

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 297**

51 Int. Cl.:

E01F 15/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2007** **E 13176548 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018** **EP 2662492**

54 Título: **Viga de barrera de seguridad**

30 Prioridad:

21.11.2006 GB 0623200

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

25.04.2018

73 Titular/es:

**HILL & SMITH HOLDINGS PLC (100.0%)
Springvale Business and Industrial Park Bilston
Wolverhampton West Midlands WV14 0QL, GB**

72 Inventor/es:

**RIDDEL, MARK;
WALL, LESLIE;
WILKINSON, PETER;
ADDY, JOHN y
REYNOLDS, MARK**

74 Agente/Representante:

RIZZO, Sergio

ES 2 665 297 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

Viga de barrera de seguridad

5 **[0001]** La presente invención hace referencia a una viga de barrera de seguridad y, en particular pero no exclusivamente, a vigas de barreras de seguridad acoplables adecuadas para su uso como una barrera vial temporal.

10 **[0002]** Las barreras de seguridad están situadas a lo largo del centro o en el arcén de una vía de circulación de vehículos para frenar los vehículos que impacten a lo largo de su longitud, absorbiendo la energía de la colisión. Por ejemplo, mientras que las barreras de seguridad permanentes están situadas en autopistas, puede ser conveniente en algunas situaciones, quizás durante obras en vías de circulación, proporcionar barreras de seguridad temporales para cortar una parte de la vía o un peligro en la vía.

15 **[0003]** Las barreras de seguridad instaladas de manera permanente están diseñadas para soportar colisiones y frenar vehículos descarriados, absorbiendo los postes de soporte, que están situados en el suelo, parte de la energía del impacto. Esto es más difícil de lograr con barreras de seguridad temporales, dado que a veces es conveniente instalarlas sin asegurarlas a la base de la carretera con pernos o similar. También es necesario equilibrar la resistencia y la estabilidad de la barrera con la facilidad de ensamblarla *in situ* y la intención de mantener bajos los costes de fabricación y ensamblaje. Por lo tanto, existe la necesidad de proporcionar una barrera de seguridad vial mejorada que pueda instalarse de manera temporal. La presente invención se ha concebido teniendo en mente lo anterior.

20 **[0004]** Una barrera vial temporal conocida mostrada en la figura 0 comprende una base 100 que está colocada sobre la superficie de una vía, presentando la base postes 102 espaciados que se extienden verticalmente desde la misma hasta un barandal superior 104. Para vehículos como furgonetas de plataforma descubierta, que están contruidos sobre chasis, los rieles del chasis de una furgoneta de plataforma descubierta pueden engranarse en el impacto con los postes verticales de la barrera conocida, causando una desviación indeseada de la barrera. Estas barreras conocidas también son caras de fabricar y difíciles de instalar.

25 **[0005]** El documento FR 2 745 596 A expone una barrera de separación de carriles que presenta un conjunto de vigas en línea. El conjunto está estructurado para definir un alojamiento para el acoplamiento temporal de otra viga idéntica. La sección de la barrera se extiende hacia una placa de base de soporte.

[0006] Según la presente invención, se proporciona una viga de barrera de seguridad adecuada para un uso temporal o permanente en una vía, comprendiendo la viga:

30 una carcasa que de perfil presenta una base que se extiende lateralmente para entrar en contacto con la vía; y

35 una pared central más estrecha y una parte superior, donde la pared se extiende hacia arriba desde la base y se estrecha desde la base hacia la parte superior, presentando la pared una longitud definida por un primer extremo y un segundo extremo, al menos uno de dichos primeros y segundos extremos comprende formaciones para el acoplamiento con respectivas formaciones correspondientes situadas en un extremo de otra viga para encajar las vigas una con la otra y así facilitar el alineamiento automático de las vigas, donde el exterior de la carcasa proporciona una superficie de impacto continua para un vehículo que venga en dirección contraria;

caracterizada porque

40 la viga comprende formaciones solo en un extremo de la misma y el otro extremo está provisto de un conjunto de juntura que puede sujetarse directamente a un conjunto de juntura de otra viga, donde una o más placas de refuerzo están dispuestas en los respectivos conjuntos de juntura, proporcionando dichas placas de refuerzo un canal para distribuir la fuerza de un impacto hacia arriba y/o hacia abajo de la longitud de la viga en caso de que impactaran en ella.

45 **[0007]** Es una ventaja que las vigas adyacentes se unan fácilmente, sin la necesidad de herramientas adicionales o partes componentes sueltas (p. ej., tuercas y pernos).

50 **[0008]** Preferentemente, el primer extremo de la viga está provisto de uno o más conectores macho acoplables en uno o más conectores hembra respectivos dispuestos en un segundo extremo de otra viga. De forma alternativa, el primer extremo de la viga está provisto de una o más bridas acoplables en una o más respectivas ranuras dispuestas en un extremo de la viga adyacente. El uno o más conectores/bridas macho y hembra y las respectivas ranuras pueden estar dispuestos sustancialmente a lo largo de la altura de la barrera para reducir el riesgo de que las carcasas adyacentes se separen a causa de un impacto de un vehículo descarriado. Los extremos de la viga pueden estar configurados de manera que las superficies exteriores de las secciones de barrera adyacentes estén niveladas una respecto a la otra en el acoplamiento.

[0009] Es una ventaja que la incorporación del conector/brida macho y hembra en la junta entre vigas adyacentes aumente la rigidez y la fuerza de las juntas, y por lo tanto esto reduce la posibilidad de que la viga se desvíe cuando un vehículo impacte en ella.

5 **[0010]** En un modo de realización, la viga comprende partes de base que se extienden lateralmente para apoyar la viga en la carretera. Las partes de base pueden estar provistas de uno o más conectores (p. ej., conectores acoplables entre ellos)/bridas para acoplar los respectivos conectores/ranuras dispuestas en las partes de base de una viga adyacente.

10 **[0011]** Es una ventaja que el perfil de la viga de barrera de seguridad (es decir, un elemento central estrecho y una base más ancha) proporcione estabilidad a la viga ya que la viga tiene un centro de gravedad bajo y una rueda de un vehículo que se suba a la base ayudará a estabilizar la viga contra una desviación de la misma. Además, el perfil permite que la viga se instale más cerca del tráfico que las barreras conocidas de la técnica anterior. La superficie de impacto continua está adaptada particularmente para frenar y redirigir los vehículos que impacten en ella, como furgonetas de plataforma descubierta, cuyos rieles del chasis podrían engranarse de otro modo con postes de las barreras conocidas.

15 **[0012]** Preferiblemente, la superficie de impacto entre la base y la parte superior es sustancialmente plana de perfil con una desviación a lo largo de la longitud de la viga para proporcionar rigidez a la carcasa. Más preferiblemente, la parte superior se extiende lateralmente hacia fuera desde la viga respecto al elemento central adyacente a la misma para formar un peldaño que bordea la longitud de la viga. La pendiente de la superficie de impacto puede ser tal que dicho peldaño retiene en una dirección vertical una rueda de un vehículo impactante.

20 **[0013]** Ventajosamente, el perfil general ayuda a redirigir las ruedas de un vehículo de nuevo al carril y reduce la posibilidad de que los vehículos se levanten en el impacto con la barrera (comparado con las barreras conocidas).

[0014] En un modo de realización, la parte superior es sustancialmente de perfil rectangular. Preferentemente, la carcasa está hueca.

25 **[0015]** Uno o más nervios, enganches o barras de refuerzo pueden atravesar el espacio interno entre lados opuestos del elemento central de la carcasa. Los nervios pueden estar estructurados para encajar en el perfil interno del elemento central de la carcasa, con partes recortadas para mantener el peso de los nervios bajo y permitir que la barrera se abole para absorber la energía en caso de impacto. De forma alternativa, pueden estar dispuestos uno o más nervios de rigidización de perfil sólido, conformados para encajar en el perfil interno del elemento central de la carcasa.

30 **[0016]** En un modo de realización preferido, el perfil está formado a partir de láminas de metal simétricas opuestas, sujetas la una a la otra en la parte superior de la carcasa. Es una ventaja que el perfil sea continuo, y se forme a partir de una única lámina de metal, de manera que facilita la fabricación y minimiza las debilidades en la construcción. Las láminas de metal o de acero opuestas pueden estar unidas (preferiblemente mediante soldadura) para proporcionar una superficie nivelada en lo alto de la parte superior de la carcasa. Ventajosamente, armar el cuerpo de la viga de este modo mantiene la fabricación simple y los costes de la misma al mínimo.

35 **[0017]** La parte de base que se extiende hacia fuera lateralmente puede acabar en una parte de retorno que se extiende hacia dentro para soportar la viga en la carretera, definiendo una cavidad entre la parte de base que se extiende hacia fuera y la parte de retorno.

40 **[0018]** La viga puede comprender además uno o más pies dispuestos en la parte inferior de la misma para su colocación en una superficie de una vía. Preferiblemente, uno o más pies de goma están unidos a la parte inferior del uno o más pies. Convenientemente, el uno o más pies de goma se extienden sustancialmente a través del ancho de la base de la viga. En un modo de realización, los pies y/o los pies de goma comprenden uno o más orificios para permitir que la viga se fije a una superficie de una vía. Preferiblemente, el uno o más orificios se extienden a lo largo de la dirección de la longitud de dicha vía, a fin de permitir la expansión/contracción de la vía debido a cambios de temperatura. Los pies de goma pueden comprender uno o más huecos o hendiduras para facilitar un contacto uniforme con la superficie de la vía. La base de la viga y/o el uno o más pies comprenden canales de drenaje que permiten que el agua pase de un lado de la viga al otro. El uno o más pies pueden comprender una abertura para su uso con equipos de elevación, por medio de los cuales dicha viga puede elevarse por dicha abertura.

45 **[0019]** Ventajosamente, los pies de goma aumentan el agarre por rozamiento de la viga con la vía, reduciendo por tanto la desviación de la barrera durante el impacto. Asimismo, los pies de goma ayudan a repartir la carga (de la viga y de cualquier vehículo que impacte en ella) por toda la vía y reducen la posibilidad de que la viga de metal se hunda en la superficie de la vía (lo cual puede ser problemático en países con climas cálidos).

50 **[0020]** En un modo de realización, la viga está dotada con una pluralidad de medios de elevación que permiten la elevación de la viga. Ventajosamente, puede utilizarse cualquier equipo de elevación, p. ej., carretillas elevadoras o elevación por cadenas, estrobos de elevación, etc. Los medios de elevación están configurados

preferiblemente para facilitar la elevación de la viga en su posición desde cualquier orientación de la viga. Preferiblemente, los medios de elevación están situados sobre o en la parte superior y/o en la parte de base de la viga.

5 **[0021]** La viga tiene una longitud definida por un primer extremo y un segundo extremo. Al menos uno de los primeros y segundos extremos comprende formaciones para acoplarlos con las formaciones correspondientes de un extremo de una viga adyacente a fin de facilitar la unión entre las vigas. Las formaciones están configuradas para que las vigas se alineen de manera sustancialmente automática una respecto a la otra. Es una ventaja que las vigas adyacentes puedan unirse fácilmente, sin la necesidad de herramientas adicionales o partes componentes sueltas (p. ej., tuercas y pernos).

10 **[0022]** En un modo de realización preferido, el primer extremo de la viga está provisto de uno o más conectores macho acoplables en uno o más conectores hembra respectivos dispuestos en un segundo extremo de otra viga. El uno o más conectores macho y uno o más respectivos conectores hembra están dispuestos sustancialmente a lo largo de la altura entera de la viga. Ventajosamente, esto reduce el riesgo de que las vigas adyacentes se separen debido al impacto de un vehículo descarriado. De forma adicional, la viga puede comprender además uno o más conectores macho dispuestos en la base del primer extremo de la viga, siendo acoplables los
15 conectores macho con uno o más conectores hembra dispuestos en la base de un segundo extremo de una viga adyacente. Cualquiera o todos los conectores macho pueden comprender un conector con forma de j acoplable con un conector hembra con forma de j correspondiente. Convenientemente, los conectores macho y hembra tienen sustancialmente la misma configuración, y están instalados de manera simétrica en sus respectivos
20 extremos de la viga respecto a cada uno, para ser conectables entre ellos. Ventajosamente, esto facilita la fabricación y la construcción/instalación de la viga. En un modo de realización, el conector hembra sobresale desde el extremo de la carcasa del primer extremo de la viga y el conector macho se encuentra sustancialmente dentro del segundo extremo de la viga. Ventajosamente, los extremos de la viga están configurados de manera que las superficies exteriores de las vigas adyacentes estén niveladas una respecto a la otra en el acoplamiento.

25 **[0023]** Cada uno de los conectores hembra y macho puede instalarse en los conjuntos de junta sujetos en el primer y/o segundo extremo de la viga. Preferiblemente, y ventajosamente, los conjuntos de junta para cada uno de los conectores hembra y macho son sustancialmente idénticos. Los conjuntos de junta pueden ser sustancialmente planos y comprender una placa central que atraviesa el espacio entre las paredes de la carcasa y una punta dimensionada para encajar dentro de dicha cavidad. Preferentemente, la placa y la punta están conformadas en una sola pieza o unidas conjuntamente. Pueden cortarse porciones de las placas, para facilitar
30 que la viga absorba la energía en caso de impacto. Las puntas pueden estar convenientemente formadas a partir de las porciones cortadas de la placa. En un modo de realización alternativo, pueden estar dispuestos rellenos de puntas separados para proporcionar fuerza y rigidez adicionales a la base de la viga.

35 **[0024]** Una primera viga puede estar provista, en su primer extremo, de uno o más conectores macho acoplables en uno o más conectores hembra respectivos dispuestos en un extremo de otra viga. El segundo extremo de la viga está provisto preferiblemente de un conjunto de junta que puede sujetarse a un conjunto de junta similar dispuesto en otra viga.

40 **[0025]** Una segunda viga puede estar provista, en su primer extremo, de uno o más conectores hembra acoplables en uno o más conectores macho respectivos dispuestos en un extremo de otra viga. El segundo extremo de la viga está provisto preferiblemente de un conjunto de junta que puede sujetarse a un conjunto de junta similar dispuesto en otra viga.

[0026] Puede proporcionarse una tercera viga, cada extremo de la cual está provisto de un conjunto de junta que puede sujetarse a un conjunto de junta similar dispuesto en otra viga.

45 **[0027]** Los conjuntos de junta de cada una o de todas las primeras, segundas y terceras vigas son preferiblemente y sustancialmente planos, y comprenden una placa central que atraviesa el espacio entre las paredes de la carcasa y una punta dimensionada para ajustarse a dicha cavidad. Es una ventaja que conjuntos de junta similares puedan utilizarse para cada una de las primeras, segundas y terceras vigas. Preferentemente, la placa y la punta están conformadas en una sola pieza o unidas conjuntamente. Pueden cortarse porciones de las placas, para facilitar que la viga absorba la energía en caso de impacto. La punta
50 puede estar convenientemente formada a partir de las porciones cortadas de la placa. En un modo de realización alternativo, pueden estar dispuestos rellenos de puntas separados para proporcionar fuerza y rigidez adicionales a la base de la viga.

55 **[0028]** Una sección de barrera puede comprender la primera viga, la segunda viga, y una o más terceras vigas dispuestas entre ambas. Las terceras vigas pueden mantenerse unidas mediante sus respectivos conjuntos de junta. Cada extremo libre del grupo de terceras vigas unidas puede sujetarse con conjuntos de junta a los elementos de junta de las primeras y segundas vigas.

[0029] Una barrera puede comprender una pluralidad de dichas secciones de barrera, siendo conectables el uno o más conectores macho de una primera viga con el uno o más conectores hembra de una segunda viga.

5 **[0030]** Es una ventaja que una longitud de barrera pueda construirse de cualquier combinación de primeras, segundas y terceras vigas, y secciones de barrera, dependiendo de la situación. Cualquier número de secciones de tercera viga puede proporcionarse entre las primeras y las segundas vigas, o una primera viga puede conectarse directamente a una segunda viga. Los grupos de vigas pueden juntarse *ex situ* (p. ej., en una fábrica) o *in situ* durante la construcción de la barrera. Alternativamente, una barrera puede comprender solo una serie de terceras vigas unidas.

10 **[0031]** Una o más placas de refuerzo están dispuestas donde se conecten dos vigas en sus respectivos conjuntos de junta. Ventajosamente, las placas de refuerzo proporcionan un conducto para distribuir la fuerza de un impacto hacia arriba y/o hacia abajo de la longitud de la viga y/o la barrera en caso de que impactaran en ella.

15 **[0032]** En un modo de realización, está dispuesta una unidad de bloqueo para mantener unidas dos vigas adyacentes. Preferiblemente, la unidad de bloqueo se puede deslizar entre las carcasa de las vigas adyacentes. Por consiguiente, las vigas pueden mantenerse unidas cuando la unidad de bloqueo conecte los empalmes entre vigas adyacentes. La unidad de bloqueo en un principio puede estar alojada por completo en la carcasa de una viga sin sobresalir más allá de la arista de la carcasa. En su lugar, o además de la unidad de bloqueo, puede estar dispuesto un encastre en el extremo de la parte superior hueca, para reforzar la viga. Es una ventaja que la parte superior endurecida y la base estable refuercen toda la estructura de la viga.

20 **[0033]** Según un aspecto relacionado con la presente invención, se proporciona una viga de barrera de seguridad adecuada para un uso temporal o permanente en una vía, comprendiendo la viga una carcasa que de perfil presenta una parte de base que se extiende hacia fuera lateralmente y una parte de retorno que se extiende hacia dentro para apoyar la viga en la vía, estando definida una cavidad entre la parte de base que se extiende hacia fuera y la parte de retorno, donde la cavidad comprende un relleno para aumentar la fuerza de la barrera. Preferiblemente, la parte de base que se extiende hacia fuera y la parte de retorno están conformadas en una sola pieza a partir de una lámina de metal.

25 **[0034]** Es una ventaja que el relleno refuerce la carcasa de la viga donde de otro modo estaría expuesta al daño de la vía y de los vehículos que impacten en ella, además de ayudar a mantener el perfil de la carcasa.

30 **[0035]** Según otro aspecto relacionado con la presente invención, se proporciona una viga de barrera de seguridad de metal adecuada para un uso permanente o temporal en una vía, comprendiendo la viga una carcasa que de perfil presenta una parte de base que se extiende hacia fuera lateralmente y una parte superior más estrecha, donde uno o más pies de goma están unidos a la base de la carcasa.

[0036] Preferiblemente, el uno o más pies de goma se extienden sustancialmente a lo largo de la anchura de la base.

35 **[0037]** Ventajosamente, los pies de goma aumentan el agarre por rozamiento de la viga con la vía, reduciendo por tanto la desviación de la barrera durante el impacto. Asimismo, los pies de goma ayudan a repartir la carga (de la viga y de cualquier vehículo que impacte en ella) por toda la vía y reducen la posibilidad de que la viga de metal se hunda en la superficie de la vía (lo cual puede ser problemático en países con climas cálidos).

40 **[0038]** Según un aspecto relacionado con la presente invención, se proporciona una viga de barrera de seguridad adecuada para un uso permanente o temporal en una vía, comprendiendo la viga una carcasa que de perfil presenta una parte de base que se extiende hacia fuera lateralmente y una parte superior más estrecha, donde la viga esta provista de una pluralidad de medios de elevación para elevar las secciones de barrera y medios de elevación están configurados para elevar las secciones de barrera en su posición desde cualquier orientación de la viga.

45 **[0039]** Los medios de elevación están situados preferiblemente sobre o en la parte superior y/o en la parte de base de la sección de barrera. Ventajosamente, puede utilizarse cualquier forma de equipo de elevación, p. ej., carretillas elevadoras o elevarlo con cadenas, estrobos de elevación, etc.

[0040] A continuación se describirán modos de realización de la invención mediante ejemplos haciendo referencia a los dibujos, en los que:

50 La figura 0 muestra vistas del extremo, laterales e inferiores de una barrera de seguridad temporal de una técnica anterior;

Las figuras 1a y 1b son vistas isométricas de una viga de barrera de seguridad según un modo de realización de la presente invención;

La figura 2 es una representación de una mitad del perfil de una viga de barrera de seguridad según un modo de realización de la presente invención;

55 Las figuras 3a y 3b son vistas isométricas de una sección de viga de barrera de seguridad central según un modo de realización de la presente invención;

Las figuras 4a a 4d muestran una sección de viga de barrera de seguridad con un extremo hembra según un modo de realización de la presente invención;

Las figuras 5a a 5d muestran una de viga de barrera de seguridad con un extremo macho según un modo de realización de la presente invención;

5 Las figuras 6a y 6b muestran placas de juntura que pueden incorporarse a los modos de realización de la presente invención.

La figura 7a es una vista en detalle del empalme entre la viga central de las figuras 2a y 2b y una sección de extremo de la viga adyacente.

10 La figura 7b muestra una placa de refuerzo que puede utilizarse en el empalme que se muestra en la figura 7a.

La figura 8 muestra una unidad de bloqueo que puede incorporarse en los modos de realización de la presente invención;

Las figuras 9a a 9c muestran, de manera ensamblada y sin ensamblar, un punto de elevación para una viga de barrera de seguridad según un modo de realización de la presente invención;

15 La figura 10 muestra un pie de goma que puede incorporarse en modos de realización de la presente invención; y

La figura 11 muestra un nervio de refuerzo que puede incorporarse en modos de realización de la presente invención.

20 **[0041]** Haciendo referencia a las figuras 1a y 1b, se muestra una viga 10 de barrera de seguridad «Zoneguard®» alargada. La viga 10 tiene una base 12 que se extiende generalmente de manera lateral respecto a la longitud de la viga 10. Una pared central más estrecha 14 se extiende hacia arriba desde la base 12. La pared 14 generalmente tiene una forma de V invertida, estrechándose hacia una parte superior 16. La parte superior 16 tiene preferiblemente una sección transversal de tipo caja. Juntos, la base 12, la pared 14 y la caja superior 16 forman una carcasa hueca 18. A modo de ejemplo, la carcasa puede medir 0,8 m de alto, la parte más grande de la base mide 0,6 m de ancho y la sección superior de tipo caja puede medir 0,13 m de ancho. En un modo de realización alternativo, la parte más grande de la base mide sustancialmente 0,7 m de ancho y la sección superior de tipo caja mide sustancialmente 0,16 m.

30 **[0042]** La viga 10 comprende preferiblemente una sección de viga central 10c, y dos secciones de extremo de viga 10m, 10f situadas a ambos lados de la misma. En el modo de realización mostrado en las figuras 1a y 1b, ambos extremos 17c de la sección de viga central 10c están provistos de un ensamblaje de junta 20c plano sujeto a la carcasa 18 p. ej. mediante una soldadura. El ensamblaje de junta 20c (véase p. ej. las figuras 3a, 3b) puede sujetarse a un ensamblaje similar 20c dispuesto en el primer extremo 17c de una sección de extremo de viga 10m/10f. En el modo de realización mostrado, los ensamblajes de extremo 20c de las secciones de viga centrales y de extremo 10c, 10m/10f pueden mantenerse unidos con pernos 19 mediante aberturas 22 correspondientes (véanse también las figuras 4c y 5c) para formar una junta o empalme 24, tal como se muestra en las figuras 1a, 1b y 7a. Esto proporciona la ventaja de que los pernos 19 de conexión estén ocultos (y por tanto no pueden soltarse fácilmente en caso de un impacto o de otro modo). El uso de ensamblajes de junta 20c planos significa que las aristas de los primeros extremos 17c de las vigas 10c, 10m/10f están unidas de manera que las superficies exteriores de las vigas adyacentes 10c, 10m/10f están alineadas una respecto a la otra.

40 **[0043]** La viga 10 de las figuras 1a y 1b comprende una primera sección de extremo de viga 10m unida a una sección de viga central 10 que, a su vez, está unida a una segunda sección de extremo de viga 10f. Un segundo extremo 17m de la primera sección de viga 10m está configurado para que encaje con un segundo extremo 17f de la segunda sección de extremo de viga 10f. Esto permite que múltiples vigas 10 se mantengan unidas para formar la longitud completa de barrera de seguridad requerida, tal como se describirá a continuación más detalladamente.

45 **[0044]** En un modo de realización preferido, las tres secciones de viga 10m, 10c, 10f miden cada una 4m de largo, y se unen para formar una viga 10 que mide 12m de largo. El segundo extremo 17m de la primera sección de extremo de viga 10m está dotado de conectores macho que pueden encajarse con los conectores hembra correspondientes del segundo extremo 17f de la segunda sección de extremo de viga 10f (o los conectores macho/hembra pueden estar dispuestos en el segundo/primer extremo de viga 10f/10m). Esto permite que una viga 10, que comprende tres de dichas secciones de viga 10m, 10c, 10f, se conecte con otra viga que comprenda otras tres dichas secciones de viga 10m, 10c, 10f. En otro modo de realización preferido, las tres secciones de viga 10m, 10c, 10f miden cada una 5,08 m (16,67 pies) de largo, y se unen para formar una sección de barrera de 15,24 m (50 pies) de largo.

55 **[0045]** Se apreciará que también se pueden utilizar otras configuraciones de secciones de viga con ensamblajes de junta planos y/o conectores que pueden encajarse entre ellos. En un modo de realización alternativo (que no se muestra), no hay sección de viga central 10c, sino dos secciones de extremo, una sección de viga macho 10m

y una sección de viga hembra 10f, unidas en sus primeros extremos 17c mediante ensamblajes 20c de una forma similar a la descrita anteriormente y que se pueden encajar en sus segundos extremos 17m, 17f mediante conectores acoplables entre sí. Cada sección de viga 10m, 10f puede medir 7,5 m de largo y de este modo la sección de barrera 10 mide aproximadamente 15 m de largo. Se apreciará además que se contemplan otras longitudes de viga, por ejemplo en un intervalo entre 5 y 10 m. De forma alternativa, una pluralidad de secciones de viga centrales 10c pueden estar dispuestas entre las secciones de extremo macho y hembra 10m, 10f, o una única sección de viga puede estar dotada de un conector macho en un extremo y un conector hembra en el otro extremo.

[0046] Haciendo referencia ahora a la figura 2, se muestra una sección transversal del perfil general de la mitad de la carcasa 18, siendo la otra mitad sustancialmente simétrica (considerando las tolerancias del fabricante, etc.).

[0047] La base 12 comprende una brida 12a que se extiende hacia fuera relativa a la longitud de la viga 10) que es generalmente plana o ligeramente inclinada respecto a la horizontal. En su límite exterior, la base 12 está diseñada de tal manera que se extiende hacia abajo 12c y luego de vuelta al eje central A-A de la carcasa 10, para formar una cavidad 13. La parte inferior 12b de la base 12 es sustancialmente horizontal para su colocación en una vía (B). La esquina 12c inferior (y exterior) de la base 12 está formada en un ángulo que permitirá que la rueda de un vehículo se suba a la brida 12a de la base.

[0048] La pared central 14 se extiende generalmente hacia arriba desde la brida 12a de la base de manera que una parte más baja 14a de la pared 14 se extiende en un ángulo relativamente inclinado respecto a la base 12a. Una parte superior 14b de la pared se extiende aproximadamente en el mismo ángulo hacia la caja superior 16. Un peldaño o reborde 14c está dispuesto entre la parte de pared inferior 14a y la parte de pared superior 14b, proporcionando el peldaño 14c un salto o discontinuidad en la pendiente de la pared 14 que de lo contrario sería plana. En lo más alto de la parte de pared superior 14b, la carcasa 18 se extiende hacia fuera, alejándose del eje central A-A, para formar otro peldaño o borde 15. Esto también se muestra en las figuras 1a y 1b, que muestra adicionalmente que el borde 15 recorre la longitud de la viga 10. En el modo de realización mostrado en la figura 2, los ángulos del reborde 14c y del borde 15 respecto al horizontal son simétricamente opuestos, y preferiblemente poco profundos respecto al horizontal. Esto permite facilitar la fabricación. En un modo de realización alternativo (que no se muestra), el ángulo del reborde 14c es más superficial respecto al horizontal que el del borde 15.

[0049] A título de ejemplo, el peldaño 14c puede extenderse en una distancia de aproximadamente 15 mm entre las paredes superiores e inferiores 14 y 14b y el borde 15 puede extenderse en una distancia de 15 mm entre la pared superior 14b y la sección superior de tipo caja 16.

[0050] La carcasa 18 se ensancha entonces desde la pared superior 14b a la parte superior 16. La carcasa 18 hueca está formada preferiblemente en dos mitades, un revestimiento izquierdo tal como se muestra en la figura 3 y un revestimiento derecho simétrico (que no se muestra). Juntas, las dos mitades forman una carcasa 18 sustancialmente simétrica. Los medios perfiles de la carcasa 18 esta configurados a partir de (p. ej., flexionar o presionar) una lámina de material (p. ej., metal y preferiblemente acero) dándole la forma descrita anteriormente. Es decir, cada medio perfil es una única unidad conformada en una sola pieza. En el centro 16a de la parte superior 16, pueden estar dispuestos medios (que no se muestran) para enlazar las dos mitades del perfil. En un modo de realización preferido, los dos revestimientos están soldados uno con el otro. De forma alternativa, la carcasa 18 podría estar configurada como un único componente integral.

[0051] Una ventaja de utilizar láminas de metal para formar la carcasa 18 es que el borde 15 y el reborde 14c que están doblados en la lámina para perfilar la carcasa 18 aumentan la fuerza de la estructura, sin la necesidad de añadir elementos adicionales de refuerzo, para el medio perfil de la lámina/panel.

[0052] Varias carcasas 18 y/o vigas 10 pueden apilarse una junto a la otra con la base al lado de la parte superior, es decir, insertando una carcasa invertida 18/viga 10 entre dos carcasas 18/vigas 10 verticales adyacentes. En su lugar o además, las estructuras de las carcasas (es decir, con ninguna o con pocas partes componentes adicionales dispuestas dentro de las mismas) pueden estar configuradas para apilarse verticalmente encima de y una dentro de la otra.

[0053] Haciendo referencia a las figuras 3a y 3b, se muestra una sección de viga «central» 10c. La sección de viga central 10c está dispuesta a cada extremo 17c con un conjunto de juntura 20c. El conjunto de juntura 20c de la sección de viga central 10c es acoplable a un conjunto de juntura 20c de una sección de extremo de viga macho 10m o una sección de extremo de viga hembra 10f. Es decir, los conjuntos de juntura 20c dispuestos en cada extremo de la sección de viga central 10c son sustancialmente los mismos (es decir, dentro de las tolerancias del fabricante), y también son sustancialmente los mismos (es decir, dentro de las tolerancias del fabricante) que los conjuntos de juntura 20c de la sección de viga macho/hembra 10m, 10f a las que la sección de viga central 10c debe acoplarse. En un modo de realización alternativo (que no se muestra), dos o mas secciones de vigas 10c pueden unirse utilizando conjuntos de juntura 12c con secciones de extremo de viga 10m, 10f dispuestas en cada extremo de las mismas, para crear una barrera modular más grande.

[0054] Como se ha mencionado anteriormente, las secciones de extremo de viga 10m, 10f están configuradas para encajarse la una con la otra. Convenientemente, las secciones de extremo de viga 10m, 10f están provistas (en los segundos extremos de las mismas) de elementos macho y hembra complementarios que son acoplables el uno con el otro.

5 **[0055]** Las figuras 4a a 4d muestran las características de la sección de extremo de viga «hembra» 10f. El
segundo extremo 17f de la sección de viga hembra 10f está dotado de elementos de conexión 32 longitudinales
dispuestos a lo largo de la extremidad de la parte de pared 14 de la carcasa 18. Los elementos 32 tienen forma
de j en la sección transversal, habiendo un canal 33 dentro de estos. Los elementos con forma de j 32 se
10 extienden a lo largo de la mayor parte de la longitud de la pared 14. Es conveniente utilizar dos conectores 32 en
cada lado de la pared 14 que se extienda hacia arriba, uno dispuesto en la parte de pared inferior 14a y otro en la
parte de pared superior 14b, pero puede estar dispuesto cualquier número de conectores 32. Elementos de
conexión con forma de j 34 adicionales están dispuestos a lo largo de la superficie inferior de la brida 12a de la
base. La figura 4d muestra una vista lateral de la sección de extremo de viga hembra 10f, desde la que puede
verse que los conectores 32, 34 sobresalen longitudinalmente más allá del extremo de la carcasa 18. Sin
15 embargo, los conectores 32, 34 no sobresalen lateralmente más allá de la arista de la carcasa 18.

[0056] Los conectores 32, 34 de la sección de viga hembra 10f están sujetos al ensamblaje de juntas 20f con
pernos 19 mediante aberturas 22. El ensamblaje de juntas 20f puede estar soldado en la carcasa 18 para
sujetarlo en su sitio dentro de ésta.

20 **[0057]** Las figuras 5a a 5d muestran la sección de extremo de viga «macho» 10m. La sección de extremo de viga
macho 10m está dotada de elementos de conexión 38 longitudinales a lo largo de la extremidad de la parte de
pared 14 de la carcasa 18, tal como se muestra en las figuras 5a y 5b. Los elementos de conexión 38 tienen
forma de j en el corte transversal, habiendo un canal 39 dentro de estos. Los canales 39 de los elementos con
forma de j 38 están diseñados para recibir los conectores 32 de una sección de viga hembra 10f. Los conectores
38 se extienden a lo largo de la mayor parte de la longitud de la pared 14 y dos elementos 38 están dispuestos
25 en cada lado de la pared 14 que se extienda hacia arriba, uno dispuesto en la parte de pared inferior 14a y otro
en la parte de pared superior 14b. Elementos con forma de j 40 longitudinales adicionales están dispuestos a lo
largo de la superficie interna de la brida 12a de la base.

30 **[0058]** Los conectores 38, 40 de la sección de extremo de viga macho 10m están sujetos al ensamblaje de juntas
20m con pernos 19 mediante aberturas 22. El ensamblaje de juntas 20m está soldado dentro de la carcasa 18
para sujetarlo en su sitio dentro de ésta. Los conectores 38, 40 de la sección de viga macho 10m no sobresalen
longitudinalmente más allá del extremo de la carcasa 18. Por consiguiente, los conectores macho 38, 40 están
situados dentro de la carcasa 18.

35 **[0059]** Cada uno de los conectores macho y hembra 32, 38 tienen sustancialmente la misma configuración, pero
orientados simétricamente y de manera reflejada uno respecto al otro. Es decir, los conectores 32, 38 de las
secciones de viga macho y hembra 10m, 10f respectivamente pueden recibirse mutuamente dentro de cada uno,
para acoplar las dos secciones de vigas 10m, 10f adyacentes juntas. El canal 33 de una sección de viga hembra
10f puede recibir el extremo libre del elemento con forma de j 38 de una sección de viga macho 10m y,
simultáneamente, el canal 39 de la sección de viga macho 10m puede recibir el extremo libre del miembro en
forma de j 32 de la sección de viga hembra 10f.

40 **[0060]** Cada uno de los conectores 34, 40 adicionales también tienen sustancialmente la misma configuración,
dispuestos en orientaciones opuestas en cada una de las secciones de viga macho y hembra 10m, 10f. En los
modos de realización mostrados en las figuras 4a-4d y 5a-5d, el canal formado por el elemento en forma de j 40
de la sección de viga macho 10m se abre hacia abajo y el canal formado por el elemento con forma de j 34 de la
sección de viga hembra 10f se abre hacia arriba. Los elementos en forma de j 34, 40 pueden recibirse
45 mutuamente dentro de cada uno, de manera similar a la descrita anteriormente para los elementos en forma de j
que recorren la pared 14 de la carcasa 18.

50 **[0061]** En un modo de realización, los elementos en forma de j 34, 40 de la base pueden estar diseñados
específicamente para encajar en las secciones de viga hembra 10f situadas a la derecha y a la izquierda tal
como se muestra en la figura 4b con las secciones macho de las vigas 10m situadas a la derecha y a la
izquierda. De forma alternativa, aunque no se muestra en las figuras, los mismos elementos en forma de j 34, 40
de la base pueden utilizarse en cada una de estas situaciones.

55 **[0062]** Los conectores con forma de j 32, 34, 38, 40 están formados preferiblemente a partir de acero. Es
conveniente revestir los conectores 32, 34, 38, 40 con Geomet® u otro producto similar. Ventajosamente, el
revestimiento Geomet® los prepara para un cambio más rápido de los componentes dañados, comparado con
componentes galvanizados. Esto es porque, en caso de impacto con una barrera con componentes
galvanizados, los componentes tienden a adherirse los unos a otros, debido a la fuerza del choque por el
impacto. Esto puede hacer que sea difícil reemplazar los componentes dañados. En cambio, Geomet® tiene un
bajo coeficiente de fricción, lo que significa que, en caso de impacto, la fuerza del choque no hace que los
componentes se adhieran unos a otros, facilitando de este modo la sustitución de las piezas dañadas. Asimismo,
60 el proceso de recubrir los componentes con Geomet® es respetuoso con el medio ambiente, ya que Geomet® no

contiene cromo hexavalente, y también se aplica cociéndolo en los componentes de acero a bajas temperaturas. Una ventaja adicional es que los revestimientos Geomet® son más finos (6-8 micrómetros) que los revestimientos galvanizados. Los varios elementos de sujeción (p. ej., tornillos, tuercas, pernos, arandelas) utilizados en la construcción de la barrera también pueden revestirse con Geomet® por las mismas razones.

5 **[0063]** La figura 6a muestra un ensamblaje de juntas 20c para su disposición en cada extremo de la sección de viga central y/o en el primer extremo de la sección de viga macho y hembra 10m/10f. El ensamblaje de junta 20c comprende un elemento de placa de junta central 23c y dos puntas 25c. El elemento de junta central 23c está unido a las puntas 25c, preferiblemente mediante soldadura. El perfil exterior del ensamblaje de junta 20c corresponde sustancialmente al hueco interior de la carcasa 18. Es decir, la placa central 23c llena el espacio
10 entre las paredes 14 y la parte superior 16. Las puntas 25c llenan las cavidades 13. Cuando una sección de viga central 10c y una sección de viga macho/hembra 10m/10f están unidas, sus respectivas placas 23c están sujetas con pernos a través de las aberturas 22. Las placas 23c, cuyas aristas están soldadas al interior de la carcasa 18, también disponen un medio para prevenir que las dos mitades de la carcasa 18 se suelten. Ventajosamente, el mismo elemento de junta central 23c puede utilizarse para cada una de las secciones de viga central 10c y los
15 primeros extremos de las secciones de viga macho y hembra 10m, 10f. La junta central 23c también es simétrica sobre el eje A-A (véase la figura 2), lo que significa que puede utilizarse en cualquier orientación respecto al eje A-A, facilitando por tanto la instalación en la carcasa.

[0064] La figura 6b muestra un ensamblaje de junta 20m, 20f para su disposición en el segundo extremo 17m, 17f de una sección de viga macho y hembra 10m, 10f. El ensamblaje de junta 20m, 20f es similar al de la
20 sección de viga central 10f, con un elemento de placa de junta central 23m, 23f y dos puntas 25m, 25f. El elemento central 23m, 23f está unido de nuevo a las puntas 25m, 25f, preferiblemente mediante soldadura. El perfil exterior del ensamblaje 20m, 20f corresponde sustancialmente al hueco interior de la carcasa 18. Es decir, la placa central 23m, 23f llena el espacio entre las paredes 14. Las puntas 25m, 25f llenan las cavidades 13. Sin embargo, no hay sección de placa para llenar la parte superior de tipo caja 16 de la carcasa 18.

25 **[0065]** Ventajosamente, el mismo elemento de junta central 23m, 23f puede utilizarse para cada uno de los segundos extremos de las secciones de viga macho y hembra 10m, 10f. Es simétrico sobre el eje A-A (véase figura 2), lo que significa que puede utilizarse en cualquier orientación respecto al eje A-A, facilitando por tanto la instalación en la carcasa.

[0066] Las puntas 25c, 25m, 25f son comunes para cada una de las secciones de viga centrales, macho y
30 hembra 10c, 10m, 10f. Por consiguiente, es conveniente que las mismas puntas 25c, 25m, 25f se puedan soldar a cada uno de los elementos de junta centrales 23c y 23m, 23f.

[0067] Las placas centrales 23c, 23m, 23f están parcialmente recortadas para disponer orificios 27c, 27m, 27f. Esto ayuda a mantener baja la masa de las placas 23c, 23m, 23f. Esto también permite que la barrera se deforme en caso de impacto, para absorber la energía de éste, a fin de asegurar que la barrera no es demasiado
35 rígida para que cause un peligro en caso de impacto. Las puntas 25c, 25m, 25f pueden estar fabricadas del trozo de material retirado para hacer los orificios 27c, 27m, 27f en la placa 23c, 23m, 23f.

[0068] La figura 7a muestra el empalme 24 entre los extremos 17c de una sección de viga central 10c y una sección de extremo de viga 10m. Los ensamblajes de junta 20c de cada sección de viga 10c, 10m están unidos mediante pernos 19. Se disponen placas de refuerzo 21 para reforzar la conexión entre las dos secciones de la
40 viga 10c, 10m, y para crear un conducto para disipar la carga/fuerza hacia arriba y hacia abajo de la barrera en caso de impacto. Como puede verse en la figura 7b, las placas de refuerzo 21 son generalmente de forma triangular, con presillas 21t que encajan en las ranuras 21j en los conjuntos de ensamblajes y ranuras 21h de la carcasa 18. La sección de viga central 10c está unida a una sección de viga hembra 10f del mismo modo descrito anteriormente para unir la sección de viga macho 10m a la sección de viga central 10c.

45 **[0069]** Es muy conveniente que cada uno de los conectores macho y hembra para las vigas adyacentes estén formados a partir de partes componentes sueltas comunes (la placa de juntura 23m, 23f, y los conectores en forma de j 32, 38).

[0070] El encaje entre una sección de viga macho 10m y una sección de viga hembra 10f es tal que al intentar acoplar una sección de viga macho 10m con una sección de viga hembra 10f, las secciones de viga 10m, 10f se
50 alinean de manera sustancialmente automática una respecto a la otra. Como los conectores hembra 38, 40 sobresalen del extremo de la carcasa 18 y los conectores macho 32, 34 están situados dentro de la carcasa 18, las superficies externas de las carcasas 18 de las secciones de viga 10m, 10f unidas están sustancialmente niveladas.

[0071] El acoplamiento de alineación automática de extremo a extremo de secciones de viga 10m, 10f adyacentes proporciona la ventaja de que no se necesitan herramientas para acoplarlas, y no se requiere ninguna parte componente suelta para unir las dos secciones de viga 10m, 10f, la sección de
55 viga macho 10m se eleva en los conectores 32 de la sección de viga hembra 10f. Como la base 12 de la sección de viga macho 10m es más ancha que las partes superiores 14, 16 de la sección de viga hembra, no es necesario situarlas exactamente una sobre la otra; los conectores hembra 32, 34 y los conectores macho 38, 40 tenderán a situarse uno respecto al otro. Una vez que estén en posición, los conectores hembra y macho 32, 38
60

de la pared se encajan y los conectores macho y hembra de la base 34, 40 se encajan. Los dos conjuntos de junta macho/hembra aseguran que las secciones de viga 10m, 10f están colocadas correctamente de manera lateral y vertical una respecto a la otra. Además, se proporciona fuerza adicional a las vigas al encajar las secciones de viga macho y hembra 10m, 10f porque se aumenta la rigidez de la junta.

5 **[0072]** Asimismo, como los conectores 32, 34, 38, 40 simplemente se sujetan con pernos en los ensamblajes de junta 20m, 20f, los conectores 32, 34, 38, 40 son fáciles de reemplazar si fuese necesario, y puede intercambiarse una gran variedad de conectores 32, 34, 38, 40 de varias formas y tamaños entre las diferentes secciones de viga, por ejemplo. Esto también permite que se acoplen interfaces alternativas, de manera que permite el acoplamiento de otros componentes como amortiguadores de choque, etc. Además, la fabricación de
10 estos componentes es simple y económica.

[0073] La figura 8 muestra una unidad de bloqueo 70 que puede estar dispuesta en los extremos abiertos de la sección de tipo caja 16 de las secciones de viga macho y hembra 10m, 10f adyacentes. La unidad de bloqueo 70 está configurada para conectar la junta de las secciones de viga macho y hembra 10m, 10f adyacentes, para
15 ayudar a alinearlas y sujetarlas en sus posiciones correctas. La unidad de bloqueo 70 comprende un elemento de ajuste 72 y un elemento de guía 74 conectado mediante patas 76. Convenientemente, la unidad de bloqueo 70 se sitúa por completo dentro de la sección de tipo caja 16 de una sección de viga hembra 10f y, cuando una sección de viga macho 10m se sitúa a su lado, la unidad de bloqueo 70 es deslizable a la sección de tipo caja 16 de la sección de viga macho 10m. La unidad de bloqueo conecta entonces las secciones superiores de tipo caja 16 de las secciones de viga macho y hembra 10m, 10f.

20 **[0074]** El elemento de ajuste 72 tiene forma de u en sección transversal, y las patas 76 están sujetas a cada extremo libre del elemento de ajuste 72 en forma de u. El elemento de guía 74 está sujeto a los extremos libres de las patas 76 y se extiende hacia arriba, perpendicular respecto a las patas 76. El elemento de ajuste 72 comprende superficies opuestas 72a, las esquinas 72b que están achaflanadas para ayudar en el alineamiento automático con una sección de viga macho 10m adyacente. El elemento de guía 74 recto sobresale a través de
25 una abertura 48 en la carcasa de la sección de viga hembra 10f (véase figura 3a). La abertura 48 es alargada, y el elemento de guía 74 puede moverse a lo largo de la abertura 48 para mover el elemento de bloqueo 70 desde una posición en la que está completamente retractado dentro de la sección hembra de la viga 10f a una posición en la que conecte las secciones de viga macho y hembra 10m, 10f adyacentes.

30 **[0075]** Haciendo referencia a las figuras 1a, 3a, 4a y 5a, se muestran los puntos de elevación 46, dispuestos en la parte superior 16a de la carcasa superior de tipo caja 16. Cada punto de elevación 46 está configurado de manera que un gancho, cadenas, cuerdas, etc. puedan acoplarse a éste, para elevar las secciones de vigas 10c, 10m, 10f dentro y fuera de su posición en la vía o de otro modo.

[0076] El punto de elevación 46 comprende la abertura 48 en la superficie superior de la sección de tipo caja 16. Una barra de elevación 50 se extiende lateralmente hacia fuera respecto del eje central A-A de la sección de viga
35 10c, 10m, 10f. La barra 50 está situada dentro de la sección superior de tipo caja 16, y se sujeta a los lados opuestos de la misma p. ej., con pernos, calvos 52 o similares. El encubrimiento del punto de elevación 46 dentro de la sección de tipo caja 16 reduce la probabilidad de daño a los vehículos que impacten y reduce la probabilidad de daño por un vehículo al punto de elevación 46. La barra de elevación 50 añade además resistencia a la sección de tipo caja 16, y ayuda a prevenir que la sección de tipo caja se aplaste en caso de
40 impacto. La barra de elevación 50 también actúa como un tope para el movimiento de la unidad de bloqueo 70, para prevenir que la unidad de bloqueo se empuje demasiado lejos de la sección de viga hembra 10f.

[0077] Como puede verse en la figura 1a, tres puntos de elevación 46 están dispuestos a lo largo de cada una de las secciones de viga 10c, 10m, 10f. Cuando las tres secciones de viga 10c, 10m, 10f estén unidas (como en la figura 1a), la viga 10 tendrá nueve puntos de elevación 46. Los puntos de elevación 46 pueden configurarse para
45 su uso con múltiples formas de medios de elevación y manipulación. En el modo de realización expuesto, cada sección de viga 10c, 10m, 10f puede elevarse mediante el punto de elevación 46 central, como un pivote durante el montaje para nivelar la sección de viga 10c, 10m, 10f y para elevarla sobre obstáculos como colinas etc.

[0078] En un modo de realización alternativo (que no se muestra), que comprende dos secciones de viga conectadas para disponer conectores macho y hembra en los extremos de las mismas, cada una de las dos
50 vigas pueden estar provistas de puntos de elevación 46. Por ejemplo, dos puntos de elevación 46 pueden estar dispuestos a lo largo de la longitud de cada sección de viga, proporcionando cuatro puntos de elevación al ensamblaje. En este modo de realización, resulta conveniente elevar la barrera utilizando los puntos de elevación 46 internos de las dos vigas externas, ya que esto permite elevar la viga solamente por dos puntos de elevación 46, mientras que atraviesan la mayoría de la longitud de las vigas ensambladas. Se apreciará que puede estar
55 dispuesto cualquier número de puntos de elevación en al menos una, algunas o todas las secciones de viga 10c, 10m, 10f.

[0079] Haciendo referencia a las figuras 9a, 9b y 9c, se muestra un encastre de elevación 54. Este encastre 54 está diseñado para sujetarse (preferiblemente mediante soldadura) con un canal de drenaje 53 (tal y como se muestra en las figuras 1a y 2a, por ejemplo). Los canales de drenaje 53 están dispuestos en la base 12,

extendiéndose a través de toda la anchura lateral de la viga 10. Esto permite que el agua pase de un lado de la barrera al otro.

5 **[0080]** El encastre 54 tiene un canal 57 definido por una base 55 que está debajo de un puente central 59, extendiéndose el canal 57 de un lado del encastre 54 al otro y por lo tanto, cuando se suelda a la base 12 de una sección de viga 10c, 10m, 10f, se extiende de un lado de la sección de viga 10c, 10m, 10f al otro. La sección de viga 10c, 10m, 10f puede elevarse desde su posición vertical con una carretilla elevadora, insertando la(s) horquilla(s) de la carretilla en cualquier lado del canal 57 del encastre de elevación 54.

10 **[0081]** Una abertura 58 está dispuesta en la base 55 del encastre de elevación 54. Cuando está en su forma invertida, una sección de viga 10c, 10m, 10f puede elevarse utilizando una garra de elevación que pase a través de la abertura 58. De forma alternativa, el encastre 54 puede estar dotado de lengüetas (que no se muestran) soldadas a y que se extienden hacia fuera de cada lado del puente central 59 del encastre 54, en la dirección de la longitud de la sección de viga 10c, 10m, 10f. Las lengüetas ayudan a centrar los estrobos o las cadenas de elevación y a asegurar que los estrobos/cadenas de elevación no se resbalan durante la elevación. Por lo tanto, las lengüetas aseguran que la sección de viga 10c, 10m, 10f/la viga 10 se mantenga en una posición estable durante la elevación de las mismas. De forma alternativa, las lengüetas 58 están dispuestas solo en un lado del encastre 54. Esto ofrece la ventaja de que el encastre entero puede utilizarse en cualquier orientación dentro de la carcasa solo rotándolo 180°, ahorrando materiales en la producción a la vez que proporciona medios de guía para elevarlo donde se necesite.

20 **[0082]** Elevar la sección de viga 10c, 10m, 10f o la viga 10 mediante los encastres 54 permite que las secciones de viga 10c, 10m, 10f o la viga 10 se eleven desde una posición invertida o una posición en la que esté apoyada sobre un lado. El encastre 54 puede estar construido a partir de una sola sección de tipo caja. Sin embargo, en el modo de realización mostrado en la figura 9a, el encastre 54 está fabricado a partir de una pieza de metal larga para formar la parte inferior 55 del encastre 54, y una pieza de metal más corta 59 soldada sobre la pieza inferior 55. Producirlas de esta manera es más eficiente, ya que pueden utilizarse piezas de metal con una forma simple, 25 lo que significa que se despilfarra poco en la producción.

30 **[0083]** Las aberturas 56 también están dispuestas en el encastre 54, para anclar opcionalmente la barrera a una vía o a otra superficie. Preferiblemente, las aberturas 56 son alargadas (p. ej., ranuras) en una dirección transversal a la dirección del encastre de elevación 54 (es decir, es paralela a la dirección longitudinal de la carretera. Las ranuras 56 permiten la expansión y/o contracción de la vía debido a las fluctuaciones de temperatura que causan que la superficie de la vía se expanda/contraiga.

35 **[0084]** Los encastres 54 están formados preferiblemente a partir de metal, como acero, y están galvanizados preferiblemente. Las aberturas 59a están dispuestas en el puente 59, para galvanizar el drenaje durante la fabricación del encastre de elevación 54. Ventajosamente, los encastres 54 realizan las funciones de proporcionar medios 53 para el drenaje y medios para elevar las secciones de viga 10c, 10m, 10f (desde una posición vertical utilizando una carretilla elevadora o desde cualquier otra posición utilizando garras/estrobos/cadenas de elevación), además de reforzar la base 12 de las secciones de viga 10c, 10m, 10f.

40 **[0085]** Haciendo referencia de nuevo a la figura 1b, se muestra la parte inferior de una viga 10. Almohadillas o pies de goma 60 (como se muestran también en la figura 10) pueden estar dispuestos en la parte inferior del encastre 54, para hacer contacto con la superficie de la vía. Preferentemente, los pies de goma 60 están unidos directamente al encastre 54 de metal, para asegurar una resistencia máxima del contacto entre ambos. Los pies de goma 60 se extienden en la anchura lateral de la carcasa 18, y aumentan el agarre por rozamiento de la viga 10 con la superficie de la vía, para minimizar la desviación de la barrera en caso de que impacte un vehículo (en comparación con que una superficie de metal esté en contacto con la superficie de la carretera). Asimismo, los pies de goma 60 minimizan la probabilidad de que la viga se hunda en la superficie de la vía, ya que actúan para repartir la carga de la barrera y reducir la presión ejercida en la vía por y a través de la barrera en los puntos en los que hay contacto entre ambas. Esto ocurre particularmente en climas cálidos. Fijar pies de goma 60 a la parte inferior de los encastres también aumenta la altura de la barrera respecto a la superficie de la carretera, mejorando de este modo el drenaje, y minimizando la posibilidad de que el agua corra la barrera de metal.

50 **[0086]** Las almohadillas de goma 60 tal como se muestran en la figura 10 son almohadillas de goma de una pieza moldeadas por inyección. Huecos 61 de varias formas y grosores están dispuestos en las almohadillas de goma. Los huecos 61 ayudan a asegurar un buen contacto con la superficie de la vía, aunque pueda haber restos como piedras sueltas en la carretera que de otro modo reducirían el contacto de una superficie de goma plana con la carretera. También están dispuestas aberturas 56a, 58a, correspondientes a las aberturas 56, 58 en los pies 54.

55 **[0087]** La figura 11 muestra un nervio de refuerzo 62, que está dispuesto dentro de la cavidad definida por las paredes opuestas 14 de la carcasa 18 (tal como se muestra en las figuras 1b y 3b). El nervio 62 está dimensionado para ajustarse al perfil interno definido por las paredes opuestas de la carcasa 18, estando determinado por las paredes inferiores y superiores 14a, 14b y por el reborde 14c. El nervio 62 proporciona rigidez adicional al perfil, y soporta las paredes laterales 14 en caso de impacto. En el modo de realización 60 mostrado en la figura 11, están dispuestos recortes 63 dentro del nervio 62, similares a los que están dispuestos

en las placas de ensamblaje de junta 23c, 23m, 23f. Esto ayuda a mantener baja la masa de los nervios de las placas 62. Esto también permite que la barrera se deforme en caso de impacto, para absorber la energía de éste, a fin de asegurar que la barrera no es demasiado rígida para que cause un peligro en caso de impacto.

5 **[0088]** En un modo de realización, y tal como se muestra, por ejemplo, en las figuras 1a, 1b, 3a y 3b, pueden estar dispuestas cavidades o aberturas 80 dentro de la carcasa 18, permitiendo el acceso al interior de la carcasa. Esto permite que una persona que fabrique las secciones de viga 10, 10' suelde el nervio 62 dentro de la carcasa desde fuera de la carcasa 18.

10 **[0089]** Se han hecho varias referencias anteriormente a la unión de componentes con pernos. Es conveniente utilizar resina Scotchgrip™, o un producto similar, en los pernos. La resina Scotchgrip™ es un adhesivo en dos partes, que se mezcla cuando el perno se atornilla en su lugar. Proveer los agujeros en los que se está atornillando un perno con un avellanador ayuda en la mezcla proporcionando una superficie contra las que pueden presionarse las dos partes. Esto crea un adhesivo en la rosca de los pernos para proporcionar resistencia adicional a las uniones.

15 **[0090]** En uso, las secciones de viga 10m, 10c, 10f de la barrera de seguridad están unidas fijando placas centrales y de extremo 20c, 20m; 20c, 20f adyacentes en los extremos 17c de las mismas y/o una pluralidad de vigas 10 están encajadas en los extremos correspondientes 17m, 17f de las mismas, que pueden unirse tal como se ha descrito con anterioridad. La estructura resultante (denominada en adelante como la barrera) se sitúa en una vía, elevando las secciones de viga 10c, 10m, 10f individuales y/o las vigas 10 tal como se ha comentado anteriormente y sujetándolas unidas en su sitio.

20 **[0091]** Por consiguiente, la barrera está adaptada para un uso temporal, por ejemplo en obras en vías de circulación, para acordonar un área particular de la vía o dividir calzadas de vehículos para cambios de sentido, etc. El peso combinado de las secciones de viga 10c, 10m, 10f de la barrera y las vigas 10 actúan conjuntamente para estabilizar la barrera en la posición deseada. Además, los tamaños relativos de la base 12 de la parte central de la pared 14 y la parte superior 16 proporcionan estabilidad a las longitudes de las vigas/barreras, proporcionando por consiguiente una «anchura de trabajo» menor en comparación con las barreras viales temporales conocidas. Es decir, las vigas 10 tienen una base ancha sobre la que puede subirse la rueda de un vehículo, pero la anchura lateral que la parte de «valla» de la viga 10 ocupa es menor. Las secciones de viga 25 **[0091]** 10c, 10m, 10f/vigas 10 tienen un centro de gravedad bajo, dando como resultado un reducido aumento neto de energía a causa del impacto de un vehículo cuando rueda sobre la base 12. Esta disposición proporciona la ventaja adicional de que la barrera puede instalarse más cerca de los carriles que las barreras con bases más anchas. En el modo de realización mostrado en las figuras, el centro de gravedad es muy bajo (aproximadamente 0,32 m sobre el suelo), debido a la presencia de más material bajo el centro de gravedad que sobre éste. Esto se consigue mediante la disposición de las aberturas 27c, 27m, 27f recortadas en los conjuntos de junta 20c, 20m, 20f. Se ha observado que la viga permanece estable (es decir, no se derriba o se da la vuelta) cuando se inclina sustancialmente hasta 48° respecto a la vertical. Esta disposición ayuda a evitar que la barrera se vuelque en caso de que un vehículo impacte en ella.

[0092] El pliegue 12c de la lámina de metal para formar la cavidad 13 proporciona rigidez adicional a la barrera, y las puntas 25c, 25m, 25f ayudan a mantener el perfil del pliegue. El pliegue 12c reduce además la presión de carga en la superficie de la vía, por ejemplo, si los pies de goma 60 no se proporcionan.

40 **[0093]** En caso de impacto, una o más ruedas de un vehículo que se aproxime a la barrera se subirán a la base 12 de la carcasa 18. El peso del vehículo ejerce presión adicional hacia abajo en la base 12, proporcionando por consiguiente estabilidad adicional a la barrera en caso de impacto. El perfil escalonado que da el reborde 14c a la carcasa 18 no solo ayuda a reforzar la pared 14 de la carcasa 18, ayuda a redirigir una rueda de un vehículo que se esté subiendo a la base de la barrera. En caso de que la rueda de un vehículo ruede sobre la pared 45 **[0093]** lateral 14 para hacer contacto con el borde 15 superior, la rueda será redirigida hacia el suelo para frenar al vehículo impactante en la calzada. La acción combinada del reborde 14c y el borde 15 actúa para devolver la rueda del vehículo a la calzada, lejos de la barrera.

[0094] Ventajosamente, el perfil de las secciones de viga 10c, 10m, 10f y la longitud del acoplamiento de los conectores macho y hembra 32, 38 encajados significa que la barrera debe elevarse hasta una altura significativa 50 **[0094]** antes de que ocurra cualquier separación de las juntas. El elemento de bloqueo 70 ayuda además a mantener unidas las secciones de viga macho y hembra 10m, 10f.

[0095] Asimismo, en caso de que un vehículo derrapase hacia la barrera, p. ej., si el conductor de un vehículo está cansado, el contacto inicial con la base 12 ancha puede ser suficiente para advertir al conductor de que actúe para evitar una colisión total con la barrera.

55 **[0096]** Los expertos en la materia apreciarán que se pueden hacer varias modificaciones en los modos de realización descritos anteriormente sin desviarse del alcance de la presente invención. Se apreciará también que las características descritas en el presente documento pueden adoptarse por separado y en todas y cada una de las combinaciones a fin de proporcionar una barrera que esté hecha a medida para un uso particular. Asimismo, mientras que los modos de realización de la presente invención están particularmente diseñados para su uso

como una barrera de seguridad temporal, se apreciará que las secciones de viga/vigas también pueden fijarse permanentemente a la superficie de la vía.

REIVINDICACIONES

1. Una viga de barrera de seguridad (10; 10c; 10m; 10f), adecuada para su uso temporal o permanente en una vía, comprendiendo la viga:

5 una carcasa (18) que de perfil presenta una base (12) que se extiende lateralmente para entrar en contacto con la vía; y una pared central más estrecha (14) y una parte superior (16), donde la pared (14) se extiende hacia arriba desde la base (12) y se estrecha desde la base (12) hacia la parte superior (16), presentando la pared (14) una longitud definida por un primer extremo y un segundo extremo (17c;17m; 17f), al menos uno de dichos primeros y segundos extremos (17c; 17m; 17f) comprende formaciones para el acoplamiento con respectivas formaciones correspondientes de un extremo de otra viga para encajar las vigas entre ellas y así facilitar el alineamiento automático de las vigas, donde el exterior de la carcasa (18) proporciona una superficie de impacto continua a un vehículo que venga en dirección contraria;

caracterizada porque

15 la viga (10; 10c; 10m; 10f) comprende formaciones solo en un extremo (17c;17m; 17f) del mismo y el otro extremo (17c;17m; 17f) está dotado de un conjunto de juntura (12c; 20c; 20m; 20f) que puede sujetarse directamente a un conjunto de juntura (12c; 20c; 20m; 20f) de otra viga (10; 10c; 10m; 10f), donde una o más placas de refuerzo (21) están dispuestas en los respectivos conjuntos de juntura, proporcionando dichas placas de refuerzo (21) un conducto para distribuir la fuerza de un impacto hacia arriba y/o hacia abajo de la longitud de la viga en caso de que impactaran en ella.

- 20 2. La viga de la reivindicación 1 (10; 10c; 10m; 10f), donde las formaciones están dispuestas en el extremo en un ángulo que corresponde sustancialmente al ángulo en el que la pared (14) se extiende desde la base (12).

3. La viga (10; 10c; 10m; 10f) de la reivindicación 1 o 2, donde las formaciones están instaladas en un conjunto de juntura (12c; 20c; 20m; 20f) sujeto en el extremo de la viga (17c; 17m; 17f) y formaciones correspondientes están instaladas en un conjunto de juntura sujeto en el extremo de otra viga.

- 25 4. La viga (10; 10c; 10m; 10f) de la reivindicación 3, donde los conjuntos de juntura (12c; 20c; 20m; 20f) son sustancialmente idénticos y comprenden una placa central (23c; 23m; 23f) que atraviesa el espacio entre las paredes (14) de la carcasa y dos puntas (25c; 25m; 25f), y porciones de dicha placa (23c; 23m; 23f) están recortadas, para facilitar que la viga absorba la energía en caso de impacto.

- 30 5. La viga (10; 10c; 10m; 10f) de cualquier reivindicación anterior, donde dichas formaciones son uno o más primeros conectores macho dispuestos en el primer extremo (17c;17m) de la viga (10; 10c; 10m; 10f) que pueden acoplarse con uno o más respectivos conectores hembra correspondientes dispuestos en el segundo extremo (17c;17f) de otra viga (10; 10c; 10m; 10f).

- 35 6. La viga (10; 10c; 10m; 10f) de la viga 5, donde el uno o más primeros conectores macho y el uno o más respectivos primeros conectores hembra están dispuestos sustancialmente a lo largo de la altura entera de la pared (14) para reducir el riesgo de que las vigas adyacentes se separen debido al impacto de un vehículo descarrado.

- 40 7. La viga (10; 10c; 10m; 10f) de la reivindicación 5 o 6, donde dichos primeros conectores macho tienen sustancialmente la misma configuración que dichos primeros conectores hembra y dichos primeros conectores macho están instalados de manera simétrica uno respecto al otro en el extremo de la viga (17c; 17m) y dichos primeros conectores hembra están instalados de manera simétrica uno respecto del otro en el otro extremo de la misma otra viga (17c; 17f).

- 45 8. La viga (10; 10c; 10m; 10f) de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, donde las formaciones comprenden además uno o más segundos conectores macho dispuestos en la base (12) de dicho primer extremo (17c; 17m) de dicha viga (10; 10c; 10m; 10f), siendo dichos segundos conectores macho acoplables en uno o más respectivos segundos conectores hembra dispuestos en la base (12) de dicho segundo extremo (17c; 17f) de una viga adyacente (10; 10c; 10m; 10f).

9. La viga (10; 10c; 10m; 10f) de la reivindicación 5, 6 u 8, donde dichos conectores macho comprenden un conector en forma de j (38; 40) acoplable en un respectivo conector hembra en forma de j correspondiente (32; 34).

- 50 10. La viga (10; 10c; 10m; 10f) de la reivindicación 8 o 9, donde dichos segundos conectores macho (40) también tienen sustancialmente la misma configuración que dichos segundos conectores hembra (34).

11. La viga (10; 10c; 10m; 10f) de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10, donde los primeros y segundos conectores hembra sobresalen del extremo del primer extremo (17c; 17f) de la viga y los primeros y segundos conectores macho están situados sustancialmente dentro del segundo extremo (17c;17m) de la misma u otra viga.

- 55 12. La viga (10; 10c; 10m; 10f) de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, donde los segundos conectores macho (40) están instalados en un conjunto de juntura (12c; 20c; 20m; 20f) sujetos en el primer extremo

(17c;17m) de la viga y los segundos conectores hembra (34) están instalados en un conjunto de juntura (12c; 20c; 20m; 20f) situado en el segundo extremo (17c; 17f) de la misma u otra viga.

- 13.** La viga (10; 10c; 10m; 10f) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo además una unidad de bloqueo (70) para mantener unidas dos vigas adyacentes.
- 5 **14.** La viga (10; 10c; 10m; 10f) de la reivindicación 13, donde dicha unidad de bloqueo (70) se puede deslizar entre vigas adyacentes (10m; 10f) y dichas vigas se mantienen unidas cuando dicha unidad de bloqueo conecta el empalme entre vigas adyacentes.

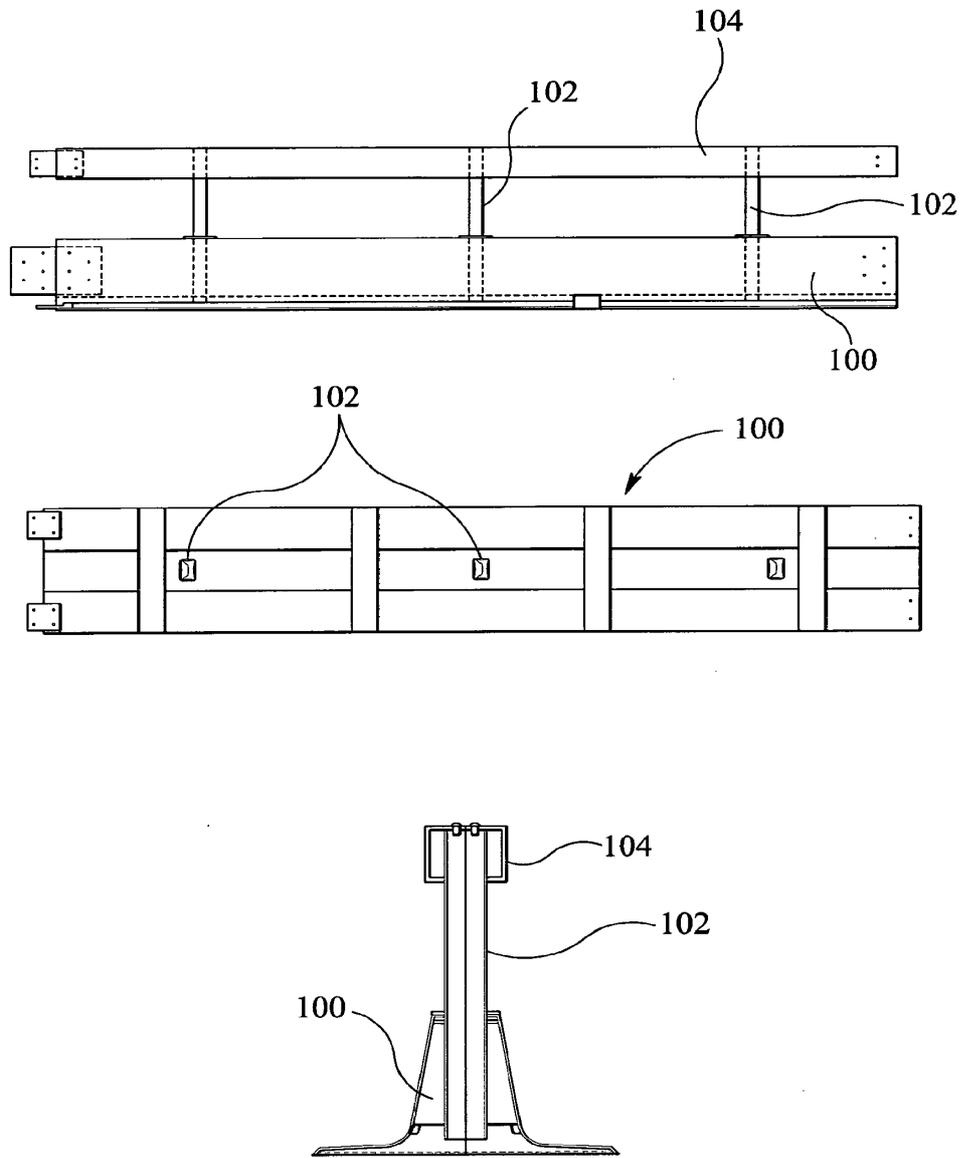
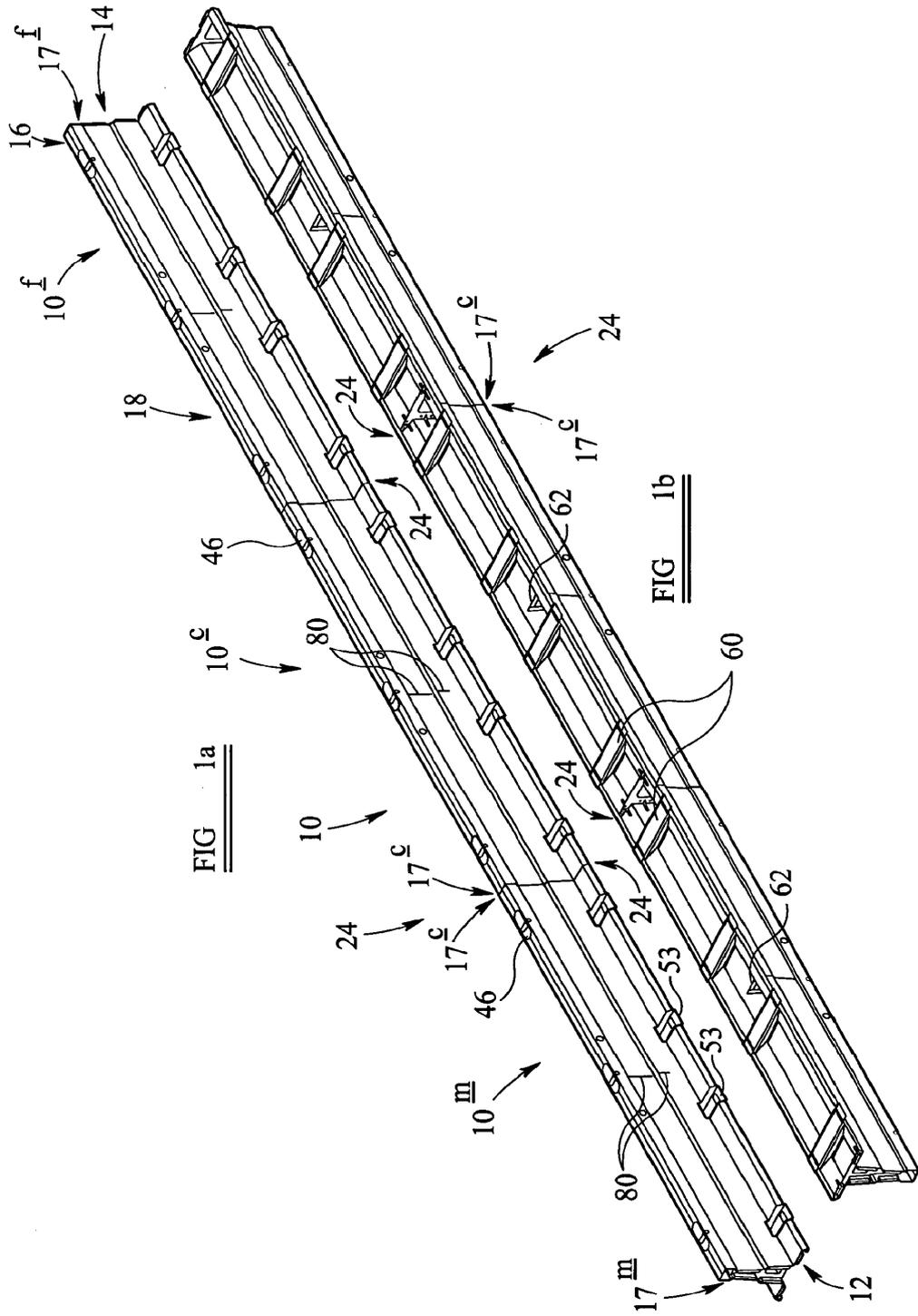


FIG 0



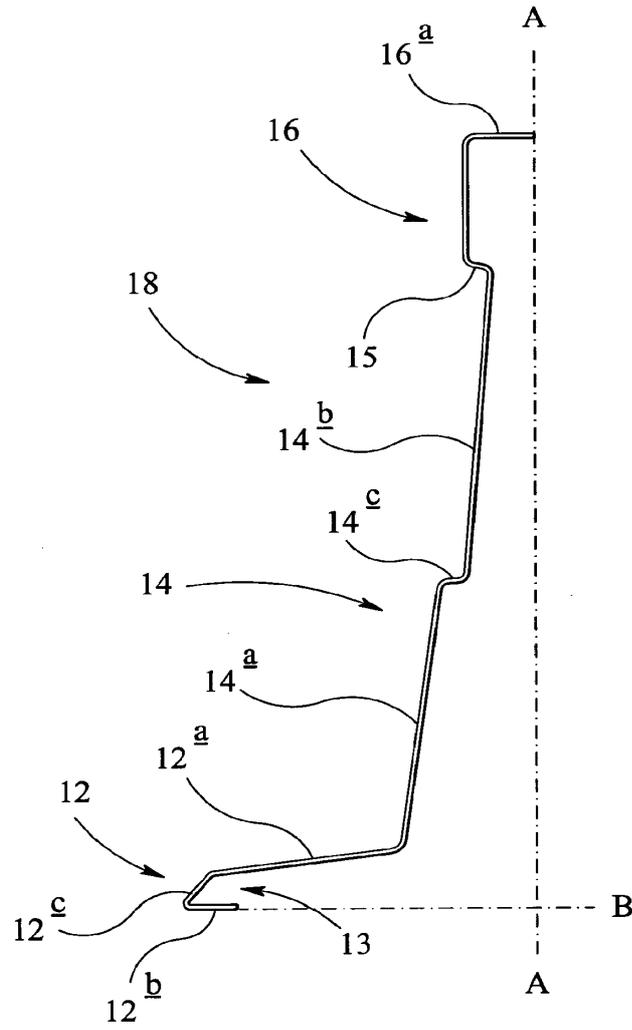
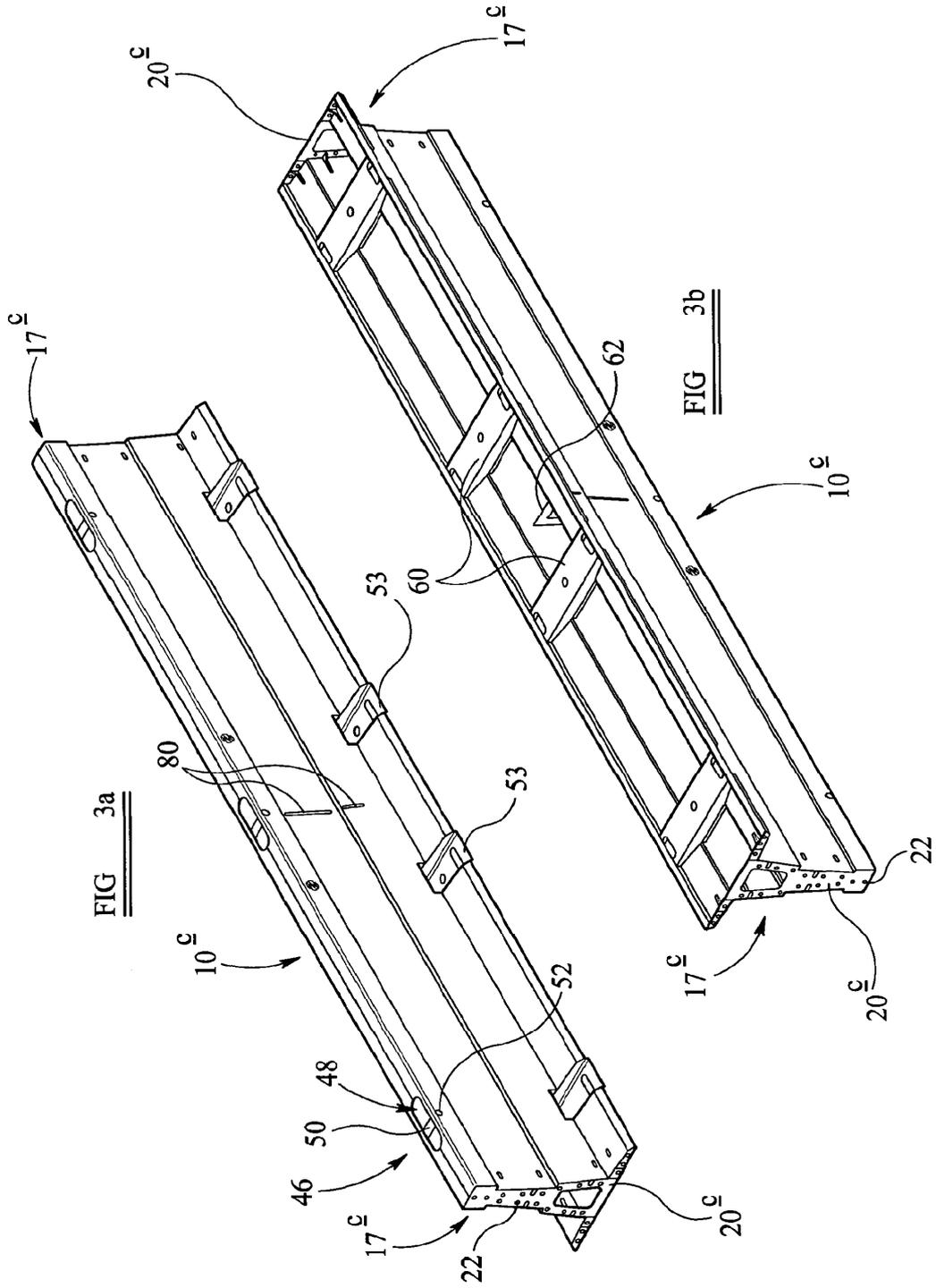
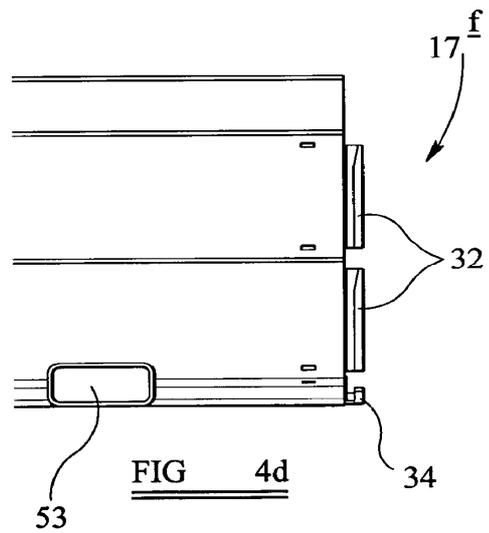
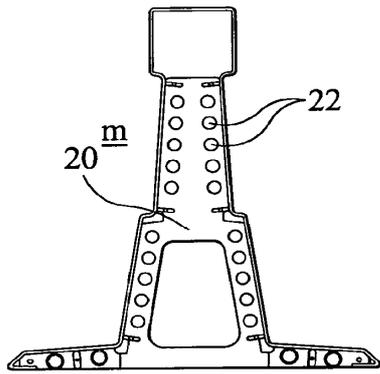
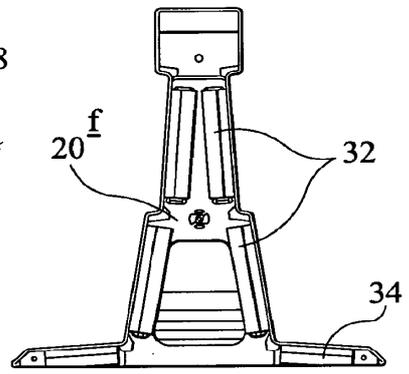
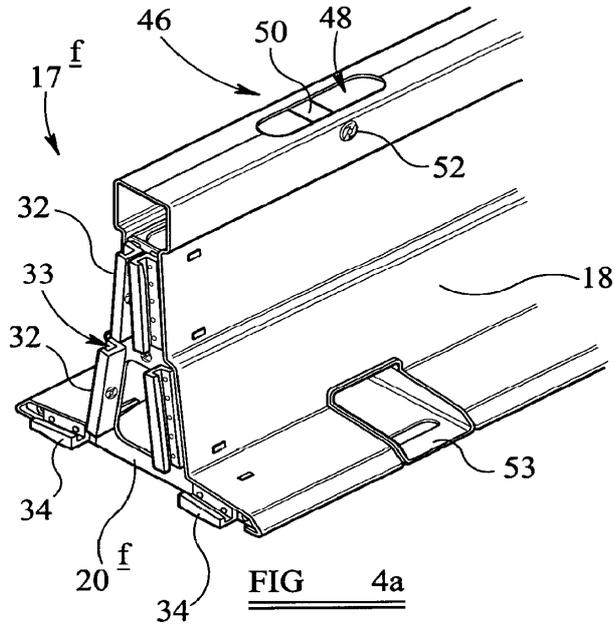
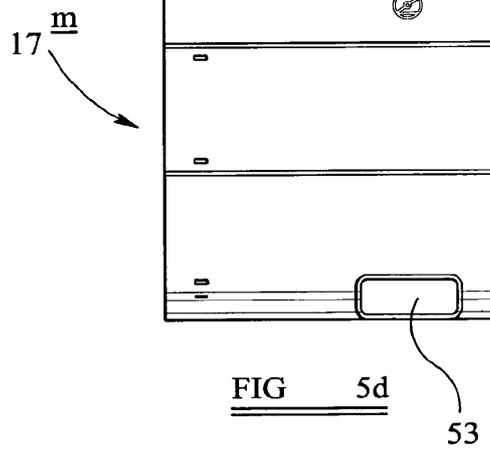
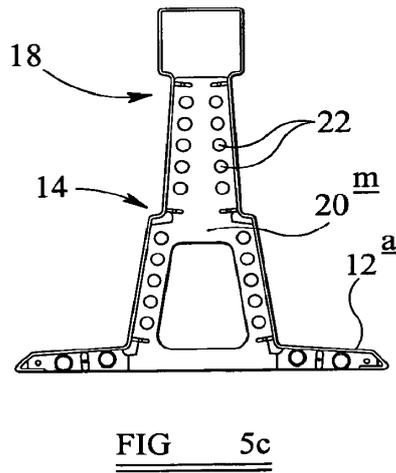
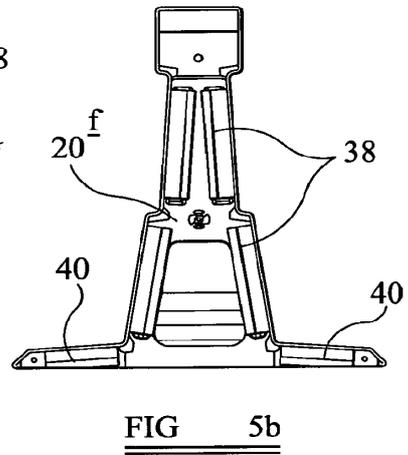
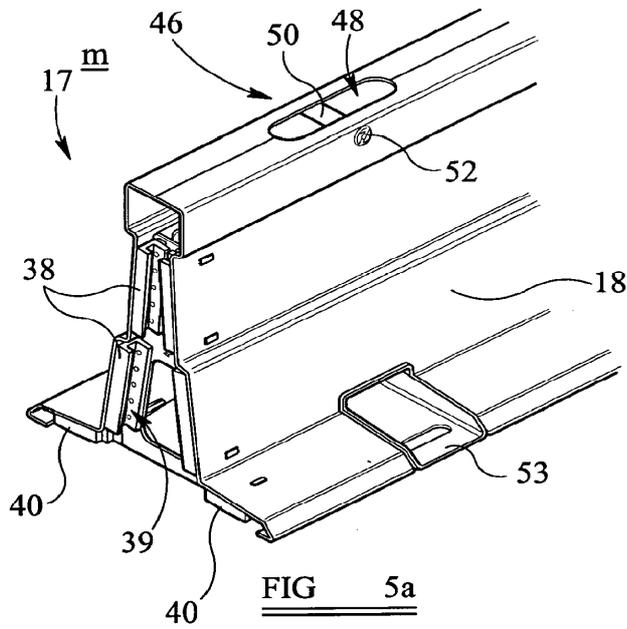
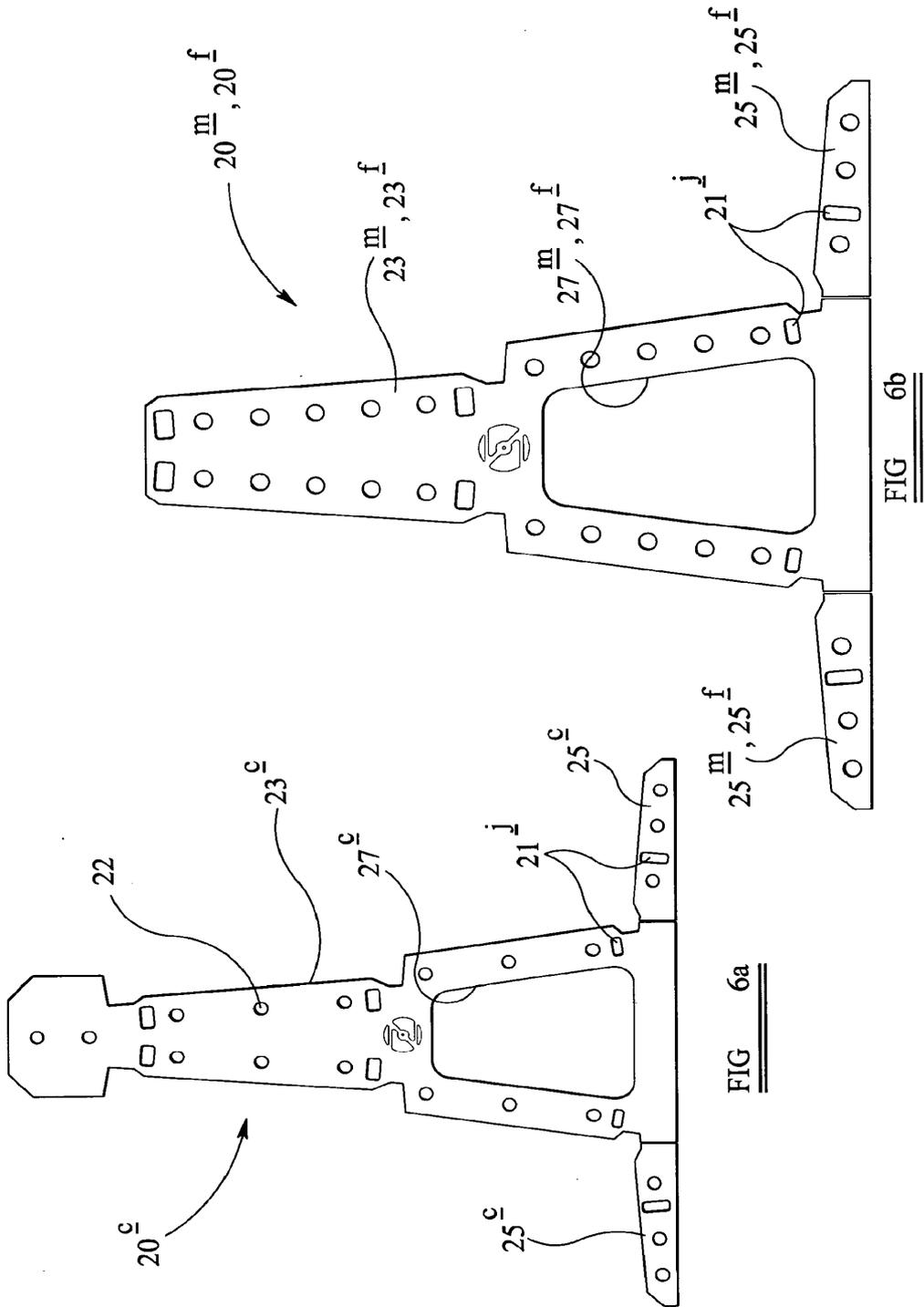


FIG 2









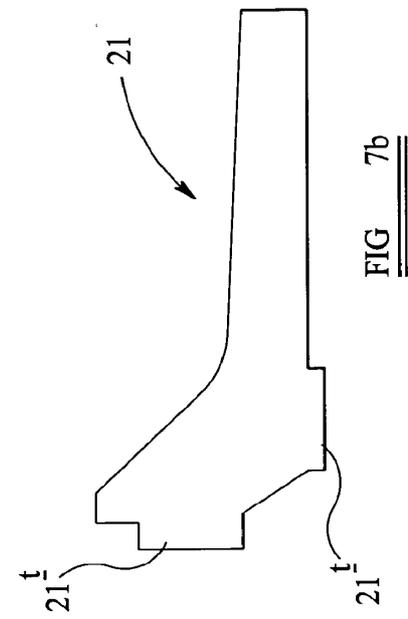


FIG 7b

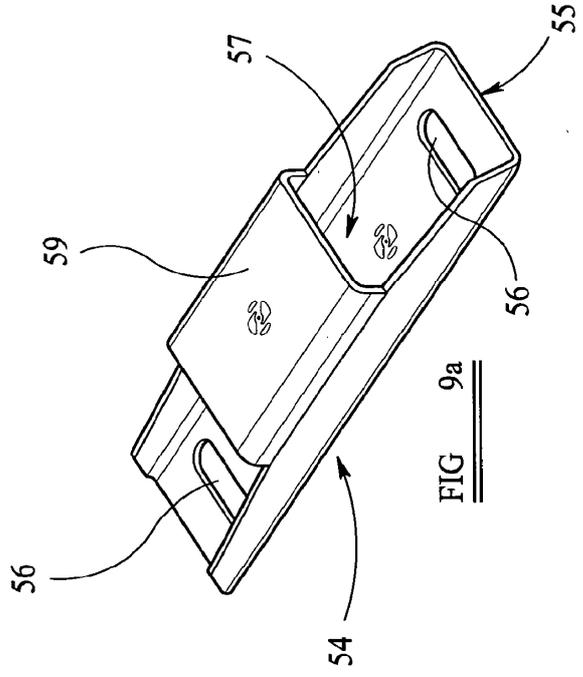


FIG 9a

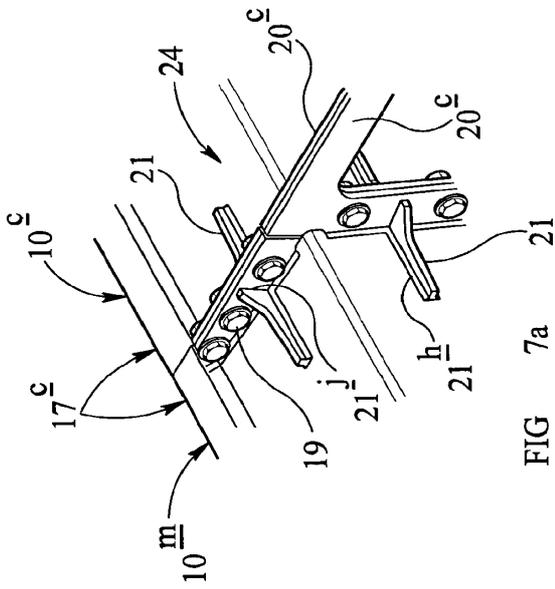


FIG 7a

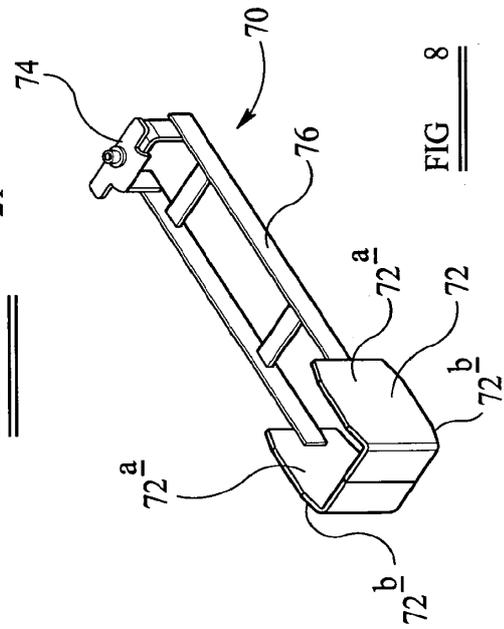


FIG 8

