

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 846**

51 Int. Cl.:

E01F 15/04 (2006.01)

E01F 9/018 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.1998 E 03019427 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016 EP 1365070**

54 Título: **Poste de soporte desprendible para tratamiento de los extremos de barandas de protección de autopistas**

30 Prioridad:

09.05.1997 US 46015 P

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

23.02.2016

73 Titular/es:

**TRINITY INDUSTRIES, INC. (100.0%)
2525 STEMMONS FREEWAY
DALLAS, TEXAS 75202, US**

72 Inventor/es:

ALBRITTON, JAMES R.

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 560 846 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

Poste de soporte desprendible para tratamiento de los extremos de barandas de protección de autopistas

Campo técnico de la invención

5 La presente invención se relaciona con un sistema de baranda de protección de autopistas que tiene una baranda de protección montada sobre postes, y más particularmente, con tratamientos para extremos de barandas de protección diseñados para cumplir con los estándares de seguridad estatales y federales aplicables que incluyen pero no se limitan a requisitos de resistencia a impactos.

Antecedentes de la invención

10 A lo largo de la mayoría de autopistas hay riesgos que representan peligro sustancial para los conductores y pasajeros de vehículos cuando estos salen de la autopista. Para evitar accidentes de un vehículo que sale de una autopista, se proporcionan frecuentemente sistemas de baranda de protección a lo largo de la parte lateral de la autopista. La experiencia ha demostrado que las barandas de protección se deben instalar de tal manera que el extremo de una baranda de protección que enfrenta el tráfico que se aproxima no represente otro riesgo más peligroso que el riesgo original que requiere la instalación de los sistemas de baranda de protección asociados. Los sistemas de baranda de protección anteriores frecuentemente no tienen protección en el extremo que se orienta hacia el tráfico que se aproxima. Algunas veces los vehículos que impactan atraviesan el extremo de la baranda de protección lo que provoca daño extenso al vehículo y lesión severa al conductor y/o los pasajeros. En algunos casos reportados, la baranda de protección penetra directamente en el compartimiento del pasajero del vehículo lesionando fatalmente al conductor y los pasajeros.

20 Se han desarrollado diversos sistemas de baranda de protección de autopistas y tratamientos para extremos de baranda de protección para minimizar las consecuencias que resultan de un impacto de frente entre un vehículo y el extremo de la baranda de protección asociada. Un ejemplo de dichos tratamientos para extremos incluye poner los extremos de la baranda de protección asociada a tierra para eliminar el impacto potencial de los extremos de la baranda de protección. Otros tipos de tratamientos para extremos incluyen terminales de cable desprendible (BCT), terminales para frenar vehículos (VAT), tratamiento de extremos SENTRE, y terminales de extremos desprendibles (BET).

30 Es deseable que un ensamble terminal de extremo instalado en un extremo de una baranda de protección que se orienta hacia el tráfico que se aproxima atenúe cualquier impacto de frente con un extremo de la baranda de protección y proporcione un anclaje efectivo para redirigir a un vehículo nuevamente a la carretera asociada después de un impacto de frente en el riel con la baranda de protección hacia abajo del ensamble del extremo terminal. Ejemplos de dichos tratamientos para extremos se muestran en la Patente Estadounidense 4,928,928 titulada Terminal Extrusora de *Baranda de Protección*, y la Patente Estadounidense 5,078,366 titulada Terminal Extrusora de *Baranda de Protección*.

35 Un tratamiento de extremo SENTRE frecuentemente incluye una serie de postes de soporte de baranda de protección de acero desprendibles y recipientes de plástico frágiles llenos con bolsas de arena. Un vehículo que impacta se desacelera cuando los postes de soporte de la baranda de protección se liberan o cortan y se compactan los recipientes de plástico y bolsas de arena. Frecuentemente se incluye un cable para guiar un vehículo que impacta lejos de la baranda de protección asociada.

40 Una colisión de frente con un poste de soporte de baranda de protección ubicado en el extremo de un sistema de baranda de protección puede resultar en el volcamiento del vehículo que impacta. Por lo tanto, los tratamientos para extremos de la baranda de protección incluyen frecuentemente uno o más postes de soporte desprendibles que se deformarán o cortarán luego de impacto por un vehículo. Ejemplos de postes desprendibles disponibles previamente se muestran en la Patente Estadounidense 4,784,515 titulada Barrera de Autopista *Colapsable* y la Patente Estadounidense 4,607,824 titulada Terminal de Extremo de *Baranda de Protección*. Los postes tal como se muestra en las Patentes '515 y '824 incluyen una base de deslizamiento con una placa superior y una placa inferior que se diseñan para no deformarse luego de impacto lateral. Cuando se aplica suficiente fuerza de impacto axial a la parte superior del poste asociado, la placa superior y la placa inferior se deslizarán una con relación a la otra. Si un vehículo hace contacto con la parte superior del poste, las fuerzas de impacto asociadas tienden a producir un movimiento de flexión que puede reducir o eliminar cualquier deslizamiento de la placa superior con relación a la placa inferior. También, la instalación inadecuada de la placa superior con relación a la placa inferior, tal como sobre el ajuste de los sujetadores mecánicos asociados, puede evitar el funcionamiento apropiado de la base de deslizamiento. Un Poste de soporte desprendible también se muestra en la Patente Estadounidense 5,503,495 titulada *Terminal de Viga Thrie con Liberación del Cable de Poste Desprendible*.

Los postes de soporte desprendibles de madera se utilizan frecuentemente para anclar en forma liberable los tratamientos para extremos de la baranda de protección y postes de la baranda de protección asociada. Dichos postes de soporte desprendibles de madera, cuando se instalan en forma apropiada, generalmente funcionan satisfactoriamente para minimizar el daño a un vehículo que impacta durante ya sea un impacto sobre la cara del riel o un impacto de frente. Sin embargo, el impacto de un vehículo con un poste de soporte desprendible de madera frecuentemente puede resultar en daño sustancial al suelo adyacente. El retiro de las partes del poste de madera roto del suelo frecuentemente consume tiempo y además daña el suelo. Por lo tanto, los postes de soporte desprendibles de madera se instalan frecuentemente en tubos de metal huecos, algunos denominados como manguitos de cimentación, y/o cimientos de concreto. Para algunas aplicaciones, una o más placas de suelo se pueden unir a cada manguito de metal para mejorar adicionalmente las características desprendibles del poste de madera asociado. Dichos manguitos de metal y/o cimientos de concreto son relativamente costosos y consumen tiempo para su instalación.

Los postes de luz, postes de señalización o artículos similares se instalan frecuentemente cerca a una carretera con una conexión liberable o separable. Para algunas aplicaciones, se puede proporcionar un cimiento de concreto adyacente a la carretera con tres o más tornillos que se proyectan desde el cimiento alrededor de la circunferencia del poste. Se pueden formar diversos tipos de conexiones frágiles o desprendibles entre los tornillos y partes del poste de luz o poste de señalización.

La patente Estadounidense US 4,330,106 describe un sistema de baranda de protección que incluye una serie de rieles de viga W con un extremo de riel montado en uno de los elementos. Se proporciona una serie de postes verticales para soportar los elementos de riel en posición sustancialmente horizontal, los cuatro postes más cercanos al extremo del riel se montan para romperse luego de un impacto axial. Los elementos de riel se unen entre sí en relación sobrepuesta de tal manera que se moverán axialmente uno con respecto al otro luego de un impacto axial, pero mantendrán la resistencia a la tracción completa, y sus características redireccionales, después de otros impactos axiales, mediante una pluralidad de primeros tornillos recibidos por aberturas en los elementos de los rieles.

La Patente Australiana AU 603 003B describe un montaje deformable para un poste normalmente, sustancialmente vertical, dicho montaje comprende una placa de base fija, una placa de soporte unida al extremo inferior de dicho poste, medios de bisagra que se conectan en forma giratoria a dicha placa base y dicha placa de soporte en primeros bordes adyacentes de la misma y medios de corte que interconectan dicha placa base y placa de soporte en segundos bordes adyacentes opuestos a dichos primeros bordes adyacentes por lo que cuando dicho poste se somete a un impacto horizontal dichos medios de corte por lo tanto se cortan permitiendo que dicho poste gire desde su posición normalmente sustancialmente vertical hasta una posición horizontal sin dañar dicho poste.

La patente Alemana DE 19 16 361 describe sistemas de baranda de protección que tienen barandas de protección sujetas a postes.

Un poste tiene una sección superior alargada acoplada a una sección inferior a través de un pasador de pivote, de acuerdo con la parte de precaracterización de las reivindicaciones 1 y 6.

Resumen de la invención

De acuerdo con las enseñanzas de la presente invención, se han superado diversos inconvenientes de los postes de soporte de baranda de protección anteriores asociados con tratamientos para extremos de la baranda de protección de autopistas. La presente invención proporciona un poste de soporte desprendible que se cedería o deformaría durante impacto de frente por un vehículo en o cerca al extremo de una baranda de protección asociada para minimizar el daño al vehículo y proporcionar suficiente resistencia para dirigir un vehículo de nuevo a una carretera asociada durante un impacto ante el riel con la baranda de protección inferior del tratamiento de extremo de baranda de protección. El uso de postes de soporte desprendibles que incorporan las enseñanzas de la presente invención reduce sustancialmente el tiempo y coste asociado con instalación inicial de un tratamiento de extremo de baranda de protección y reparación del tratamiento de extremo de baranda de protección luego de impacto por un vehículo de motor.

La invención proporciona un poste de soporte desprendible como se definen las reivindicaciones independientes 1 y 6, las reivindicaciones dependientes relacionadas con las realizaciones particulares.

La presente invención incluye proporcionar un poste de soporte desprendible que tiene una primera parte o una sección superior y una segunda parte o una sección inferior con la primera parte acoplada en forma giratoria a la segunda parte. Un pasador de pivote u otro tipo adecuado de acoplamiento preferiblemente conecta los extremos adyacentes de la primera parte y la segunda parte para permitir la rotación de la primera parte con relación a la segunda parte. El pasador de pivote se orienta preferiblemente durante la instalación del poste de soporte desprendible asociado para permitir la rotación de la primera parte cuando se aplica fuerza en una dirección y para

5 bloquear la rotación de la primera parte cuando se aplica fuerza a esta en una segunda dirección. Se puede proporcionar un pasador de seguridad u otro mecanismo de liberación adecuado para acoplar en forma liberable la primera parte y la segunda parte alineadas longitudinalmente entre sí. El pasador de seguridad y pasador de pivote se orientan preferiblemente de tal manera que durante un impacto de frente con el extremo de la baranda de protección asociada se orienta hacia el tráfico que se aproxima, el pasador de seguridad fallará y permitirá que la sección superior gire con relación a la sección inferior y de esta forma minimizará el daño por impacto al vehículo. Para algunas aplicaciones, una barra de liberación o barra de empuje se puede unir a la sección inferior para ayudar con el desenganche de la sección superior de la sección inferior durante dicha rotación de la sección superior. Durante un impacto ante el riel con la baranda de protección asociada, la misma orientación del pasador de seguridad y el pasador de pivote evita que la sección superior gire con relación a la sección inferior. De esta forma, el poste de soporte desprendible cederá o deformará durante un impacto de frente para minimizar el daño a un vehículo que impacta y permanecerá intacto para redirigir un vehículo que impacta de nuevo a la carretera asociada después de un impacto ante el riel.

15 Las ventajas técnicas de la presente invención incluyen proporcionar postes de soporte desprendibles que sean más fáciles de instalar inicialmente y reparar cuando se compara con postes de soporte desprendibles de madera. Las partes principales de cada poste de soporte desprendible se pueden fabricar de vigas con forma de I estándar, disponibles comercialmente utilizando doblado de metal convencional y técnicas de estampado de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención. Una o más placas de metal para el suelo se pueden unir a cada poste de soporte desprendible para mejorar adicionalmente las características deseadas de cedido o deformación durante impacto de frente con un extremo de una baranda de protección asociada para minimizar el daño a un vehículo que impacta y para anclar en forma segura la baranda de protección asociada para redirigir un vehículo que impacta de nuevo a la carretera adyacente después de un impacto ante el riel. Los postes de soporte desprendibles que incorporan las enseñanzas de la presente invención se pueden utilizar con una amplia variedad de tratamientos para los extremos de la baranda de protección que tienen diversos tipos de ensambles de absorción de energía ubicados en o cerca al extremo de la baranda de protección asociada que se orienta hacia el tráfico que se aproxima. Para muchas aplicaciones, los postes de soporte desprendibles se pueden instalar satisfactoriamente adyacentes al borde de una carretera sin el uso de tubos de cimentación en acero y/o cementos de concreto asociados normalmente con postes de soporte desprendibles de madera instalados y otros tipos de postes de soporte desprendibles.

20 La presente invención incluye proporcionar postes de soporte de baranda de protección que tienen una primera parte o sección superior unida o acoplada, por lo menos en parte, mediante una conexión frágil, a una segunda parte o sección inferior. El poste de soporte y conexión frágil se pueden orientar de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención para resistir impactos por un vehículo de motor desde una dirección (dirección fuerte), y deformarse al impacto por un vehículo de motor desde otra dirección (dirección débil). Preferiblemente, la conexión frágil permite que la parte superior del poste se desvíe un poco y luego rompa la parte inferior, minimizando de esta forma el levantamiento del vehículo que impacta en el aire.

Breve descripción de los dibujos

Para una compresión más completa de la presente invención, y las ventajas de la misma, ahora se hace referencia a la siguiente descripción escrita en conjunto con los dibujos que acompañan, en los que:

40 La FIGURA 1 es un dibujo esquemático que muestra una vista isométrica con partes separadas de un sistema de baranda de protección de autopista que tiene un poste de soporte desprendible con una baranda de protección montada sobre este que no cae dentro del alcance de la presente invención;

La FIGURA 2 es un dibujo esquemático en elevación con partes separadas que muestran una vista lateral del sistema de baranda de protección de autopista de la FIGURA 1;

45 La FIGURA 3 es un dibujo esquemático en la sección del poste de soporte desprendible tomada a lo largo de las líneas 3-3 de la FIGURA 2;

La FIGURA 4 es un dibujo esquemático que muestra una vista isométrica con partes separadas de un sistema de baranda de protección de autopista que tiene un poste de soporte desprendible con una baranda de protección montada sobre este la cual no cae dentro del alcance de la presente invención;

50 La FIGURA 5 es un dibujo esquemático en elevación con partes separadas que muestra una vista lateral del poste de soporte desprendible de la FIGURA 4 en su primera posición;

La FIGURA 6 es un dibujo esquemático en elevación con partes separadas que muestra una vista lateral del poste de soporte desprendible de la FIGURA 5 que gira desde su primera posición hasta una segunda posición en

respuesta a una fuerza aplicada al poste de soporte desprendible en una dirección que corresponde con un impacto por un vehículo con un extremo de la baranda de protección asociada;

5 La FIGURA 7 es un dibujo esquemático que muestra una vista isométrica con partes separadas de un sistema de baranda de protección de autopista que tiene un poste de soporte desprendible con una baranda de protección montada sobre este que no cae dentro del alcance de la presente invención;

La FIGURA 8 es un dibujo esquemático en elevación con partes separadas que muestra una vista lateral del sistema de baranda de protección de autopista de la FIGURA 7;

La FIGURA 9 es un dibujo esquemático en la sección del poste de soporte desprendible tomada a lo largo de las líneas 9-9 de la FIGURA 8;

10 La FIGURA 10 es un dibujo esquemático que muestra una vista isométrica con partes separadas de un sistema de baranda de protección de autopista que tiene un poste de soporte desprendible con una baranda de protección montada sobre este de acuerdo con una realización de la presente invención;

15 La FIGURA 11 es un dibujo esquemático en elevación con partes separadas que muestra una vista lateral de un poste de soporte desprendible análogo al poste de soporte desprendible de la FIGURA 10 que gira desde su primera posición hasta una segunda posición y se separa en respuesta a una fuerza aplicada al poste de soporte desprendible en una dirección que corresponde con un impacto por un vehículo con un extremo de la baranda de protección asociada;

20 La FIGURA 12 es un dibujo esquemático que muestra una vista isométrica, en explosión con partes separadas de una realización alternativa de barras desprendibles adecuadas para uso con la sistema de baranda de protección ilustrado en las FIGURAS 10 y 11;

25 La FIGURA 13 es un dibujo esquemático en elevación con partes separadas que muestra una vista lateral del poste de soporte desprendible de la FIGURA 10 utilizando las barras desprendibles de la FIGURA 12 y que giran desde su primera posición hasta una segunda posición y se separan en respuesta a una fuerza aplicada al poste de soporte desprendible en una dirección que corresponde con un impacto por un vehículo con un extremo de la baranda de protección asociada;

La FIGURA 14A es un dibujo esquemático en elevación con partes separadas que muestra una vista lateral en detalle de un poste de soporte desprendible que incorpora una realización adicional de la presente invención;

La FIGURA 14B es un dibujo esquemático en elevación con partes separadas que muestra otra vista lateral del poste desprendible de la FIGURA 14A;

30 La FIGURA 15A es un dibujo esquemático en elevación con partes separadas que muestra una vista lateral en detalle de un poste desprendible de acuerdo con todavía otra realización de la presente invención;

La FIGURA 15B es un dibujo esquemático en elevación con partes separadas que muestra la parte superior y la parte inferior del poste de soporte desprendible de la FIGURA 15A desconectadas una de la otra;

35 La FIGURA 15C es un dibujo esquemático en elevación con partes separadas que muestra otra vista lateral del poste de soporte desprendible de la FIGURA 15B; y

La FIGURA 16 es un dibujo esquemático en elevación con partes separadas que muestra una vista lateral del poste de soporte desprendible de la FIGURA 15A que gira desde su primera posición hasta una segunda posición en respuesta a una fuerza suministrada al poste de soporte desprendible en una dirección que corresponde con un impacto por un vehículo con un extremo de una baranda de protección asociada.

40 Descripción detallada de la invención

Las realizaciones preferidas de la presente invención y sus ventajas se entienden mejor mediante referencia a las FIGURAS 1 a 16 de los dibujos, similares numerales para partes similares y correspondientes de los diversos dibujos.

45 Los ejemplos de las figuras 1 a 9 caen fuera del alcance de la invención y se incluyen únicamente para ayudar a explicar la misma.

Las partes del sistema 20 de baranda de protección de autopista se muestran en las FIGURAS 1, 2 y 3. Las partes 120 y 220 de los sistemas de baranda de protección de autopistas alternativos se muestran en las FIGURAS 4 a 9. Los postes de soporte desprendibles que incorporan las realizaciones de la presente invención se muestran en las FIGURAS 10 a 16. Los sistemas 20, 120, 220, y 320 de baranda de protección de autopistas se instalan normalmente a lo largo de un borde de una autopista o carretera (no mostrados expresamente) adyacentes a un riesgo (no mostrado expresamente) para evitar que un vehículo (no mostrado) deje la autopista o carretera asociada.

Los sistemas 20, 120, 220, y 320 de baranda de protección se diseñan principalmente y se instalan a lo largo de la autopista para resistir un impacto ante el riel de un vehículo en la parte inferior de un tratamiento de extremo asociado. Se proporcionan preferiblemente diversos tipos de tratamientos para los extremos de la baranda de protección (no mostrados expresamente) en el extremo de la baranda 22 de protección que se orienta hacia el tráfico que se aproxima. Ejemplos de los tratamientos para los extremos de la baranda de protección satisfactorios para uso con la presente invención se muestran en la Patente Estadounidense 4,655,434 titulada *Terminal de Baranda de Protección que Absorbe Energía*; la Patente Estadounidense 4,928,928 titulada *Terminal Extrusora de Baranda de Protección*; y la Patente Estadounidense 5,078,366 titulada *Terminal Extrusora de Baranda de Protección*. Dichos tratamientos para los extremos de la baranda de protección se extienden sustancialmente paralelos con la carretera asociada. La Patente Estadounidense 4,678,166 titulada *Terminal de Baranda de Protección de Cargador Excéntrico muestra un* tratamiento de extremo de baranda de protección que se ensancha de la carretera asociada. Cuando este tipo de tratamiento de extremo de baranda de protección es golpeado por un vehículo, la baranda de protección se liberará normalmente de su poste de soporte asociado y permitirá que el vehículo que impacta pase por detrás hacia abajo de las partes de la baranda de protección asociada. Sin embargo, se pueden utilizar postes de soporte desprendibles que incorporen las enseñanzas de la presente invención con cualquier tratamiento de extremo de baranda de protección o sistema de baranda de protección que tiene características de absorción de energía satisfactorias para la carretera asociada y el tráfico de vehículo anticipado.

Los postes 30, 130, 230, 330 y 530 de soporte tienen una dirección fuerte y una dirección débil. Cuando un poste se somete a un impacto desde la dirección fuerte, el poste exhibe alta resistencia mecánica. La dirección fuerte se orienta normalmente perpendicular a la baranda de protección. De esta forma, cuando el poste es impactado por un vehículo en la dirección fuerte (tal como cuando el vehículo impacta la cara de la baranda de protección), el poste permanecerá intacto y de pie, y el vehículo se redirigirá de nuevo a la carretera. Cuando el poste se somete a un impacto en la dirección débil, el poste exhibe baja resistencia mecánica. La dirección débil se orienta normalmente paralela a la baranda de protección. De esta forma, cuando el poste es impactado por un vehículo en la dirección débil (tal como cuando el vehículo impacta el extremo de la baranda de protección), la parte del poste que está sustancialmente por encima de la tierra se romperá o se doblará, con el propósito de evitar presentar una barrera sustancial para el vehículo. Preferiblemente, la parte superior del poste se desviará ligeramente y luego se romperá, con el propósito de minimizar el levantamiento en el aire del vehículo que impacta.

Uno o más postes 30, 130, 230, 330, y 530 de soporte se incorporan preferiblemente en el tratamiento de extremo de baranda de protección respectivo para minimizar sustancialmente el daño a un vehículo durante un impacto de frente con el extremo de baranda 22 de protección que se orienta hacia el tráfico que se aproxima. El número de postes 30, 130, 230, 330 y 530 de soporte y la longitud de la baranda 22 de protección pueden variar dependiendo de la carretera asociada, el riesgo adyacente a la carretera que requiere instalación del sistema 20, 120, 220 o 320 de baranda de protección de autopista, tráfico de vehículo anticipado en la carretera asociada, y el tratamiento de extremo de baranda de protección seleccionado. Como se discute adelante en mayor detalle, los postes 30, 130, 230, 330 y 530 de soporte desprendibles se anclan en forma segura a la baranda 22 de protección durante un impacto ante el riel o impacto lateral con la baranda 22 de protección para redirigir un vehículo que impacta de nuevo a la carretera asociada. Los postes 30, 130, 230, 330 y 530 de soporte se deformarán o cederán durante un impacto de frente con el extremo de la baranda 22 de protección sin provocar daño excesivo a un vehículo que impacta.

Los postes 30, 130, 230, 330 y 530 de soporte se pueden fabricar de diversos tipos de aleaciones de acero u otros materiales con resistencia deseada y/o características de desprendimiento apropiadas para el sistema respectivo 20, 120, 220, y 320 de baranda de protección de autopista. Para algunas aplicaciones, un poste de soporte desprendible que incorpora las enseñanzas de la presente invención se puede fabricar de materiales cerámicos o una mezcla de aleaciones de metal y cerámica que se denominan algunas veces como cermet.

Las partes de los postes 30, 130, 230, 330 y 530 de soporte desprendibles, como se muestra en las FIGURAS 1-16, tienen la configuración general asociada con una viga con forma de I en acero. Alternativamente, las enseñanzas de la presente invención se pueden incorporar en un poste de soporte desprendible que tiene una sección transversal rectangular, cuadrada o circular generalmente hueca o sólida.

Los postes 30, 130, 230, 330 y 530 de soporte desprendibles como se muestra en las FIGURAS 1-16, tienen partes superiores y partes inferiores respectivas con aproximadamente la misma sección transversal general. Sin embargo, para algunas aplicaciones, la parte superior de un poste de soporte desprendible que incorpora las enseñanzas de la presente invención puede tener una sección transversal que es sustancialmente diferente a la sección transversal de

la parte inferior asociada. Por ejemplo, la parte superior puede tener la configuración general asociada con una viga con forma de I, mientras la parte inferior asociada puede tener una configuración general asociada con un poste cilíndrico sólido o hueco o un poste cuadrado sólido o hueco.

En las FIGURAS 1, 2, 4, 7 y 10, se muestran sistemas 20, 120, 220 y 320 de baranda de protección de autopista que tienen una baranda 22 de protección tipo calibre doce de viga W de profundidad típica (12). Para algunas aplicaciones, se puede utilizar en forma satisfactoria una baranda de protección de viga Thrie. Otros tipos de barandas de protección, plegadas y no plegadas, se pueden utilizar satisfactoriamente con postes 30, 130, 230, 330 y 530 de soporte desprendibles que incorporan las enseñanzas de la presente invención. Algunas veces se pueden describir los postes 30, 130, 230, 330 y 530 de soporte desprendibles como postes de soporte de accionamiento directo.

Se pueden utilizar satisfactoriamente diversas técnicas que se conocen bien en la técnica para instalar postes 30, 130, 230, 330 y 530 de soporte desprendibles dependiendo del tipo de condiciones del suelo y otros factores asociados con la carretera y los riesgos que requieren la instalación de sistemas respectivos 20, 120, 220, y 320 de baranda de protección de autopista. Para muchas aplicaciones, los postes 30, 130, 230, 330 y 530 de soporte desprendibles pueden ser impulsados en el suelo utilizando un accionador neumático y/o hidráulico de tamaño apropiado. Como resultado, los postes 30, 130, 230, 330 y 530 de soporte desprendibles se pueden retirar fácilmente del suelo utilizando una grúa de tamaño apropiado u otro tipo de herramienta de tracción. Para muchas aplicaciones, los postes 30, 130, 230, 330 y 530 desprendibles se pueden utilizar satisfactoriamente para instalar la baranda 22 de protección adyacente a una carretera asociada sin el uso de tubos de cimentación de metal u otros tipos de sistemas de postinstalación a tierra tal como concreto con un soporte base de deslizamiento de acero. La Patente Estadounidense 5,503,495, titulada *Terminal de Viga Thrie con Liberación de Cable de Poste Desprendible*, muestra un ejemplo de un poste de soporte desprendible con este tipo de cimiento.

Como se muestra en las FIGURAS 1, 2 y 3, el poste 30 de soporte desprendible incluye un cuerpo 32 alargado definido en parte por el alma 34 con bridas 36 y 38 unidas a esta. El cuerpo 32 alargado se puede formar al cortar una viga en forma de I de acero (no mostrada expresamente) en secciones que tienen la longitud deseada para el cuerpo 32 alargado. Un par de ranuras 40 y 42 alargadas se forman preferiblemente en la brida 36 en extremo opuesto de el alma 34. De forma similar, un par de ranuras 44 y 46 se forman preferiblemente en la brida 38 en lados opuestos de el alma 34. Las ranuras 40, 42, 44 y 46 se forman intermedias al primer extremo 31 y segundo extremo 33 del poste 30 de soporte desprendible. Las ranuras 40, 42, 44 y 46 definen en parte una conexión frágil o deformable entre una parte superior y una parte inferior del poste 30 de soporte.

La longitud del poste 30 de soporte desprendible y la ubicación de las ranuras 40, 42, 44 y 46 dependerá de diversos factores que incluyen condiciones del suelo y la cantidad anticipada de fuerza que se aplicará a un poste 30 de soporte desprendible durante un impacto ante el riel con baranda 22 de protección y durante un impacto de frente con un extremo de baranda 22 de protección. Para la realización mostrada en las FIGURAS 1, 2 y 3, las ranuras 40, 42, 44 y 46 se forman en postes 30 desprendibles en una ubicación que corresponde aproximadamente a la línea a tierra anticipada cuando el poste 30 de soporte desprendible se instala en forma apropiada adyacente a la carretera asociada.

Para una aplicación, el cuerpo 32 alargado se puede formar de una viga con forma de I de acero estándar con bridas 36 y 38 que tienen un ancho nominal de cuatro (4") pulgadas y el alma 34 que tiene un ancho nominal de seis (6") pulgadas. Las ranuras 40, 42, 44 y 46 tienen una configuración ovoide generalmente alargada que tiene aproximadamente seis (6") pulgadas de longitud y un cuarto (1/4") de pulgada de ancho. Las ranuras 40, 42, 44, y 46 se posicionan en extremos 31 y 33 intermedios para provocar deformación local del poste 30 desprendible asociado cuando se instala apropiadamente.

Para las realizaciones mostradas en las FIGURAS 1 y 2, el bloque 48 se dispone entre el poste 30 de soporte desprendible y la baranda 22 de protección. El bloque 48 algunas veces se puede denominar como un "bloque". Para otras aplicaciones, la baranda 22 de protección se puede montar directamente adyacente al extremo 31 del poste 30 de soporte desprendible. Durante un impacto de frente al riel entre un vehículo y la baranda 22 de protección hacia abajo del tratamiento de extremo asociado, el bloque 48 proporciona un desplazamiento lateral entre el poste 30 de soporte desprendible y la baranda 22 de protección. Se selecciona la distancia y dirección del desplazamiento lateral para evitar que las ruedas (no mostradas) de un vehículo que impacta golpeen el poste 30 de soporte desprendible durante el impacto de frente al riel.

Para la realización mostrada en las FIGURAS 1, 2 y 3, el poste 30 de soporte desprendible incluye placas 52 y 54 de suelo que se unen a la parte externa de bridas 36 y 38 respectivas adyacentes a la parte de poste 30 de soporte desprendible que se insertarán en el suelo adyacente a la carretera asociada. Para esta realización, las placas 52 y 54 de suelo tienen aproximadamente el mismo grosor que el alma 34 y se alinean generalmente con el alma 34 en lados opuestos de las bridas 36 y 38 respectivas.

5 El poste 30 de soporte desprendible se instala preferiblemente con el alma 34 extendida aproximadamente perpendicular a la baranda 22 de protección y bridas 36 y 38 que se extienden generalmente paralelas con la baranda 22 de protección. Al alinear el alma 34 aproximadamente perpendicular a la baranda 22 de protección, el poste 30 de soporte desprendible proporcionará suficiente soporte para resistir grandes fuerzas asociadas con un impacto de frente al riel o la cara del riel que impacta entre un vehículo y la baranda 22 de protección. Como resultado de formar las ranuras 40, 42, 44 y 46 en bridas 36 y 38 respectivas y orientar las bridas 36 y 38 generalmente paralelas con la baranda 22 de protección, un impacto de frente de un vehículo con un extremo de la baranda 22 de protección resultará en deformación o cedido del poste 30 de soporte desprendible.

10 La cantidad de fuerza requerida para deformación y/o fractura del poste 30 de soporte desprendible se puede reducir al aumentar el tamaño y/o el número de las ranuras 40, 42, 44 y 46 formadas en bridas 36 y 38 respectivas. Alternativamente, reducir el número y/o tamaño de las ranuras 40, 42, 44 y 46 resultará en una cantidad mayor de fuerza requerida para deformar o ceder el poste 30 de soporte desprendible.

15 La orientación de las placas 52 y 54 de suelo, con relación a un impacto de frente con un extremo de la baranda 22 de protección evitarán torsión o inclinación del poste 30 de soporte desprendible durante el impacto de frente. El soporte adicional proporcionado por las placas 52 y 54 de suelo aumentará la confiabilidad del poste 30 de soporte desprendible deformado o cedido en la ubicación general de las ranuras 40, 42, 44 y 46 en respuesta a una cantidad seleccionada de fuerza aplicada adyacente al extremo 31 del poste 30 en una primera dirección que corresponde con la dirección de un impacto de frente con un extremo de la baranda 22 de protección. La placa 52 de suelo incluye una parte 56 generalmente triangular que se extiende por encima de ranuras 40, 42, 44 y 46 alargadas para proporcionar soporte adicional al poste 30 de soporte desprendible y la baranda 22 de protección durante un impacto de frente al riel.

20 Para algunas aplicaciones, la longitud del cuerpo 32 alargado se puede aumentar de tal manera que las placas 52 y 54 de suelo no se requieren más para proporcionar soporte adicional al poste 30 de soporte desprendible resultante. Eliminar las placas 52 y 54 de suelo permitirá que un martillo hidráulico o neumático instale más rápidamente el poste 30 de soporte desprendible asociado y una grúa o herramienta de tracción hidráulica/neumática retire más fácilmente un poste 30 de soporte desprendible dañado. Alternativamente, el poste 30 de soporte desprendible se puede insertar en un cimiento de concreto de tamaño apropiado y/o manguito de metal. Se pueden utilizar placas de suelo, cimiento de concreto, manguitos y otros dispositivos de anclaje en cualquiera de los postes de la presente invención.

30 Para algunas aplicaciones, puede ser preferible formar un poste de soporte desprendible de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención de un cuerpo alargado que tiene una configuración cuadrada o rectangular generalmente hueca (no mostrada). Las ranuras 40, 42, 44 y 46 luego se pueden formar en lados opuestos del poste de soporte desprendible resultante que se alinean generalmente paralelas con la baranda de protección asociada similar a las bridas 36 y 38. El otro par de lados opuestos se extienden preferiblemente aproximadamente normales a la baranda de protección asociada similar al alma 34.

35 Cuando se aplica fuerza adyacente al extremo 31 de poste 30 de soporte desprendible en una segunda dirección que corresponde con un impacto de frente al riel entre un vehículo y la baranda 22 de protección, el alma 34 resistirá la deformación del poste 30 de soporte desprendible y proporcionará suficiente soporte para redirigir el vehículo que impacta de vuelta a la carretera.

40 El poste 130 de soporte desprendible, como se muestra en las FIGURAS 4, 5 y 6, incluye el cuerpo 132 alargado que tiene una parte 142 superior y una parte 144 inferior que se acoplan en forma giratoria entre sí. Para la realización de la presente invención mostrada en las FIGURAS 4, 5 y 6, el ensamble 140 de acoplamiento giratorio se instala preferiblemente en extremos 131 y 133 intermedios de cuerpo 132 alargado. La parte 142 superior y la parte 144 inferior cada una tiene una configuración general de un rayo con forma de I definido en la parte mediante almas 134 respectivas y bridas 136 y 138. La parte 142 superior y la parte 144 inferior pueden formar una viga en forma de I de acero convencional de la misma forma como se describió previamente.

45 Para la realización de la presente invención como se muestra en las FIGURAS 4, 5 y 6, el ensamble 140 de acoplamiento giratorio incluye un primer soporte 150 generalmente con forma de U unido a un extremo de la parte 142 superior, extremos 131 superiores y un segundo soporte 152 con forma de U unido al extremo de la parte 144 inferior opuesto al extremo 133. Los soportes 150 y 152 cada uno tiene una configuración con forma de U, generalmente abierta. Una parte de soporte 150 tiene preferiblemente un tamaño para que se ajuste dentro de la parte correspondiente del soporte 152. El pasador 154 de pivote se extiende lateralmente a través de las partes adyacentes del soporte 150 y 152 en una dirección que es generalmente paralela a las almas 134. El poste 130 de soporte desprendible resultante se instala preferiblemente con las almas 134 y el pasador 154 de pivote que se extienden generalmente normales desde la baranda 22 de protección asociada. Como resultado de esta orientación, las almas 134 y el ensamble 140 de acoplamiento giratorio que incluye el pasador 154 de pivote permiten que el poste 130 de soporte desprendible soporte suficientemente la baranda 22 de protección durante un impacto de frente al riel para redirigir un vehículo que impacta de vuelta a la carretera asociada.

ES 2 560 846 T3

5 En las FIGURAS 4, 5 y 6, las almas 134 respectivas de la parte 142 superior y la parte 144 inferior se muestran generalmente alineadas paralelas entre sí. Para algunas aplicaciones, la orientación de la parte 144 inferior puede variar con respecto a la parte 142 superior de tal manera que el alma 134 de parte 144 inferior se extiende aproximadamente paralela con la baranda 22 de protección. La unión de los soportes 150 y 152 con su parte 142 superior y parte 144 inferior respectiva se puede modificar para acomodar diversas orientaciones de la parte 144 inferior con relación a la parte 142 superior.

10 Dependiendo de la longitud de la parte 144 inferior y el tipo de condiciones del suelo, las placas 162 y 164 del suelo se pueden unir a la parte 144 inferior que se extiende desde bridas 136 y 138 respectivas. Para algunas aplicaciones, la parte 144 inferior puede ser sustancialmente más grande que la parte 142 superior. Como resultado de aumentar la longitud de la parte 144 inferior, no se puede requerir el uso de las placas 162 y 164 de suelo.

15 El pasador 156 de seguridad se inserta lateralmente a través de las partes adyacentes de los soportes 150 y 152 que se desplazan desde el pasador 154 de pivote. El pasador 156 de seguridad tiene preferiblemente una sección transversal relativamente pequeña cuando se compara con el pasador 154 de pivote. Como resultado, cuando un vehículo impacta con un extremo 22 de baranda de protección, el pasador 156 de seguridad se romperá y permitirá que la parte 142 superior gire con relación a la parte 144 inferior como se muestra en la FIGURA 6. El pasador 156 de seguridad mantiene la parte 142 superior y la parte 144 inferior generalmente alineadas una con la otra durante instalación del poste 30 de soporte asociado desprendible.

20 La cantidad de fuerza requerida para fracturar o romper el pasador 156 de seguridad se puede determinar mediante una variedad de parámetros tales como el diámetro del pasador 156 de seguridad, el tipo de material utilizado para fabricar el pasador 156 de seguridad, el número de ubicaciones (a lo largo de un único pasador o con una pluralidad de pasadores) que se deben asegurar, y la distancia entre el pasador 156 de seguridad y el pasador 154 de pivote. Como se discute adelante en mayor detalle con respecto al poste 530 de soporte desprendible, como se muestra en las FIGURAS 15A a 16, el acoplamiento 540 giratorio se puede modificar para permitir que la parte 542 superior se desconecte y se separe de la parte 544 inferior.

25 Diversos tipos de mecanismos de liberación diferentes al pasador 156 de seguridad se pueden utilizar satisfactoriamente para mantener la parte 142 superior y la parte 144 inferior generalmente alineadas entre sí durante instalación normal y uso del poste 130 de soporte desprendible asociado. Se puede utilizar una amplia variedad de tornillos de seguridad, pernos de seguridad y/o abrazaderas desprendibles para unir en forma liberable el primer soporte 150 con el segundo soporte 152.

30 Cuando un vehículo impacta con un extremo de la baranda 22 de protección, se aplica fuerza en una primera dirección a la parte 142 superior y separará el pasador 156 de seguridad. Como resultado, la parte 142 superior luego girará con relación a la parte 144 inferior como se muestra en la FIGURA 6.

35 Las FIGURAS 7, 8 y 9 muestran las partes del sistema 220 de la baranda de protección de autopista que incluye el poste 230 de soporte desprendible y la baranda 22 de protección. El poste 230 de soporte desprendible incluye el cuerpo 32 alargado y es similar en diseño y función con el poste 30 de soporte desprendible. Una diferencia entre los postes 30 y 230 de soporte desprendibles es el reemplazo de las placas 52 y 54 de suelo por las placas 254 y 256 de suelo. Como se muestra mejor en las FIGURAS 8 y 9, se puede utilizar el ensamble 160 sujetador para unir la placa 254 de suelo con el cuerpo 32 alargado. El ensamble 160 sujetador incluye tornillo 162 roscado, manguito hueco o separador 168 y tuerca 164. El uso de la placa 254 de suelo y ensamble 160 sujetador elimina algunas de las etapas de soldadura asociadas con unión de las placas 52 y 54 de suelo al poste 30 de soporte desprendible.

40 La placa 254 de suelo tiene una configuración generalmente rectangular. La longitud, ancho y grosor de las placas de suelo 254 pueden variar dependiendo de la aplicación pretendida para el poste 230 desprendible asociado y las condiciones de suelo anticipadas adyacentes a la carretera asociada. Un agujero de tamaño apropiado se forma preferiblemente en el punto intermedio de la placa de suelo 254 y tornillo 162 insertado a través de esta. La cabeza 166 del tornillo 162 se dispone en la parte externa de la placa de suelo 254. El separador o manguito 168 hueco luego se ajusta sobre la parte roscada del tornillo 162 que se extiende desde la placa 254 de suelo opuesta al cabezal 166. Un agujero correspondiente se forma preferiblemente en el alma 34 en la ubicación deseada para la placa 254 de suelo. El tornillo 162 se inserta a través del agujero en el alma 34 y la tuerca 164 unida a esta.

45 Para algunas aplicaciones, una placa 256 de suelo más pequeña se puede unir a la parte externa de la brida 36 adyacente al alma 34. Las dimensiones y ubicación de la placa 256 de suelo pueden variar dependiendo de la aplicación anticipada que las condiciones del suelo, asociadas con el sistema 220 de baranda de protección de autopistas.

50 Las FIGURAS 10 y 11 ilustran las partes de sistema 320 de baranda de protección de autopista, que incluye el poste 330 de soporte desprendible y la baranda 22 de protección. La FIGURA 11 ilustra una realización del poste 330 de soporte que tiene barras 350 y 352 desprendibles más estrechas que aquellas ilustradas en la FIGURA 10. El poste

330 de soporte incluye un cuerpo 332 alargado que tiene una parte 342 superior y una parte 344 inferior. La parte 342 superior y la parte 344 inferior cada una tiene la configuración general de una viga con forma I en acero similar al cuerpo 32 alargado del poste 30 de soporte desprendible.

5 La parte 342 superior y la parte 344 inferior se definen en la parte mediante almas 334 respectivas y bridas 336 y 338. La parte 342 superior y la parte 344 inferior se pueden formar de una viga en forma de I de acero convencional de la misma forma descrita previamente. La parte 344 inferior se puede posicionar sustancialmente dentro de la tierra. Alternativamente, la parte 344 inferior se puede insertar en una cimentación de concreto y/o un manguito de metal que se ha instalado previamente en la ubicación deseada al borde de la carretera.

10 La parte 342 superior y la parte 344 inferior se proporcionan con barras 350 y 352 desprendibles. En la realización mostrada en la FIGURA 10, las bridas 336 y 338 en la parte 342 superior se conectan a la barra 350 desprendible, mediante por ejemplo, soldaduras. Las bridas 336 y 338 en la parte 344 inferior se pueden conectar a la barra 352 desprendible en una forma análoga. Se pueden utilizar otras técnicas de conexión adecuadas para acoplar las bridas 336 y 338 de la parte 342 superior y parte 344 inferior y a las barras 350 y 352 desprendibles, respectivamente. Por ejemplo, como se ilustra en la FIGURA 11, se pueden utilizar correas 362 y 364 de sujeción, particularmente en una realización en donde las barras 350 y 352 desprendibles son más estrechas que las bridas 336 y 338, como es el caso en la FIGURA 11. Para algunas aplicaciones, la barra 352 desprendible se puede unir directamente a una cimentación de concreto para eliminar el uso de la parte 344 inferior.

20 Las barras 350 y 352 desprendibles se conectan entre sí mediante sujetadores 358, que se ilustran por una tuerca y tornillo simple; sin embargo, se pueden utilizar otros sujetadores adecuados con este aspecto de la invención. Las barras 350 y 352 desprendibles se forman preferiblemente con superficies 354 cónicas o achaflanadas. Las superficies 354 achaflanadas cooperan entre sí para definir en parte una ranura o espacio entre las partes adyacentes de las barras 350 y 352 desprendibles. Las superficies 354 achaflanadas se extienden generalmente paralelas entre sí en una dirección generalmente normal hasta la baranda 22 de protección. Una línea 359 imaginaria también se puede dibujar a través de los sujetadores 358 en la misma dirección general paralela con superficies 354 achaflanadas y normales en la baranda 22 de protección. La línea 359 imaginaria corresponde a una dirección fuerte para los postes 230 de soporte desprendibles en los que poste 230 de soporte desprendible exhibe alta resistencia mecánica. Existe una boquilla o espacio en cada lado de la línea 359 imaginaria.

30 Las superficies 354 achaflanadas cooperan entre sí para permitir que la parte 342 superior gire con relación a la parte 344 inferior durante un impacto de frente, como se ilustra en la FIGURA 11. Dicho giro puede provocar que se rompan los sujetadores 358, se separe la parte 342 superior de la parte 344 inferior y por lo tanto se pueda minimizar sustancialmente el daño a un vehículo durante un impacto de frente con el extremo de la baranda 22 de protección que se orienta hacia el tráfico que se aproxima. La orientación de las superficies 354 achaflanadas y sujetadores 358 con relación uno al otro define adicionalmente una dirección débil para el poste 330 de soporte desprendible en la que el poste 330 de soporte exhibe baja resistencia mecánica. Sin embargo, las superficies 354 achaflanadas no reducen la capacidad de la baranda 320 de protección para redirigir un vehículo de impacto de vuelta a la carretera asociada durante un impacto de frente al riel con la baranda 22 de protección.

40 La FIGURA 12 es un dibujo esquemático que muestra una vista isométrica en explosión con partes separadas de una realización alternativa de barras desprendibles adecuadas para uso en el sistema 320 de baranda de protección. Las barras 450 y 452 desprendibles realizan funciones similares como barras 350 y 352 desprendibles. La barra 450 desprendible incluye una placa 453 plana que tiene un elemento que sobresale o proyección 454. La barra 452 desprendible incluye una placa 455 plana que tiene un elemento que sobresale o proyección 456. Las placas 453 y 455 planas cada una forman dos o más aberturas 458 para recibir un elemento de conexión, tal como sujetador 358 mecánico, para unir las barras 450 y 452 desprendibles entre sí. El uso de los elementos que sobresalen o proyecciones 454 y 456 permite que la parte 342 superior gire con relación a la parte 344 inferior durante un impacto de frente, como se ilustra en la FIGURA 13. El impacto desde la dirección débil para el poste 330 de soporte resultará en doblado y preferiblemente falla de los elementos 358 de conexión: la falla de los elementos 358 de conexión separa la parte 342 superior de la parte 344 inferior y, por lo tanto, puede minimizar sustancialmente el daño a un vehículo durante un impacto de frente con el extremo de la baranda 22 de protección que se orienta hacia el tráfico que se aproxima. Sin embargo, los elementos que sobresalen o proyecciones 454 y 456 no reducen la capacidad de la baranda 22 de protección de redirigir un vehículo que impacta de vuelta a la carretera asociada durante un impacto de frente al riel.

55 Las FIGURAS 14A y 14B son dibujos esquemáticos con partes separadas que muestran una realización alternativa de una conexión frágil o deformable satisfactoria para acoplar en forma liberable la parte 342 superior con la parte 344 inferior del poste 330 de soporte. Para esta realización, las barras 450 y 452 desprendibles son sustancialmente iguales como se describió previamente con respecto a la realización mostrada en la FIGURA 13, excepto para la eliminación de los elementos que sobresalen o proyecciones 454 y 456. Un par de elementos 458 de conexión alargados y una pluralidad de tuercas 460 se proporcionan preferiblemente para mantener un espacio deseado o separación entre las barras 450 y 452 desprendibles. Para la realización mostrada en las FIGURAS 14A y 14B, los elementos 458 de conexión alargados y tuercas 460 tienen roscas que coinciden. Sin embargo, se pueden utilizar

satisfactoriamente diversos tipos de sujetadores mecánicos y elementos de conexión para posicionar la parte 332 superior del poste 330 de soporte con relación una parte 344 inferior.

Como resultado de las enseñanzas incorporadas de la presente invención, el poste 330 de soporte tiene relativamente baja resistencia mecánica con respecto al impacto de una dirección generalmente normal a una línea 5 359 imaginaria (véase FIGURA 10) que se extiende a través de elementos 358 o 458 de conexión según sea apropiado. Esta dirección se puede denominar como "dirección débil". Los elementos 358 y 458 de conexión se forman preferiblemente de materiales que se deformarán y preferiblemente se fracturarán o romperán para permitir que la parte 342 superior se separe de la parte 344 inferior. Debido a que existe un espacio entre las barras 350 y 352 desprendibles o barras 450 y 452 desprendibles en cualquier lado de la línea 359 en la dirección débil, los 10 elementos 358 o 458 de conexión según sea apropiado llevarán sustancialmente toda la fuerza o carga de un impacto en la dirección débil.

Cuando el poste 330 de soporte es impactado desde otra dirección, la fuerza resultante, o por lo menos un componente de la fuerza resultante, tenderá a poner uno de los elementos 358 o 458 de conexión asociados según sea apropiado en tensión, y tenderá a poner el otro elemento 358 o 458 de conexión según sea apropiado en 15 compresión. Por lo tanto, la resistencia mecánica de la conexión frágil entre la parte 342 superior y la parte 344 inferior es sustancialmente mayor en la dirección fuerte cuando se compara con un impacto de la dirección débil. La dirección más firme para un impacto con el poste 330 de soporte es una dirección sustancialmente perpendicular a la superficie de las bridas 338 y 336 y paralela con el alma 334 (la dirección fuerte). La dirección más débil para un impacto con el poste 330 de soporte está en una dirección que es sustancialmente perpendicular al alma 334 y 20 paralela con las bridas 336 y 338.

Los separador con diversas formas y configuraciones se puede utilizar para separar las barras 350 y 352 o 450 y 452 desprendibles una de la otra según se desee. Para la realización mostrada en las FIGURAS 10 y 11, las superficies cónicas o superficies 354 achaflanadas forman los separadores necesarios como componentes 25 integrales de barras 350 y 352 desprendibles. Para la realización mostrada en las FIGURAS 12 y 13, los elementos que sobresalen o proyecciones 454 y 456 funcionan como separadores para formar el espacio deseado. Para la realización mostrada en las FIGURAS 14A y 14B, las tuercas 460 cooperan con los elementos 458 de conexión para que funcionen como separadores para formar el espacio deseado. Las tuercas 460 que están entre las barras 450 y 452 desprendibles también se pueden denominar como "topes."

Para algunas aplicaciones, la parte 342 superior y la parte 344 inferior del poste 330 de soporte se pueden acoplar 30 entre sí mediante solo un elemento 358 o 458 de conexión. Alternativamente, más de dos elementos 358 o 458 de conexión se pueden utilizar dependiendo de la aplicación anticipada para el poste 330 de soporte asociado. Para algunas aplicaciones, un elemento 358 o 458 de conexión se puede proporcionar en el lado del poste 330 de soporte que está adyacente a una baranda 22 de protección. Las barras 350 y 352 o 450 y 452 desprendibles asociadas harán contacto entre sí en el lado opuesto del poste, por lo que el elemento 358 o 458 de conexión único según sea 35 apropiado proporcionará suficiente resistencia para el poste 330 de soporte para resistir el impacto lateral o de frente con la baranda 22 de protección asociada.

El poste 530 de soporte, como se muestra en las FIGURAS 15A a 16, es sustancialmente similar al poste 130 de soporte descrito previamente, excepto que el ensamble 140 de acoplamiento giratorio se ha reemplazado por el 40 ensamble de acoplamiento giratorio o la bisagra 540 de liberación. La realización mostrada en las FIGURAS 15A, 15B, 15C y 16 proporciona la separación de la parte 142 superior de la parte 144 inferior. De esta forma, la parte 142 superior no levantará un vehículo que impacta. El poste 530 de soporte se puede formar en parte por la parte 142 superior y la parte 144 inferior como se describió previamente con respecto al poste 130 de soporte. El ensamble de acoplamiento o bisagra 540 de liberación preferiblemente incluye un primer soporte 550 generalmente con forma de U unido a un extremo de la parte 142 superior, y un segundo soporte 552 con forma de U unido a un extremo 45 adyacente de la parte 144 inferior. Los soportes 550 y 552 cada uno tiene una configuración con forma de U, generalmente abierta. Una parte del soporte 550 tiene preferiblemente un tamaño para levantar una parte correspondiente del soporte 552.

El pasador 554 de pivote preferiblemente se extiende a través de las partes adyacentes del soporte 552 en una dirección que es generalmente paralela con las almas 134. Alternativamente, el pasador 554 de pivote se puede 50 reemplazar por proyecciones generalmente redondas que se extienden desde extremos opuestos del soporte 552. El soporte 550 preferiblemente incluye un par de ranuras 572 formadas en lados opuestos del mismo. Las ranuras 572 tienen preferiblemente un tamaño para enganchar en forma liberable las partes respectivas del pasador 554 que se extienden desde el soporte 552. Las ranuras 572 cooperan con el pasador 554 de pivote para permitir la rotación de la parte 142 superior con relación a la parte 144 inferior, y para permitir el desenganche de la parte 142 superior 55 de la parte 144 inferior.

El poste 530 de soporte desprendible resultante se instala preferiblemente con almas 134 y el pasador 554 de pivote que se extiende generalmente normal desde la baranda 22 de protección asociada. Como resultado de esta orientación, las almas 134 y la bisagra 540 de liberación, incluyendo el pasador 554 de pivote, permite que el poste

530 de soporte respalde adecuadamente la baranda 22 de protección durante un impacto de frente al riel para redirigir un vehículo que impacta de regreso a la carretera asociada.

5 El pasador 556 de seguridad se inserta preferiblemente a través de las partes adyacentes de los soportes 550 y 552 desplazadas del pasador 554 giratorio. El pasador de seguridad 556 mantiene la parte 142 superior y la parte 144 inferior generalmente alineada una con la otra durante instalación del poste 530 de soporte desprendible asociado. El pasador 556 de seguridad preferiblemente tiene una sección transversal relativamente pequeña cuando se compara con el pasador 554 de pivote. Como resultado, cuando un vehículo impacta con un extremo de la baranda 22 de protección, el pasador 556 de seguridad se romperá y permitirá que la parte 142 superior gire con relación a la parte 144 inferior como se muestra en la FIGURA 16. Para algunas aplicaciones, la barra 580 de empuje se une preferiblemente a y se extiende entre lados opuestos del soporte 552. La ubicación de la barra 580 de empuje en el soporte 552 se selecciona para ayudar al desenganche de la ranura 572 del pasador 554 de pivote cuando la parte 142 superior gira con relación a la parte 144 inferior. Véase FIGURA 16.

15 La cantidad de fuerza requerida para fracturar o romper el pasador 556 de seguridad se puede determinar por una variedad de parámetros tales como el diámetro de pasador 556 de seguridad, el tipo de material utilizado para fabricar el pasador 556 de seguridad, el número de ubicaciones (a lo largo de un único pasador o con pasadores plurales) que se deben asegurar, y la distancia entre el pasador 556 de seguridad y el pasador 554 de pivote.

20 Diversos tipos de mecanismos de liberación diferentes al pasador 556 de seguridad se pueden utilizar satisfactoriamente para mantener la parte 142 superior y la parte 144 inferior generalmente alineadas entre sí durante instalación normal y uso del soporte 530 desprendible asociado. Una amplia variedad de pernos de seguridad, tornillos de seguridad, discos frágiles, y/o abrazaderas desprendibles se pueden utilizar para unir en forma liberable el primer soporte 550 con el segundo soporte 552.

25 Cuando un vehículo impacta con un extremo de la baranda 22 de protección, se aplica fuerza en una primera dirección (dirección débil) a la parte 142 superior y romperá el pasador 556 de seguridad. Como resultado, la parte 142 superior luego girará con relación a la parte 144 inferior como se muestra en la FIGURA 16. Cuando las partes del soporte 550 hacen contacto con la barra 580 de empuje, las ranuras 572 se desengancharán del pasador 554 de pivote y la parte 142 superior de liberación de la parte 144 inferior.

Aunque la presente invención y sus ventajas se han descrito en detalle cabe entender que se pueden hacer diversos cambios, sustituciones, y alteraciones sin apartarse del alcance de la invención como se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un poste (30; 130; 230; 330; 530) de soporte desprendible para montar una baranda de protección sobre este como parte de un sistema (20; 120; 220; 320) de baranda de protección de autopistas que comprende:

un cuerpo (32) alargado que tiene una parte superior y una parte inferior;

5 la parte (142) superior del cuerpo alargado que tiene un primer extremo;

la parte (144) inferior del cuerpo alargado que tiene un segundo extremo;

medios para unir la baranda de protección adyacente a la parte superior; y

10 medios para acoplar la parte superior del cuerpo alargado con la parte inferior del cuerpo alargado por lo que un impacto con un extremo de la baranda de protección unida tenderá a hacer girar la parte superior del cuerpo
alargado con relación a la parte inferior del cuerpo alargado en un plano paralelo en la dirección de la baranda de protección y el poste de soporte desprendible resistirá un impacto de frente al riel con la baranda de protección, en
donde los medios para acoplar la parte superior con la parte inferior comprenden un ensamble de acoplamiento giratorio dispuesto entre la parte (142) superior y parte (144) inferior de los cuerpos alargados, caracterizado porque
15 el ensamble de acoplamiento giratorio comprende una bisagra que comprende un pasador (154) de pivote o proyección redondeada que es recibida en una ranura en la parte superior del cuerpo alargado, la ranura se orienta de tal manera que cuando la parte superior gira con relación a la parte inferior en un impacto frente al extremo de la parte superior se puede separar de la parte inferior.

2. Un poste de soporte desprendible de la reivindicación 1 en donde el ensamble de acoplamiento giratorio comprende un primer soporte (150) con forma de U y un segundo soporte (152) con partes del primer soporte
20 dispuestas dentro del segundo soporte, el pasador (154) de pivote se extiende lateralmente a través de partes adyacentes del primer soporte y el segundo soporte por lo que la parte superior del cuerpo alargado girará con relación a la parte inferior del cuerpo alargado.

3. El poste de soporte desprendible de la reivindicación 1 o 2, que comprende adicionalmente:

25 medios para asegurar en forma liberable la parte superior del cuerpo alargada generalmente alineada con la parte inferior del cuerpo alargado.

4. El poste de soporte desprendible de la reivindicación 2 en donde la parte superior del cuerpo alargado y la parte inferior del cuerpo alargado comprenden adicionalmente:

una viga metálica con forma de I que tiene un alma (34) con un par de bridas (36, 38) unidas a esta;

un soporte (150, 152) respectivo unido a extremos adyacentes de la parte superior y la parte inferior; y

30 el pasador (154) de pivote se extiende a través de los soportes y se alinea aproximadamente paralelo con el alma de la parte superior por lo que el poste de soporte desprendible resistirá un impacto de frente al riel con la baranda de protección.

5. El poste de soporte desprendible de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4 que comprende adicionalmente un bloque (48) dispuesto entre la parte superior del cuerpo alargado y la baranda de protección para formar un
35 desplazamiento lateral entre la baranda de protección y el poste de soporte desprendible.

6. Un poste (30; 130; 230; 330; 530) de soporte desprendible para montar una baranda de protección sobre este como parte de un sistema (20; 120; 220; 320) de baranda de protección de autopista que comprende:

un cuerpo (32) alargado que tiene una parte superior y una parte inferior;

la parte (142) superior del cuerpo alargado tiene un primer extremo;

40 la parte (144) inferior del cuerpo alargado tiene un segundo extremo;

medios para unir la baranda de protección adyacente a la parte superior; y

medios para acoplar la parte superior del cuerpo alargado con la parte inferior del cuerpo alargado por lo que un impacto con un extremo de la baranda de protección unida tenderá a hacer girar la parte superior del cuerpo

- 5 alargado con relación a la parte inferior del cuerpo alargado en un plano paralelo en la dirección de la baranda de protección y el poste de soporte desprendible resistirá un impacto de frente al riel con la baranda de protección, caracterizado porque los medios para acoplar la parte superior con la parte inferior comprenden primeras y segundas barras (350, 352, 450, 452) desprendibles formadas con superficies (354) achaflanadas respectivas para facilitar la rotación de la parte superior con relación a la parte inferior y para facilitar la separación de la parte superior del cuerpo alargado de la parte inferior del cuerpo alargado.
7. Un poste de soporte desprendible de acuerdo con las reivindicaciones 6 en el que las barras desprendibles se conectan por uno o más sujetadores, cada sujetador comprende una tuerca y tornillo.
- 10 8. El poste de soporte desprendible de la reivindicación 6 o reivindicación 7 en donde las primeras y segundas barras desprendible comprenden adicionalmente elementos (454, 456) que sobresalen para facilitar la rotación de la parte superior con relación a la parte inferior y para facilitar la separación de la parte superior del cuerpo alargado de la parte inferior del cuerpo alargado.
9. Un sistema (20; 120; 220; 320) de baranda de protección de carretera que comprende:
una baranda de protección; y
- 15 por lo menos un poste de soporte desprendible de la reivindicación 1, en donde
la parte superior tiene un extremo inferior que se acopla en forma giratoria a la parte inferior mediante una bisagra, la bisagra tiene un pasador (154) de pivote que se extiende en una dirección fuerte, en donde el poste exhibe una alta resistencia mecánica en dirección fuerte, la bisagra tiene una dirección débil que es generalmente perpendicular a la dirección fuerte, en donde la parte superior puede girar con relación a la dirección inferior de un impacto en la
- 20 dirección débil; y
la bisagra es restringida en forma liberable para que gire por un pasador (156) de seguridad, el pasador de seguridad tiene diámetro más pequeño que el pasador de pivote.
- 25 10. El sistema de baranda de protección de carretera de la reivindicación 9 en donde las partes inferior y superior cada una comprende una viga con forma de I con las almas (34) de las vigas con forma de I que se orientan generalmente perpendiculares a la baranda de protección.
11. El sistema de baranda de protección de carretera de la reivindicación 9 o reivindicación 10 en donde la bisagra comprende:
un primer soporte (150) con forma de U y un segundo soporte (152) con forma de U con partes del primer soporte que se disponen dentro del segundo soporte; y
- 30 el pasador de pivote se extiende lateralmente a través del primer soporte y a través de partes adyacentes del primer soporte y el segundo soporte por lo que la parte superior del poste puede girar con relación a la parte inferior del poste.
- 35 12. El sistema de baranda de protección de carretera de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11 en donde la bisagra tiene un primer soporte acoplado a la parte superior y un segundo soporte acoplado a la parte inferior, el primer soporte recibe el pasador de pivote mediante una ranura, la ranura se orienta de tal manera que cuando la parte superior gira con relación a la parte inferior, la parte superior se puede separar de la parte inferior.
13. Un sistema (20; 120; 220; 320) de baranda de protección de carretera, que comprende:
una baranda de protección; y
por lo menos un poste de soporte desprendible de la reivindicación 6
- 40 con la parte superior que tiene un extremo inferior que comprende la primera barra (350, 450) de soporte y la parte inferior que tiene un extremo superior que comprende la segunda barra (352, 452) de soporte;
en donde los medios para acoplamiento comprenden las primeras y segundas barras (350, 352, 450, 452) desprendible que se acoplan con por lo menos dos varillas (458), las varillas se ponen a lo largo de una línea imaginaria que se extiende en una dirección fuerte, en donde el poste exhibe una alta resistencia mecánica en la
- 45 dirección fuerte, hay una dirección débil que es generalmente perpendicular a la dirección fuerte, en donde el poste de soporte exhibe una baja resistencia mecánica en la dirección débil; y por lo menos un separador ubicado entre

las primeras y segundas barras desprendibles, existe un espacio en por lo menos un lado de la línea imaginaria, en donde la parte superior puede girar con relación a la parte inferior en la dirección débil cuando se somete a una fuerza.

5 14. El sistema de baranda de protección de carretera de la reivindicación 13 en donde las partes inferior y superior comprenden vigas con forma de I, cada una de las partes de viga I tiene un alma (334), con el alma de la parte superior se alinea generalmente con el alma de la parte inferior, y con la línea imaginaria que se extiende generalmente en la misma dirección como las almas.

15. El sistema de baranda de protección de carretera de la reivindicación 13 o reivindicación 14 en donde las varillas comprende adicionalmente tornillos asegurados por tuercas (460).

10 16. El sistema de baranda de protección de carretera de una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15 en donde las primeras y segundas barras desprendibles cada una comprende bridas (336, 338) que se extienden transversalmente de un eje longitudinal de las partes inferior y superior respectivas.

15 17. El sistema de baranda de protección de carretera de una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16 en donde el separador comprende una proyección que se extiende desde una de las primeras y segundas barras desprendibles y que se lleva en la otra de las primeras y segundas barras desprendibles.

18. El sistema de baranda de protección de carretera de una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 17 en donde el separador comprende dos proyecciones (454, 456), cada proyección se extiende desde una de las primeras y segundas barras desprendible respectivas, las proyecciones generalmente se llevan entre sí.

20 19. El sistema de baranda de protección de carretera de una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 18 en donde el separador comprende topes (460) ubicados en las varillas.

20. El sistema de baranda de protección de carretera de la reivindicación 13, en donde:

las partes inferior y superior son vigas con forma de I, cada una de las partes de viga I tiene un alma (334), el alma de la parte superior se alinea generalmente con el alma de la parte inferior, y la línea imaginaria se extiende en la misma dirección de las almas;

25 las varillas son tornillos asegurados por tuercas (460);

las primeras y segundas barras desprendibles cada una comprende bridas que se extienden transversalmente desde un eje longitudinal de las partes inferior y superior respectivas; y

el separador comprende una proyección que se extiende desde una de las primeras y segundas barras desprendibles y que se lleva en la otra de las primeras y segundas barras desprendibles.

30 21. El sistema de baranda de protección de carretera de la reivindicación 13, en donde:

las partes inferior y superior son vigas con forma de I, cada una de las partes de viga I tiene un alma, el alma de la parte superior se alinea generalmente con el alma de la parte inferior, y con la línea imaginaria se extiende en la misma dirección que las almas;

las varillas son tornillos asegurados por tuercas;

35 las primeras y segundas barras desprendibles cada una comprende bridas que se extienden transversalmente desde un eje longitudinal de las partes inferior y superior respectivas; y

el separador comprende topes ubicados en las varillas.

22. Un sistema de baranda de protección de carretera (20; 120; 220; 320), que comprende:

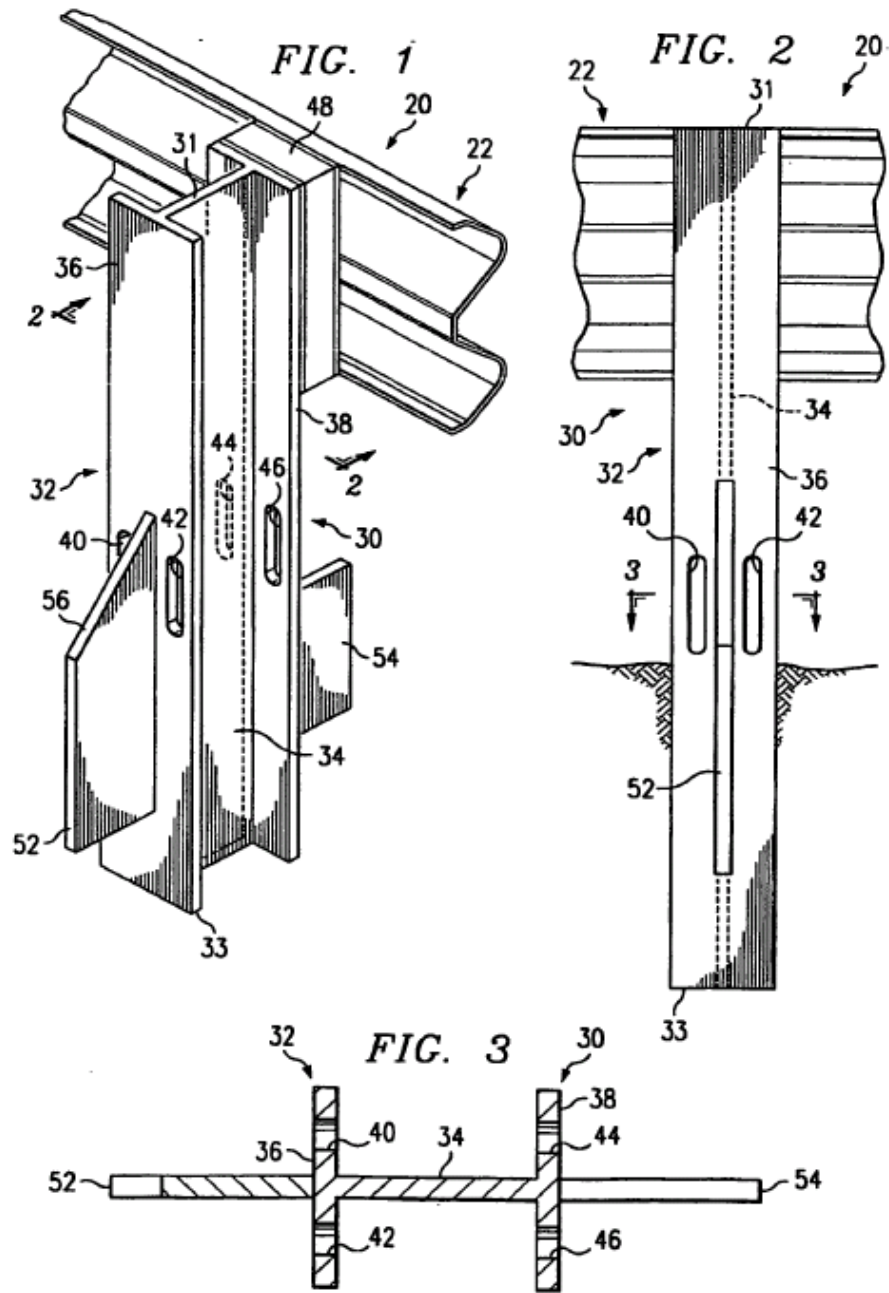
una baranda de protección; y

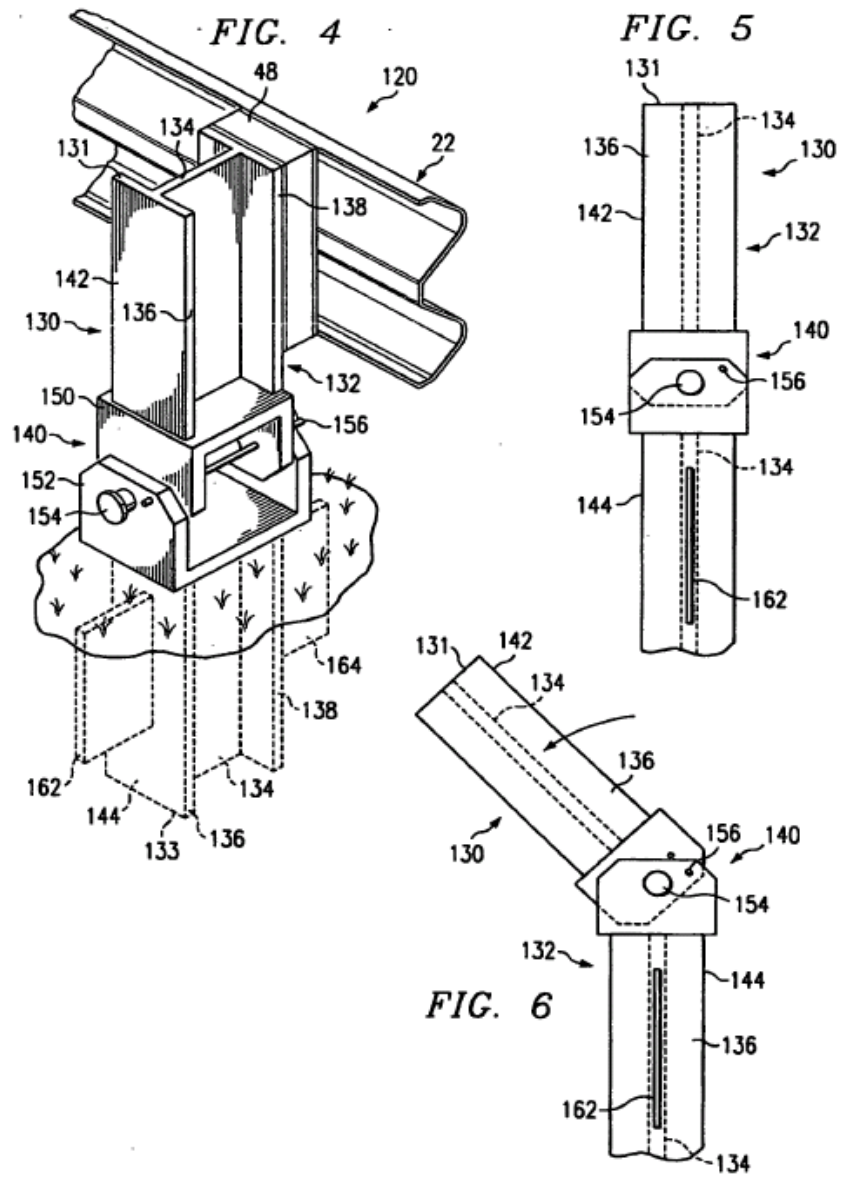
40 por lo menos un poste de soporte desprendible de la reivindicación 6;

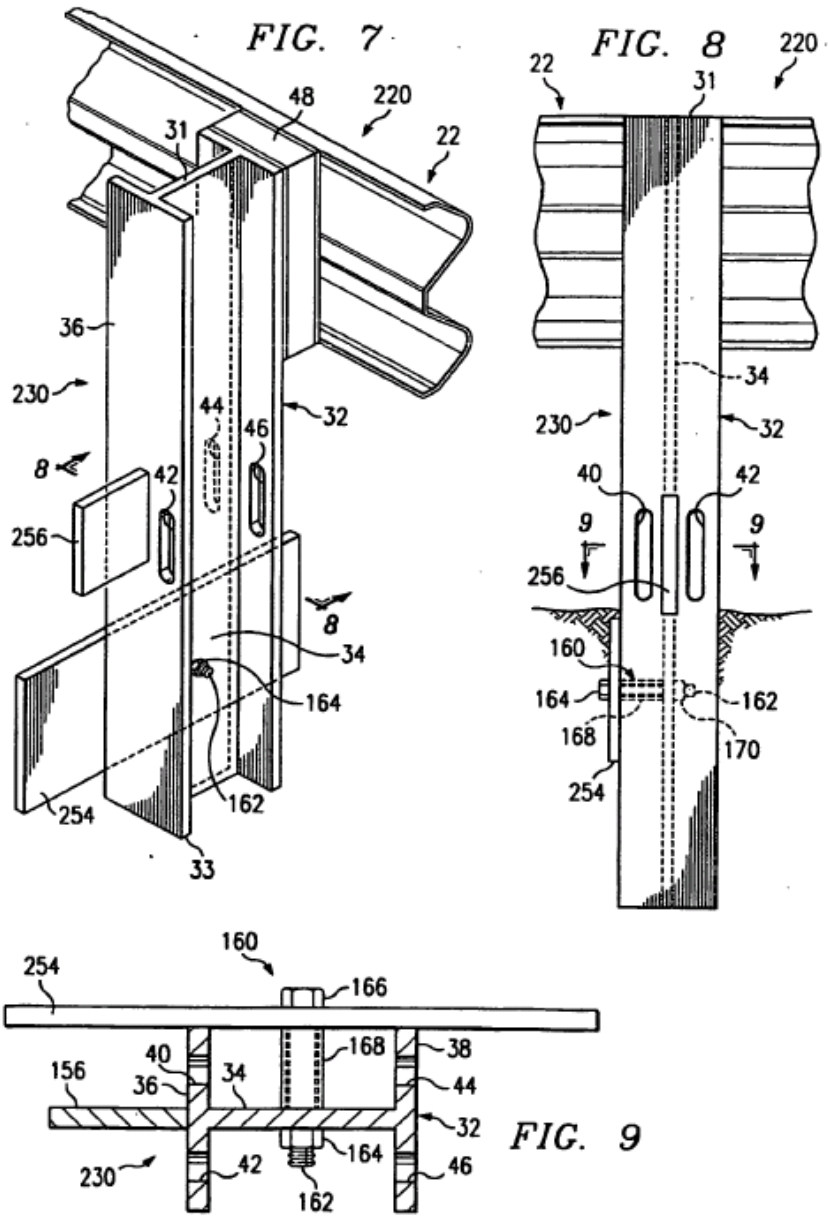
la parte superior que tiene un primer lado que se acopla a la baranda de protección y la parte inferior se estructura y dispone para ser ubicada en la tierra;

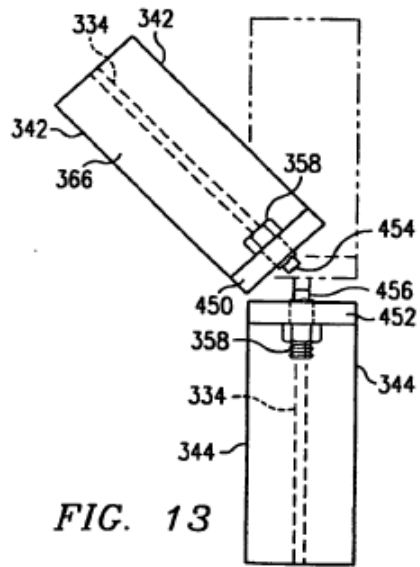
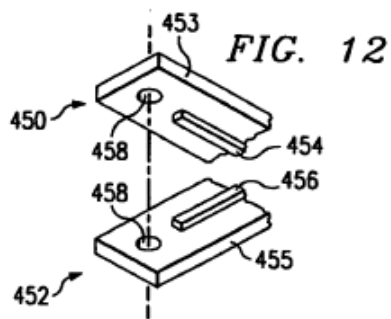
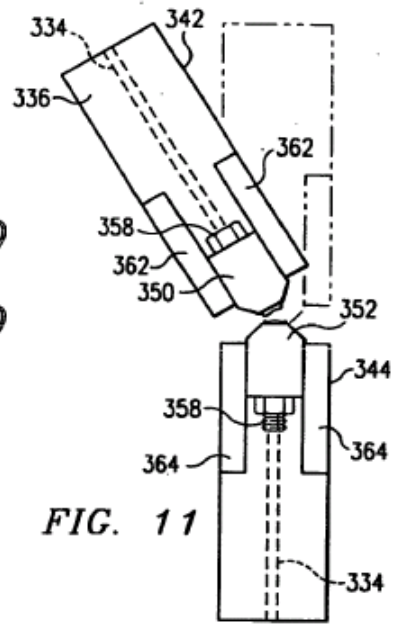
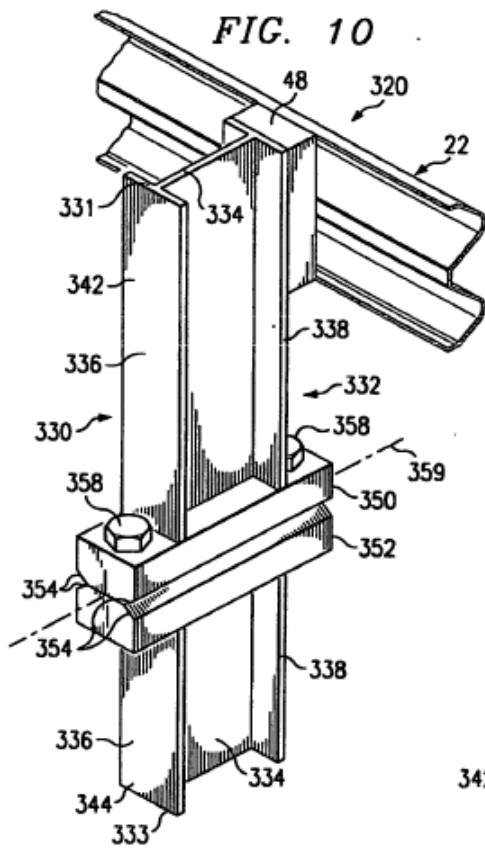
la parte superior extremo inferior comprende un primer elemento y la parte inferior extremo superior comprende un segundo elemento;

5 el primer y segundo elementos se acoplan entre sí mediante las primeras y segundas barras (350, 352) desprendibles ubicadas a lo largo de una línea imaginaria que se extiende a lo largo de una dirección fuerte, en donde el poste de soporte exhibe una alta resistencia mecánica en la dirección fuerte, existe una dirección débil que es generalmente perpendicular a la dirección fuerte, en donde el poste de soporte exhibe una baja resistencia mecánica en la dirección débil; y por lo menos un separador ubicado entre el primer y segundo elementos, existe un espacio en por lo menos un lado de la línea imaginaria, en donde la parte superior puede girar con relación a la parte inferior en la dirección débil cuando se somete a una fuerza.









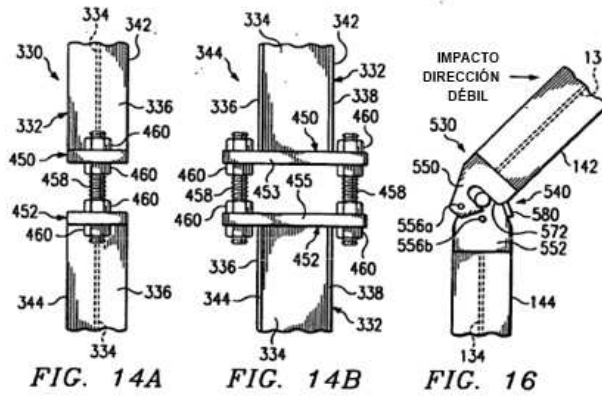


FIG. 14A

FIG. 14B

FIG. 16

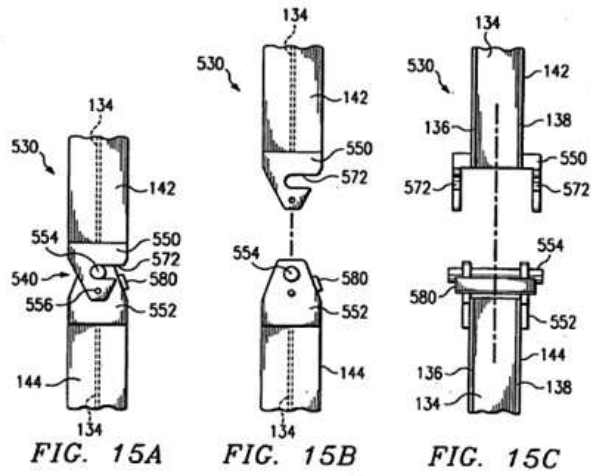


FIG. 15A

FIG. 15B

FIG. 15C