo la invención

30 Esta invención está diseñada para ser un guardarraíl que sustancialmente no es atravesable, lo cual significa que en cualquier punto a lo largo del lado del guardarraíl desde el extremo de terminal hacia adelante, un vehículo que impacta en una colisión inclinada puede redirigirse sustancialmente lejos de su trayectoria de impacto inicial. También está diseñado para absorber sustancialmente la energía durante un impacto en el extremo al extremo de terminal.

35 "Atravesable" es un término usado dentro de la industria de guardarraíles para hacer referencia a secciones de guardarraíl que no pueden soportar colisiones inclinadas laterales de impacto elevado, y puede producirse una deformación significativa del guardarraíl o un fallo fundamental o una rotura.

40 Para los fines de esta descripción ilustrativa, se hará referencia a las figuras 1a y 1b juntas como la figura 1; de manera similar se hará referencia a las figuras 2a y 2b como la figura 2. El guardarraíl 1 mostrado se ha dividido en dos secciones únicamente con fines ilustrativos, y las secciones A y A' en las figuras 1a y 1b; y las mismas secciones que están etiquetadas como B y B' en las figuras 2a y 2b deben unirse para mostrar una realización del guardarraíl según la presente invención.

45 En las figuras 1 y 2 se proporciona un guardarraíl 1 con un medio de sujeción o de guiado de cable 2 en el extremo de terminal. El medio de sujeción de cable 2 puede formar parte de una cabeza de impacto (en el que una cabeza de impacto es un parachoques de guardarraíl adicional usado para absorber inicialmente parte de la energía de impacto).

50 El medio de sujeción de cable 2 (y opcionalmente la cabeza de impacto) puede empernarse al primer travesañ 3, en cuyo otro extremo está conectado un dispositivo deslizador de impacto 4. El dispositivo deslizador de impacto 4 puede facilitar el deslizamiento del primer travesañ sobre cada travesañ subsiguiente, proporcionando se ese modo una capacidad de compresión sustancial al guardarraíl, solapándose cada travesañ con el siguiente travesañ para permitir este procedimiento durante un impacto en el extremo. El dispositivo deslizador de impacto puede rodear sustancialmente el primer travesañ e incluye ventajosamente una parte 31 que recopila y retiene travesañs que se comprimen durante un impacto.

60 Los travesañs 3, 5, 6 pueden estar apoyados mediante un CRT (terminal de liberación controlado) hacia arriba 7a, 7b, 7c, 7d y/o postes frangibles y/o postes de una carga de fallo predeterminada o cualquier combinación de estos tipos de poste. Los travesañs pueden estar conectados directamente a los postes, o alternativamente pueden estar conectados indirectamente mediante un espaciador 17 o una disposición tipo bloque similar.

65 El dispositivo deslizador de impacto 4 también puede usarse para desprender o facilitar la separación o desconexión de una conexión tal como un perno 8 entre un travesañ 5 y un poste de apoyo 7. Preferiblemente el dispositivo deslizador de impacto 4 es un elemento estructural de resistencia adecuada que permite que los pernos 8 (o

conector similar) que conectan el travesaño 5 a los postes 7a - 7g; o el travesaño 5 al travesaño 3 o el siguiente travesaño 6; o bien que se separen del travesaño o bien se liberen mediante tracción o curvado de la conexión de travesaño. Los travesaños 3, 5, 6 pueden estar conectados uno al otro de manera separada de las conexiones de poste de apoyo. Dependiendo de la intensidad y/o fuerza de impacto generada por un impacto con un extremo de terminal de guardarraíl y posteriormente el deslizador, los pernos 8 pueden fabricarse de materiales tales como plásticos o plástico de alta densidad u otros materiales compuestos, o pernos frangibles, que tienen más probabilidades de fallar y cortarse de la conexión de poste (o de la conexión de travesaño con travesaño) por un impacto desde el deslizador, que un impacto inclinado lateral con el guardarraíl. Esto puede ser una característica ventajosa que permite que el deslizador funcione y corte el poste que sujeta los pernos de travesaño 8, mientras que al mismo tiempo se proporciona resistencia a impactos inclinados laterales y se reduce la probabilidad de atravesar el guardarraíl.

En una alternativa a pernos de plástico o material más débil, un elemento de sujeción 8 compuesto por materiales de alta resistencia o incluso un perno de acero blando "convencional" puede alterarse estructuralmente para proporcionar características frangibles. Por ejemplo, en la figura 7 se muestra un elemento de sujeción frangible alternativo 8. El perno frangible incluye una parte de cabeza 18, una parte de cola 19 con una parte de vástago 20 entre las mismas. La parte de cabeza tiene un diámetro de sección transversal mínimo 21 mayor que el diámetro de sección transversal máximo de la parte de cola, y la parte de vástago incluye una zona frangible 22 que tiene un diámetro de sección transversal mínimo menor que el diámetro de sección transversal máximo de la parte de cola 23.

Ventajosamente, la zona frangible puede formarse por la convergencia de una reducción cónica en el diámetro de sección transversal de la parte de vástago, estando ubicada la zona frangible en la parte de vástago.

Además, el elemento de sujeción frangible puede fallar de manera estructural sustancialmente en la zona frangible al cargar una fuerza en dirección de cizallamiento Y, hacia la dirección axial del elemento de sujeción frangible, es decir, en una dirección ortogonal a la dirección longitudinal o axial del elemento de sujeción.

De manera ideal, el elemento de sujeción frangible es un perno, tornillo o medio de fijación roscado similar. Un medio de fijación de este tipo puede usarse para conectar los travesaños de guardarraíl a los postes de apoyo, y puede ser especialmente adecuado para su uso con el dispositivo deslizador de guardarraíl. Por ejemplo, el deslizador puede impactar contra el elemento de sujeción frangible que sujeta los travesaños en los postes de apoyo, el elemento de sujeción se someterá a una fuerza de cizallamiento o una fuerza de impacto, y como consecuencia de la parte de vástago del elemento de sujeción debilitado, el elemento de sujeción puede romperse (o fallar estructuralmente). Mientras tanto, un impacto con el elemento de sujeción en una dirección en línea con el eje longitudinal, es decir en dirección X, del elemento de sujeción es menos probable que induzca un fallo del elemento de sujeción, puesto que la fuerza de impacto se transfiere hacia abajo por la longitud del elemento de sujeción y no se expone a ninguna región de frangibilidad o debilitamiento.

Por ejemplo, el perno frangible tal como se ilustra en la figura 7 debe tener preferiblemente 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 tiene un extremo 10 que puede conectarse a un conjunto de ancla de suelo o fijarse tal como en 11, en el extremo de terminal del guardarraíl. El otro extremo de cable 11a se extiende a una segunda ancla o punto fijo 12, que puede ser un conjunto de ancla de suelo adicional, o alternativamente, puede ser un conjunto de anclaje conectado a un poste de apoyo no frangible o a un travesaño no comprimible. El cable 15 puede anclarse mediante abrazaderas de cable 13 a los postes o travesaños o mediante cualquier sistema de anclaje de cable adecuado, tal como pernos y soldaduras o similares. La disposición del conjunto de ancla de suelo puede incluir un poste clavado (o viga en I) con partes acampanadas o aladas 18 que se extienden hacia fuera desde el poste para engancharse con una mayor área de tierra y que proporciona resistencia aumentada al movimiento del conjunto de ancla 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 de anclaje de suelo 11 en el extremo de terminal del guardarraíl y proporciona un medio para conectar dos cables 15, 15a al mismo. Los cables se introducen preferiblemente en una forma sustancialmente de S (o en forma de Z), a través del medio de sujeción de cable 2, que puede ser una placa de acero empernada al extremo de terminal de un tramo de travesaño 3 (o primer poste 7a). En la junta del primer travesaño 3 y el segundo travesaño 5 (o secciones de travesaño), hay un dispositivo deslizador de impacto o "deslizador" 4 que encaja sobre el extremo del primer travesaño 3 y en el cual puede deslizarse el siguiente travesaño 5.

Los cables 15, 15a, tras introducirse a través del medio de sujeción de cable 2, se colocan en un hueco o entrante 14 de la parte trasera de la longitud del travesaño (por ejemplo, el travesaño puede ser una viga en forma de W). Los cables pueden extenderse hasta un punto 11a en el que pueden anclarse al travesaño (o poste, u otro medio de anclaje) en un poste aguas abajo del medio de sujeción de cable 2 usando una o más abrazaderas de cable 13 u otros medios de conexión y/o fijación de cable. Tales medios pueden ser pernos de tornillo, juntas soldadas u otros

dispositivos adecuados que permiten fijar sustancialmente el anclaje de cable. El cable puede tensarse, aunque no es esencial para que funcione la presente invención.

5 En la figura 4 se muestra una cabeza de impacto. La cabeza de impacto incluye: al menos un medio de guiado de cable a través del cual se introduce un cable en un trayecto tortuoso y que proporciona de este modo resistencia al movimiento de cable dentro del mismo. De manera ideal, el trayecto del cable a través del medio de guiado de cable incluye al menos una curva de sustancialmente 180°, o es sustancialmente en forma de S o Z.

10 Ventajosamente, durante una colisión, o impacto, con la cabeza de impacto, el al menos un cable se fuerza a través del medio de sujeción de cable 2, en el que la resistencia al movimiento de cable facilita sustancialmente la disipación de energía de impacto.

15 El medio de guiado de cable puede ser un elemento de barra plano 25 adaptado para recibir y permitir que al menos un cable pase a través del mismo mediante al menos tres orificios de entrada de cable en serie que se forman en el mismo, formando el trayecto tortuoso que proporciona resistencia al movimiento de cable a través del mismo, tal como se ilustra en las figuras 1a y 2a.

20 En la cabeza de impacto según la invención tal como se ilustra en las figuras 3, 4, 5, 6a y 6b un elemento de barra 25 está dotado de un orificio u orificios de entrada de cable P1, P2 adaptados para recibir y permitir que al menos un cable pase directamente a través de los mismos, cuando dicho elemento de barra está en una primera orientación de no sujeción de cable 26. Después, al rotar el elemento de barra alrededor de su eje longitudinal (sustancialmente perpendicular a la longitud de los cables) a lo largo de al menos 90°, se alcanza una segunda orientación de sujeción de cable 27. Ventajosamente, el elemento de barra puede fijarse en la segunda orientación por medios de bloqueo (no mostrados), tal como por pernos o tornillos. La rotación del elemento de barra 25 desde dicha primera orientación hasta la segunda orientación garantiza que el al menos un cable sigue una trayectoria tortuosa. La rotación del elemento de barra 25 puede desarrollarse, por ejemplo mediante una palanca insertada en una ranura, S1, y entonces aplicarse una fuerza angular o rotatoria.

30 En uso, la energía desde una cabeza tras el impacto con la cabeza de impacto/medio de sujeción de cable 2 se absorbe inicialmente de manera sustancial por el poste de apoyo (7a), que posteriormente puede fallar, de manera preferible sustancialmente en o cerca del nivel del suelo 16. Por ejemplo, el primer poste de apoyo 7a recibirá normalmente el impacto en o cerca de la cabeza de impacto/medio de sujeción de cable, y absorberá la energía antes de fallar preferiblemente (es decir, romperse). Si un poste de apoyo fallara y se rompiera a una altura sustancialmente por encima del nivel del suelo, entraría en contacto con el vehículo que impacta y entonces el vehículo podría colisionar con el poste roto y dar como resultado una absorción de energía de impacto más severa (dando posiblemente como resultado daño al ocupante del vehículo debido a la detención de movimiento repentina).

40 De manera similar, puesto que el dispositivo deslizador 4, la cabeza de impacto/medio de sujeción de cable 2 y el primer travesaño 3 (y travesaños posteriores) se comprimen hacia abajo por el segundo travesaño 5, de travesaño 3 a travesaño 5, cada poste de apoyo recibe un impacto del dispositivo deslizador 4 y preferiblemente produce la rotura de los postes. Alternativamente, también puede proporcionarse un guardarraíl en el que sólo un deslizador de impacto se conecta a los travesaños, y no se conecta ningún medio de sujeción de cable o cabeza de impacto.

45 Preferiblemente, el sistema de guardarraíl emplea sistemas de disipación/absorción de energía que controlan sustancialmente un momento de objeto que impacta y movimiento de dirección. Por ejemplo, la energía puede absorberse o disiparse mediante la fricción entre el cable 15 y el medio de sujeción de cable 2. Cuando el guardarraíl recibe un impacto en el extremo (es decir, en la dirección sustancialmente longitudinal del guardarraíl y que impacta la cabeza de impacto y/o medio de sujeción de cable inicialmente), todo el travesaño 3, la cabeza de impacto/medio de sujeción de cable 2 y el dispositivo deslizador de impacto 4 se mueven hacia atrás de manera comprimible sobre el travesaño 5 y después los travesaños aguas abajo posteriores, tales como el travesaño 5 y/o el travesaño 6. También se absorbe energía mediante la fricción de los cables 15 que recorren el medio de sujeción de cable 2, en el que la configuración de cable introducido a través del medio de guiado de cable sigue la trayectoria tortuosa.

55 Preferiblemente, puesto que el medio de sujeción de cable 2 se conecta a o forma una parte solidaria de un parachoques o cabeza de impacto, a medida que la cabeza de impacto y el medio de sujeción de cable se mueven (como resultado de un impacto en el extremo con la cabeza de impacto/guardarraíl), lejos del punto de ancla de cable 11, el medio de sujeción de cable se fuerza de manera efectiva para moverse a lo largo del/de los cable(s), mientras el/los cable(s) 15, 15a se mantiene(n) sustancialmente estacionario(s) como resultado de estar fijado(s) en cada uno de sus extremos. Al hacer esto, el cable se fuerza a través de varios movimientos de curvado creados por la configuración de introducción en el medio de sujeción de cable. Preferiblemente, el cable usado tiene resistencia sustancial a la flexión (tal como cable de acero), y la energía se disipa a partir del impacto y se imparte a energía usada para curvar el cable.

65 Además, a medida que el medio de sujeción de cable 2 se mueve a lo largo del/de los cable(s) 15 y 15a, el cable se fuerza a discurrir en contacto superficie con superficie con el medio de sujeción de cable, lo cual da como resultado

preferiblemente una disipación de energía de fricción adicional. En realización alternativa incluso más adicional, el medio de sujeción de cable 2 puede estar en forma de un maguito ajustado alrededor del cable 15,15a, que se ciñe alrededor del cable y proporciona resistencia de fricción al movimiento relativo de o bien el manguito o bien el cable.

- 5 En un sistema de disipación de energía preferido incluso más adicional, la fricción creada por el dispositivo deslizador de impacto 4 (y travesaños 3, 5, 6) que se mueven uno sobre el otro durante un acontecimiento de impacto puede ayudar a absorber la energía.

10 La energía de un impacto inclinado lateral con el guardarraíl 1 se absorbe mediante la flexión y/o deformación (ya sea por deformación elástica o plástica) de los travesaños, así como por las fuerzas de tracción creadas en el/los cable(s) 15, 15a (lo que puede ayudar a que los travesaños resistan a la flexión y/o deformación).

15 Preferiblemente, el objeto que impacta se redirige lejos del guardarraíl 1 y las fuerzas generadas por el impacto se distribuyen por todos los travesaños y cables o bien por deformación o bien por tensión generada en los cables y posteriormente redirigida al punto de fijación de cable.

Preferiblemente, varios postes de apoyo 7a-7g pueden ser frangibles o de una carga de fallo predeterminada que fallan o se deforman sustancialmente, absorbiendo así energía de impacto adicional.

- 20 Preferiblemente un objeto, tal como un vehículo, involucrado en un impacto inclinado lateral se redirige sustancialmente lejos del guardarraíl, y hacia atrás de vuelta a la carretera, y se impide que el propio guardarraíl se "atravesese" por la tensión adicional creada en los cables por el movimiento de cable adicional inducido por impactos.

25 En particular, una construcción de poste frangible tal como se ilustra en la figura 8 puede ser especialmente adecuada para redirigir un vehículo errante que impacta lateralmente hacia atrás de vuelta a la carretera. El poste frangible tiene un primer elemento 28 conectado de manera sustancialmente ortogonal al segundo elemento 29. El primer elemento está dotado de al menos una región de debilitamiento 30. Ventajosamente, esta configuración permite que exista una región sustancialmente frangible o debilitada en el primer elemento que puede ser más probable que se vea estructuralmente afectada durante un impacto, por ejemplo en la dirección T. Por el contrario, un impacto en línea con el segundo elemento requerirá una fuerza de impacto mayor para afectar estructuralmente al segundo elemento o poste, por ejemplo en la dirección U.

35 En otras palabras, debido a que el primer elemento se debilita en relación con un impacto en una primera dirección y el segundo elemento no tiene de manera efectiva ninguna resistencia estructural a una fuerza en esa dirección, el poste tendrá tendencia a curvarse o romperse en la región debilitada cuando se someta a esa fuerza. Por el contrario, cuando reciba un impacto por una fuerza sustancialmente perpendicular a la primera dirección, la región de debilitamiento en el primer elemento tiene poco efecto sobre la frangibilidad del poste y el segundo elemento ofrece resistencia sustancial a la desviación en esa dirección.

- 40 Los elementos primero y segundo no necesitan conectarse entre sí a 90° exactamente, sin embargo esta orientación puede ser la más adecuada para el uso con un guardarraíl en el que se reciben generalmente impactos o bien en línea con el eje longitudinal del guardarraíl, o bien de manera sustancialmente perpendicular al guardarraíl.

45 El poste frangible está diseñado para fallar estructuralmente de manera más fácil en un impacto desde una dirección sustancialmente en línea con el eje longitudinal del guardarraíl que en un impacto sustancialmente perpendicular al guardarraíl.

50 La al menos una región de debilitamiento puede formarse por una sección de corte 30 del primer elemento, o retirándose u otras entalladuras o partes similares del primer elemento. El poste frangible formado puede seleccionarse de 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 usuario. Los elementos primero y segundo se forman preferiblemente de manera solidaria o se sueldan juntos.

55 De manera ideal, cada poste se clava en el suelo, estando la al menos una región de debilitamiento en o cerca del nivel del suelo; lo que permite que el poste de rompa en o cerca del nivel del suelo durante un impacto de fallo de poste.

60 Por ejemplo, una configuración de viga en I del poste tal como se ilustra en la figura 8b, debe alinearse de modo que los primeros elementos son paralelos a la carretera (y por tanto al guardarraíl). Teniendo cada borde del primer elemento una entalladura triangular de 12 mm de profundidad retirada del primer elemento, cuyo primer elemento tiene dimensiones (excepto la longitud) de aproximadamente 100 mm de anchura, y de aproximadamente 20 mm de grosor. Tales entalladuras deben producirse preferiblemente de modo que estén aproximadamente 50 mm por debajo del nivel del suelo (después de que el poste se haya "clavado").

- 65 Durante un impacto en una dirección axial al guardarraíl, un desgarró en el primer elemento comienza en la entalladura aguas arriba del impacto, mientras que la entalladura aguas abajo permite que el primer elemento

colapse y/o falle.

5 Preferiblemente, el guardarraíl tal como se describió anteriormente puede utilizarse en aplicaciones en las que se requieren barreras protectoras para separar el flujo de tráfico de vehículos entre sí, o seguridad para los peatones frente a los vehículos, o incluso proteger a los vehículos de salirse de las carreteras. Es deseable que el guardarraíl tal como se describe proporciona un diseño no atravesable y que redirige un vehículo errante desde su trayecto correcto hacia atrás de vuelta a la carretera o al menos lejos de peatones en un camino para peatones.

10 El guardarraíl tal como se describe proporciona al menos cierto avance en facilitar un sistema para frenar de manera controlado un vehículo durante un impacto en el extremo de la barrera, así como cierto avance en impedir que el guardarraíl se atravesase durante impacto inclinado lateral. También es preferible que la "longitud necesaria" se reduzca sustancialmente en comparación con varias tecnologías existentes, y puede tener lo más preferiblemente una longitud necesaria de distancia casi nula.

15 El guardarraíl tal como se describe puede utilizarse para formar parte de conjunto de sistema de guardarraíl, aunque este sistema en particular puede aplicarse a los extremos de terminal de un guardarraíl o barrera requeridos o poder retroadaptarse sustancialmente a un guardarraíl existente.

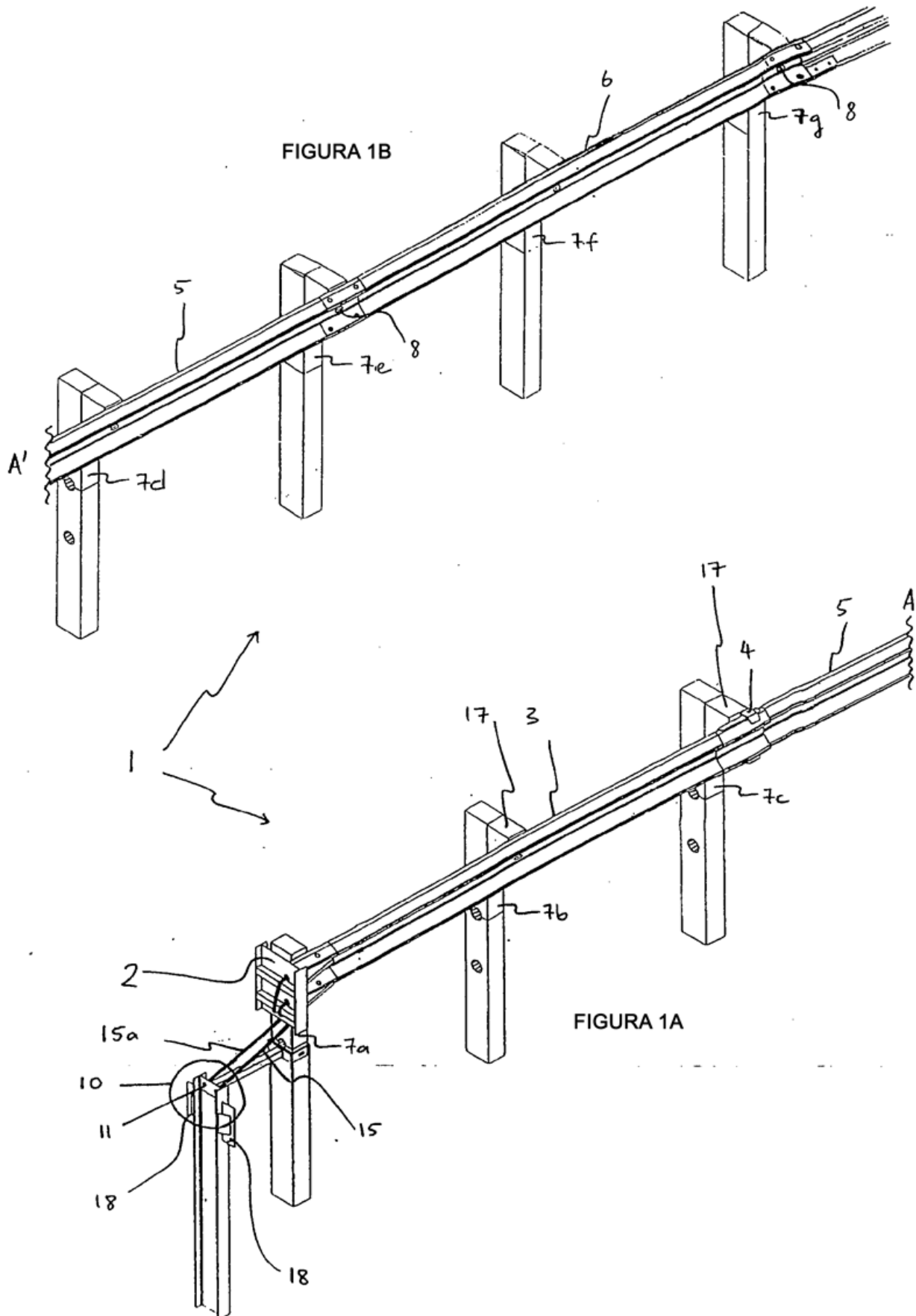
20 Se han descrito aspectos de la presente invención únicamente a modo de ejemplo y debe apreciarse que pueden realizarse modificaciones y adiciones a los mismos sin apartarse del alcance definido en las reivindicaciones adjuntas.

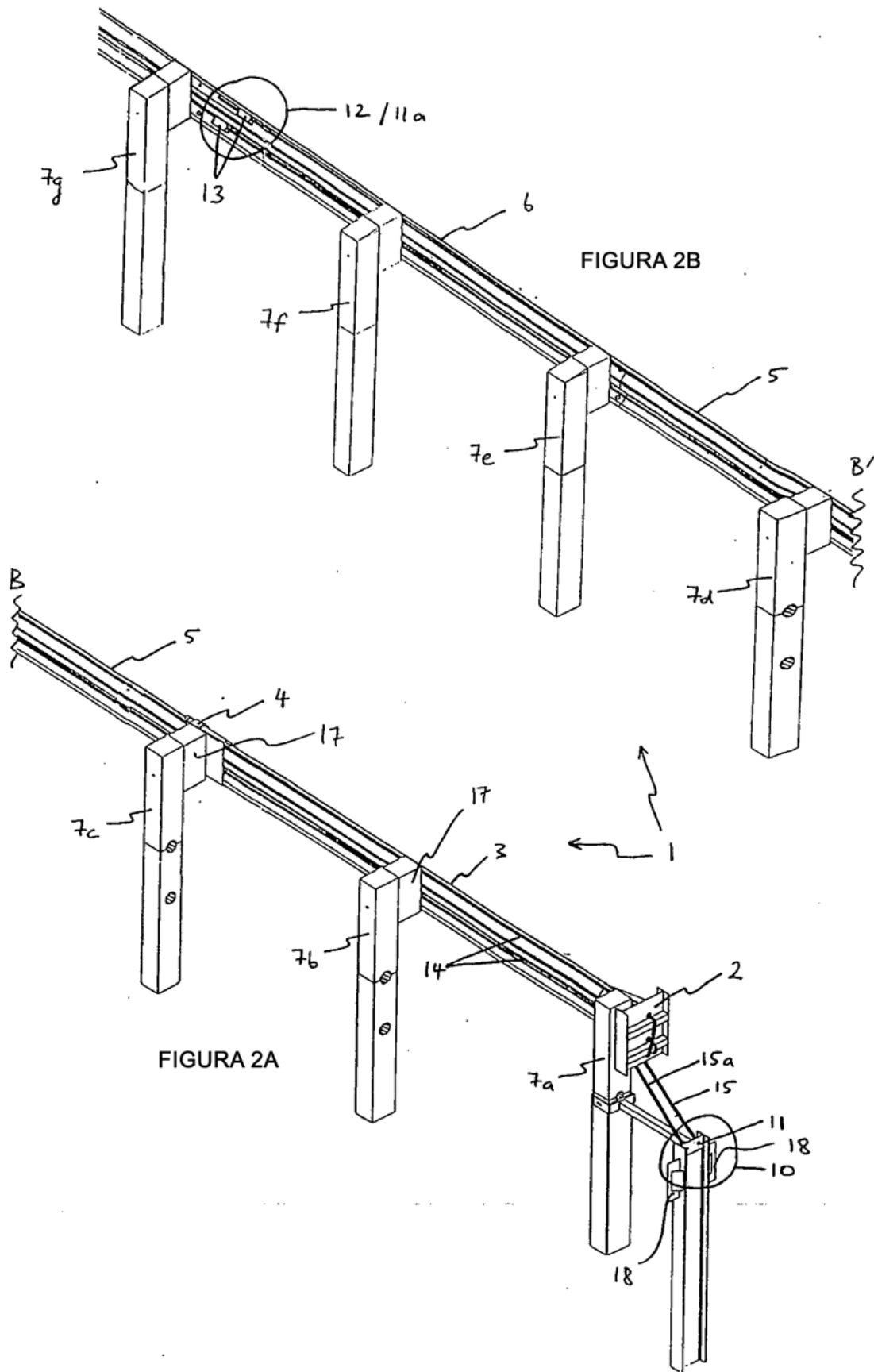
REIVINDICACIONES

1. Cabeza de impacto (2) para su asociación con el extremo de terminal de un guardarraíl (1) que tiene uno o más cable(s) (15, 15a) y para su uso en redes de carreteras y/o carriles de carreteras de vehículos que requieren separación mediante una barrera, incluyendo la cabeza de impacto (2) un medio de guiado de cable, estando la cabeza de impacto (2) **caracterizada por que:**
- 5
- el medio de guiado de cable (2) comprende un elemento de barra (25) que tiene un eje longitudinal y que incluye un orificio de entrada de cable (P1, P2) adaptado para permitir que dicho cable (15, 15a) pase directamente a través del mismo, cuando dicho elemento de barra (25) está en una primera orientación de no sujeción de cable (26),
- 10
- en la que dicho elemento de barra (25) está configurado para poder rotar entre dicha primera orientación de no sujeción de cable (26) y una segunda orientación de sujeción de cable (27),
- 15
- en la que la rotación de dicho elemento de barra (25) a lo largo de sustancialmente 90° alrededor de dicho eje longitudinal desplaza dicho elemento de barra (25) entre cada una de dicha primera orientación de no sujeción de cable (26) y dicha segunda orientación de sujeción de cable (27),
- en la que la rotación del elemento de barra (25) desde la primera orientación hasta la segunda orientación garantiza que el al menos un cable sigue una trayectoria tortuosa.
- 20
2. Cabeza de impacto (2) según la reivindicación 1 en la que, en uso, el trayecto de cable tortuoso a través del medio de guiado de cable proporciona resistencia mediante fricción entre el uno o más cable(s) (15, 15a) que se fuerzan a través del trayecto tortuoso, en la que la resistencia de fricción al movimiento de cable (15, 15a) proporcionada por el trayecto de cable tortuoso facilita sustancialmente la disipación de energía.
- 25
3. Cabeza de impacto (2) según la reivindicación 2 en la que el medio de guiado de cable está configurado de modo que cuando se aplica una fuerza a la cabeza de impacto (2) los cables (15, 15a) se fuerzan a través del medio de guiado de cable, de modo que la resistencia al movimiento de cable (15, 15a) proporcionada por el trayecto de cable tortuoso limita el movimiento de la cabeza de impacto (2) producido por la fuerza.
- 30
4. Cabeza de impacto (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3 en la que los cables (15, 15a) están bajo tensión.
5. Cabeza de impacto (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4 en la que al menos un extremo del/de los cable(s) (15, 15a) está anclado al suelo.
- 35
6. Cabeza de impacto (2) según la reivindicación 5 en la que un extremo de los cables (15, 15a) está anclado al suelo y el extremo restante del/de los cable(s) (15, 15a) está anclado a un travesaño y/o un poste de apoyo.
- 40
7. Cabeza de impacto (2) según la reivindicación 6 en la que la cabeza de impacto (24) está colocada sustancialmente entre los dos puntos de anclaje.
8. Cabeza de impacto (2) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el medio de guiado de cable incluye al menos una curva sustancialmente en forma de S o Z.
- 45
9. Cabeza de impacto (2) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la tensión de uno o más cables (15, 15a) puede ajustarse para dar una resistencia adecuada al movimiento.
- 50
10. Guardarraíl (1) que incluye:
- una pluralidad de postes de apoyo (7),
- una pluralidad de travesaños (3, 5, 6) interconectados de manera deslizante y montados directa o indirectamente en los postes (7),
- 55
- al menos un cable (15, 15a) provisto a lo largo de al menos una parte de la longitud de los travesaños interconectados de manera deslizante (3, 5, 6) en el que al menos un extremo de los cables (15, 15a) está fijado en relación con el suelo,
- caracterizado por que** incluye una cabeza de impacto (2) según la reivindicación 1 colocada en un extremo del travesaño interconectado de manera deslizante (3, 5, 6) y a través de la cual se introduce(n) el/los cable(s) (15, 15a).
- 60
11. Guardarraíl (1) según la reivindicación 10 en el que ambos extremos de los cables (15, 15a) están fijados en relación con el suelo.
- 65
12. Guardarraíl (1) según la reivindicación 10 o la reivindicación 11 en el que el extremo de los cables (15, 15a) colocado lo más lejos del medio de guiado de cable está anclado a un travesaño y/o poste de apoyo.

13. Guardarraíl (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12 en el que el guardarraíl incluye uno o más postes frangibles que comprende:

5 un primer elemento conectado de manera sustancialmente ortogonal a un segundo elemento, en el que el al menos un primer miembro tiene una región de debilitamiento.





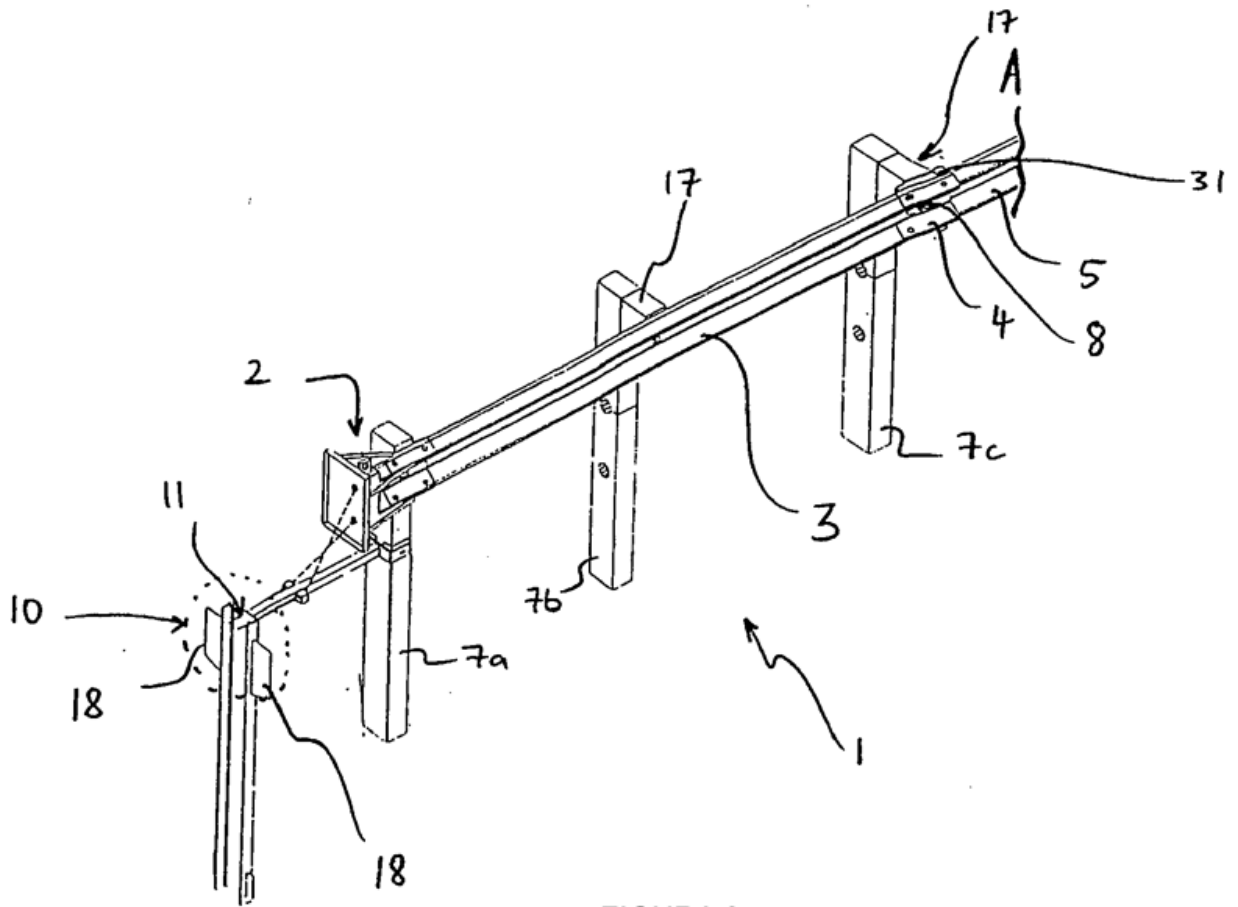


FIGURA 3

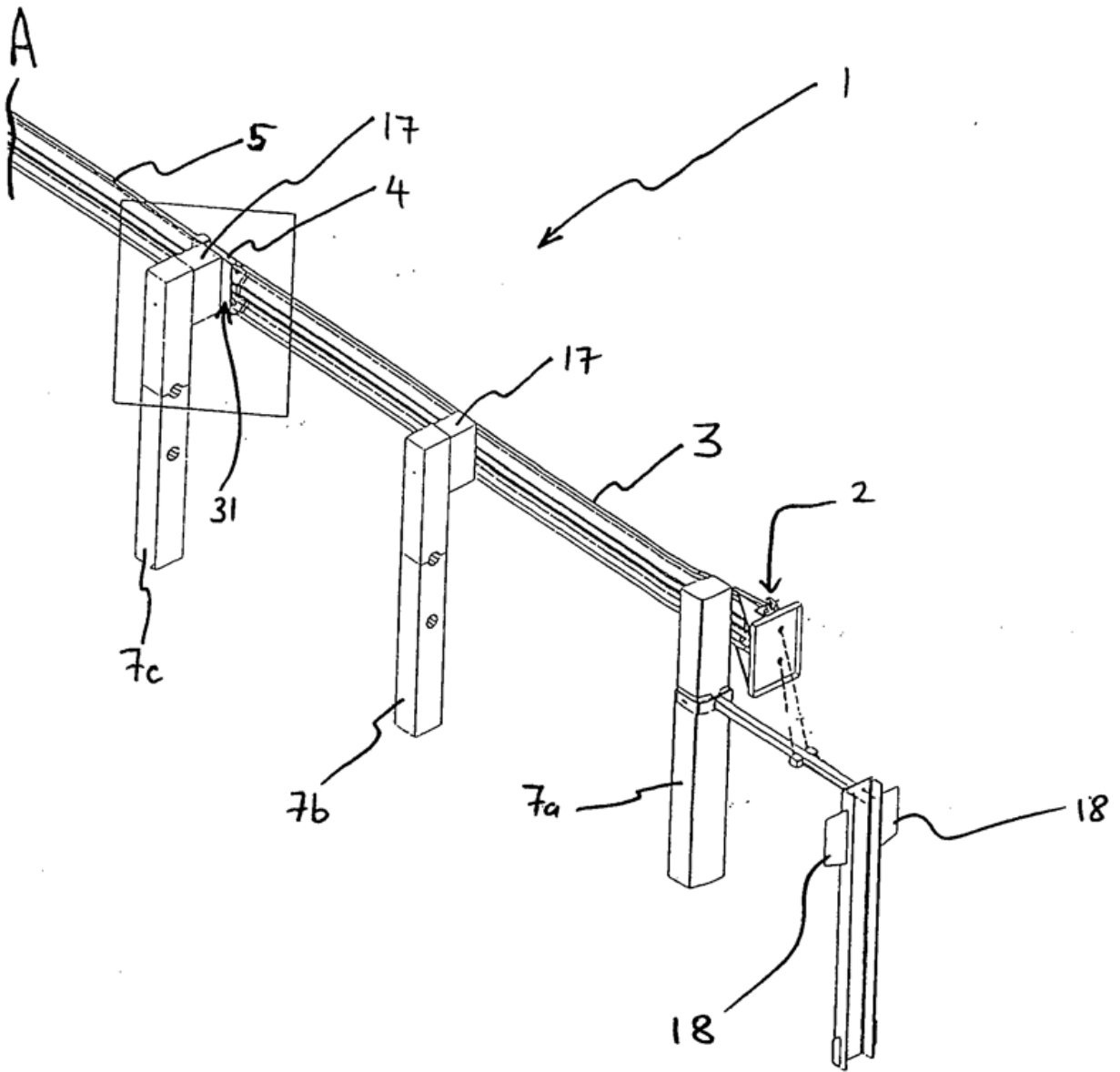


FIGURA 4

FIGURA 5

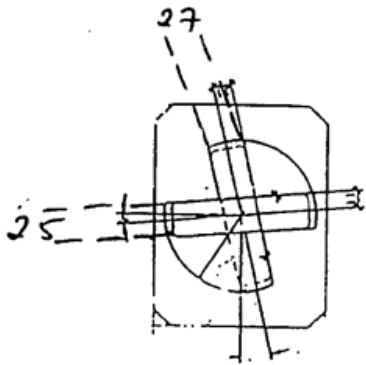
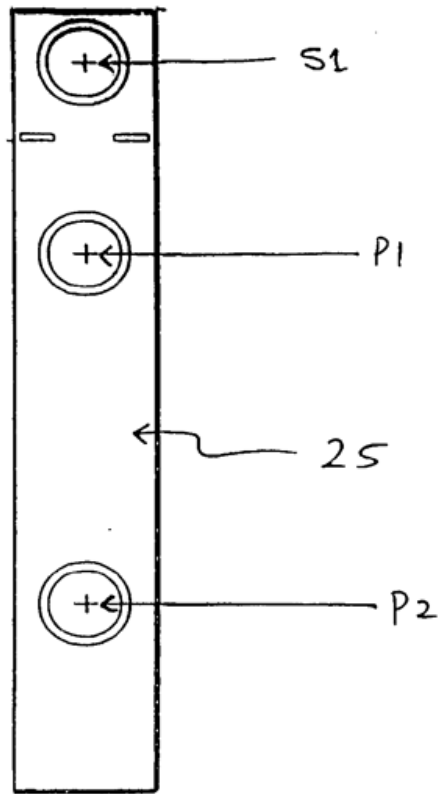


FIGURA 6B

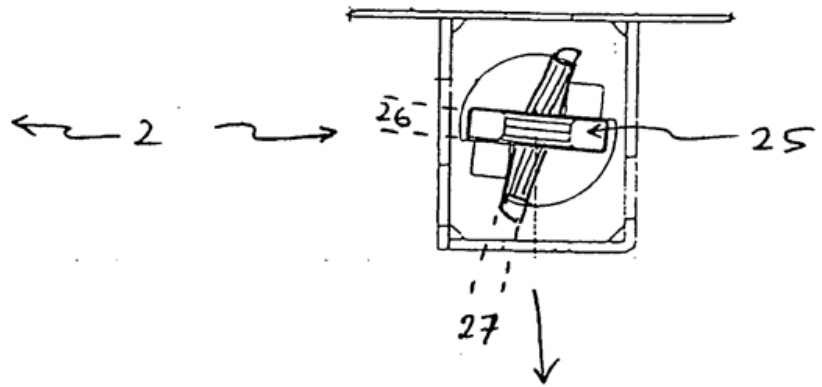


FIGURA 6A

FIGURA 8A

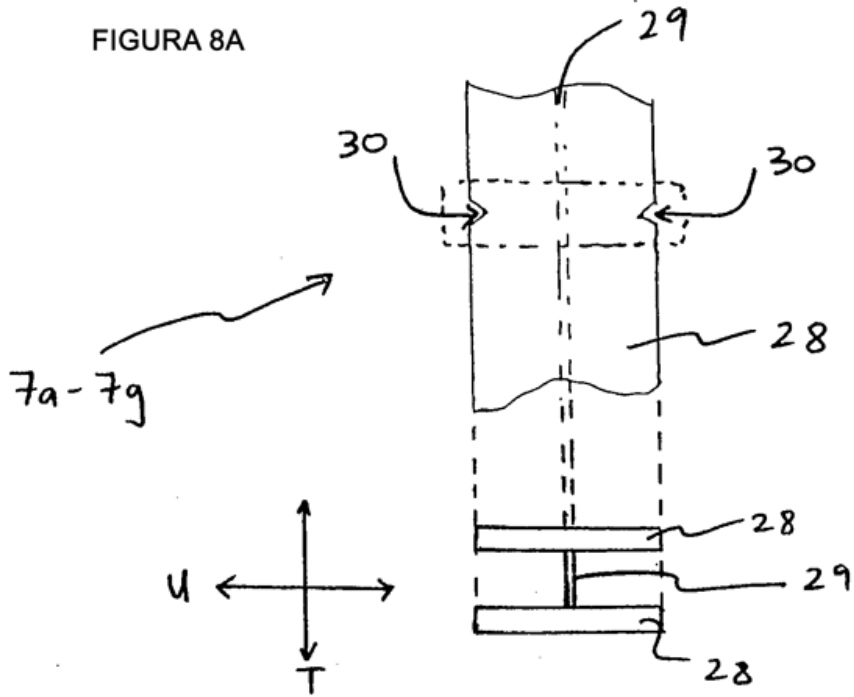


FIGURA 8B

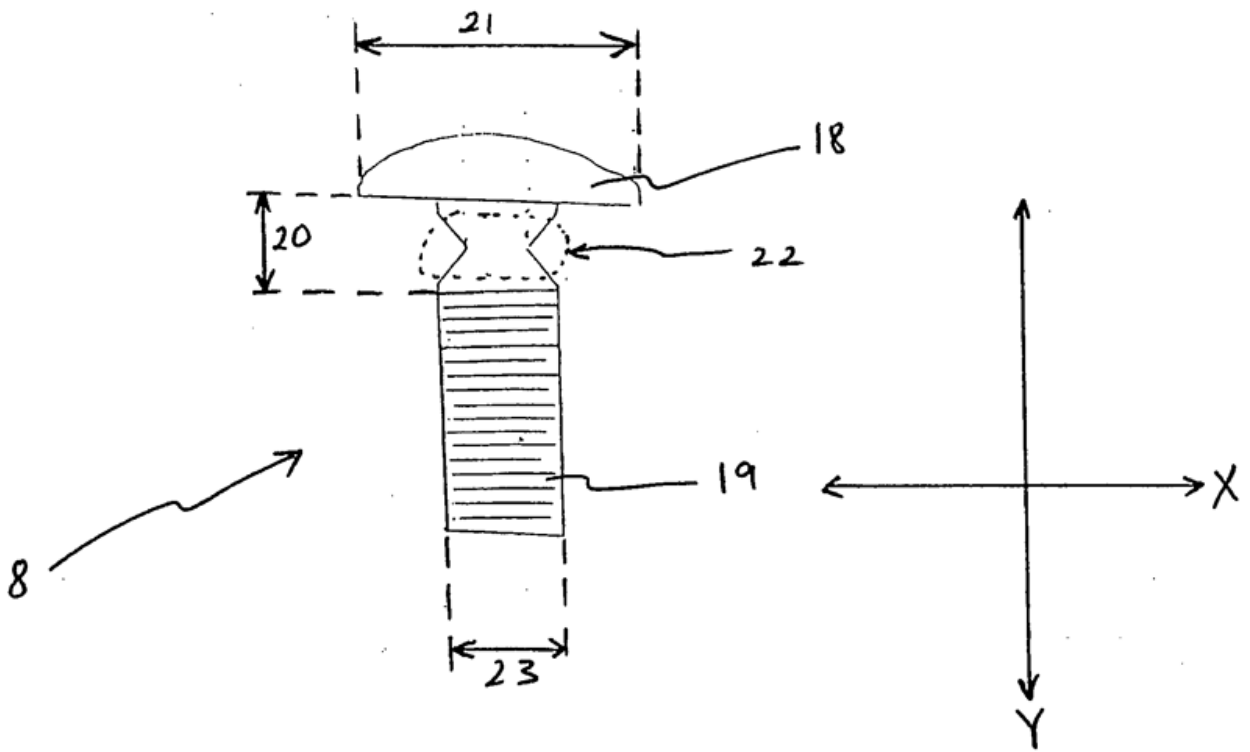


FIGURA 7