

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 636 339**

51 Int. Cl.:

E01F 15/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.12.2014** **E 14307189 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017** **EP 3029202**

54 Título: **Dispositivo de contención modular metálico para carreteras, módulo y procedimiento de instalación**

30 Prioridad:

02.12.2014 FR 1461810

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

05.10.2017

73 Titular/es:

**AXIMUM (100.0%)
8 rue Jean Mermoz
78114 Magny les Hameaux , FR**

72 Inventor/es:

RICARD, PASCAL

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 636 339 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

Dispositivo de contención modular metálico para carreteras, módulo y procedimiento de instalación

5 La invención se refiere a un dispositivo de contención modular metálico para carreteras, un módulo y un procedimiento de instalación de dicho dispositivo.

10 Los dispositivos de contención son dispositivos de seguridad vial dispuestos en el borde de carreteras de circulación de vehículos y concebidos para impedir que un vehículo se salga de este borde. Estos dispositivos pueden estar dispuestos en el borde de una carretera o entre dos carreteras como separadores de carreteras. Su capacidad de
15 contención está definida por normas tales como las Normas Europeas EN 1317.1 y EN 1317.2 que describen ensayos TB41, TB42, TB32 y TB11 cuyo nivel H1 corresponde al nivel BT4 de la Norma Francesa XP P98453. Estos ensayos ponen a prueba el impacto de un vehículo pesado (TB41, TB42) de 10.000 kg a 70 km/h a un ángulo de 15 grados o 8 grados, de un vehículo ligero (TB32) de 1500 kg a 110 km/h a un ángulo de 20 grados y de un vehículo ligero (TB11) de 900 kg a 100 km/h a un ángulo de 20 grados. En cada caso, el desplazamiento del dispositivo, concretamente el bolsillo de deformación que resulta de ello, debe ser inferior a un límite predeterminado para que se respete la norma.

20 Los dispositivos de contención modulares existentes, ya estén dispuestos al borde de una carretera o entre dos carreteras como separadores de carreteras, está constituidos por módulos que tienen, generalmente, un perfil general trapezoidal con base inferior ancha y con cúspide superior estrecha. También pueden presentar un perfil general recto con bordes laterales verticales para reducir los riesgos de que el vehículo se monte encima del dispositivo. Estos módulos están unidos unos a otros para aumentar la resistencia del dispositivo en su conjunto.

25 Dicho módulo se ha presentado por ejemplo en la solicitud de patente EP 1380696. También se conocen los documentos EP 1455021 A1, EP 1001090 A2, EP 0997582 A1 y FR 2779163 A1.

30 La invención tiene como objetivo proponer un dispositivo de contención modular que garantice una mejor contención de los vehículos en caso de choque para que el dispositivo de contención pueda responder a las exigencias reglamentarias de seguridad vial para la contención de un vehículo ligero y de un vehículo pesado de acuerdo con las normas indicadas anteriormente, en caso de salida lateral accidental de un vehículo.

35 El objetivo de la invención es alcanzado por un dispositivo de contención modular metálico para carretera, que comprende un conjunto de módulos alargados siguiendo un eje longitudinal y concebidos para ser instalados en la carretera y unidos unos a otros en sus extremos, constando cada uno de los módulos de dos paredes terminales separadas longitudinalmente dentro del módulo, una cara inferior del módulo, una cara superior del módulo y dos paredes laterales opuestas del módulo, estando las paredes laterales constituidas, cada una, por dos guardarraíles superpuestos, uno bajo y uno alto, uno encima del otro entre la cara inferior y la cara superior del módulo, presentando cada guardarraíl una forma de perfil de sección transversal ondulada en forma de W con dos cúspides laterales separadas entre sí por un hueco central, siendo las dos paredes terminales de un módulo sustancialmente planas, paralelas entre sí, verticales y perpendiculares a un plano mediano vertical longitudinal del módulo, constando cada módulo interiormente de al menos tres tirantes, de los cuales dos tirantes terminales y un tirante central dispuestos sustancialmente a igual distancia de las dos paredes terminales, estando los guardarraíles fijados a los tirantes.

45 De acuerdo con la invención, cada tirante está constituido por una pared transversal vertical y por bordes periféricos planos de anchura determinada, siendo los bordes periféricos dos bordes periféricos laterales, un borde periférico superior y un borde periférico inferior, fijándose los guardarraíles a los bordes periféricos laterales del tirante, formando la pared transversal de un tirante terminal la pared terminal correspondiente del módulo. Los módulos están fijados a la carretera, cada uno, por un pilote dotado de una cabeza agrandada, hundiéndose el pilote verticalmente en la carretera atravesando el tirante central, constando el borde periférico superior del tirante central un orificio de paso superior para el paso del pilote y constando el borde periférico inferior del tirante central de un orificio de paso inferior para el paso del pilote, no pudiendo la cabeza agrandada pasar a través del orificio de paso superior, permitiendo el orificio de paso inferior un juego con el pilote mayor que el juego del orificio de paso superior para permitir un desplazamiento de la parte inferior del módulo sobre la carretera en caso de choque lateral sobre dicho módulo mientras que el pilote está hundido en la carretera, los bordes periféricos están en planos perpendiculares al plano de la pared transversal del tirante. De acuerdo con otras realizaciones de la invención,

60 - las paredes terminales se añaden sobre los tirantes terminales,

- las paredes terminales forman parte de los tirantes terminales, siendo estos últimos de un solo bloque,

- los bordes periféricos, excepto para los tirantes terminales, están dispuestos a caballo de la pared transversal del tirante,

65 - los bordes periféricos están dispuestos lateralmente, en un lado, de la pared transversal del tirante,

ES 2 636 339 T3

- los bordes periféricos se añaden sobre los tirantes,
- 5 - los bordes periféricos forman parte de los tirantes, siendo estos últimos de un solo bloque,
- los bordes periféricos se obtienen mediante plegado de los bordes de una placa que forma la pared transversal del tirante,
- 10 - el orificio de paso inferior es un agujero oblongo de eje principal sustancialmente perpendicular al plano mediano vertical longitudinal del módulo,
- el pilote es un pilote golpeado, o un pilote atornillado,
- 15 - el pilote consta de un vástago sustancialmente liso y es un pilote golpeado,
- el pilote consta de un vástago sustancialmente liso con al menos una arista sobresaliente vertical alargada y es un pilote golpeado, estando la arista orientada a lo largo del eje principal del agujero oblongo del orificio de paso inferior y el orificio de paso superior que consta de una ranura lateral de guiado de la arista, siendo dicha ranura paralela al eje principal del agujero oblongo para formar una guía de orientación de dicho pilote,
- 20 - el pilote consta de un vástago que consta de un roscado y es un pilote atornillado,
- el pilote se selecciona entre los pilotes golpeados y los pilotes atornillados,
- 25 - el módulo consta, además, de una placa de protección lateral inferior dispuesta debajo del guardarraíl bajo y concebida para ocultar el espacio entre el borde inferior del guardarraíl bajo y la superficie de la carretera,
- los guardarraíles están fijados a los bordes periféricos laterales de los tirantes mediante empernado de cada guardarraíl a nivel de su hueco central a dichos bordes periféricos laterales,
- 30 - las placas de protección laterales inferiores están fijadas a los bordes periféricos laterales de los tirantes mediante empernado de cada placa de protección lateral inferior a dichos bordes periféricos laterales,
- las dos paredes terminales de un módulo son paralelas entre sí, verticales y perpendiculares a un plano mediano vertical longitudinal del módulo,
- 35 - el módulo del dispositivo es simétrico con respecto a su plano mediano vertical longitudinal,
- la sección transversal del módulo es de forma general trapezoidal,
- 40 - la sección transversal del módulo es de forma general triangular con cúspide truncada, teniendo el módulo caras laterales inclinadas,
- la sección transversal del módulo es de forma general rectangular, teniendo el módulo caras laterales verticales,
- 45 - la pared transversal del tirante es esencialmente maciza, a excepción de las aberturas de los elementos de conexión hembra para los tirantes terminales,
- los tirantes son paralelos entre sí, verticales y perpendiculares a un plano mediano vertical longitudinal del módulo,
- 50 - cada módulo consta, además, de dos tirantes intermedios, un primer tirante intermedio entre un primer tirante terminal y el tirante central, un segundo tirante intermedio entre el segundo tirante terminal y el tirante central,
- los tirantes de un módulo son sustancialmente equidistantes unos de otros,
- 55 - dos barras anti-torsión están fijadas entre el tirante terminal y el tirante intermedio adyacente correspondiente, estando dichas barras anti-torsión concebidas para oponerse a un balanceo de la pared terminal correspondiente,
- el módulo descansa sobre la carretera por las caras inferiores de los bordes periféricos inferiores de los tirantes del módulo con interposición de elementos concebidos para aumentar la adherencia o la fricción del módulo a la carretera, estando dichos medios que aumentan la adherencia o la fricción constituidos preferentemente por plaquitas antideslizantes y preferentemente de material elastomérico,
- 60 - en un módulo, una de las dos paredes terminales está provista de al menos un elemento de conexión macho y la otra de las dos paredes terminales está provista de al menos un elemento de conexión hembra, estando los elementos de conexión macho y hembra conformados para, en una posición de inserción de dos módulos
- 65

adyacentes, permitir la inserción o la retirada del elemento de conexión macho de uno de estos dos módulos en o fuera del elemento de conexión hembra del otro de estos dos módulos y para, en una posición de enganche de dos módulos, que los elementos de conexión hembra y macho impidan la separación de estos dos módulos al tiempo que presentan un juego axial siguiendo el eje longitudinal, para poder hacer trabajar a cada módulo por separado en dicha posición de enganche,

- el elemento de conexión hembra está constituido por una abertura que presenta una parte superior circular y una parte inferior cuya anchura es inferior al diámetro de la parte superior y el elemento de conexión macho está constituido por un elemento de enganche de seta que comprende una parte de pie que tiene un diámetro D2 coronado por una cabeza troncocónica que tiene un diámetro más grande D3, seleccionándose el diámetro D3 de manera que la cabeza pueda pasar únicamente por la parte superior de la abertura y seleccionándose el diámetro D2 de manera que el pie pueda circular en la parte inferior de la abertura,

- en un módulo, el número de los elementos de enganche de seta es igual al número de las aberturas,

- preferentemente, un módulo comprende en su primera pared terminal tres aberturas y en su segunda pared terminal tres elementos de enganche de seta,

- el juego axial tiene un valor comprendido entre 2 mm y 12 mm,

- el dispositivo alcanza al menos el nivel de contención N1 de la norma europea EN 1317,

- las paredes laterales, las paredes terminales y los tirantes del módulo definen un espacio interior compartimentado,

- al menos uno de los compartimentos del espacio interior consta de un depósito,

- el depósito está abierto,

- el depósito está cerrado y consta de una abertura de llenado,

- el depósito es hermético al agua,

- el depósito es hermético al aire,

- el depósito es un depósito flexible,

- el depósito es un depósito rígido,

- el depósito es un depósito de arena,

- el depósito es un depósito de agua,

- el depósito es un depósito de aire comprimido,

- el depósito de aire comprimido es un depósito flexible,

- el depósito consta de al menos un orificio de vaciado.

La invención también se refiere a un módulo individual del dispositivo.

Más particularmente, el módulo está especialmente configurado para una implementación en el dispositivo de la invención y consta de dos paredes terminales separadas longitudinalmente dentro del módulo, una cara inferior del módulo, una cara superior del módulo y dos paredes laterales opuestas del módulo, estando las paredes laterales constituidas, cada una, por dos guardarraíles superpuestos, uno bajo y uno alto, uno encima de otro entre la cara inferior y la cara superior del módulo, presentando cada guardarraíl una forma de perfil de sección transversal ondulada en forma de W con dos cúspides laterales separadas entre sí por un hueco central, siendo las dos paredes terminales de un módulo sustancialmente planas, paralelas entre sí, verticales y perpendiculares a un plano mediano vertical longitudinal del módulo, constando cada módulo interiormente de al menos tres tirantes, de los cuales dos tirantes terminales y un tirante central dispuesto sustancialmente a igual distancia de las dos paredes terminales, estando los guardarraíles fijados a los tirantes, estando cada tirante constituido por una pared transversal vertical y por bordes periféricos planos de anchura determinada, siendo los bordes periféricos dos bordes periféricos laterales, un borde periférico superior y un borde periférico inferior, fijándose los guardarraíles a los bordes periféricos laterales del tirante, formando la pared transversal de un tirante terminal la pared terminal correspondiente del módulo. El módulo está concebido para fijarse a una carretera por un pilote dotado de una cabeza agrandada, hundiéndose el pilote verticalmente en la carretera atravesando el tirante central, constando el borde periférico superior del tirante central de un orificio de paso superior para el paso del pilote y constando el borde periférico inferior del tirante

central de un orificio de paso inferior para el paso del pilote, no pudiendo la cabeza agrandada pasar a través del orificio de paso superior, permitiendo el orificio de paso inferior un juego con el pilote mayor que el juego del orificio de paso superior para permitir un desplazamiento de la parte inferior del módulo sobre la carretera en caso de choque lateral sobre dicho módulo mientras que el pilote está hundido en la carretera.

5 La invención también se refiere a un procedimiento de instalación de un dispositivo de contención modular que consta de las etapas sucesivas de instalación, unas después de otras, de los módulos a lo largo de la carretera, siendo el procedimiento tal que en cada etapa, un nuevo módulo es transportado hacia un módulo ya en su lugar instalado sobre la carretera para estar conectado a ella por sus extremos respectivos, colocado en una posición de
10 inserción con respecto al módulo ya en su lugar para permitir la inserción de los elementos de conexión macho del nuevo módulo en los elementos de conexión hembra correspondientes del módulo ya en su lugar, y a continuación colocado en una posición de enganche con respecto al módulo ya en su lugar para impedir la separación de estos módulos instalados en la carretera, constando los módulos interiormente de tirantes dotados de bordes periféricos.

15 El procedimiento consta, además, de una etapa de inserción vertical en la carretera de un pilote dotado de una cabeza agrandada, siendo llevado el pilote a atravesar el tirante central del módulo ya en su lugar, constando el borde periférico superior del tirante central, a tal efecto, de un orificio de paso superior para el paso del pilote y constando el borde periférico inferior del tirante central de un orificio de paso inferior para el paso del pilote, no
20 pudiendo la cabeza agrandada pasar a través del orificio de paso superior, permitiendo el orificio de paso inferior un juego con el pilote mayor que el juego del orificio de paso superior para permitir un desplazamiento de la parte inferior del módulo sobre la carretera en caso de choque lateral sobre dicho módulo mientras que el pilote está hundido en la carretera.

La presente invención se ejemplificará a continuación, sin estar no obstante limitada por la descripción a
25 continuación en relación con las figuras siguientes:

- la figura 1 que representa una vista en perspectiva de un módulo del lado del extremo de los elementos de conexión macho, estando un pilote insertado en el tirante central,

30 - las figuras 2A y 2B que representan respectivamente una vista en perspectiva y una vista en corte de un pilote para golpeo,

- las figuras 3, 4, 5 y 6 que representan un módulo de acuerdo con, respectivamente, una vista desde el extremo del
35 lado de los elementos de conexión hembra, una vista lateral, una vista desde arriba y una vista desde el extremo del lado de los elementos de conexión macho,

- la figura 7 que representa una vista en perspectiva y en despiece ordenado de un módulo, y

40 - la figura 8 que representa una vista en perspectiva de un tirante central.

Los dispositivos de contención de acuerdo con la invención están constituidos por módulos que tienen una base suficientemente ancha para garantizar una posición estable cuando están instalados en una carretera. Estos pueden tener diversas formas y concretamente diversas secciones transversales. Preferentemente, los módulos de los
45 dispositivos de contención de acuerdo con la invención tienen una sección general trapezoidal de base inferior ancha y de cúspide superior estrecha. Sin embargo, módulos que tienen, por ejemplo, una sección general rectangular también son concebibles sin salir del marco de la presente invención. Los módulos tienen dos caras laterales perfiladas. Estos pueden estar dispuestos al borde de una carretera o entre dos carreteras como separadores de carreteras.

50 Para formar un dispositivo de contención, se ensamblan módulos sucesivamente entre sí, instalándose un primer módulo en la carretera y llevándose un segundo al extremo del primero para ponerle en una posición de inserción y a continuación de enganche cuando se instala en la carretera a su vez. Estas operaciones se efectúan sucesivamente con los diferentes módulos para alargar progresivamente el dispositivo de contención. La posición de enganche está permitida por la implementación de elementos de conexión complementarios en los extremos de los
55 módulos.

60 Cuando los dos módulos están en la posición de enganche, el enganche/la unión obtenida entre los dos módulos presenta un juego axial, para poder hacer trabajar a cada módulo por separado. El juego axial tiene un valor comprendido entre 2 mm y 12 mm, ventajosamente entre 3 mm y 9 mm, y es normalmente de 7 mm. Este juego puede ser útil cuando se necesita desplazar los módulos en la carretera sin, no obstante, desmontar/desensamblar totalmente el dispositivo, los módulos restantes enganchados/unidos entre sí.

65 Los módulos están, además, inmovilizados mediante pilotes, también llamados chavetas, metidos en la carretera y que atraviesan cada módulo sustancialmente en su centro y a través de su tirante central, para mejorar la capacidad de contención y la resistencia de acuerdo con las normas. Además, el orificio de paso inferior para el paso del pilote a través del tirante central permite un juego transversal que permite cierto desplazamiento de la parte baja del

módulo en caso de choque lateral, al contrario que el orificio de paso superior para el cual el juego es prácticamente nulo.

5 El dispositivo de contención de acuerdo con la invención responde a las exigencias de las normas europeas y francesas indicadas anteriormente y alcanzan, en el mejor de los casos, el nivel correspondiente europeo H2.

10 Si se debe desplazar el dispositivo de contención, es necesario en primer lugar retirar los pilotes y, a continuación, se ofrecen dos posibilidades. La primera corresponde al caso en el que el desplazamiento no es grande, por ejemplo para un deslizamiento lateral o una simple curvatura. Basta entonces con empujar en el lado lateral *ad-hoc* los módulos, ya que cierto juego entre los módulos está disponible en posición de enganche de los módulos, lo que permite desplazamientos globales locales del dispositivo. Por el contrario, si el desplazamiento debe ser más grande o incluso si el dispositivo debe ser suprimido, es necesario desunir los módulos unos de otros para poder manipularlos individualmente. En este caso, es preciso volver a pasar a posición de inserción que permite también el desenganche/la desunión y, por lo tanto, la separación de los módulos.

15 En este contexto, la posición de inserción entre dos módulos alargados es esencialmente aquella en la que uno de los dos módulos a unir o, posteriormente, a separar descansa sobre la carretera mientras que el otro módulo alargado es mantenido en suspensión próximo al módulo instalado, para poder hacer encajar o, posteriormente, hacer separar los elementos de conexión unos de otros. La posición de enganche entre dos módulos alargados es
20 aquella en la que los dos módulos descansan sobre la carretera, estando entonces los elementos de conexión encajados unos en otros de manera que se impida la separación de los módulos que descansan sobre la carretera.

25 Sin embargo, esto no significa que la posición de inserción de dos módulos de acuerdo con la invención estaría caracterizada exclusivamente por un desfase vertical de uno de estos dos módulos con respecto al otro. Por el contrario, cualquier otra orientación del desfase también es concebible sin salir del marco de la presente invención. Del mismo modo, las posiciones de inserción y de enganche de dos módulos de acuerdo con la invención no están limitadas a la noción de un desfase de nivel entre los dos módulos, sino que incluyen también las aplicaciones en las que los ejes longitudinales de estos dos módulos forman un ángulo entre sí y aquellas en las que los elementos de conexión están conformados para una aproximación angular de estos dos módulos durante su instalación.

30 Los módulos utilizados en el marco de la presente invención tienen una longitud del orden de 6 m, una altura del orden de 80 cm y una anchura en la base del orden de 55 cm o inferior. Su peso es del orden de 600 kg. Está previsto fabricar estos módulos alargados en acero, preferentemente galvanizado en caliente. Los módulos de acuerdo con la invención tienen dos características importantes para su eficacia, siendo una la elasticidad relativa de
35 los materiales utilizados para su fabricación así como la estructura del módulo y la forma de disponer los módulos entre sí en el dispositivo para beneficiarse de esta elasticidad relativa, siendo la otra su adherencia o fricción en la carretera.

40 Esta estructura y esta disposición permiten que el dispositivo resista, durante un accidente, el impacto de un vehículo y evitar el reenvío de un vehículo accidentado en la carretera. Al mismo tiempo, permiten absorber al menos parcialmente la energía cinética desarrollada durante el impacto, concretamente para evitar que esta energía sea enteramente soportada por los elementos de conexión y el vehículo. Ventajosamente, los módulos están provistos de una zona de deformación situada en su parte inferior.

45 Para garantizar la adherencia y, por lo tanto, tener una fricción suficiente del módulo en la carretera para respetar los criterios de los ensayos en carretera mencionados anteriormente, cada módulo está realizado en un material muy pesado y presenta, por lo tanto, una adherencia y, por lo tanto, una fricción importante por sí misma. Además, cada uno de los módulos está provisto, en la cara por la cual descansa sobre la carretera, de medios que aumentan la adherencia y, por lo tanto, la fricción, tales como plaquitas antideslizantes, realizadas por ejemplo en un material
50 elastomérico tal como un caucho sintético. Cada una de las plaquitas está unida a tirantes del módulo. Ventajosamente, al menos la cara de apoyo de las plaquitas, por la que están en contacto con la carretera, es sustancialmente plana. De acuerdo con una variante de realización, estas plaquitas están también provistas de ganchos.

55 Durante la instalación en la carretera y su ensamblaje en un dispositivo de contención, los módulos pueden ser manipulados por una grúa o una pinza hidráulica o mecánica. Los módulos del dispositivo de contención de acuerdo con la invención están provistos de elementos de conexión que solamente se pueden encajar unos en otros el tiempo que dos módulos sucesivos están en una posición de inserción, que es, en general, la de un módulo instalado en la carretera con respecto a un módulo a instalar que está siendo manipulado. Más particularmente, los
60 elementos de conexión de los módulos solamente pueden encajarse unos en otros el tiempo que los extremos correspondientes de dos módulos sucesivos, en general, por lo tanto, de un módulo instalado y de un módulo a instalar, están situados a niveles diferentes predeterminados. Se utiliza entonces el movimiento de uno de estos módulos, aquel que está siendo manipulado, hacia el otro, ya instalado en la carretera, para hacer encajar, sin intervención de una persona que queda en la carretera, los elementos de conexión de los dos módulos unos en
65 otros.

5 Cuando los dos módulos se encuentran ambos instalados en la carretera después de la posición de inserción, se encuentran automáticamente en una posición de enganche, en la que la unión es efectiva y solamente puede cesar cuando aquel de estos dos módulos alargados que ha sido instalado en último lugar, es movido, por ejemplo elevado a un nivel predeterminado, de forma que los dos módulos se encuentren en la posición de inserción desde donde pueden ser separados/alejados entre sí.

10 El elemento de conexión hembra está realizado en forma de una abertura practicada en una de las dos paredes terminales de cada uno de los módulos y el elemento de conexión macho está constituido por un elemento de enganche de seta formado o montado sobre la otra pared terminal de cada uno de los módulos. El elemento de conexión macho es concretamente un pasador en forma de seta con una parte de cabeza más ancha que su parte de pie. Las formas precisas de las aberturas y de los elementos de enganche importan poco desde el momento en que son seleccionadas de forma que estos medios de conexión puedan encajar unos en otros, o separarse unos de otros, únicamente tanto tiempo como los módulos alargados concernidos estén en la posición de inserción y que a los módulos concernidos se les impida separarse el tiempo que están en la posición de enganche. En la práctica, cada extremo de módulo consta de varios elementos de conexión que son complementarios de otros elementos de conexión de otros módulos.

20 Para la implementación de este principio de enganche, carece de importancia en qué extremo del módulo se encuentran respectivamente el elemento de conexión macho y el elemento de conexión hembra. En efecto, la realización más habitual será aquella en la que la abertura y el elemento de enganche están formados de forma que el elemento de enganche macho montado sobre una cara terminal de un módulo alargado a instalar pueda engancharse en la abertura practicada en una cara terminal de un módulo alargado ya instalado. La abertura será entonces más ancha en lo alto que en bajo para que el elemento de enganche pueda encajarse en la abertura cuando el módulo a instalar está en la posición de inserción con respecto al módulo ya instalado, es decir en suspensión por encima de la carretera, pero pueda salir de ella cuando los dos módulos alargados están instalados en la carretera en la posición de enganche.

30 Los módulos que constituyen el dispositivo de contención de acuerdo con la invención están concebidos de forma que el montaje y el deslizamiento puedan realizarse en una sola vía de circulación, evitando de este modo la inmovilización de una segunda vía. Además, sus pesos y dimensiones permiten el transporte de un lote de al menos veinticuatro módulos alargados, que representan una longitud mínima de 144 m de dispositivo de contención, en un semi-remolque grúa de 22 toneladas. Se puede observar que los separadores de sección prismática dan la posibilidad de aumentar la capacidad de carga volteando ciertos de los separadores y almacenando en el camión al tres bolillo los separadores, para tener una distribución regular: separador volteado-separador no volteado y para que un separador volteado esté retenido entre dos separadores no volteados.

40 En el caso de un módulo alargado de forma prismática, cuya sección transversal corresponde aproximadamente a un trapecio con cúspide estrecha o a un triángulo truncado, el número preferido de aberturas es de tres, de las cuales una está dispuesta a un nivel superior y dos están dispuestas a un nivel inferior. El número de elementos de enganche debe corresponder evidentemente al de las aberturas.

A continuación se describirá más exactamente el módulo representado en las figuras.

45 El dispositivo de contención modular de acuerdo con la invención comprende un conjunto de módulos 1 alargados siguiendo un eje longitudinal y concebidos para ser instalados en una carretera. Los módulos 1 dentro del dispositivo están unidos unos a otros en sus extremos 2, 3 por medio de los elementos de conexión hembra 4 de los cuales está provista una pared terminal 2 de un primer módulo y por medio de los elementos de conexión macho 5 de los cuales está provista una pared terminal 3 de otro módulo adyacente. Los elementos de conexión hembra 4 y los elementos de conexión macho 5 están formados para encajar unos en otros mediante los movimientos inherentes a la instalación de los módulos del dispositivo. Un módulo 1 dado consta de una primera pared terminal 2 con elementos de conexión hembra y una segunda pared terminal 3 con elementos de conexión macho. En otras realizaciones los elementos macho y hembra pueden estar asociados dentro de un mismo extremo de módulo y se comprende que el otro extremo del módulo será complementario, siendo todos los módulos idénticos para que se pueda encontrar siempre una orientación longitudinal relativa de los módulos que permita las posiciones de inserción y de enganche.

60 En el ejemplo de realización representado en las figuras, los elementos de conexión hembra 4 están en número de tres aberturas alargadas practicadas en una pared 112 transversal de un tirante terminal 12 del módulo 1. Cada una de estas aberturas presenta una parte superior circular y una parte inferior, en prolongación de la parte superior, hacia abajo, cuya anchura es inferior al diámetro de la parte superior.

65 De acuerdo con variantes no representadas, el elemento de conexión hembra 4 también puede comprender, por ejemplo, una abertura triangular de la que cada triángulo está posicionado de manera que uno de sus ángulos esté orientado hacia abajo y el lado opuesto del triángulo se extienda horizontalmente, o también mediante una abertura que tiene una parte rectangular de una primera anchura que es prolongada por una parte rectangular de una segunda anchura inferior a la primera.

ES 2 636 339 T3

- Los elementos de conexión macho 5 son tres elementos cilíndricos en forma de seta, montados sobre la pared 113 transversal de un tirante terminal 13 del módulo 1. Cada uno de estos elementos cilíndricos comprende un cuerpo en dos partes, a saber una parte de pie que tiene un diámetro D2 así como una parte de cabeza troncocónica que tiene un diámetro grande D3 y un diámetro pequeño D4 y con $D2 < D3$. El montaje de los elementos de conexión macho sobre la pared 113 terminal 3 se realiza de manera que en la posición de enganche, exista un juego axial entre las dos paredes terminales 112, 113 frente a los dos módulos adyacentes del dispositivo, introduciéndose los elementos de conexión macho 5 en los orificios de los elementos de conexión hembra 4.
- En el orden cronológico de sus encajes en las dos partes de las aberturas que constituyen el elemento de conexión hembra 4, las partes de los elementos cilíndricos que constituyen los elementos de conexión macho 5 tienen las secciones transversales, con respecto a su eje longitudinal, siguientes: la parte de cabeza tiene una primera sección caracterizada por su gran diámetro D3 y que pueden pasar por la parte superior de la abertura; la parte de pie tiene una segunda sección caracterizada por su diámetro D2 y que puede encajarse en la parte inferior de la abertura contrariamente a la parte de cabeza.
- La forma de la parte de cabeza, en este caso troncocónica, tiene la función de facilitar el encaje del elemento de conexión macho 5 en la abertura del elemento de conexión hembra 4 correspondiente. La parte de cabeza está axialmente separada de la pared terminal 113, por la parte de pie, una distancia tal que existe un juego axial entre los dos módulos que está unidos en la posición de enganche.
- La longitud axial y los diámetros de los elementos cilíndricos de conexión macho 5 se determinan con respecto a las dimensiones de las aberturas de los elementos de conexión hembra 4 y en función de las características del material, concretamente del grosor de la pared terminal hembra 112, seleccionadas para su realización. A modo de ejemplo, se dan las dimensiones siguientes: D3 aproximadamente 80 mm, D2 aproximadamente 40 mm, D4 aproximadamente 20 mm y longitud total L1 de un elemento cilíndrico de conexión macho 5 aproximadamente 95 mm. La longitud L2 de la parte de pie es de 25 mm para un grosor de 8 mm de la pared terminal hembra en la que están formadas las aberturas 4 y para un juego axial de 7 mm.
- Las dimensiones de la parte superior de las aberturas 4 son ligeramente superiores a los diámetros correspondientes de la parte de cabeza y, por lo tanto, de la parte de pie de los elementos de conexión macho 5. A modo de ejemplo, el diámetro de la parte superior de las aberturas es de 90 mm para el diámetro D3 (80 mm) de la parte de cabeza y la anchura de la parte inferior de las aberturas 4 es de 44 mm para el diámetro D2 (40 mm) de la parte de pie.
- En las figuras, el elemento cilíndrico de conexión macho 5 se proyecta desde la pared terminal 115 una longitud de 72 mm y su cabeza presenta una longitud de 22 mm en estos 72 mm, lo que da una longitud de la parte de pie de 50 mm y, por lo tanto, un juego superior al del ejemplo anterior.
- En las vistas desde el extremo 2, 3 de un módulo de las figuras 3 y 6 se puede ver más exactamente la disposición de los elementos de conexión respectivamente hembra 4 y macho 5 en las paredes transversales 112 y 113 de los tirantes terminales 12 y 13. Tres elementos de conexión se implementan en cada pared transversal de tirantes terminales 12 y 13.
- En una realización ventajosa, las dos paredes transversales 112 y 113 de los tirantes terminales 12 y 13 son inicialmente idénticas, es decir que constan ambas dos de los elementos de conexión hembra 4 que son aberturas alargadas pero, a continuación, para la pared 113 se añadió y se fijó el elemento cilíndrico de conexión macho 5 en las aberturas.
- Durante el montaje del dispositivo de contención modular de acuerdo con la invención, se transporta un módulo, por medio de una grúa móvil o una semi-grúa, dotada de una pinza hidráulica o mecánica, hacia un módulo ya colocado en la carretera y se aproxima el módulo, por su extremo provisto de los elementos de conexión macho 5, al módulo ya instalado y que presenta el extremo 2 provisto de los elementos de conexión hembra 4, al tiempo que se mantiene el módulo transportado en la posición de inserción con respecto al módulo ya en su lugar, es decir suspendido hasta que los elementos 5 estén encajados en las aberturas 4. A continuación, se hace descender el módulo transporté en la posición de enganche instalándolo en la carretera. Durante este descenso final del módulo, las partes de cabeza de los elementos 5 encajan en la parte inferior respectiva de cada una de las aberturas 4. Teniendo en cuenta la forma de las partes de cabeza de los elementos 5 y la estructura de estos elementos 5, los dos módulos se enganchan/unen entre sí con cierto juego posible.
- Este principio de conexión permite, por lo tanto, una instalación por medio de grúas móviles o semi-grúas con un personal reducido en el suelo, lo que mejora considerablemente la seguridad del personal de la obra en todas las fases de manipulación de los módulos del dispositivo de contención modular. Por otra parte, la instalación puede realizarse con una velocidad de trabajo del orden de 200 metros lineales por hora y por grúa o semi-grúa.
- En lo que respecta a la concepción de los módulos alargados 1 propiamente dichos, la realización representada en

las figuras es la de un ensamblaje de dos guardarraíles 6, 7 metálicos y una placa de protección 8 metálica hacia abajo, que forma dos paredes laterales alargadas perfiladas, en tirantes de los cuales dos tirantes terminales 12, 13 que comprenden las dos paredes terminales respectivas 112 y 113, el todo ensamblado para formar un módulo prismático.

5 Cada uno de los guardarraíles 6, 7 está constituido por dos perfiles estandarizados de sección en W, es decir, en otras palabras, cada guardarraíl 6, 7 presenta una forma de perfil de sección transversal ondulada en forma de W con dos cúspides laterales 6s separadas entre sí por un hueco 6c central. La utilización de guardarraíles estándar garantiza una distribución rápida en caso de necesidad. Los guardarraíles están unidos entre sí en sus extremos por
10 medio de los dos tirantes terminales 12, 13. Entre estos dos extremos, los guardarraíles 6 y 7 están unidos entre sí por tres tirantes, uno central 15 y dos intermedios 14.

Los módulos son simétricos con respecto a un plano longitudinal mediano vertical, concretamente, las dos paredes laterales son globalmente simétricas con respecto a este plano. La figura 4 es, por cierto, una vista lateral, en
15 transparencia, frente a este plano mediano longitudinal vertical del módulo. En un módulo 1, la distancia entre las fijaciones de cada tirante intermedio 14 y del tirante central 15 es de 1500 mm. La distancia entre las fijaciones del tirante terminal 12 o 13 y de su tirante intermedio 14 adyacente es de 1400 mm, estando la cara terminal/externa de la pared terminal 112 o 113 a 1510 mm de las fijaciones del tirante intermedio 14 adyacente.

20 Los perfiles que forman los guardarraíles 6 y 7 son de un acero cuya aleación se determina de forma que, en caso de accidente, estos perfiles, y concretamente los perfiles inferiores 7, puedan absorber la energía cinética transmitida a los guardarraíles, por partes en zonas de deformación formadas esencialmente entre los tirantes terminales 12, 13, intermedios 14 y central 15. Una parte restante de esta energía es absorbida por el desplazamiento limitado de los módulos alargados.

25 Ventajosamente, el módulo de contención está completado hacia abajo, en cada una de sus caras laterales, por una placa de protección lateral inferior 8. La placa de protección lateral inferior, al igual que el resto de las paredes laterales del módulo, pueden, para una mejor visibilidad, estar pintadas de amarillo, concretamente mediante termolacado exterior amarillo colza. El módulo puede estar equipado, además, de elementos reflectantes para una
30 mejor visibilidad de noche. Los elementos metálicos del módulo que son de acero son preferentemente galvanizados.

Los dos tirantes terminales 12 y 13 y los tres otros tirantes, uno central 15 y dos intermedios 14, están constituidos por elementos de chapa de acero formados para presentar, por un lado, una pared transversal, como 18, 112, 113,
35 aproximadamente triangular, abstracción hecha de una parte superior que es truncada, como es visible en las figuras, y, por otro lado, bordes periféricos, como 17, laterales perpendiculares a la pared transversal y que están provistos de aberturas de montaje para la fijación de los guardarraíles mediante empernado.

40 Preferentemente, las paredes terminales 112 y 113 forman parte de los tirantes terminales 12 y 13 que tienen, por lo tanto, como pared transversal estas paredes terminales. En variantes, las paredes terminales 112 y 113 se añaden y se fijan a tirantes terminales que tienen sus propias paredes transversales para implementar tirantes que son todos idénticos en sí mismos en el módulo, es decir con paredes transversales 18 que no sobresalen de los bordes periféricos 17, estando las paredes transversales 18 y los bordes periféricos 17 en el interior y a lo largo del modelo
45 formado por los huecos 6c centrales de los guardarraíles.

De este modo, los tirantes, central 15, terminales 12, 13 e intermedios 14 pueden ser todos idénticos y se añaden paredes terminales 112, 113 específicas de los tirantes terminales y se añade el orificio de paso inferior 19 y el orificio de paso superior 20 al tirante central 15. La adición de paredes terminales 112, 113 específicas permite
50 realizar extremos de módulo que siguen la forma de los guardarraíles 6, 7 y de la placa de protección 8 sin sobresalir lateralmente del módulo como es visible mejor en las figuras 3 y 6. Como variante, las paredes terminales siguen el contorno de los bordes periféricos 17 de los tirantes sin seguir la forma de los guardarraíles. Como variante, todos los tirantes tienen un orificio de paso inferior 19 y un orificio de paso superior 20, lo que puede permitir la instalación de un pilote en cada uno de los tirantes o solamente una parte de estos. Como variante, todas las paredes transversales 18, 112, 113 de todos los tirantes 12, 13, 14, 15 son inicialmente idénticas, es decir que constan todas
55 de los elementos de conexión hembra 4 que son aberturas alargadas pero, a continuación, para la pared 113 del tirante terminal 13 del lado macho se añadieron y se fijaron elementos cilíndricos de conexión macho 5 en sus aberturas. Se comprende que todas las combinaciones de realizaciones de cada uno de los elementos del módulo pueden verse para la fabricación de un módulo 1. Preferentemente, los diferentes elementos que constituyen el módulo se ensamblan entre sí esencialmente mediante empernado.

60 En la vista en despiece ordenado de la figura 7, se pueden ver las dos barras anti-torsión 16 que están fijadas entre el tirante terminal 12 o 13 y el tirante intermedio 14 adyacente correspondiente. Estas barras anti-torsión 16 están concebidas para oponerse a un balanceo de la pared terminal 12 o 13 correspondiente. Estas barras tienen, por ejemplo, las dimensiones siguientes: 1604 x 50 x 15 mm y 1530 x 50 x 15 mm.

65 Todavía en esta figura 7 se pueden ver a lo largo del borde periférico lateral de cada pared terminal 112, 113,

ES 2 636 339 T3

lengüetas 24 de fijación de las alas de los dos guardarraíles alto 6 y bajo 7.

5 Los módulos están provistos de medios 9 que aumentan la adherencia y, por lo tanto, la fricción del módulo 1 en la carretera. Estos medios 9 están constituidos por plaquitas antideslizantes dispuestas en la cara inferior de los bordes periféricos inferiores de los tirantes 12 y/o 13 y/o 14 y/o 15. Ventajosamente, cada una de las plaquitas está realizada en forma de un bloque de caucho sintético fijado al borde inferior del tirante correspondiente, los módulos que descansan sobre la carretera por medio de sus tirantes. La cara de apoyo sobre la carretera de cada una de las plaquitas 9 tiene dimensiones del orden de 125 mm x 125 mm. Otras dimensiones pueden ser necesarias en función del caucho sintético seleccionado.

10 De acuerdo con una variante de realización, las plaquitas 9 están provistas de ganchos cuya altura se selecciona de forma que sobresalgan ligeramente de la cara de apoyo sobre la carretera del bloque de caucho.

15 Para aumentar la capacidad de contención del módulo en la carretera, un pilote 21 se mete, por lo tanto, a través del tirante central 15 en la carretera. El tirante central 15 representado en la figura 8 consta, a través de su borde periférico superior, de un orificio 20 circular superior de paso del pilote y a través de su borde periférico inferior un orificio 19 oblongo de paso del pilote. El orificio 20 de lo alto del módulo 1 se ve desde arriba en la figura 5.

20 El pilote 21 representado en las figuras 2A y 2B consta de una cabeza 22 de golpeo y se prevé en la cabeza del pilote un orificio transversal 23. El orificio transversal 23 puede servir, por ejemplo, para la extracción del pilote o para su atornillado/destornillado en el caso en el que el pilote fuera roscado.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de contención modular metálico para carretera, que comprende un conjunto de módulos (1) alargados siguiendo un eje longitudinal y concebidos para ser instalados en la carretera y unidos unos a otros en sus extremos (2, 3), constando cada uno de los módulos (1) de dos paredes terminales (112, 113) separadas longitudinalmente dentro del módulo, una cara inferior del módulo, una cara superior del módulo y dos paredes laterales opuestas del módulo, estando las paredes laterales constituidas, cada una, por dos guardarraíles (6, 7) superpuestos, uno bajo (7) y uno alto (8), uno encima del otro entre la cara inferior y la cara superior del módulo, presentando cada guardarraíl (6, 7) una forma de perfil de sección transversal ondulada en forma de W con dos cúspides laterales (6s) separadas entre sí por un hueco (6c) central, siendo las dos paredes terminales (112, 113) de un módulo (1) sustancialmente planas, paralelas entre sí, verticales y perpendiculares a un plano mediano vertical longitudinal del módulo, constando cada módulo interiormente de al menos tres tirantes, de los cuales dos tirantes terminales y un tirante central dispuesto sustancialmente a igual distancia de las dos paredes terminales, estando los guardarraíles fijados a los tirantes, estando cada tirante (12, 13, 14, 15) constituido por una pared transversal (112, 113, 18) vertical y de bordes periféricos (17) planos de anchura determinada, siendo los bordes periféricos dos bordes periféricos laterales, un borde periférico superior y un borde periférico inferior, estando los bordes periféricos en planos perpendiculares al plano de la pared transversal del tirante y extendidos a lo largo de los bordes periféricos superiores, inferiores y laterales correspondientes de los tirantes, fijándose los guardarraíles (6, 7) a los bordes periféricos laterales del tirante, formando la pared transversal de un tirante terminal (12, 13) la pared terminal (112, 113) correspondiente del módulo, caracterizado porque en un estado instalado del dispositivo, los módulos (1) están fijados a la carretera cada uno por un pilote (21) dotado de una cabeza agrandada (22), hundiéndose el pilote verticalmente en la carretera atravesando el tirante central (15), constando el borde periférico superior del tirante central (15) de un orificio de paso superior (20) para el paso del pilote y constando el borde periférico inferior del tirante central (15) de un orificio de paso inferior (19) para el paso del pilote, no pudiendo la cabeza agrandada (22) pasar a través del orificio de paso superior (20), permitiendo el orificio de paso inferior (19) un juego con el pilote mayor que el juego del orificio de paso superior (20) para permitir un desplazamiento de la parte inferior del módulo (1) sobre la carretera en caso de choque lateral sobre dicho módulo, mientras que el pilote está hundido en la carretera.
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el orificio de paso inferior (19) es un agujero oblongo de eje principal sustancialmente perpendicular al plano mediano vertical longitudinal del módulo (1).
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el pilote (21) es un pilote golpeado, o un pilote atornillado.
4. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el módulo (1) consta, además, de una placa de protección lateral inferior (8) dispuesta debajo del guardarraíl bajo (7) y concebida para ocultar el espacio entre el borde inferior del guardarraíl bajo y la superficie de la carretera.
5. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada módulo consta, además, de dos tirantes intermedios (14), un primer tirante intermedio (14) entre un primer tirante terminal (12) y el tirante central (15), un segundo tirante intermedio (14) entre el segundo tirante terminal (13) y el tirante central (15), y porque dos barras anti-torsión (16) están fijadas entre el tirante terminal (12, 13) y el tirante intermedio adyacente (14) correspondiente, estando dichas barras anti-torsión (16) concebidas para oponerse a un balanceo de la pared terminal (112, 113) correspondiente.
6. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el módulo descansa sobre la carretera por las caras inferiores de los bordes periféricos inferiores de los tirantes del módulo (1) con interposición de elementos (9) concebidos para aumentar la adherencia o la fricción del módulo (1) a la carretera, estando dichos medios (9) que aumentan la adherencia o la fricción constituidos preferentemente por plaquitas (9) antideslizantes y preferentemente de material elastomérico.
7. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en un módulo, una de las dos paredes terminales (111) está provista de al menos un elemento de conexión macho (5) y la otra de las dos paredes terminales (131) está provista de al menos un elemento de conexión hembra (4), estando los elementos de conexión macho y hembra (5, 4) conformados para, en una posición de inserción de dos módulos (1) adyacentes, permitir la inserción o la retirada del elemento de conexión macho (5) de uno de estos dos módulos en o fuera del elemento de conexión hembra (4) del otro de estos dos módulos y para, en una posición de enganche de dos módulos (1), que los elementos de conexión hembra (4) y macho (5) impidan la separación de estos dos módulos al tiempo que presentan un juego axial siguiendo el eje longitudinal, para poder hacer trabajar a cada módulo por separado en dicha posición de enganche.
8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque el elemento de conexión hembra (4) está constituido por una abertura que presenta una parte superior circular y una parte inferior cuya anchura es inferior al diámetro de la parte superior y el elemento de conexión macho (5) está constituido por un elemento de enganche de seta que comprende una parte de pie (52) que tiene un diámetro D2 coronado por una cabeza troncocónica (53) que

tiene un diámetro más grande D3, seleccionándose el diámetro D3 de manera que la cabeza (53) pueda pasar únicamente por la parte superior de la abertura (4) y seleccionándose el diámetro D2 de manera que el pie (52) pueda circular en la parte inferior de la abertura (4).

- 5 9. Módulo configurado para implementación en el dispositivo de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que consta de dos paredes terminales (112, 113) separadas longitudinalmente dentro del módulo, una cara inferior del módulo, una cara superior del módulo y dos paredes laterales opuestas del módulo, estando las paredes laterales constituidas, cada una, por dos guardarraíles (6, 7) superpuestos, uno bajo (7) y uno alto (8), uno encima del otro entre la cara inferior y la cara superior del módulo, presentando cada guardarraíl (6, 7) una forma de perfil de sección transversal ondulada en forma de W con dos cúspides laterales (6s) separadas entre sí por un hueco (6c) central, siendo las dos paredes terminales (112, 113) de un módulo (1) sustancialmente planas, paralelas entre sí, verticales, y perpendiculares a un plano mediano vertical longitudinal del módulo, constando cada módulo interiormente de al menos tres tirantes, de los cuales dos tirantes terminales y un tirante central dispuesto sustancialmente a igual distancia de las dos paredes terminales, estando los guardarraíles fijados a los tirantes, estando cada tirante (12, 13, 14, 15) constituido por una pared transversal (112, 113, 18) vertical y de bordes periféricos (17) planos de anchura determinada, siendo los bordes periféricos dos bordes periféricos laterales, un borde periférico superior y un borde periférico inferior, estando los bordes periféricos en planos perpendiculares al plano de la pared transversal del tirante y extendidos a lo largo de los bordes periféricos superiores, inferiores y laterales correspondientes de los tirantes, fijándose los guardarraíles (6, 7) a los bordes periféricos laterales del tirante, siendo la pared transversal de un tirante terminal (12, 13) la pared terminal (112, 113) correspondiente del módulo, caracterizado porque el módulo está concebido para fijarse a una carretera mediante un pilote (21) dotado de una cabeza agrandada (22), hundiéndose el pilote verticalmente en la carretera atravesando el tirante central (15), constando el borde periférico superior del tirante central (15) de un orificio de paso superior (20) para el paso del pilote y constando el borde periférico inferior del tirante central (15) de un orificio de paso inferior (19) para el paso del pilote, no pudiendo la cabeza agrandada (22) pasar a través del orificio de paso superior (20), permitiendo el orificio de paso inferior (19) un juego con el pilote mayor que el juego del orificio de paso superior (20) para permitir un desplazamiento de la parte inferior del módulo (1) sobre la carretera en caso de choque lateral sobre dicho módulo mientras que el pilote está hundido en la carretera.
- 10 10. Procedimiento de instalación de un dispositivo de contención modular de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 en su combinación con la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque consta de etapas sucesivas de instalación, unas después de otras, de los módulos a lo largo de la carretera, porque en cada etapa, un nuevo módulo (1) es transportado hacia un módulo (1) ya en su lugar instalado sobre la carretera para estar conectado a ella en sus extremos (2, 3) respectivos, colocado en una posición de inserción con respecto al módulo (1) ya colocado para permitir la inserción de los elementos de conexión macho (5) del nuevo módulo (1) en los elementos de conexión hembra (4) correspondientes del módulo (1) ya en su lugar, y a continuación colocado en una posición de enganche con respecto al módulo (1) ya en su lugar para impedir la separación de estos módulos (1) instalados en la carretera, constando los módulos interiormente de los tirantes (12, 13, 14, 15) dotados de bordes periféricos (17), y porque consta, además, de una etapa de inserción vertical en la carretera de un pilote dotado de una cabeza agrandada, siendo llevado el pilote a atravesar el tirante central del módulo ya en su lugar, constando el borde periférico superior del tirante central, a tal efecto, de un orificio de paso superior para el paso del pilote y constando el borde periférico inferior del tirante central de un orificio de paso inferior para el paso del pilote, no pudiendo la cabeza agrandada pasar a través del orificio de paso superior, permitiendo el orificio de paso inferior un juego con el pilote mayor que el juego del orificio de paso superior para permitir un desplazamiento de la parte inferior del módulo sobre la carretera en caso de choque lateral sobre dicho módulo mientras que el pilote está hundido en la carretera.

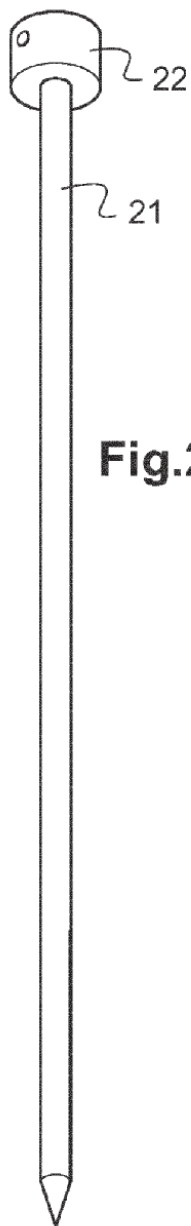
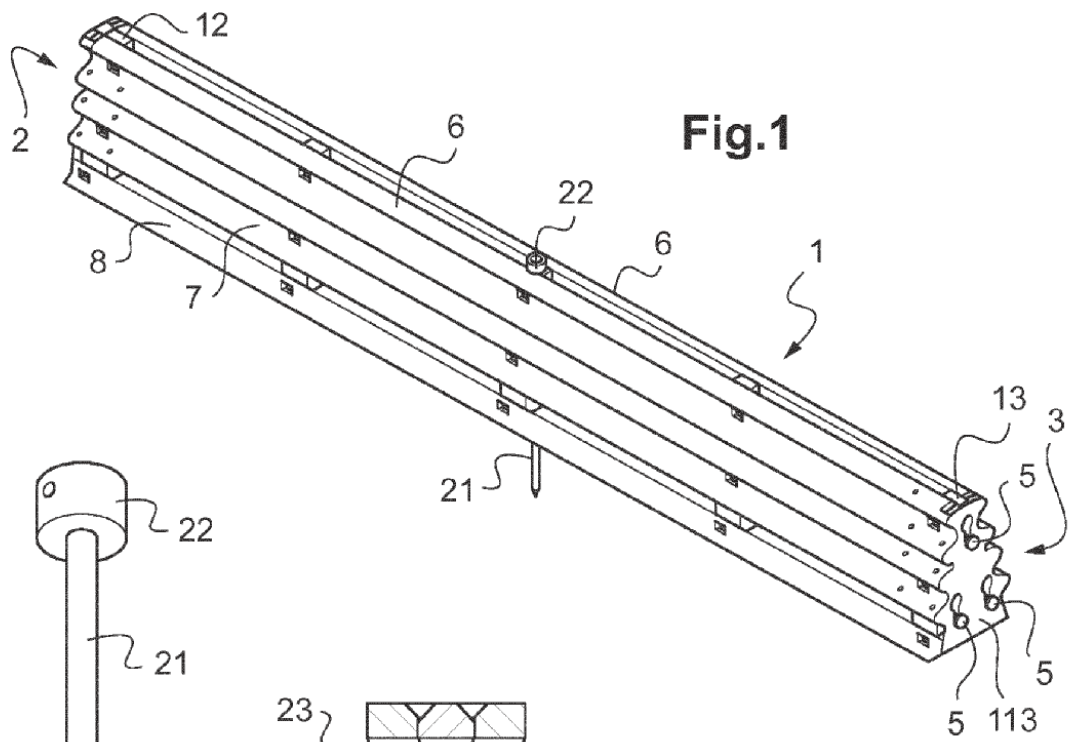


Fig.2A

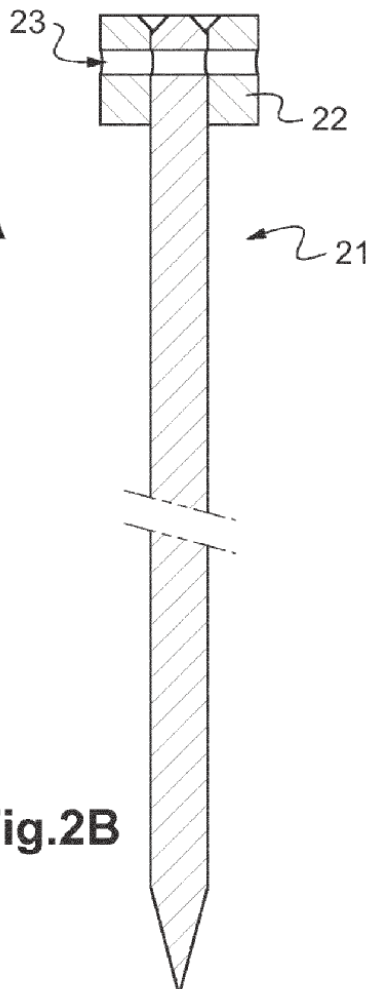


Fig.2B

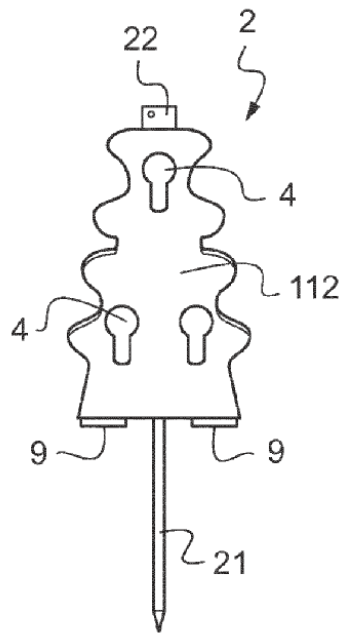


Fig.3

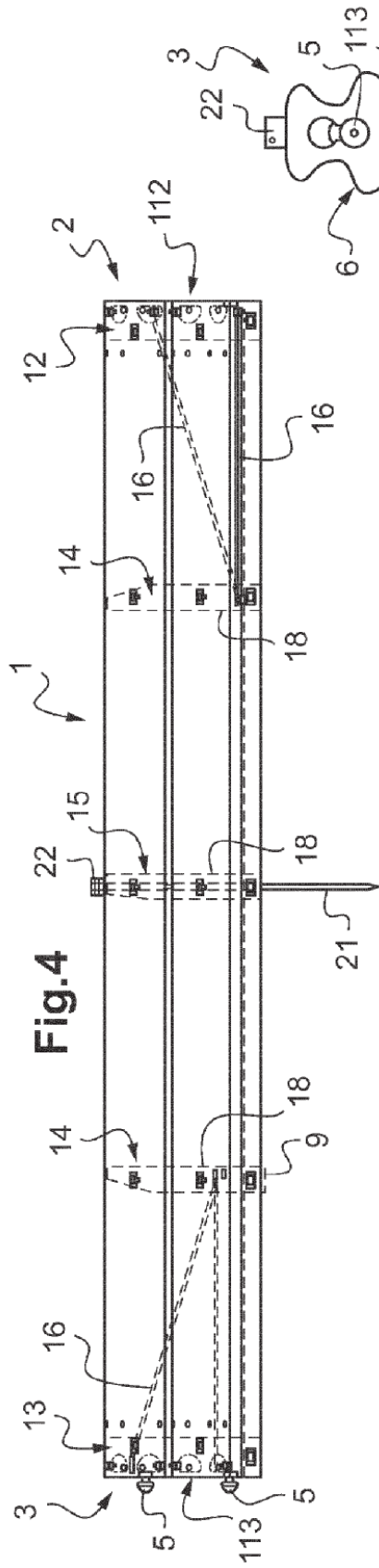


Fig.4

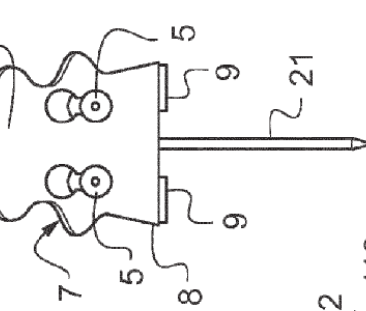


Fig.6

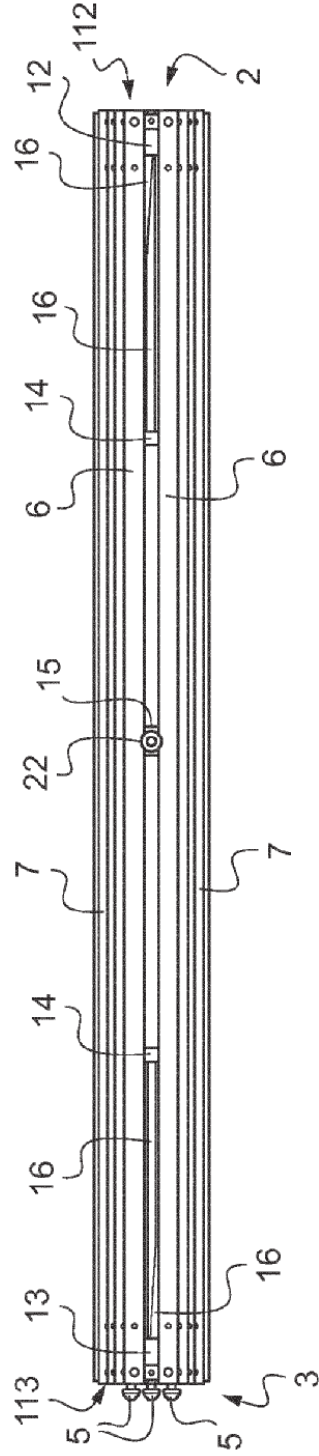


Fig.5

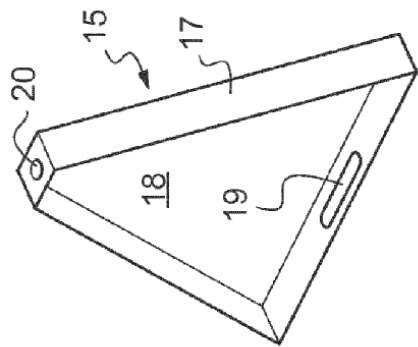


Fig.8

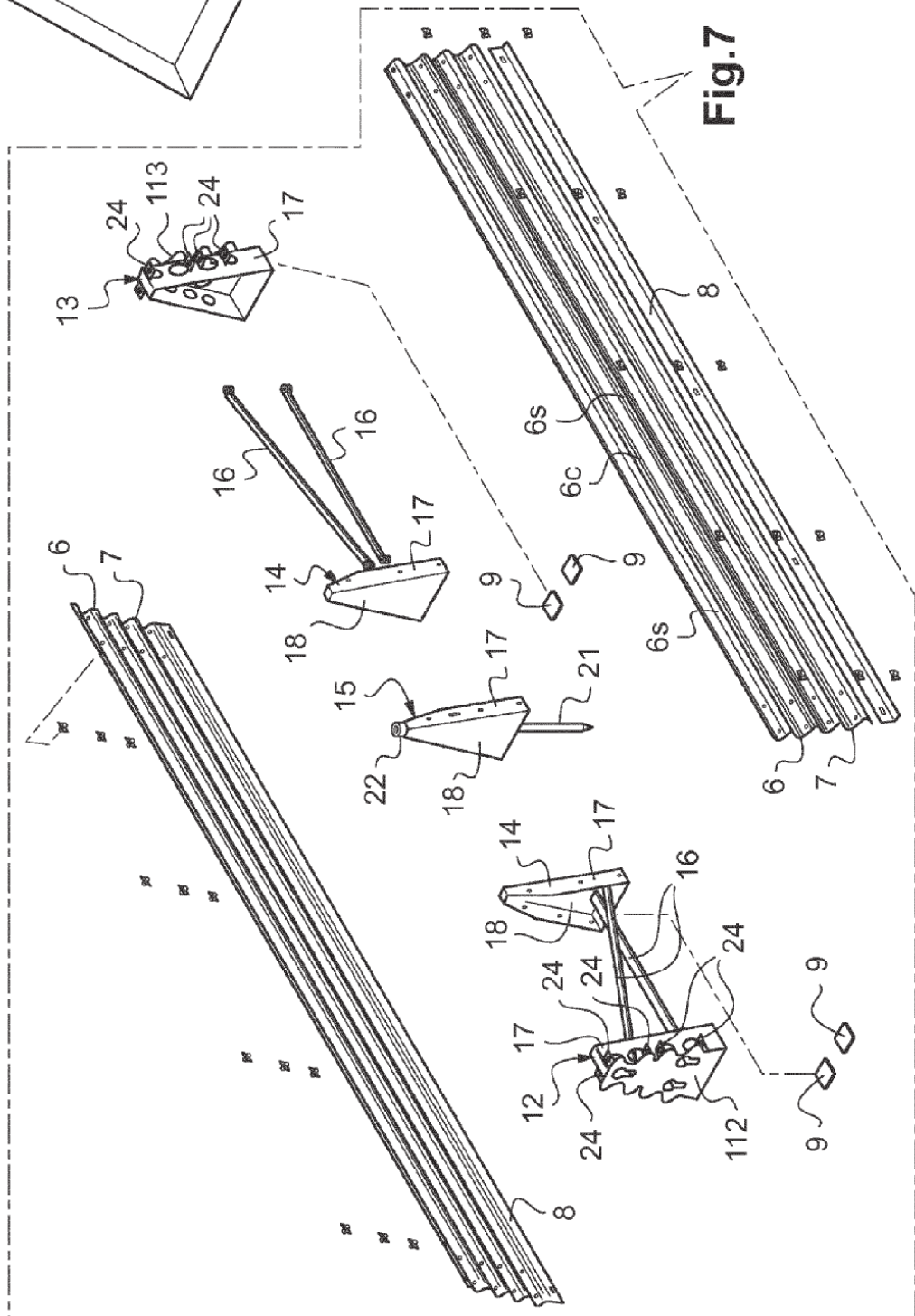


Fig.7