

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 507**

51 Int. Cl.:

E01F 15/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2019 PCT/IB2019/061062**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2020 WO20128929**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2019 E 19897585 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2024 EP 3899144**

54 Título: **Barrera de seguridad de cable de acero**

30 Prioridad:

21.12.2018 NZ 18749587

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

16.10.2024

73 Titular/es:

FLETCHER BUILDING HOLDINGS LIMITED

(100.0%)

810 Great South Road

Penrose, Auckland 1061, NZ

72 Inventor/es:

WIECZOREK, WOJCIECH

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 982 507 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

Barrera de seguridad de cable de acero

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a barreras de seguridad vial. Más en concreto, pero no exclusivamente, se refiere a barreras de seguridad de cable de acero.

10 **Antecedentes de la invención**

Las barreras de seguridad vial se han adoptado ampliamente para ayudar a mantener seguras a las personas en las calzadas. Los sistemas de barrera de seguridad vial eficaces pueden ayudar a reducir el número de muertes o lesiones debido a choques, o la gravedad de los choques.

15 Las barreras de seguridad vial a menudo se instalan a lo largo de las calzadas, especialmente las autopistas, para dividir los vehículos que viajan en direcciones opuestas. Estas barreras pueden ayudar a evitar accidentes a través de la mediana hacia el tráfico que se aproxima. También se pueden instalar barreras a lo largo del lado de una calzada para mantener los vehículos en la calzada y evitar que choquen contra obstáculos tales como postes, árboles, edificios, o evitar que los conductores conduzcan a una zanja o bajen otras pendientes pronunciadas.

Diferentes tipos de barreras de seguridad vial pueden ser adecuados para diferentes condiciones. Por ejemplo, las barreras de seguridad vial pueden ser paredes rígidas de hormigón, barandillas metálicas semirrígidas o sistemas de cables de acero flexibles.

25 Las barreras de cable de acero son sistemas flexibles que proporcionan una serie de ventajas sobre sistemas más rígidos debido a su capacidad inherente para disipar la energía de impacto cuando un vehículo choca contra la barrera. Como resultado, las fuerzas de impacto experimentadas por los ocupantes de un vehículo y ejercidas sobre el propio vehículo son generalmente más bajas que las de los sistemas rígidos. Las barreras de cable de acero pueden funcionar absorbiendo la energía del impacto para reducir la velocidad del vehículo y redirigirlo.

30 El perfil de las barreras de cable de acero también puede ser ventajoso sobre otros sistemas de barrera vial como muros de hormigón y barandillas. Por ejemplo, las barreras de seguridad de cable de acero son relativamente estrechas y, por lo tanto, pueden ocupar menos espacio en la calzada. Las barreras de seguridad de cable de acero pueden adaptarse a calzadas rectas, así como a calzadas con curvas suaves, ya que las ubicaciones de cables y postes se pueden ajustar según sea necesario. De manera adicional, las barreras de cable de acero pueden considerarse generalmente más estéticamente agradables, ya que parecen ser relativamente discretas en un paisaje de calzada.

40 En muchos países, las barreras de seguridad vial, como las barreras de seguridad de cable de acero, se prueban exhaustivamente para garantizar que la barrera de seguridad vial cumpla con ciertas normas o pautas según sea necesario. Es posible que las barreras de seguridad vial deban ser capaces de soportar el impacto de vehículos de una cierta masa, velocidad, ángulo y/o energía de choque. De manera adicional, a menudo, es posible que las barreras de seguridad vial deban ser capaces de funcionar con un cierto estándar, teniendo en cuenta diferentes perfiles de choque. Las barreras de seguridad vial deberían poder funcionar con ciertos estándares cuando un vehículo impacta en diferentes ubicaciones en el sistema, tal como cuando un vehículo impacta el cable de acero directamente, el poste o en los extremos terminales.

50 Las barreras viales tradicionales, tal como las barreras de muro de hormigón, pueden tardar mucho tiempo en instalarse o restaurarse después del impacto. En general, es deseable que el proceso de instalación de las barreras de seguridad vial sea simple o rápido. Reducir el tiempo de instalación o mantenimiento sería beneficioso ya que los cierres de carril o calzada son inconvenientes para los usuarios de la calzada y pueden conducir a una operación más costosa debido a mayores costes de mano de obra.

55 El documento US 2017/268189 A1 se refiere a una barrera de alta tensión para calzadas.

El documento WO 2017/126979 A1 se refiere a una barrera de cable de acero.

El documento WO 2014/077701 A1 se refiere a un poste.

60 En esta memoria descriptiva, donde se ha hecho referencia a fuentes externas de información, incluyendo memorias descriptivas de patente y otros documentos, esto es generalmente con el fin de proporcionar un contexto para analizar las características de la presente invención. A menos que se indique lo contrario, la referencia a tales fuentes de información no debe interpretarse, en ninguna jurisdicción, como una admisión de que tales fuentes de información son la técnica anterior o forman parte del conocimiento general común en la técnica.

65

A efectos de esta memoria descriptiva, donde las etapas del método se describen en secuencia, la secuencia no significa necesariamente que las etapas deban ordenarse cronológicamente en esa secuencia, a menos que no haya otra manera lógica de interpretar la secuencia.

- 5 Un objeto de la presente invención es proporcionar una barrera de seguridad de cable de acero que supere o al menos mejore parcialmente algunas de las desventajas mencionadas anteriormente o que al menos proporcione al público una opción útil.

Breve descripción de la invención

10 De acuerdo con un primer aspecto, la invención comprende en general una pluralidad de postes de línea colocados a lo largo de una calzada,

15 teniendo cada poste de línea al menos una ranura de portacables ubicada en una superficie lateral del poste de línea, teniendo la ranura de portacables un borde superior y un borde inferior, una pluralidad de cables unidos a dichos postes de línea y que se extienden entre dichos postes de línea para definir una barrera de seguridad a lo largo de dicha calzada, siendo al menos uno de dicha pluralidad de cables un cable externo ubicado adyacente a una superficie exterior de dichos postes de línea, y

20 estando cada cable externo conectado a dichos postes de línea mediante un portacables insertado a través de dicha ranura de portacables, teniendo dicho portacables una porción de cuerpo y una porción de gancho, y cada cable externo se acopla entre la porción de gancho y el poste de línea, y en donde la porción de cuerpo es generalmente alargada y una superficie interna del poste de línea se acopla con el cuerpo del portacables que está ubicado dentro del poste de línea para resistir el movimiento lateral tras el impacto, y

25 en donde cada portacables comprende una muesca de ubicación en una superficie inferior configurada para acoplarse con el borde inferior de una ranura de portacables correspondiente.

De acuerdo con otro aspecto, dicha porción de cuerpo del portacables está ubicada dentro del poste de línea y dicha porción de gancho sobresale externamente a través de la ranura de portacables y soporta dicho cable externo.

30 De acuerdo con otro aspecto, dicha porción de gancho forma:

35 una región de recepción de cable y un paso de salida constreñido configurado para permitir que un cable entre y salga de la región de recepción de cable una vez que se aplica una primera fuerza umbral al cable.

De acuerdo con otro aspecto, dicha porción de gancho comprende una porción de constricción que forma el paso de salida constreñido.

40 De acuerdo con otro aspecto, dicho paso de salida constreñido tiene una anchura sustancialmente igual que el diámetro del cable.

De acuerdo con otro aspecto, dicho paso de salida constreñido tiene una anchura menor que el diámetro del cable.

45 De acuerdo con otro aspecto, la muesca de acoplamiento en la porción de cuerpo está configurada para acoplarse con el borde superior de una ranura de portacables para resistir el movimiento ascendente del portacables a medida que el cable tira del portacables hacia arriba tras el impacto.

50 De acuerdo con otro aspecto, los cables están ubicados a diferentes alturas sobre el suelo para proporcionar diferentes puntos de contacto con un vehículo.

De acuerdo con otro aspecto, cada portacables comprende una rampa en la porción de cuerpo configurada para guiar el portacables hacia el poste de línea cuando el portacables se levanta hacia arriba tras el impacto.

55 De acuerdo con otro aspecto, la rampa está ubicada entre un extremo superior de la porción de cuerpo y la región de recepción de cable y la rampa se inclina hacia abajo y hacia fuera hacia la porción de gancho.

60 De acuerdo con otro aspecto, la anchura del paso de salida constreñido se reduce a medida que el portacables se eleva hacia arriba y hacia el interior del poste de línea tras el impacto cuando la rampa se apoya sobre el borde de ranura superior.

De acuerdo con otro aspecto, el cable solo puede salir de la región de recepción de cable cuando se aplica una segunda fuerza umbral, en donde la segunda fuerza umbral es mayor que la primera fuerza umbral debido a la reducción de la anchura del paso de salida constreñido.

65 De acuerdo con otro aspecto, el portacables se deforma plásticamente al menos en dicha porción de gancho a medida

ES 2 982 507 T3

que el cable sale de la región de recepción de cable.

5 De acuerdo con otro aspecto, la porción de cuerpo es generalmente alargada y una superficie interior del poste de línea se acopla con el cuerpo del portacables que está ubicado dentro del poste de línea para resistir el movimiento lateral tras el impacto.

De acuerdo con otro aspecto, dicha muesca de ubicación comprende una muesca que se extiende sustancialmente verticalmente.

10 De acuerdo con otro aspecto, dicha muesca de ubicación se ensancha hacia una superficie rebajada del portacables para mejorar la facilidad de montaje.

De acuerdo con otro aspecto, dicha porción de cuerpo incluye una región de cola con una altura que es aproximadamente del 10 % al 30 % de la altura de la porción de cuerpo.

15 De acuerdo con otro aspecto, dicha región de cola es aproximadamente del 15 % al 25 % de la altura de la porción de cuerpo.

20 De acuerdo con otro aspecto, la porción de gancho del portacables comprende una región de debilidad configurada para permitir que un segmento de la porción de gancho se deforme y libere el cable cuando una fuerza lateral ejercida por el cable es mayor que un umbral predeterminado.

De acuerdo con otro aspecto, la región de debilidad es una reducción del área de sección transversal en la porción de gancho.

25 De acuerdo con otro aspecto, la región de debilidad comprende un área de sección transversal que es aproximadamente del 40 % al 80 % del área de sección transversal del resto de la porción de gancho.

30 De acuerdo con otro aspecto, la región de debilidad es una muesca en una o más superficies de gancho exteriores.

De acuerdo con otro aspecto, la región de debilidad es una muesca en la superficie de gancho interior adyacente a una región de recepción de cable.

35 De acuerdo con otro aspecto, la región de debilidad está ubicada en un segmento inferior de la porción de gancho.

De acuerdo con otro aspecto, la región de debilidad está ubicada en un segmento lateral de la porción de gancho.

40 De acuerdo con otro aspecto, cada poste de línea comprende además una ranura de cable que se extiende desde una superficie superior configurada para recibir uno o más cables internos.

De acuerdo con otro aspecto, la barrera tiene de uno a cuatro cables externos y de cero a cuatro cables internos.

De acuerdo con otro aspecto, tres de dicha pluralidad de cables son cables externos.

45 De acuerdo con otro aspecto, dos de los tres cables externos se acoplan a una primera superficie exterior de dichos postes de línea y uno de los cables externos se acopla a una segunda superficie exterior opuesta de dichos postes de línea.

50 De acuerdo con otro aspecto, la barrera de seguridad de cable de acero comprende cuatro cables en donde un cable está ubicado en una ranura de cable y tres cables son cables externos.

De acuerdo con otro aspecto, dicha ranura de portacables tiene una altura menor que la altura de la porción de cuerpo del portacables.

55 De acuerdo con otro aspecto, dicha ranura de portacables tiene una altura entre 20 mm y 40 mm.

De acuerdo con otro aspecto, dicha ranura de portacables tiene una anchura de entre 5 mm y 10 mm.

60 De acuerdo con otro aspecto, dicho portacables comprende una protuberancia de ubicación inferior en la superficie inferior del portacables configurada para acoplarse al borde inferior de la ranura de portacables para evitar que el portacables caiga dentro del poste de línea.

De acuerdo con otro aspecto, el portacables comprende una característica de lengüeta para retener el cable en la región de recepción de cable.

65 De acuerdo con otro aspecto, la característica de lengüeta forma el paso de salida constreñido.

De acuerdo con otro aspecto, la característica de lengüeta se proyecta hacia dentro y hacia abajo hacia la región de recepción de cable.

- 5 De acuerdo con otro aspecto, la característica de lengüeta forma una región de captura en un lado inferior de la característica de lengüeta para atrapar y retener el cable.

De acuerdo con otro aspecto, una superficie de extremo del portacables está inclinada hacia dentro y hacia abajo hacia la región de recepción de cable para mejorar la facilidad de instalación del cable.

- 10 De acuerdo con otro aspecto, la invención comprende en términos generales un método para instalar una pluralidad de postes de línea separados a lo largo de una calzada, comprendiendo cada poste de línea una ranura de portacables que incluye un borde superior y un borde inferior,

- 15 insertar un portacables en cada ranura de portacables, teniendo dicho portacables una porción de cuerpo y una porción de gancho, y
conectar al menos un cable a dichos postes de línea colocando un cable en una región de recepción de cable de los portacables de manera que los cables se extiendan entre postes de línea para definir una barrera de seguridad a lo largo de dicha calzada, y
20 en donde cada portacables comprende una muesca de ubicación en una superficie inferior configurada para acoplarse con el borde inferior de una ranura de portacables correspondiente.

De acuerdo con otro aspecto, el portacables se inserta oblicuamente en la ranura de portacables insertando primero una región superior de dicha porción de cuerpo en dicha ranura de portacables.

- 25 De acuerdo con otro aspecto, la invención comprende, en términos generales, un método de instalación de una barrera de seguridad de cable de acero de acuerdo con la reivindicación anterior, en donde, después de insertar el portacables en la ranura de portacables, una protuberancia de ubicación inferior en la superficie inferior del portacables se acopla al borde inferior de la ranura de portacables para evitar que el portacables caiga dentro del poste de línea.

- 30 De acuerdo con otro aspecto, el portacables se baja sobre el borde inferior de la ranura de portacables después de que una región de cola de dicha porción de cuerpo se inserte dentro del poste de línea.

- 35 De acuerdo con otro aspecto, la porción de cuerpo es generalmente alargada y una superficie interior del poste de línea se acopla con el cuerpo del portacables que está ubicado dentro del poste de línea para resistir el movimiento lateral tras el impacto.

- 40 De acuerdo con otro aspecto, un cable entra o sale de la región de recepción de cable una vez que se aplica una primera fuerza umbral al cable para mover el cable más allá de un paso de salida constreñido formado por una porción de constricción.

- 45 De acuerdo con otro aspecto, una muesca de acoplamiento en una superficie superior de la porción de cuerpo se acopla con el borde superior de una ranura de portacables para resistir el movimiento ascendente del portacables a medida que el cable tira del portacables hacia arriba tras el impacto.

- De acuerdo con otro aspecto, el portacables se levanta hacia arriba tras el impacto y la muesca de ubicación se desacopla del borde inferior de la ranura de portacables.

- 50 De acuerdo con otro aspecto, el portacables se balancea hacia atrás en el poste de línea después de que la muesca de ubicación se desacopla de la ranura de portacables a medida que una rampa en una superficie superior de la porción de cuerpo guía el portacables hacia dentro a medida que el portacables se mueve hacia arriba.

- 55 De acuerdo con otro aspecto, la anchura del paso de salida constreñido se reduce a medida que el portacables se eleva hacia arriba y hacia el interior del poste de línea tras el impacto cuando la rampa se apoya sobre el borde de ranura superior.

- 60 De acuerdo con otro aspecto, el cable solo puede salir de la región de recepción de cable cuando se aplica una segunda fuerza umbral, en donde la segunda fuerza umbral es mayor que la primera fuerza umbral debido a la reducción de la anchura del paso de salida constreñido.

- De acuerdo con otro aspecto, el portacables se deforma plásticamente al menos en dicha porción de gancho a medida que el cable sale de la región de recepción de cable.

- 65 De acuerdo con otro aspecto, un segmento de la porción de gancho se deforma en una región de debilidad en el portacables y libera el cable cuando una fuerza lateral ejercida por el cable es mayor que un umbral predeterminado.

De acuerdo con otro aspecto, se inserta un cable interno en una ranura de cable que se extiende desde una superficie superior del poste de línea.

5 De acuerdo con otro aspecto no reivindicado, la divulgación comprende en términos generales una pluralidad de postes de línea colocados a lo largo de una calzada,

una pluralidad de cables unidos a dichos postes de línea y que se extienden entre dichos postes de línea para definir una barrera de seguridad a lo largo de dicha calzada, y un extremo terminal que comprende:

10 un poste de activación,
un poste de desviación,
un conector de puntal que conecta el poste de activación y el poste de desviación, y
15 extendiéndose la pluralidad de cables entre el poste de activación y el poste de desviación, y
en donde tras el impacto de un vehículo con dicho extremo terminal, la fuerza ejercida sobre dicho poste de activación se transfiere al poste de desviación por el conector de puntal.

De acuerdo con otro aspecto, dicho poste de activación puede pivotar entre una posición vertical y una posición plegada tras el impacto.

20 De acuerdo con otro aspecto, dicho poste de desviación se mueve hacia una posición plegada a medida que el poste de activación transfiere fuerza al poste de desviación tras el impacto.

De acuerdo con otro aspecto, los cables se mantienen en tensión cuando el poste de desviación está en una posición vertical, y los cables liberan la tensión a medida que el poste de desviación se mueve hacia la posición plegada tras el impacto.

De acuerdo con otro aspecto, el poste de desviación gira alrededor de un punto de conexión tras el impacto.

30 De acuerdo con otro aspecto, el poste de desviación se coloca entre el poste de activación y la pluralidad de postes de línea.

De acuerdo con otro aspecto, una conexión de poste de activación entre un primer extremo del conector de puntal y una región de conexión en el poste de activación entre una región superior y de base del poste de activación, y una conexión de poste de desviación entre un segundo extremo del conector de puntal y una región de conexión en el poste de desviación entre una región superior y de base del poste de desviación.

De acuerdo con otro aspecto, la conexión de poste de desviación está a una altura aproximadamente a mitad de camino entre la región superior y de base del poste de desviación.

40 De acuerdo con otro aspecto, el poste de desviación se deforma tras el impacto cerca de la región de conexión en el poste de desviación y absorbe algo de energía del impacto.

De acuerdo con otro aspecto, el conector de puntal es sustancialmente horizontal ya que la conexión de poste de activación y la conexión de poste de desviación están aproximadamente a la misma altura por encima de una superficie de suelo.

De acuerdo con otro aspecto, los cables siguen una primera trayectoria de cable entre un anclaje y un poste de línea cuando el poste de desviación está en una posición vertical, y

50 los cables siguen una segunda trayectoria de cable entre el anclaje y el poste de línea cuando el poste de desviación se mueve hacia una posición plegada, y en donde la distancia de la segunda trayectoria de cable es menor que la primera trayectoria de cable.

De acuerdo con otro aspecto, el conector de puntal está ubicado entre 250 mm y 500 mm por encima de una superficie de suelo de la calzada.

De acuerdo con otro aspecto, el conector de puntal está ubicado entre 350 mm y 450 mm por encima de una superficie de suelo de la calzada.

60 De acuerdo con otro aspecto, un cable más superior de la pluralidad de cables está conectado a los postes de línea de 600 mm a 1200 mm por encima de una superficie de suelo de la calzada.

De acuerdo con otro aspecto, un cable más superior de la pluralidad de cables está conectado a los postes de línea de 800 mm a 1000 mm por encima de una superficie de suelo de la calzada.

65

De acuerdo con otro aspecto, un cable más inferior de la pluralidad de cables está conectado a los postes de línea de 400 mm a 650 mm por encima de una superficie de suelo de la calzada.

5 De acuerdo con otro aspecto, un cable más inferior de la pluralidad de cables está en un ángulo diferente a los otros cables.

De acuerdo con otro aspecto, el cable más inferior de la pluralidad de cables está inclinado hacia abajo desde un primer poste de línea hacia el poste de desviación.

10 De acuerdo con otro aspecto, un anclaje en el extremo terminal para recibir y sujetar la pluralidad de cables.

De acuerdo con otro aspecto, los cables se inclinan progresivamente hacia abajo desde los postes de línea hacia el extremo terminal.

15 De acuerdo con otro aspecto, uno o más postes de transición entre el extremo terminal y la pluralidad de postes de línea en donde las alturas de los postes de transición se reducen gradualmente desde los postes de línea hacia el extremo terminal.

20 De acuerdo con otro aspecto, el conector de puntal comprende una ranura que se extiende desde un extremo en una dirección longitudinal para permitir que pasen uno o más cables.

De acuerdo con otro aspecto, el poste de activación comprende una ranura que se extiende en una dirección longitudinal para permitir que pasen uno o más cables.

25 De acuerdo con otro aspecto, el poste de desviación comprende una ranura que se extiende desde una región superior en una dirección longitudinal para permitir que pasen uno o más cables.

30 De acuerdo con otro aspecto, el poste de desviación comprende una región de debilidad configurada para permitir que el poste de desviación se deforme o se rompa en una línea de fallo predeterminada cuando una fuerza aplicada al poste de desviación es mayor que un umbral predeterminado tras el impacto.

De acuerdo con otro aspecto, la región de debilidad es una hendidura horizontal que se extiende al menos parcialmente a través del poste de desviación.

35 De acuerdo con otro aspecto, el conector de puntal es un miembro generalmente rectangular.

De acuerdo con otro aspecto, los bordes superiores del poste de activación están redondeados.

De acuerdo con otro aspecto, los bordes superiores del poste de desviación están redondeados.

40 Otros aspectos de la invención pueden resultar evidentes a partir de la siguiente descripción, la cual se aporta a modo de ejemplo solo y con referencia a los dibujos adjuntos.

Como se usa en el presente documento, el término "y/o" significa "y" u "o" o ambas.

45 Como se usa en el presente documento, "(s)" después de un sustantivo significa las formas plural y/o singular del sustantivo.

50 El término "que comprende", como se usa en la presente memoria descriptiva y en las reivindicaciones significa "que consiste al menos en parte en". Al interpretar declaraciones de la presente memoria descriptiva y de las reivindicaciones que incluyen ese término, las características, precedidas por ese término en cada declaración, deben estar todas presentes, pero también pueden estar presentes otras características. Los términos relacionados tales como "comprender" y "comprendido" han de interpretarse de la misma manera.

55 Breve descripción de los dibujos

A continuación se describe la invención, a modo de ejemplo solamente y con referencia a los dibujos, en los que:

60 **Figura 1** muestra una vista en perspectiva de postes de línea en un sistema de barrera de seguridad de cable de acero.

Figura 2 muestra una vista en perspectiva de un cable sostenido por un portacables.

Figura 3A muestra una vista en perspectiva de un poste de línea.

Figura 3B muestra una vista frontal de un poste de línea con cables.

Figura 4 muestra un segmento de vista lateral de un poste de línea.

65 **Figura 5A-5D** muestra diferentes perfiles de portacables.

Figura 6A-6D muestra una secuencia de etapas para insertar un portacables en un poste.

- Figura 7A** muestra una vista en perspectiva de un extremo terminal antes del impacto.
Figura 7B muestra una vista en perspectiva de un extremo terminal después del impacto.
Figura 8A muestra una vista en perspectiva de un poste de activación.
Figura 8B muestra una vista en perspectiva de un poste de desviación.
Figura 9A muestra un esquema de una barrera de seguridad de cable de acero antes del impacto.
Figura 9B muestra un esquema de una barrera de seguridad de cable de acero después del impacto.
Figura 10 muestra un portacables con una característica de lengüeta.
Figura 11A muestra una vista en perspectiva de un poste de activación con bordes redondeados.
Figura 11B muestra una vista en perspectiva de un poste de desviación con bordes redondeados.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

De acuerdo con diversos aspectos de las diversas realizaciones de la presente invención como se ilustra en las **figuras 1 a 11B**, se proporciona una barrera de seguridad de cable de acero 1 que se describirá a continuación.

Características generales

Como se hace referencia en la **figura 1**, la barrera de seguridad de cable de acero 1 comprende una pluralidad de postes de línea 10 colocados a lo largo de una calzada. Preferentemente, para instalar la barrera de seguridad de cable de acero 1, una pluralidad de postes de línea 10 se instalan separados a lo largo de una calzada.

Preferentemente, los postes de línea 10 están separados sustancialmente de manera uniforme para que la distancia entre cada poste sea aproximadamente la misma.

El espaciado entre los postes de línea 10 puede ajustarse para lograr las características de desviación deseadas tras el impacto de un vehículo.

En algunas configuraciones, la pluralidad de postes de línea 10 se instalan en el suelo 2. Preferentemente, los postes de línea 10 se instalan usando métodos conocidos en la técnica. Los postes de línea 10 pueden instalarse usando cimentación de postes para mantener los postes en el suelo. Preferentemente, los postes de línea 10 se instalan de modo que tengan suficiente resistencia para resistir un impacto de un vehículo.

En las configuraciones preferidas, los postes de línea 10 tienen entre 1000 y 1800 mm de altura. Preferentemente, una sección inferior del poste de línea 10 está instalada debajo de la superficie del suelo 2.

En las configuraciones preferidas, aproximadamente del 30 % al 45 % del poste de línea 10 está por debajo de la superficie del suelo 2.

En una configuración, los postes de línea 10 tienen una altura de aproximadamente 1400 mm. Preferentemente, 1000 mm del poste están por encima de la superficie del suelo 2 y 400 mm están por debajo del suelo.

En otras configuraciones, la pluralidad de postes de línea 10 puede montarse en la superficie, estando el poste sustancialmente en la parte superior del suelo 2.

En las configuraciones preferidas, los postes de línea 10 comprenden una sección transversal sustancialmente rectangular. En algunas configuraciones, las esquinas de los postes de línea 10 están redondeadas, lo que proporciona postes más seguros, especialmente durante la instalación del sistema.

También se anticipan otros postes de línea perfilados 10, tales como postes con secciones transversales sustancialmente ovaladas, en forma de C, cuadradas o circulares, por ejemplo.

Preferentemente, los postes de línea 10 son huecos y forman una cavidad de poste de línea 18 dentro del poste de línea como se muestra mejor en la **figura 2**.

Preferentemente, los postes de línea 10 son metálicos (tal como acero o acero galvanizado), pero también pueden ser de plástico en configuraciones alternativas. Se anticipa que se pueden usar otros materiales con resistencias adecuadas y características de durabilidad para formar los postes de línea.

Opcionalmente, se pueden usar procesos para proteger los postes de línea 10 y/u otros componentes de la barrera de seguridad de cable de acero 1 para aumentar la durabilidad del sistema para resistir la intemperie, ya que el sistema se usa al aire libre. Por ejemplo, los postes de línea 10 pueden galvanizarse por inmersión en caliente para resistir la corrosión.

Preferentemente, una pluralidad de cables 20 están unidos a los postes de línea 10. Preferentemente, la pluralidad de cables se extiende entre los postes de línea 20 para definir una barrera de seguridad a lo largo de la calzada. La barrera de seguridad de cable de acero 1 puede ayudar a dividir los vehículos que viajan en direcciones opuestas y

reducir el número de accidentes que se produjeron debido a que los vehículos cruzaron una mediana. Como alternativa, cuando se instala a lo largo del lado de la calzada, la barrera de seguridad de cable de acero 1 puede reducir el número o la gravedad de los vehículos que chocan contra obstáculos tales como postes, árboles, edificios, o evitar que conduzcan hacia una zanja o por otras pendientes pronunciadas.

5 Preferentemente, los cables 20 están formados por cable de acero galvanizado. Se anticipa que se pueden usar otros materiales con resistencias adecuadas y características de durabilidad para formar los cables.

10 En las configuraciones preferidas, el diámetro de los cables 20 está entre 15 y 35 mm.

10 En una configuración, el diámetro de los cables 20 es de aproximadamente 19 mm.

15 En algunas configuraciones, cada cable 20 está formado por hilos de alambre retorcidos o trenzados entre sí para crear un único cable grueso y resistente.

15 En una configuración, el cable 20 tiene una disposición de 3x7 hebras, por ejemplo.

20 Preferentemente, los cables 20 están unidos a los postes de línea 10 en tensión. Tras el impacto, preferentemente el cable 20 se estira elásticamente para absorber algo de energía de impacto.

20 Preferentemente, el cable 20 se estira previamente para reducir la pérdida de tensión en servicio. En una configuración, los cables 20 se estiran previamente en un 35 %.

25 En las configuraciones preferidas, al menos uno de dicha pluralidad de cables 20 es un cable externo 21. Un cable externo 21 se define como un cable que se acopla a una superficie exterior 11 de un poste de línea 10 como se muestra mejor en la **figura 2**. Preferentemente, el cable externo 21 se acopla a la superficie lateral 12 de los postes de línea 10. La superficie lateral 12 es preferentemente la superficie del poste de línea 10 que mira hacia la calzada.

30 En las configuraciones preferidas, al menos uno de dicha pluralidad de cables 20 es un cable interno 22. Un cable interno 22 se define como un cable que se instala para extenderse a través del poste de línea 10. Preferentemente, los cables internos 22 pasan a través de las superficies frontal y trasera 13 del poste de línea 10. Preferentemente, los cables internos 22 pasan a través de la cavidad de poste de línea 18.

35 El uso de una combinación de cables internos y externos puede ser beneficioso, ya que cada disposición de cable se comporta de manera diferente, cuando recibe impactos.

40 Los cables externos 21 en los portacables pueden ser beneficiosos ya que los cables vecinos no pueden arrastrarse junto con un cable tras el impacto. Los cables externos pueden proporcionar resistencia contra impactos de manera más independiente.

40 Los cables internos 22 pueden ser más simples de instalar y pueden requerir menos o ningún elemento de conexión adicional para conectar el cable al poste.

45 En las configuraciones preferidas, cada poste de línea 10 comprende al menos una ranura de portacables 15. Preferentemente, cada ranura de portacables 15 está asociada con un cable 21 en la barrera de seguridad de cable de acero 1.

50 En las configuraciones preferidas, la barrera de seguridad de cable de acero 1 comprende portacables 50 para sujetar uno o más de los cables 20.

50 Preferentemente, el portacables 50 está formado de aluminio. Como alternativa, el portacables está formado por otros materiales metálicos o no metálicos con características físicas adecuadas, tales como resistencia y durabilidad.

55 Opcionalmente, el portacables 50 recibe un revestimiento protector para mejorar su durabilidad contra la intemperie.

60 Preferentemente, cada cable externo 21 está conectado a los postes de línea 10 mediante un portacables 50 que se inserta a través de una ranura de portacables 15. Preferentemente, los cables externos 21 están conectados a cada poste de línea con un portacables individual 50 que se extiende a través de una ranura de portacables 15 correspondiente.

60 Preferentemente, la ranura de portacables 15 está ubicada en una superficie lateral 12 del poste de línea 10 como se muestra mejor en la **figura 2**.

65 Preferentemente, la ranura de portacables 15 incluye un borde superior 16 y un borde inferior 17.

65 Como se hace referencia en la **figura 5A**, el portacables 50 tiene preferentemente una porción de cuerpo 51 y una

porción de gancho 52. Preferentemente, la porción de gancho 52 se extiende lateralmente desde la porción de cuerpo 51 del portacables 50.

5 La porción de cuerpo 51 del portacables 50 está configurada para acoplarse con los postes de línea 10 para mantener el portacables en su lugar.

En las configuraciones preferidas, la porción de cuerpo 51 se ubica dentro del poste de línea 10 una vez instalado. Preferentemente, al menos una porción de la porción de cuerpo 51 está ubicada en la cavidad de poste de línea 18.

10 Preferentemente, la porción de gancho 52 del portacables 50 sobresale externamente a través de la ranura de portacables 15 y soporta un cable externo 21.

15 La porción de gancho 52 está configurada para formar una región de recepción de cable 55 para recibir un cable externo 21.

De acuerdo con la invención, cada portacables 50 comprende una muesca de ubicación 65 en la superficie inferior del portacables. La muesca de ubicación 65 está configurada para acoplarse con el borde inferior 17 de una ranura de portacables 15 correspondiente.

20 Una muesca de ubicación 65 que se inserta y se asienta sobre la ranura de portacables 15 puede dar lugar a una conexión más segura entre el portacables 50 y el poste de línea 10.

25 En las configuraciones preferidas, la muesca de ubicación 65 comprende una muesca que se extiende sustancialmente verticalmente. Se anticipa que la muesca de ubicación 65 puede ser un perfil diferente.

30 Preferentemente, la porción de cuerpo 51 es alargada e incluye una región de cola 58. La región de cola 58 es la porción de cuerpo que es adyacente a la muesca de ubicación 65. La región de cola 58 se extiende hacia abajo en el extremo inferior de la porción de cuerpo 51 y está configurada para ubicarse dentro del poste de línea 10 cuando se ha insertado el portacables 50.

35 En una configuración, la muesca de ubicación 65 se abre (es decir, se ensancha hacia la superficie inferior del portacables 50). Preferentemente, la muesca de ubicación 65 se ensancha a medida que la región de cola 58 se estrecha hacia la superficie inferior del portacables 50. Debería apreciarse que esta característica puede mejorar la facilidad de montaje, a medida que la anchura de la muesca de ubicación 65 se ensancha hacia el extremo inferior para facilitar la inserción del portacables 50 en la ranura de portacables 15. La muesca de ubicación 65 se estrecha hacia la superficie superior de la muesca, de modo que la conexión entre el portacables 50 y el poste de línea 10 sea segura.

40 Preferentemente, la región de cola 58 tiene una altura que es aproximadamente del 10 % al 30 % de la altura 53 de la porción de cuerpo.

Lo más preferentemente, la región de cola 58 tiene una altura que es aproximadamente del 15 % al 25 % de la altura 53 de la porción de cuerpo.

45 Preferentemente, el perfil específico de la muesca de ubicación 65 limita el movimiento del portacables 50, especialmente el movimiento de rotación del portacables.

50 La conexión específica de los cables 20 a los postes de línea 10 proporciona un sistema de barrera de seguridad de cable simple y fiable como se describe con más detalle más adelante.

55 Una barrera de cable de alambre de acero 1 como se describe está diseñada para tener una integridad estructural mejorada y puede ser ventajosa ya que puede ayudar a reducir las muertes o lesiones debido a choques en la calzada. Es importante implementar sistemas de barrera de seguridad eficaces para limitar la gravedad de los choques, especialmente en autopistas donde los vehículos viajan a altas velocidades. De manera adicional, son necesarias barreras de seguridad vial robustas para satisfacer normas de seguridad rigurosas.

60 La barrera de seguridad de cable de acero 1 puede absorber la energía de impacto para reducir la velocidad de un vehículo a medida que los cables 20 atrapan el vehículo. La barrera de seguridad de cable de acero 1 es un sistema flexible que puede disipar energía tras un impacto. La energía se disipa debido a la desviación de los cables 20 y la deformación de los componentes, donde la desviación se define como el desplazamiento lateral de la barrera tras el impacto.

La energía también puede disiparse a través de la fricción cuando un vehículo entra en contacto con los cables 20.

65 Adicionalmente, las fuerzas de impacto pueden absorberse en choques de mayor impacto debido a la deformación de los postes de línea 10. Adicionalmente o, como alternativa, otras partes de la barrera de seguridad de cable de acero

1, tales como los portacables 50, pueden funcionar para resistir aún más la fuerza de un vehículo tras el impacto absorbiendo algo de energía de impacto (p. ej., a medida que los portacables 50 se deforman). En concreto, la forma, el tamaño y/o el material de los portacables 50 se pueden 'ajustar' para dar una característica de deformación preferida. Esto puede ser beneficioso cuando es necesario cumplir diferentes requisitos de barrera para permitir la disipación de energía del sistema.

A medida que se absorbe la energía de impacto, se reducen las fuerzas transmitidas al vehículo y experimentadas por los ocupantes. Por consiguiente, la gravedad del accidente también se reduce, lo que puede aumentar la probabilidad de supervivencia de los ocupantes del vehículo.

La barrera de cable de alambre de acero 1 como se describe puede ser ventajosa ya que es un sistema fácil y simple de instalar. Un sistema de barrera de seguridad que sea demasiado rápido y sencillo de instalar es importante ya que reducir el tiempo requerido para la instalación también reduce los costes asociados y los tiempos de cierre de carriles o calzadas. Un sistema fácil y simple puede ser especialmente deseable en áreas donde hay altas tasas de choque, y se requiere mantenimiento o reemplazo de la totalidad o segmentos del sistema de barrera de cable de acero.

Por ejemplo, en algunos choques, simplemente es posible que sea necesario reemplazar los portacables. En choques de mayor impacto, los postes de línea afectados 10 pueden reemplazarse. Otras partes de la barrera de seguridad de cable de acero 1 pueden reemplazarse según sea necesario dependiendo del tipo y la intensidad del choque.

Postes de línea

Preferentemente, el sistema de barrera de seguridad de cable de acero 1 comprende dos o más cables 20 para formar una barrera eficaz contra los vehículos en caso de impacto.

En algunas configuraciones, la barrera de seguridad de cable de acero 1 comprende tres cables 20 que se extienden entre los postes de línea 10 para definir una barrera de seguridad.

En otras configuraciones, la barrera de seguridad de cable de acero 1 comprende cuatro cables 20 que se extienden entre los postes de línea 10 para definir una barrera de seguridad como se ilustra en las **figuras 1 y 7A**.

En otra configuración más, la barrera de seguridad de cable de acero 1 comprende cinco cables (o más) 20 que se extienden entre los postes de línea 10 para definir una barrera de seguridad.

En algunos sistemas de barrera de seguridad de cable de acero 1, solo están presentes los cables externos 21. En otros sistemas, solo están presentes los cables internos 22. En algunos sistemas, está presente una combinación de cables externos 21 e internos 22.

En las configuraciones preferidas, una barrera de seguridad de cable de acero 1 tiene de uno a cuatro cables externos 21. La barrera de seguridad de cable de acero 1 también tiene de cero a cuatro cables internos 22 (es decir, no puede haber cables internos presentes, o pueden estar presentes 1 o más cables internos).

Cualquier combinación de cables 20, incluidos los cables externos 21 o internos 22, se prevé para lograr las propiedades físicas deseadas de la barrera de seguridad de cable de acero 1.

En algunas configuraciones, dos de la pluralidad de cables 20, son cables externos 21.

En la configuración preferida, tres de la pluralidad de cables 20 son cables externos 21 como se muestra mejor en la **figura 3B**.

En algunas configuraciones, uno de la pluralidad de cables 20, es un cable interno 22. Preferentemente, una ranura de cable 14 recibe el un cable interno 22.

En otras configuraciones, dos o más de la pluralidad de cables 20, son cables internos 22.

En las configuraciones preferidas, cada poste de línea 10 comprende una ranura de cable 14 que se extiende desde una superficie superior del poste de línea. La ranura de cable 14 está configurada para recibir uno o más cables internos 21. Los cables 20 ubicados dentro de la ranura de cable 14 son cables internos 22 a medida que pasan a través de los postes de línea 10.

Preferentemente, la ranura de cable 14 es aproximadamente de la anchura de un cable 20. En algunas configuraciones, la ranura de cable 14 tiene entre 15 y 30 mm de ancho. En una configuración, la ranura de cable 14 tiene 20 mm de ancho.

Preferentemente, la ranura de cable 14 tiene una altura de 50 a 150 mm. En algunas configuraciones, la ranura de cable 14 tiene una altura de 70 a 100 mm.

La **figura 3A y la figura 3B** ilustran una configuración de un poste de línea 10. En esta configuración, este poste de línea está configurado para soportar una pluralidad de cables 20. Esta barrera de seguridad de cable de acero 1 comprende cuatro cables 20.

5 Tres de dicha pluralidad de cables son cables externos 21.

10 Preferentemente, dos de los tres cables externos 21 se acoplan a una primera superficie exterior de dichos postes de línea y uno de los cables externos se acopla a una segunda superficie exterior opuesta de dichos postes de línea, como se muestra en la figura 3B. Los cables en lados opuestos de los postes de línea pueden ser beneficiosos para resistir el impacto de los vehículos que pueden ocurrir en cualquier lado del poste de línea (tal como cuando el sistema de barrera de cable está ubicado a lo largo de la mediana de la calzada).

15 En configuraciones donde hay una pluralidad de cables externos 21, se anticipa que los cables externos pueden acoplarse a la misma superficie exterior de los postes de línea o los cables externos pueden acoplarse a superficies exteriores opuestas de los postes de línea. Se anticipan todas las disposiciones diferentes de cables externos 21 que se acoplan a las superficies exteriores de los postes de línea.

20 Preferentemente, los cables 20 en algunas configuraciones están ubicados a diferentes alturas sobre el suelo 2 para proporcionar diferentes puntos de contacto con un vehículo, para aumentar la probabilidad de acoplamiento con un vehículo que choca.

25 Preferentemente, en esta configuración, un cable 22 está ubicado en una ranura de cable 14. Preferentemente, el cable se inserta en la ranura de cable 14 que se extiende desde una superficie superior del poste de línea 10.

30 Opcionalmente, los postes de línea 10 comprenden además una tapa 9 ubicada en la superficie superior de los postes de línea como se hace referencia en la figura 1. En algunas configuraciones, la tapa 9 puede configurarse para ayudar a retener los cables internos 22 dentro de la ranura de poste de línea 14. La tapa 9 también puede ayudar a limitar el desgaste de los componentes de los postes de línea 10.

35 En algunas configuraciones, la tapa 9 comprende proyecciones para retener la tapa 9 en el poste de línea 10. En algunas configuraciones, las proyecciones son proyecciones internas que se extienden desde la superficie interior de la tapa 9 y están configuradas para acoplarse con una superficie del poste de línea 10. En otras configuraciones, el ajuste por fricción de la tapa es suficiente y no son necesarias las proyecciones para retener la tapa.

40 En las configuraciones preferidas, la ranura de portacables 15 está dimensionada y perfilada para mantener el portacables 10 (y, por lo tanto, los cables 21) acoplado con el poste de línea 10.

45 Como se hace referencia en la **figura 4**, la ranura de cable 15 comprende preferentemente un perfil generalmente rectangular.

Preferentemente, la ranura de cable 15 tiene un perfil que corresponde al perfil en sección transversal de un portacables 50.

50 Preferentemente, la ranura portacables tiene una anchura 41 de entre 5 mm y 10 mm.

Preferentemente, la ranura de portacables 41 tiene una anchura similar a la del portacables 50 para mantener el portacables en su lugar y evitar o limitar la rotación tras el impacto.

55 Preferentemente, la ranura de portacables tiene una altura 42 entre 20 mm y 40 mm.

En las configuraciones preferidas, la ranura de portacables 15 tiene una altura 42 menor que la altura 53 de la porción de cuerpo 51 del portacables, como se hace referencia en la **figura 5A**.

60 Preferentemente, la ranura de portacables 15 también tiene una altura 42 menor que la altura 54 de la porción de gancho 52 del portacables 50.

65 Una ranura de portacables 15 con una altura 42 menor que el cuerpo 51 del portacables 50 ayuda a evitar la extracción no deseada del portacables 50 cuando el portacables se desplaza solo en la dirección lateral. Preferentemente, el portacables 50 se inserta oblicuamente en la ranura de portacables 15 y, por lo tanto, debe retirarse oblicuamente, descrito con más detalle a continuación.

Preferentemente, la muesca de ubicación 65 tiene una anchura aproximadamente del espesor de una pared lateral del poste de línea 10.

65

Portacables

Como se muestra en las figuras **5A a 5C**, los portacables 50 pueden ser de diferentes perfiles para proporcionar conexiones específicas entre los cables 20 a los postes de línea 10 con ciertas características.

- 5 Tras el impacto, hay dos modos principales de fallo en relación con los cables externos 21, donde los cables se desconectan de la barrera de seguridad de cable de acero 1.

10 Un primer modo de fallo es donde se libera un cable externo 21 en la dirección vertical. Cuando se aplica una fuerza vertical hacia arriba suficiente, el cable 21 se separa del portacables 50, al salir de la porción de gancho. En algunos modos de fallos, puede producirse una deformación elástica para que el cable 21 escape del portacables 50. En casos alternativos, puede ser necesaria una deformación plástica para que el cable 21 escape del portacables 50.

15 Otro modo de fallo es cuando se libera un cable externo 21 en la dirección lateral. Cuando se aplica una fuerza umbral predeterminada en la dirección lateral, el cable 21 puede liberarse si un segmento de la porción de gancho 52 se deforma fuera del camino para proporcionar una nueva vía de salida para el cable. En algunos casos, la porción de gancho 52 se desprende. En el segundo modo de fallo, generalmente se produce una deformación plástica cuando el cable 21 escapa del portacables 50.

20 En las configuraciones preferidas, la porción de gancho 52 forma una región de recepción de cable 55 como se hace referencia en la **figura 5A**. Un cable externo 21 está configurado para ser recibido por la porción de gancho 52 y está ubicado en esta región cuando se ha instalado la barrera. Preferentemente, los cables 20 se instalan conectando al menos un cable a los postes de línea 10 colocando un cable en la región de recepción de cable 55 de los portacables 50 de modo que los cables 20 se extiendan entre los postes de línea 10 para definir una barrera de seguridad a lo largo de la calzada.

25 Preferentemente, la porción de gancho 52 forma un paso de salida constreñido 56 configurado para permitir que un cable 22 entre y salga de la región de recepción de cable 55 una vez que se aplica una primera fuerza umbral al cable. Preferentemente, el cable externo 21 tendrá que superar cierta resistencia antes de salir del paso de salida 56 debido a la restricción. El paso de salida constreñido 56 puede tener una anchura que es menor que el diámetro de la región de recepción de cable 55.

30 Preferentemente, el cable 20 entra o sale de la región de recepción de cable 55 una vez que se aplica una primera fuerza umbral al cable para mover el cable más allá del paso de salida constreñido 56 formado por una porción de constricción 59.

35 El paso de salida constreñido 56 puede formarse entre la porción de constricción 59 y el poste de línea 10.

40 Al tener un paso de salida constreñido 56, el portacables 50 es preferentemente capaz de retener el cable 21 en la región de recepción de cable 55 durante un período de tiempo más largo o resistir fuerzas más altas en caso de impacto. Un paso de salida constreñido de 56 aumenta la fuerza umbral requerida para que el cable 21 se libere a través del primer modo de fallo.

45 Preferentemente, el paso de salida constreñido 56 es lo suficientemente ancho para que el cable 21 se inserte tras la instalación de la barrera de seguridad de cable de acero 1. Sin embargo, el paso de salida constreñido 56 es lo suficientemente estrecho como para formar alguna restricción contra la liberación no deseada del cable 22.

En algunas configuraciones, el paso de salida constreñido 56 tiene una anchura sustancialmente igual que el diámetro del cable 21. Sustancialmente se define como "en su mayor parte".

50 Lo más preferentemente, el paso de salida constreñido 56 tiene una anchura menor que el diámetro del cable 22. Para entrar en la región de recepción de cable 55, el portacables se deforma elásticamente para permitir que entre el cable 21.

55 En las configuraciones preferidas, una porción de constricción 59 de la porción de gancho 52 forma el paso de salida constreñido 56. Como se ilustra en la **figura 5A**, la porción de constricción 59 es un segmento de la porción de gancho 52 que se extiende hacia arriba desde su línea central horizontal.

60 Tras el impacto de un vehículo, el vehículo puede provocar una onda de látigo que es una onda que viaja a lo largo del cable 21. Durante una onda de látigo, el cable 21 puede moverse hacia arriba con fuerza y lejos de la región de recepción de cable 55, de modo que el cable se desprenda.

65 En una configuración, el portacables 50 comprende además una característica de lengüeta 71 como se muestra en la **figura 10**. La característica de lengüeta 71 retiene preferentemente el cable 21 en la región de recepción de cable 55 durante un período de tiempo más largo o resiste fuerzas más altas en caso de impacto, tal como durante un impacto de seguimiento de onda de látigo. Preferentemente, la característica de lengüeta 71 puede ayudar a retener o evitar que el cable 21 se desprenda del portacables 50 durante una onda de látigo.

La característica de lengüeta 71 es una proyección ubicada preferentemente en o hacia un extremo de la porción de gancho 52. Lo más preferentemente, la característica de lengüeta 71 es una proyección en la porción de constricción 59 del gancho para ayudar adicionalmente a retener el cable 21 en el portacables 50 durante y/o después del impacto.

5 La característica de lengüeta 71 ayuda a retener el cable 21, a medida que el cable queda atrapado o se 'engancha' en la característica de lengüeta, si el cable 21 se mueve hacia arriba y hacia fuera desde la región de recepción de cable 55. Esto puede ser particularmente efectivo cuando el cable 21 tiene una disposición de hebras (el cable está formado por hebras de alambre retorcidos o trenzados entre sí).

10 Preferentemente, la característica de lengüeta 71 se proyecta hacia dentro hacia la porción de recepción de cable 55 del portacables. En la configuración preferida, la lengüeta 71 se proyecta tanto hacia dentro como hacia abajo hacia la porción de recepción de cable 55 del portacables como se muestra en la figura 10.

15 Preferentemente, la característica de lengüeta 71 forma una región de captura 72 en la parte inferior de la característica de lengüeta. La región de captura 72 está adaptada para atrapar y retener el cable 21, cuando el cable se mueve hacia arriba. La región de captura 72 ayuda a evitar que el cable 21 se desprenda del portacables 50 a medida que el cable se mueve hacia arriba, tal como en una onda de látigo.

20 En las configuraciones preferidas, una superficie de extremo 73 del portacables está inclinada hacia dentro y hacia abajo en la región de recepción de cable 55 (como se hace referencia en la figura 10). Una superficie de extremo 73 que está inclinada hacia dentro y hacia abajo puede mejorar la facilidad de instalación del cable 21 en el portacables 50. Como la superficie de extremo 73 está en ángulo, el portacables 50 forma el paso de salida constreñido 56. Este perfil de gancho mejora la facilidad de instalación del cable 21 (a medida que el cable se mueve hacia la región de recepción de cable 55) y hace que la extracción del cable sea más difícil (a medida que el cable se mueve hacia arriba y fuera de la región de recepción de cable, limita la vía de salida a una estrecha banda direccional, es decir, retirar el cable es difícil a menos que sea a lo largo de una dirección específica). Como alternativa, la constricción puede ser menor que el diámetro del cable (es decir, requiriendo la deformación del portacables).

30 En las configuraciones preferidas, una superficie interior 19 del poste de línea se acopla con el cuerpo 51 del portacables 50 que está ubicado dentro del poste de línea para resistir el movimiento lateral tras el impacto. Preferentemente, la región de cuerpo 51 es generalmente alargada.

35 Tras el impacto, un vehículo puede tirar de los cables 20 en una dirección lateral, desviando el portacables 50 en la dirección lateral. A medida que el cuerpo 51 del portacables 50 dentro del poste de línea 10 se acopla con la superficie interior 19 del poste de línea, se evita que el portacables salga de la ranura de portacables 15. El portacables 50 inicialmente no puede escapar ya que la superficie interior 19 del poste de línea bloquea la salida del cuerpo 51 del portacables dentro del poste de línea 10.

40 Como se hace referencia en la **figura 5B**, una superficie lateral 62 de la región superior 57 se acopla con la superficie interior 19 del poste de línea para resistir el movimiento lateral.

En algunas configuraciones, una superficie lateral 63 de la región de cola 58 se acopla con la superficie interior 19 del poste de línea para resistir el movimiento lateral.

45 En algunas configuraciones, como se muestra en la **figura 5A**, cada portacables 50 comprende una muesca de acoplamiento 64 en la porción de cuerpo configurada para acoplarse con el borde superior 16 de una ranura de portacables para resistir el movimiento ascendente del portacables a medida que el cable tira del portacables hacia arriba tras el impacto.

50 Preferentemente, la muesca de acoplamiento 64 atrapa el borde superior 16 de la ranura de portacables cuando se aplica una fuerza en la dirección hacia arriba.

55 En las configuraciones preferidas, como se muestra en la **figura 5B**, la porción de gancho 52 del portacables 50 comprende una región de debilidad 66 configurada para permitir que un segmento de la porción de gancho se deforme y libere el cable 21 cuando una fuerza lateral ejercida por el cable es mayor que un umbral predeterminado.

60 Preferentemente, la región de debilidad 66 permite que la porción de gancho 52 se deforme o se rompa en una línea de fallo predeterminada cuando una fuerza lateral aplicada al portacables 50 es mayor que el umbral predeterminado tras el impacto.

65 Una región de debilidad 66 en el portacables 50 puede ser una característica útil, ya que ayuda a controlar la ubicación del fallo tras el impacto. Tras el impacto, un vehículo puede desplazar los cables 20 sobre la barrera de seguridad de cable de acero 1. A medida que los cables 20 se desplazan, los cables externos 21 ejercen una fuerza sobre los portacables 50, que a su vez pueden romperse a través del segundo modo de fallo.

ES 2 982 507 T3

En algunas configuraciones, la región de debilidad 66 es una reducción del área de sección transversal en la porción de gancho 52.

5 Preferentemente, la región de debilidad 66 comprende un área de sección transversal que es aproximadamente del 40 % al 80 % del área de sección transversal del resto de la porción de gancho.

En algunas configuraciones, la región de debilidad 66 es una muesca en la superficie de gancho exterior como se ilustra en la figura 5B.

10 En otras configuraciones, la debilidad 66 es una muesca en la superficie de gancho interior adyacente a una región de recepción de cable 55 (no mostrada).

En algunas configuraciones, la región de debilidad 66 está ubicada en un segmento inferior de la porción de gancho 52.

15 En algunas configuraciones, la región de debilidad 66 está ubicada en un segmento lateral de la porción de gancho.

En algunas configuraciones, como se hace referencia en la **figura 5C**, cada portacables 50 comprende una rampa 67 en una superficie superior de la porción de cuerpo 51 configurada para guiar el portacables hacia el poste de línea 10 cuando el portacables se levanta hacia arriba tras el impacto.

En las configuraciones preferidas, la rampa 67 se inclina hacia abajo y hacia fuera hacia la porción de gancho 52. Preferentemente, la rampa 67 está ubicada entre un extremo superior de la porción de cuerpo y la región de recepción de cable.

25 Un portacables 50 con una rampa 67, como se muestra en la figura 5C, puede ayudar a retener el cable 21 en el portacables hasta que se aplique una fuerza umbral relativamente alta.

30 Preferentemente, el portacables 50 se balancea hacia atrás en el poste de línea 10 después de que la muesca de ubicación 65 se desacople de la ranura de portacables a medida que una rampa 67 en la porción de cuerpo 51 guía el portacables hacia dentro a medida que el portacables se mueve hacia arriba.

Las figuras **5C y 5D** ilustran las etapas para liberar un cable tras el impacto para un portacables 50 que incluye una característica de rampa 67.

35 Antes del impacto, el portacables 50 se asienta en la ranura de portacables 15 del poste de línea 10 como se muestra en la **figura 5C**.

40 Tras el impacto, el portacables 50 se levanta hacia arriba tras el impacto y la muesca de ubicación 65 se desacopla del borde inferior 17 de la ranura de portacables 15.

45 A medida que el portacables 15 se mueve hacia arriba, la rampa 66 discurre a lo largo del borde superior 16 de la ranura 15. El perfil de la rampa 66 guía el portacables 50 hacia arriba y hacia dentro en relación con el poste de línea 10. A medida que el portacables 50 se mueve hacia arriba, una porción mayor del portacables también se mueve hacia dentro en el poste de línea 10 en su cavidad 18.

50 Preferentemente, la anchura del paso de salida constreñido 56 se reduce a medida que el portacables 50 se eleva hacia arriba y dentro del poste de línea 10 tras el impacto a medida que la rampa se apoya sobre el borde de ranura superior. A medida que el paso de salida constreñido 56 se reduce en anchura, el cable 21 tendrá que superar una fuerza umbral mayor antes de estar a punto de escapar del portacables a través del primer modo de fallo (verticalmente hacia arriba). En algunos casos (como cuando el paso de salida constreñido 56 se ha reducido significativamente en tamaño), es posible que el cable 21 no pueda escapar del portacables 5 verticalmente hacia arriba, a través de un primer modo de fallo. En su lugar, el cable 21 solo puede escapar a través del segundo modo de fallo (lateralmente).

55 Por lo tanto, en algunas configuraciones, el cable 21 solo puede salir de la región de recepción de cable 55 cuando se aplica una segunda fuerza umbral. Preferentemente, la segunda fuerza umbral es mayor que la primera fuerza umbral debido a la reducción de la anchura del paso de salida constreñido 56.

60 En algunas configuraciones, el portacables 50 se deforma plásticamente al menos en la porción de gancho cuando el cable 21 sale de la región de recepción de cable como se muestra en la **figura 5D**.

Método de inserción

65 Como se ilustra en las **figuras 6A a 6D**, se proporciona un método para insertar un portacables 50 en una ranura de portacables 15 y un poste de línea 10.

Hay varias características del método de inserción ilustrado que tienen como objetivo mejorar la facilidad de instalación de una barrera de seguridad de cable de acero 1. Un método eficiente de instalación puede ser una consideración importante, ya que reducir el tiempo de instalación también puede ayudar a reducir los costes de mano de obra y el tiempo de cierre de carril o calzada. La instalación de los portacables 50 en los postes de línea 10 puede ser necesaria durante la disposición de una nueva barrera de seguridad de cable de acero 1, para mantenimiento o después de un choque.

En las configuraciones preferidas, cada cable externo 21 tiene un portacables 50 correspondiente. Preferentemente, cada portacables 50 solo recibe un cable 21. Esto puede ser ventajoso sobre otros sistemas de barrera vial de cable de acero, ya que el número y la ubicación de los cables 20 se pueden personalizar fácilmente para satisfacer diferentes requisitos de barrera. De manera adicional, este sistema es ventajoso ya que los cables 20 pueden ajustarse en los postes de línea 10 insertándose en los portacables 50 sin herramientas.

Como se ilustra en la **figura 6A**, preferentemente, el portacables 50 se inserta oblicuamente en la ranura de portacables 15 insertando primero una región superior 57 de la porción de cuerpo 51 en la ranura de portacables.

La inserción oblicua del portacables 50 en la ranura de portacables 15 puede ser beneficiosa, ya que será más difícil que el portacables 50 se separe del poste de línea 10. Para que el portacables 50 escape de los postes de línea 10, el portacables 50 deberá girar en una dirección opuesta a la primera dirección y retirarse oblicuamente. De lo contrario, el portacables 50 deberá deformarse antes de que el cable 21 pueda liberarse.

El portacables 50, acoplado con la ranura de portacables 15 como se ha analizado, ayuda a la barrera de seguridad de cable de acero 1 a resistir los choques de vehículos de manera eficiente.

En algunas configuraciones, como se ilustra en la **figura 6B**, el portacables 50 incluye un perfil de porción de gancho 52 particular que ayuda a definir o limitar la rotación del portacables en relación con la ranura de portacables 15.

En las configuraciones preferidas, el perfil del portacables 50 evita que caiga dentro del poste de línea 10.

En las configuraciones preferidas, ya que el portacables 50 se inserta oblicuamente en la ranura de portacables 15, la superficie de extremo plana 68 de la porción de gancho 52 entra en contacto con la superficie exterior del poste de línea 10, para limitar el grado de rotación del portacables en una primera dirección en el poste de línea. Limitar la rotación en esta dirección evita que el portacables 50 entre demasiado en la cavidad de poste de línea. Una vez que una superficie de extremo plana 68 de la porción de gancho 32 entra en contacto con la superficie exterior del poste de línea 10, el portacables 50 deja de girar en la primera dirección.

En algunas configuraciones, el portacables 50 comprende una protuberancia de ubicación inferior 61 en la superficie inferior del portacables. La protuberancia de ubicación inferior 61 está configurada para guiar el portacables 50 al borde inferior 17 de la ranura de portacables 15.

Preferentemente, cuando el portacables 50 se empuja hacia adentro/hacia arriba tanto como puede entrar en el poste, se evita que el portacables 50 caiga en el poste de línea 10 ya que la protuberancia de ubicación inferior 61 se acopla al borde inferior 17 de la ranura de portacables.

El portacables 50 no se perderá en el poste de línea 10 ya que su perfil permite que se inserte y se asiente en una ranura de portacables 15, pero que no se inserte completamente a través de la ranura de portacables, de modo que el portacables se perdería dentro del poste de línea.

La característica de protuberancia de ubicación inferior 61 también puede ser útil para los instaladores de la barrera de seguridad de cable de acero donde se puede mejorar la facilidad de instalación de los portacables 50 en los postes de línea 10, ya que los instaladores pueden confiar más en las sensaciones táctiles/físicas en lugar de confiar simplemente en la visión durante la instalación.

Preferentemente, la protuberancia de ubicación inferior 61 se extiende desde la superficie inferior de la porción de gancho 52.

Preferentemente, la protuberancia de ubicación inferior 61 se extiende por debajo de la región de cola 58 del portacables 50.

Después de que la porción deseada del portacables 50 se haya insertado oblicuamente en la ranura de portacables 15 a una orientación y posición deseadas, el portacables 50 se baja y se inserta en el poste de línea 10 como se ilustra en la **figura 6C**.

Preferentemente, el portacables 50 se baja sobre el borde inferior 17 de la ranura de portacables 15 después de que la región de cola 58 de dicha porción de cuerpo 51 se haya insertado dentro del poste de línea 10.

Preferentemente, la muesca de ubicación 65 se coloca sobre el borde inferior 17 de la ranura de portacables 15.

Una vez que se ha instalado el portacables 50, preferentemente, la muesca de ubicación 65 se asienta sobre y se acopla al borde inferior 17 de la ranura de portacables 15 como se muestra en la **figura 6D**.

5

Extremo terminal

Como se muestra en la **figura 7A**, una barrera de seguridad de cable de acero 1 comprende un extremo terminal 80. Los cables 20 normalmente están anclados en los extremos terminales 80.

10

Preferentemente, la barrera de seguridad de cable de acero 1 comprende un anclaje 85 en el extremo terminal 80 para recibir y sujetar la pluralidad de cables 20. Los sistemas de anclaje 85 conocidos en la técnica pueden usarse para anclar y sujetar los cables 20 en los extremos terminales 80.

15

Por ejemplo, como se ilustra en la figura 7A, los cables 20 se sujetan a un anclaje 85 mediante placas de anclaje en ubicaciones predeterminadas a lo largo del anclaje. Para sujetar el anclaje 80 en el suelo 2, unos pilotes pueden hincarse en el suelo y sujetarse por la cimentación, o un extremo terminal puede sujetarse mediante placas de pie que incluyen tubos hincados en el suelo. Se anticipa que pueden usarse otros métodos de sujeción de anclaje conocidos en la técnica.

20

Preferentemente, la barrera de seguridad de cable de acero 1 termina en dos extremos terminales opuestos 80. En algunos casos, un vehículo puede chocar contra un extremo terminal 80 de una barrera de seguridad de cable de acero 1. Es preferente que un sistema de barrera de seguridad de cable incluya características para mejorar la seguridad de los choques del extremo terminal 80, para aumentar la probabilidad de supervivencia y reducir la gravedad de los choques.

25

En algunos casos, los vehículos pueden chocar de frente contra un extremo terminal (una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal de los cables 20). En estas situaciones, el vehículo no se ralentizará mucho (o nada) por la desviación de los cables 20, ya que los cables generalmente se deforman en una dirección lateral (no en la dirección longitudinal), absorbiendo alguna lesión por impacto en el proceso. En su lugar, puede ser preferible adoptar otros métodos para absorber energía o evitar lesiones en los extremos terminales.

30

Los choques de extremo de terminal pueden ser particularmente peligrosos donde los cables permanecen en tensión y actúan como una rampa 81 como se hace referencia en la figura 7A. Los cables pueden actuar como una rampa cuando están conectados en o hacia el suelo al anclaje 85.

35

Un vehículo errante que viaja en una dirección hacia un extremo terminal puede subir por la rampa 81 creada por los cables. Esto es peligroso ya que el vehículo puede levantarse del suelo, volverse inestable y puede provocar lesiones graves.

40

Por lo tanto, puede ser deseable liberar algo de tensión en los cables 20 tras el impacto en el extremo terminal 80 que ayuda a evitar que los vehículos suban por una rampa 81 creada por cables inclinados en el extremo terminal. Conducir por la rampa 81 podría ser peligroso ya que los vehículos pueden desestabilizarse o pueden lanzarse hacia arriba, lo que da como resultado más daños para el vehículo y sus ocupantes y, en algunos casos, otros vehículos que circulen.

45

Tras el impacto en el extremo terminal 80, preferentemente, el movimiento del poste de activación 82 y el poste de desviación 83 hace que los cables 20 liberen algo de tensión. El plegado del poste de desviación 83 destensará los cables 20.

50

Preferentemente, la barrera de seguridad de cable de acero 1 es un sistema de no liberación. Preferentemente, los cables 20 permanecen anclados después del impacto. Una ventaja de un sistema de no liberación es que los cables 20 no se liberan y causan daños adicionales al golpear el vehículo, por ejemplo.

55

Otra ventaja de un sistema de no liberación sobre los sistemas de liberación es que la barrera puede tener capacidad residual para actuar como una barrera contra impactos secundarios.

60

En las configuraciones preferidas, el extremo terminal 80 comprende un poste de activación 82 y un poste de desviación 83 como se hace referencia en la **figura 7A**. En general, el poste de activación 82 es el primer (o último) poste en la barrera de seguridad de cable de acero. Los postes de línea son típicamente postes ubicados entre los postes de activación y, en general, una pluralidad de postes de línea forman una longitud sustancial de la barrera de seguridad.

Preferentemente, el poste de desviación 83 es adyacente al poste de activación 82.

65

Preferentemente, el poste de desviación 83 se coloca entre el poste de activación 82 y la pluralidad de postes de línea 10.

Preferentemente, la pluralidad de cables 20 se extienden entre el poste de activación 82 y el poste de desviación 83.

5 En las configuraciones más preferidas, el extremo terminal 80 comprende un conector de puntal 84 que conecta el poste de activación 82 y el poste de desviación 83.

10 Preferentemente, el extremo terminal 80 incluye una conexión de poste de activación entre un primer extremo del conector de puntal 84 y una región de conexión en el poste de activación 82 entre una región superior y de base del poste de activación.

10 Preferentemente, el extremo terminal 80 incluye una conexión del poste de desviación 83 entre un segundo extremo del conector de puntal 84 y una región de conexión en el poste de desviación entre una región superior y de base del poste de desviación.

15 Preferentemente, el conector de puntal 84 es un miembro generalmente rectangular.

En algunas configuraciones, el poste de activación 82 comprende una ranura 88 que se extiende en una dirección longitudinal para permitir que pasen uno o más cables.

20 Preferentemente, el conector de estructura 84 es sustancialmente horizontal ya que la conexión del poste de activación y la conexión del poste de desviación están aproximadamente a la misma altura sobre una superficie de suelo.

25 Preferentemente, el conector de puntal 84 comprende una ranura 86 que se extiende desde un extremo en una dirección longitudinal para permitir que pasen uno o más cables 20. Preferentemente, la ranura 86 se extiende desde los cierres de extremo hasta el poste de activación 82 a medida que los cables 20 generalmente descienden en rampa en una dirección hacia el poste de activación.

30 Como se ilustra en la **figura 7B**, a medida que el poste de activación 82 se fuerza desde una posición vertical a una posición plegada tras el impacto, el poste de desviación 83 también se pliega. A medida que el poste de desviación 83 se pliega, los cables 20 se destensan.

35 Como se ilustra en los esquemas de las **figuras 7B y 9B**, a medida que el poste de activación 82 es impactado y forzado desde una posición vertical, el puntal de conector 84 transfiere fuerza al poste de desviación 83 y se deforma y pliega cuando el puntal de conector 84 es forzado hacia el poste de desviación 83. (Téngase en cuenta que la deformación del poste de desviación 83 en la figura 9B se ha exagerado para ilustrar esta característica).

A medida que el poste de activación 82 y el poste de desviación 83 se deforman, parte de la energía de impacto es absorbida por los postes, y se ayuda al extremo terminal a plegarse, reduciendo así el efecto de rampa en el vehículo.

40 En algunas configuraciones, el poste de activación 82 está articulado al anclaje 85 y, por lo tanto, podrá girar libremente con relativa facilidad tras el impacto.

45 Preferentemente, el poste de desviación 83 está conectado al anclaje 85. Preferentemente, el poste de desviación 83 está fijado al anclaje 85, y el poste de desviación 83 no rotará fácilmente como el poste de activación 82.

Preferentemente, el conector de puntal 84 está ubicado entre 250 mm y 500 mm por encima de la superficie de suelo 2 de la calzada.

50 Preferentemente, el conector de puntal 84 está ubicado entre 350 mm y 450 mm por encima de una superficie de suelo 2 de la calzada.

En las configuraciones preferidas, el conector de puntal 84 está unido al poste de desviación 83 a una altura aproximadamente a la mitad de una superficie de suelo 2 o superior.

55 Preferentemente, la conexión del poste de desviación está a una altura aproximadamente a mitad de camino entre la región superior y la de base del poste de desviación.

60 Por consiguiente, tras el impacto, la fuerza experimentada por el poste de activación 82 puede transferirse de manera efectiva al poste de desviación 83.

65 En las configuraciones preferidas, el poste de activación 82 puede pivotar entre una posición vertical (figura 7A) y una posición plegada (figura 7B) tras el impacto. Preferentemente tras el impacto, donde el vehículo golpea primero el poste de activación 82, haciendo que caiga hacia una posición plegada, el poste de desviación 83 también se mueve hacia una posición plegada. Esto se debe a que el poste de activación 82 transfiere fuerza al poste de desviación 83 tras el impacto. A medida que los postes se pliegan, es menos probable que el vehículo caiga en picado en el extremo terminal 80.

Tras el impacto, el poste de desviación 83 gira preferentemente alrededor de un punto de conexión. En algunas configuraciones, el punto de conexión es el punto donde el poste de desviación 83 está conectado al anclaje 85.

5 Tras el impacto, el poste de desviación 83 se deforma tras el impacto y absorbe algo de energía cerca de la región de conexión en el poste de desviación y absorbe algo de energía del impacto como se muestra en la **figura 9B**. La cantidad de deformación dependerá de cada choque particular.

10 Preferentemente, los cables 20 se mantienen en tensión cuando el poste de desviación 83 está en una posición vertical como se muestra en la figura 7A.

15 Preferentemente, los cables 20 liberan tensión/holgura a medida que el poste de desviación 83 se mueve hacia una posición plegada tras el impacto como se muestra en la **figura 7B**. La cantidad de tensión liberada depende del sistema. La figura 7B es un esquema y exagera la cantidad de holgura en los cables 20 después del impacto.

20 Los cables siguen una primera trayectoria de cable 91 entre un anclaje 85 y un poste de línea 10 cuando el poste de desviación 83 está en una posición vertical (figura 7A). Los cables 20 siguen una segunda trayectoria de cable 92 entre el anclaje 85 y el poste de línea 10 cuando el poste de desviación 83 se mueve hacia una posición plegada (figura 7B). Preferentemente, la distancia de la segunda trayectoria de cable 92 es menor que la primera trayectoria de cable 91. Como la segunda trayectoria de cable 92 es más corta, los cables 20 se aflojan ya que la longitud del cable entre el anclaje 85 y el poste de línea 10 es mayor que la distancia entre el anclaje y el poste de línea.

25 En algunas configuraciones, el poste de desviación 83 comprende una ranura 87 que se extiende desde una región superior en una dirección longitudinal para permitir que pasen uno o más cables 20. Tras el impacto, los cables pueden desplazarse hacia abajo por la ranura de poste de desviación 87 a medida que se destensan. Esto puede ser beneficioso ya que la altura relativa de los cables 20 desciende tras un choque de extremo terminal, reduciendo la probabilidad de que los vehículos hagan rampas, lo que es peligroso.

30 Uno o más cables 20 pueden pasar a través de la ranura de poste de desviación 87 como se ilustra en la figura 7A. En algunas configuraciones, todos los cables 20 pasan a través de la ranura de poste de desviación 87 como se ilustra en 8B.

Posiciones de alambre de cable

35 Preferentemente, la pluralidad de cables 10 están dispuestos para atrapar un vehículo errante y reducir la gravedad del impacto. Preferentemente, la altura de los cables 10 está dispuesta en o por debajo de la altura de la mayoría de los vehículos.

40 En las configuraciones preferidas, un cable más superior 23 de la pluralidad de cables está conectado a los postes de línea 600 mm a 1200 mm por encima de una superficie de suelo 2 de la calzada.

Preferentemente, el cable más superior 23 de la pluralidad de cables está conectado a los postes de línea 800 mm a 1000 mm por encima de una superficie de suelo de la calzada.

45 Preferentemente, un segundo cable 25 está conectado a los postes de línea 500 mm a 850 mm por encima de una superficie de suelo 2 de la calzada.

50 Preferentemente, un tercer cable 26 está conectado a los postes de línea 450 mm a 800 mm por encima de una superficie de suelo 2 de la calzada.

En las configuraciones preferidas, un cable más inferior 24 de la pluralidad de cables está conectado a los postes de línea 400 mm a 650 mm por encima de una superficie de suelo 2 de la calzada.

55 En una configuración como se muestra en la **figura 9B**, la barrera de seguridad de cable de acero 1 comprende uno o más postes de transición entre el extremo terminal y la pluralidad de postes de línea. Los postes de transición son postes que son diferentes a los postes de línea (p. ej., en altura) ya que proporcionan una región de transición entre los postes de línea y el extremo terminal.

60 En una configuración, las alturas de los postes de transición se reducen gradualmente desde los postes de línea hacia el extremo terminal.

65 En algunas configuraciones, los cables se inclinan progresivamente hacia abajo desde los postes de línea hacia el extremo terminal. En algunas configuraciones, los cables se inclinan progresivamente hacia abajo a medida que se conectan a postes de transición de altura que se reduce gradualmente.

Preferentemente, la altura de cada poste de transición se reduce en relación con los postes vecinos. Los postes que

están más cerca del extremo terminal 80 son más cortos que los postes que están más alejados.

La reducción gradual de las alturas de los postes de transición hacia el extremo terminal 80 puede mejorar la seguridad de la barrera de seguridad de cable de acero 1.

5 Cuando un vehículo impacta en el extremo terminal 80, la pendiente gradual creada por el cambio gradual en la altura de los postes permite que el vehículo anule los postes y/o los cables 20. Anular los cables 20 y/o el poste de esta manera puede ayudar a reducir la velocidad del vehículo tras el impacto y reducir la gravedad del choque.

10 En algunas configuraciones, un cable más inferior 24 de la pluralidad de cables está en un ángulo diferente a los otros cables.

15 Como se muestra en la **figura 7A**, en algunas configuraciones, el cable más inferior 24 de la pluralidad de cables está inclinado hacia abajo desde un primer poste de línea 10 hacia el poste de desviación 83. El cable inclinado más bajo 24 puede ser beneficioso en un impacto inverso donde un automóvil choca en una dirección desde los postes de línea 10 hacia el poste de activación 82. En esta configuración, es menos probable que un parachoques de vehículo quede atrapado peligrosamente por los cables 20.

20 Una configuración de un poste de activación 82 se muestra en la **figura 8A**. Preferentemente, el poste de activación 82 incluye una ranura de poste de activación 88 para permitir que pasen uno o más cables. En esta configuración, la ranura tiene diferentes anchuras. La anchura de la ranura de poste de activación 88 aumenta hacia la parte inferior del poste de activación.

25 En algunas configuraciones, como se muestra en la **figura 11A**, los bordes superiores 93 del poste de activación 82 están redondeados. Los bordes superiores 93 del poste de activación 82 están redondeados para reducir la probabilidad de rayar o penetrar a través de una parte inferior del vehículo tras el impacto. La penetración a través de la parte inferior del vehículo daña el vehículo y puede causar lesiones si el poste penetra en el compartimento de pasajeros del vehículo. La penetración del poste en el compartimento de pasajeros durante la prueba también puede hacer que la barrera de seguridad de cable de acero falle bajo algunos requisitos de barrera de seguridad vial.

30 En algunas configuraciones, como se muestra en la **figura 11B**, los bordes superiores 94 del poste de desviación 93 están redondeados, por la misma razón indicada anteriormente.

35 Es un beneficio aumentar la anchura de la ranura de poste de activación 88 hacia la parte inferior del poste, ya que una base más ancha puede permitir que los cables de gran tamaño se agarren. De manera adicional, una ranura de poste de activación 88 más ancha hacia la parte inferior es beneficiosa ya que permite que el poste de activación 82 se pliegue más fácilmente tras el impacto.

40 En algunas configuraciones, como se muestra en la **figura 8B**, el poste de desviación 83 comprende una región de debilidad 89 configurada para permitir que el poste de desviación se deforme o se rompa en una línea de fallo predeterminada cuando una fuerza aplicada al poste de desviación es mayor que un umbral predeterminado tras el impacto.

45 En algunas configuraciones, la región de debilidad 89 es una hendidura horizontal que se extiende al menos parcialmente a través del poste de desviación 83 como se muestra en la figura 8B.

50 A los expertos en la técnica a los que se refiere la invención, se les ocurrirán muchos cambios en la construcción y realizaciones y aplicaciones ampliamente diferentes de la invención sin apartarse del alcance de la invención definido en las reivindicaciones adjuntas.

55 También se puede decir, en términos generales, que esta invención consiste en las partes, elementos y características a los que se hace referencia o se indican en la memoria descriptiva de la solicitud, individual o colectivamente, y cualquiera o todas las combinaciones de dos o más cualesquiera de dichas partes, elementos o características y donde se mencionan números enteros específicos en el presente documento que tienen equivalentes conocidos en la técnica a la que se refiere esta invención, se considera que dichos equivalentes conocidos se incorporan en el presente documento como si se configurasen individualmente.

REIVINDICACIONES

1. Una barrera de seguridad de cable de acero (1) que comprende:

5 una pluralidad de postes de línea (10) colocados a lo largo de una calzada, teniendo cada poste de línea al menos una ranura de portacables (15) ubicada en una superficie lateral del poste de línea, teniendo la ranura de portacables (15) un borde superior (16) y un borde inferior (17), una pluralidad de cables (20) unidos a dichos postes de línea y que se extienden entre dichos postes de línea para definir una barrera de seguridad a lo largo de dicha calzada,
 10 siendo al menos uno de dicha pluralidad de cables un cable externo (21) que se acopla a una superficie exterior de dichos postes de línea, estando cada cable externo conectado a dichos postes de línea mediante un portacables (50) insertado a través de dicha ranura de portacables (15), teniendo dicho portacables una porción de cuerpo (51) y una porción de gancho (52), y
 15 **caracterizada por que** la porción de cuerpo es generalmente alargada y una superficie interior (19) del poste de línea se acopla con el cuerpo del portacables que está ubicado dentro del poste de línea para resistir el movimiento lateral tras el impacto, y en donde cada portacables (50) comprende una muesca de ubicación (65) en una superficie inferior configurada para acoplarse con el borde inferior de una ranura de portacables (15) correspondiente.

20 2. La barrera de seguridad de cable de acero de acuerdo con la reivindicación anterior, en donde dicha porción de cuerpo (51) del portacables (50) está ubicada dentro del poste de línea (10) y dicha porción de gancho (52) sobresale externamente a través de la ranura de portacables (15) y soporta dicho cable externo (21).

25 3. La barrera de seguridad de cable de acero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha porción de gancho (52) comprende una porción de constricción (59) y la porción de gancho forma:

una región de recepción de cable (55); y
 un paso de salida constreñido (56) configurado para permitir que un cable (20) entre y salga de la región de
 30 recepción de cable (55) una vez que se aplica una primera fuerza umbral al cable; en donde el paso de salida constreñido (56) está formado entre la porción de constricción (59) y el poste de línea (10).

35 4. La barrera de seguridad de cable de acero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada portacables (50) comprende una muesca de acoplamiento (64) en la porción de cuerpo (51) configurada para acoplarse con el borde superior (16) de una ranura de portacables (15) para resistir el movimiento ascendente del portacables (50) a medida que el cable (21) tira del portacables hacia arriba tras el impacto.

40 5. La barrera de seguridad de cable de acero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada portacables (50) comprende una rampa (67) en la porción de cuerpo (51) configurada para guiar el portacables hacia el poste de línea (10) cuando el portacables se levanta hacia arriba tras el impacto.

45 6. La barrera de seguridad de cable de acero de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la anchura del paso de salida constreñido (56) se reduce a medida que el portacables (50) se eleva hacia arriba y hacia el interior del poste de línea (10) tras el impacto cuando la rampa (67) se apoya sobre el borde de ranura superior (16) y el cable (20) solo puede salir de la región de recepción de cable (55) cuando se aplica una segunda fuerza umbral, en donde la segunda fuerza umbral es mayor que la primera fuerza umbral debido a la reducción de la anchura del paso de salida constreñido (56).

50 7. La barrera de seguridad de cable de acero de acuerdo con las reivindicaciones 5 a 6, en donde el portacables (50) está configurado para deformarse plásticamente al menos en dicha porción de gancho (52) a medida que el cable (21) sale de la región de recepción de cable (55) tras el impacto.

55 8. La barrera de seguridad de cable de acero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el portacables (50) define una vía de escape, estando adaptado para liberar el cable (21) de la porción de gancho (52) en una dirección verticalmente hacia arriba.

60 9. La barrera de seguridad de cable de acero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha muesca de ubicación (65) comprende una muesca que se extiende sustancialmente verticalmente, la muesca de ubicación (65) se ensancha hacia una superficie inferior del portacables (50) para mejorar la facilidad de montaje.

65 10. La barrera de seguridad de cable de acero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la porción de gancho (52) del portacables (50) comprende una región de debilidad (66) configurada para permitir que un segmento de la porción de gancho (52) se deforme y liberar el cable (21) cuando una fuerza lateral ejercida por el cable es mayor que un umbral predeterminado y en donde la región de debilidad (66) es una o más de:

- a) una reducción del área de sección transversal en la porción de gancho (52),
 b) una reducción del área de sección transversal en la porción de gancho (52), siendo el área de sección transversal aproximadamente del 40 % al 80 % del área de sección transversal del resto de la porción de gancho (52),
 5 c) una muesca en una o más superficies de gancho exteriores,
 d) una muesca en la superficie de gancho interior adyacente a una región de recepción de cable (55),
 e) ubicada en un segmento inferior de la porción de gancho (52), o
 f) ubicada en un segmento lateral de la porción de gancho (52).
- 10 11. Una barrera de seguridad de cable de acero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde tres de dicha pluralidad de cables (20) son cables externos (21) y dos de los tres cables externos se acoplan a una primera superficie exterior de dichos postes de línea (10) y uno de los cables externos se acopla a una segunda superficie exterior opuesta de dichos postes de línea.
- 15 12. La barrera de seguridad de cable de acero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho portacables (50) comprende una protuberancia de ubicación inferior en la superficie inferior del portacables (50) configurada para acoplarse al borde inferior de la ranura de portacables (15) para evitar que el portacables (50) caiga dentro del poste de línea.
- 20 13. La barrera de seguridad de cable de acero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 12, en donde el portacables (50) comprende una característica de lengüeta (71) para retener el cable (21) en la región de recepción de cable (55), la característica de lengüeta (71) forma el paso de salida constreñido (56).
- 25 14. Un método de instalación de una barrera de seguridad de cable de acero que comprende:
 proporcionar una barrera de seguridad de cable de acero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
 instalar la pluralidad de postes de línea (10) separados a lo largo de la calzada,
 insertar un portacables (50) en cada ranura de portacables (15), y
 30 conectar al menos un cable (20) a dichos postes de línea (10) colocando el cable en la región de recepción de cable (55) de los portacables de manera que los cables (21) se extiendan entre postes de línea para definir una barrera de seguridad a lo largo de dicha calzada, dicho cable ubicado adyacente a una superficie exterior de dichos postes de línea.
- 35 15. El método de instalación de una barrera de seguridad de cable de acero de acuerdo con la reivindicación anterior, en donde el portacables (50) se inserta oblicuamente en la ranura de portacables (15) insertando primero una región superior de dicha porción de cuerpo (51) en dicha ranura de portacables (15), y después de que el portacables (50) se inserte en la ranura de portacables (15), bajando el portacables (50) de manera que una protuberancia de ubicación inferior en la superficie inferior del portacables se acople al borde inferior (17) de la ranura de portacables (15) para
 40 evitar que el portacables (50) caiga dentro del poste de línea.

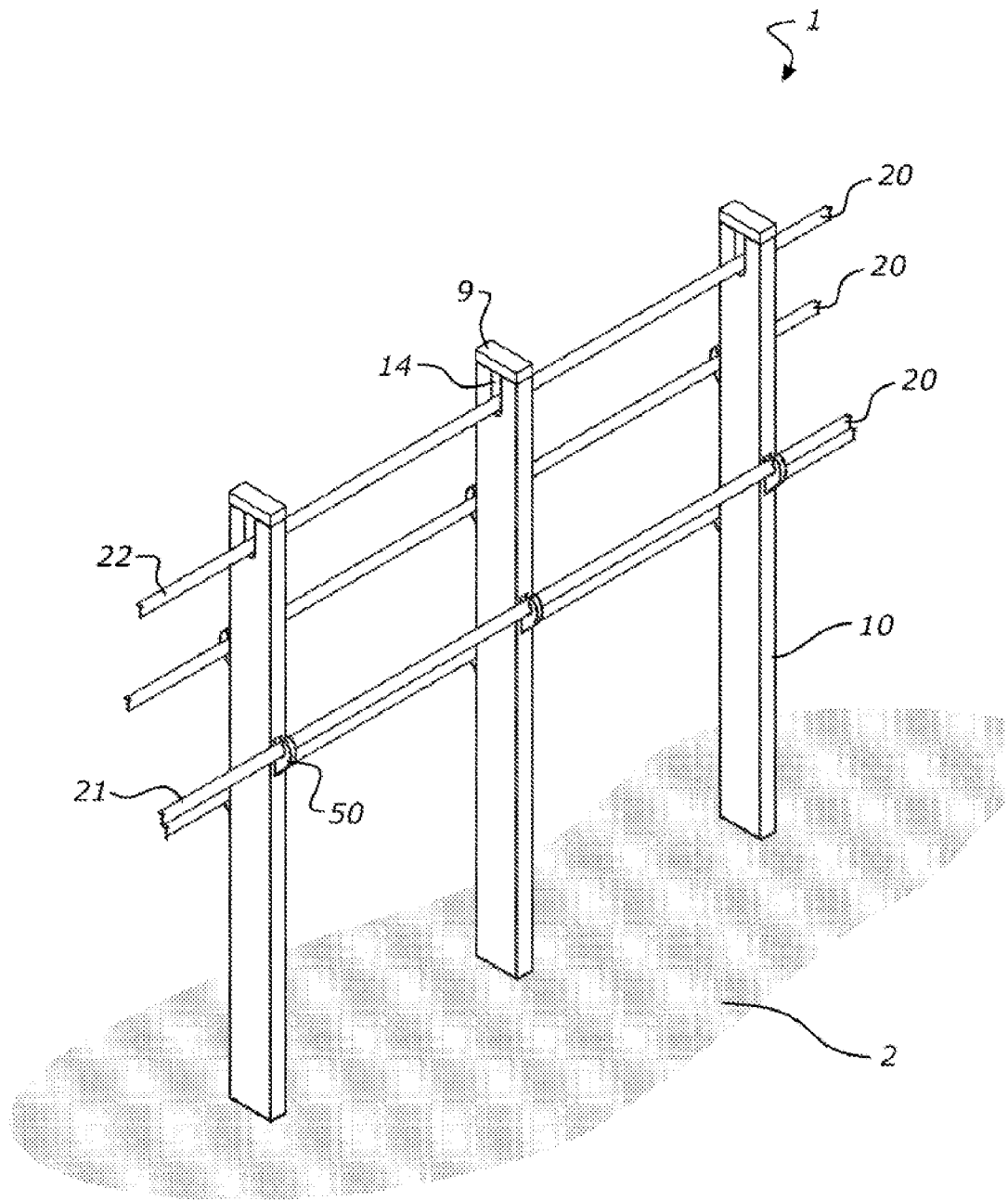


FIG. 1

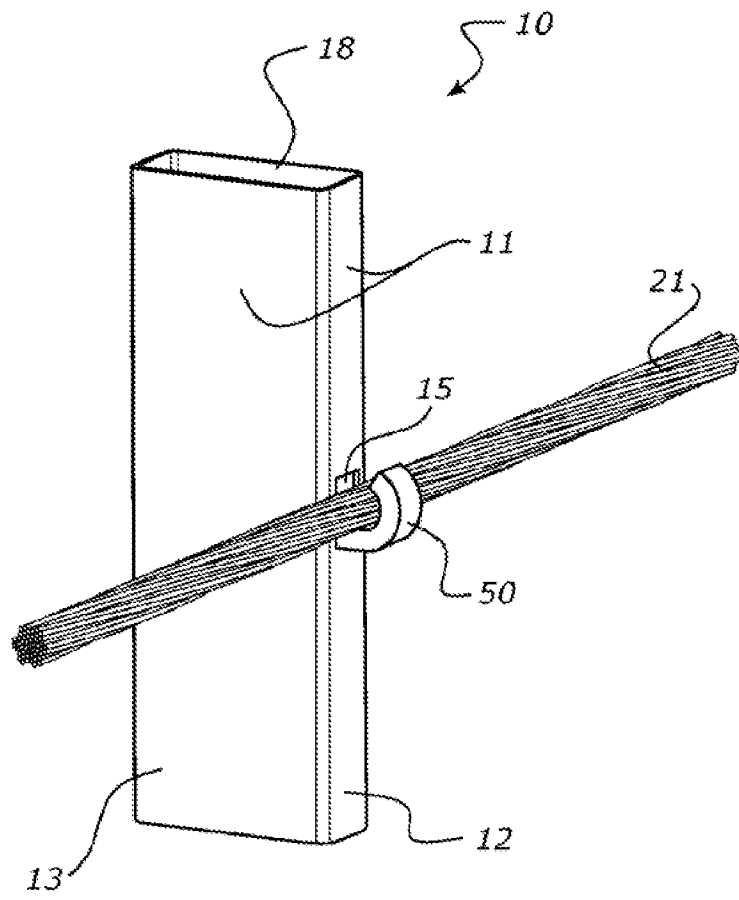


FIG. 2

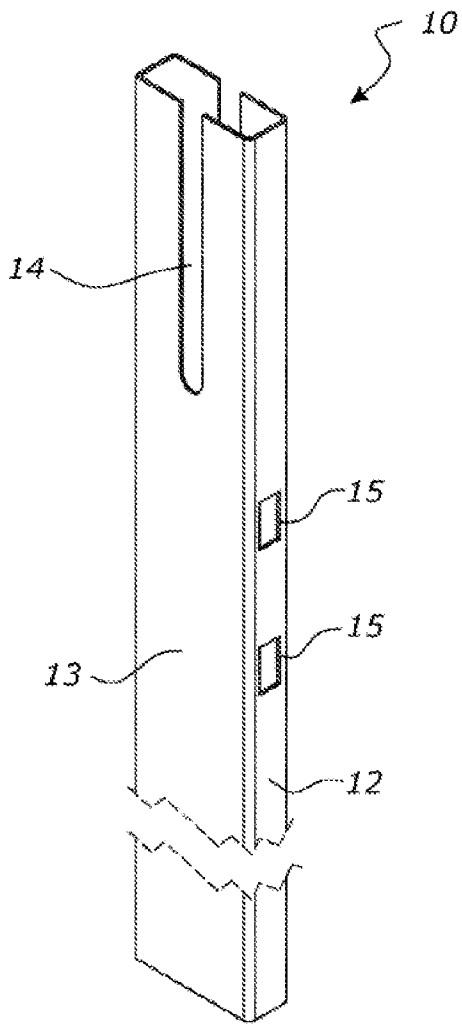


FIG. 3A

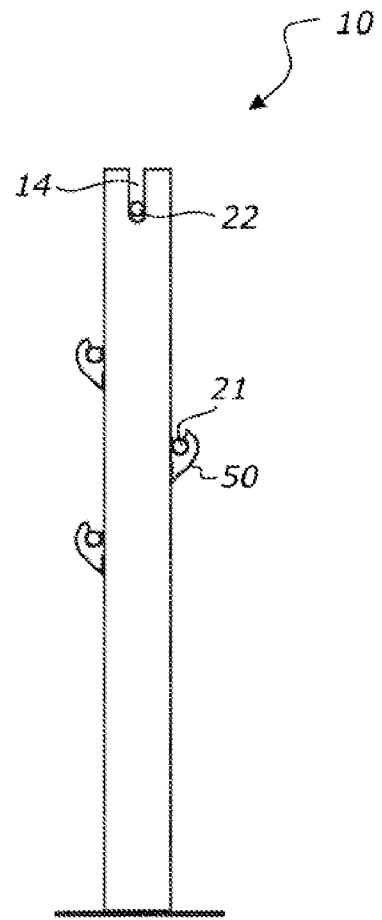


FIG. 3B

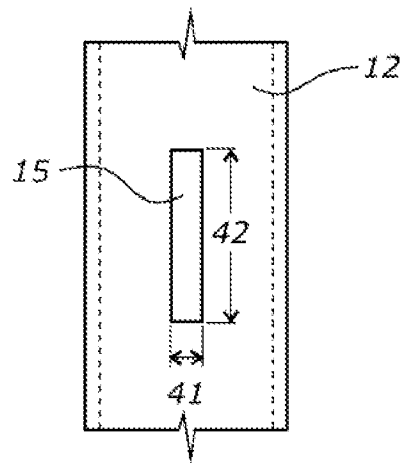


FIG. 4

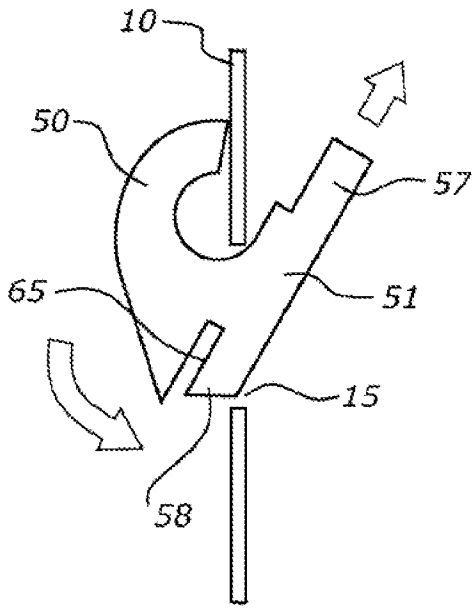


FIG. 6A

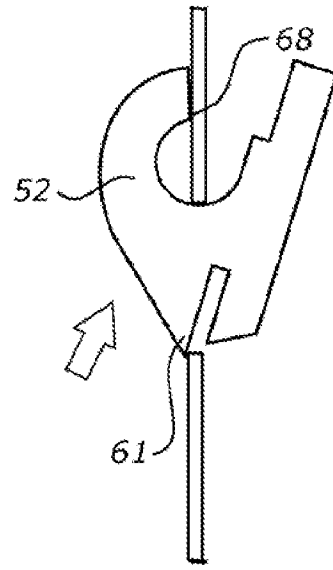


FIG. 6B

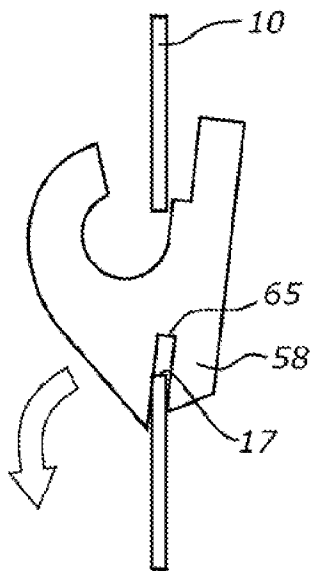


FIG. 6C

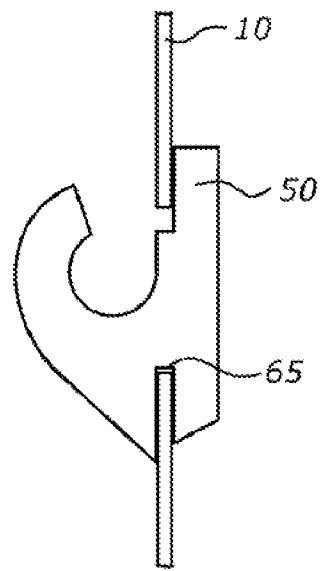


FIG. 6D

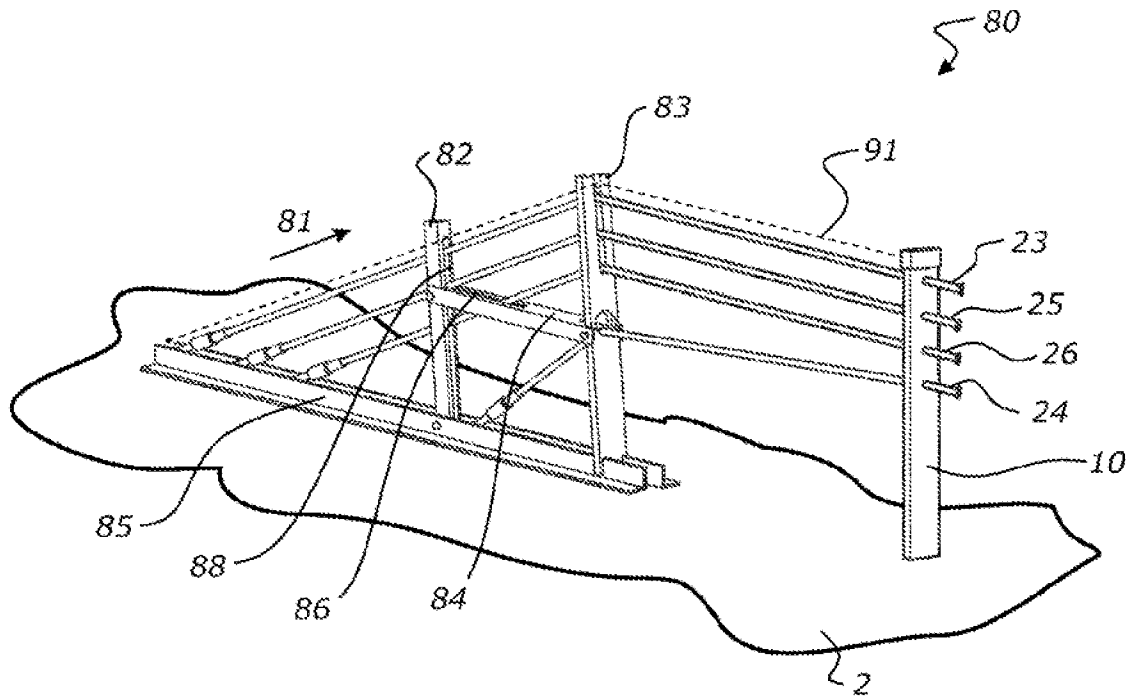


FIG. 7A

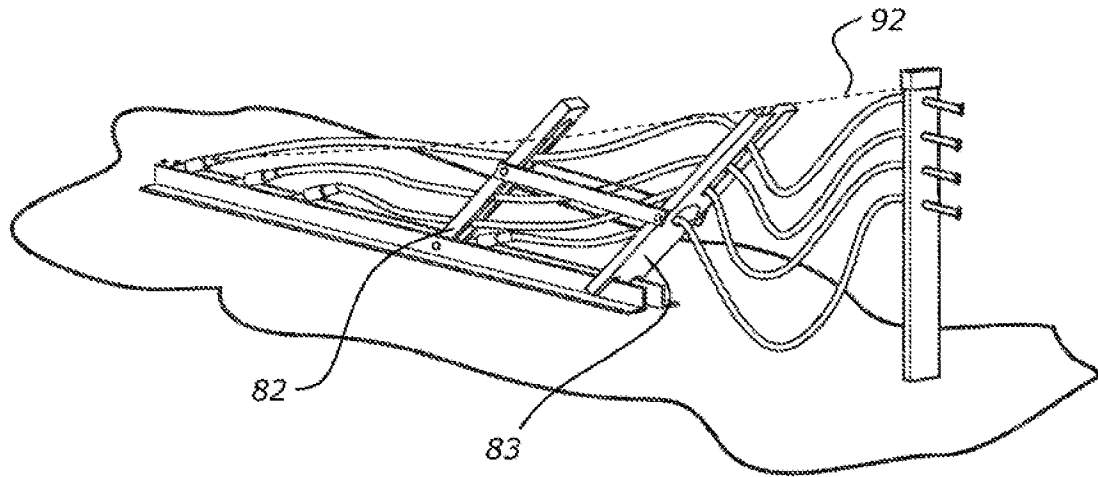


FIG. 7B

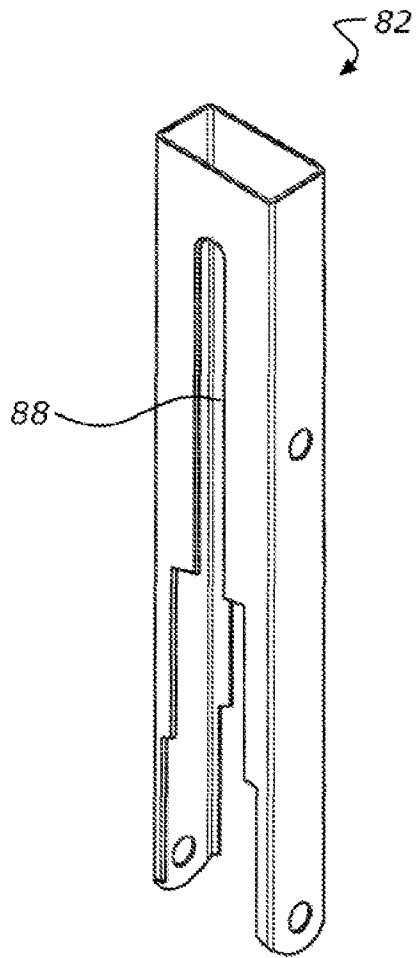


FIG. 8A

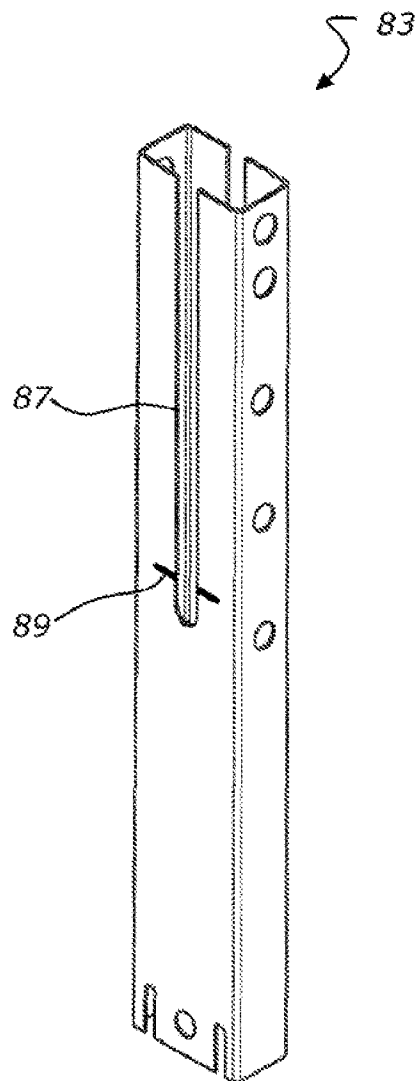


FIG. 8B

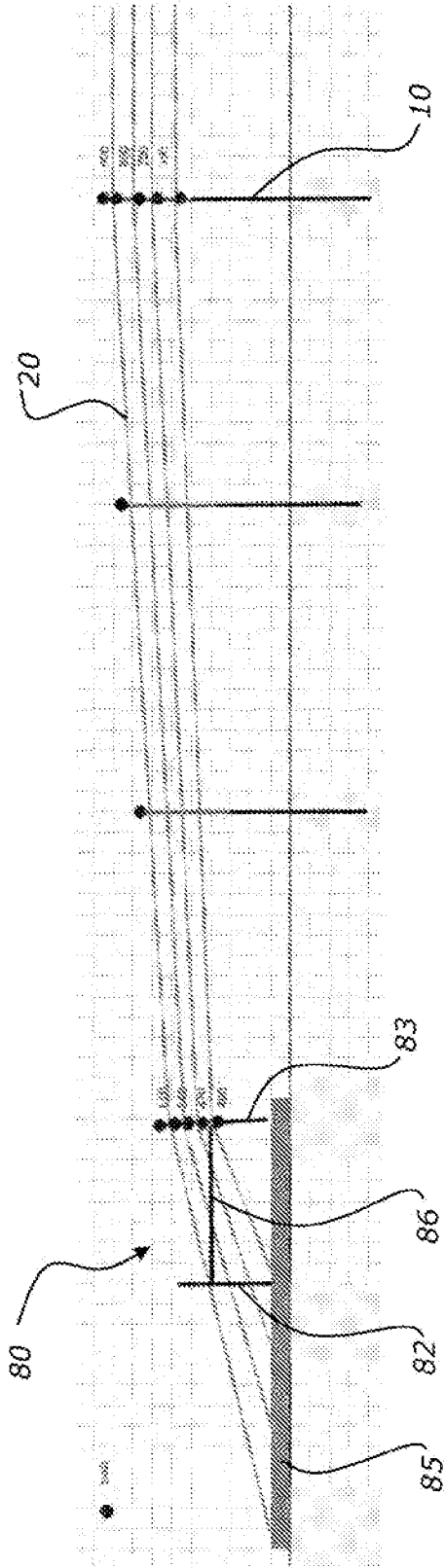


FIG. 9A

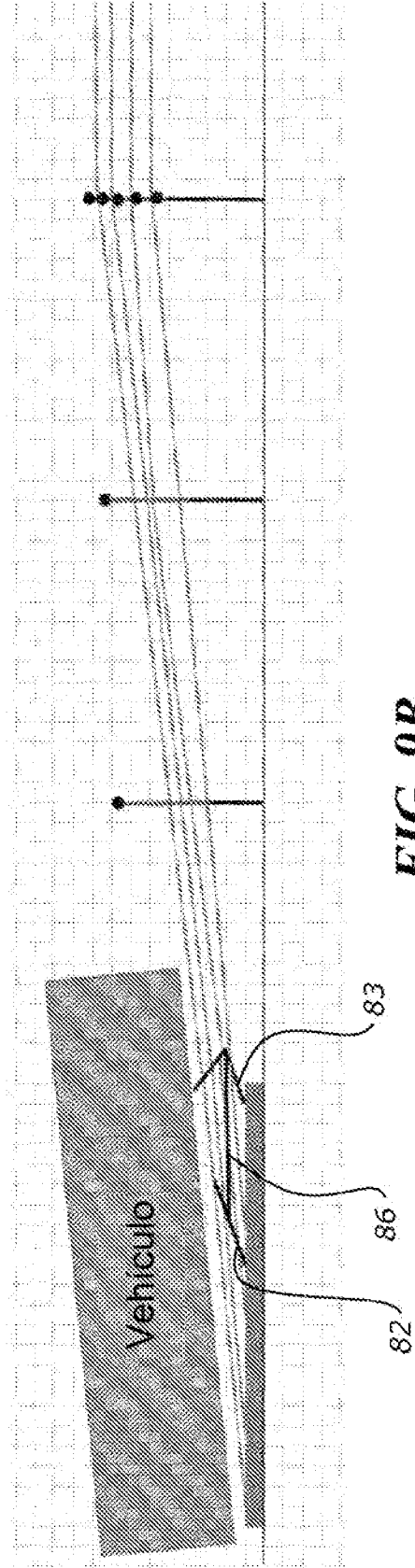


FIG. 9B

FIG. 10

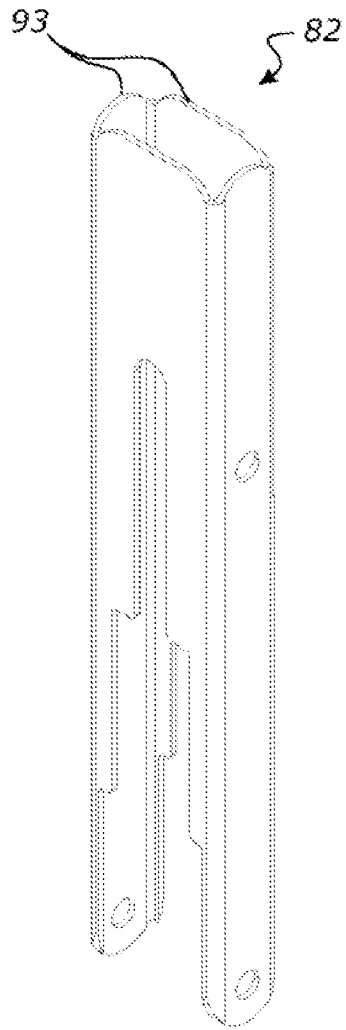
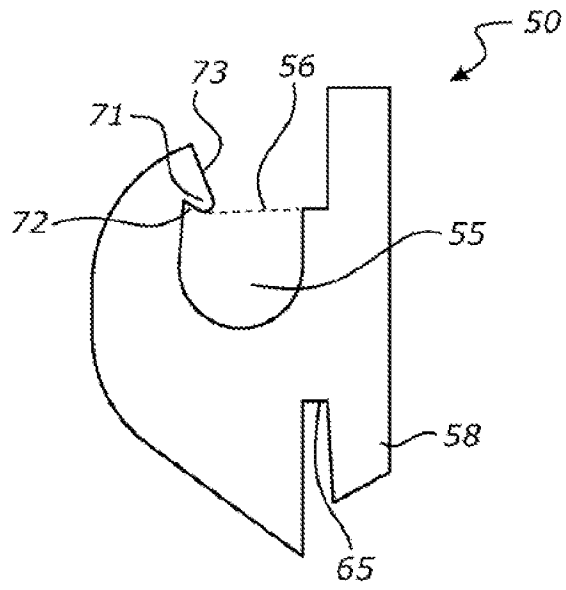


FIG. 11A

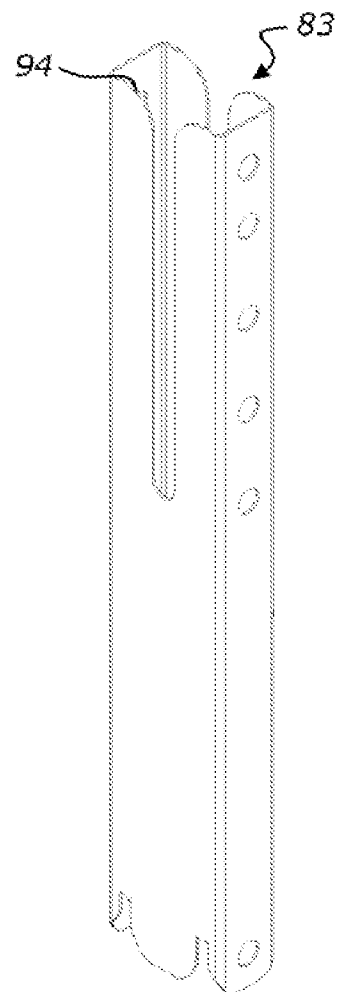


FIG. 11B