

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la
Propiedad Intelectual
Oficina internacional

(43) Fecha de publicación internacional
18 de junio de 2020 (18.06.2020)



(10) Número de publicación internacional
WO 2020/120820 A1

(51) Clasificación internacional de patentes:

E01F 15/08 (2006.01) E01F 15/04 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:

PCT/ES2019/070844

(22) Fecha de presentación internacional:

13 de diciembre de 2019 (13.12.2019)

(25) Idioma de presentación:

español

(26) Idioma de publicación:

español

(30) Datos relativos a la prioridad:

P201831223 14 de diciembre de 2018 (14.12.2018) ES

(71) Solicitante: **INGECID, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE PROYECTOS S.L.** [ES/ES]; Bº RUBÓ S/N, 39478 BOO DE PIÉLAGOS (ES).

(72) Inventores: **RICO ARENAL, Jokin**; Avenida de los Castros, S/N, 39005 SANTANDER (ES). **BALLESTER MUÑOZ, Francisco**; Avenida de los Castros, S/N, 39005 SANTANDER (ES). **HELGUERA LÓPEZ, David**; Avenida

de los Castros S/N, 39005 SANTANDER (ES). **CEREZO LEZA, Marcos**; Avenida de los Castros S/N, 39005 SANTANDER (ES). **CAVADA LAZA, Fernando**; Avenida de los Castros S/N, 39005 SANTANDER (ES). **THOMAS GARCÍA, Carlos**; Avenida de los Castros S/N, 39005 SANTANDER (ES). **POLANCO MADRAZO, Juan Antonio**; Avenida de los Castros S/N, 39005 SANTANDER (ES). **SETIÉN MARQUÍNEZ, Jesús**; Avenida de los Castros S/N, 39005 SANTANDER (ES).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,

(54) Title: ROADWAY SAFETY BARRIER

(54) Título: BARRERA DE SEGURIDAD VIAL

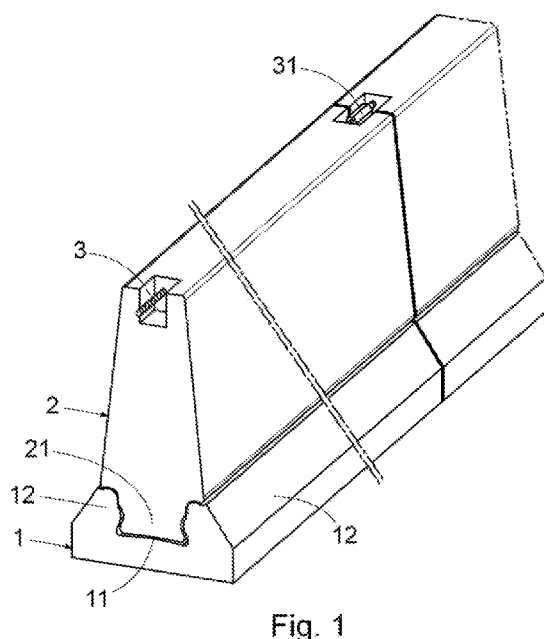


Fig. 1

(57) Abstract: A roadway safety barrier, comprising: a number of lower components (1), a number of concrete upper components (2) coupled on the lower components (1), and connection means (3, 31) for connecting the successive upper components (2) to one another at the facing ends thereof. The lower components (1) present an upper surface featuring a longitudinal channel (11) for the coupling of a longitudinal extension (21) in a longitudinal direction and with the possibility of limited vertical movement, said extension protruding from a lower surface of the upper components (2). The channel (11) and the extension (21) have similar cross-sections and dimensions calculated so that the upper component can pivot sideways within a predetermined range in the event of an impact by a vehicle, absorbing a significant portion of the kinetic energy of the vehicle.

(57) Resumen: Barrera de seguridad vial, que comprende: unas piezas inferiores (1); unas piezas superiores (2) de hormigón acopladas sobre las piezas inferiores (1) y unos medios de unión (3, 31) de las sucesivas piezas superiores (2) por sus extremos enfrentados. Las piezas inferiores (1) presentan una superficie superior provista de un canal (11) longitudinal para el acoplamiento en dirección longitudinal y con posibilidad de desplazamiento vertical limitado de un apéndice (21) longitudinal que sobresale de una superficie inferior de las piezas superiores (2); el canal (11) y el apéndice (21) presentan unas secciones transversales semejantes y unas dimensiones calculadas para que la pieza superior realice un giro lateral de una amplitud determinada, en caso de impacto de un vehículo, y absorba una parte importante de su energía cinética.



TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Estados designados** (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declaraciones según la Regla 4.17:

- *sobre el derecho del solicitante para solicitar y que le sea concedida una patente (Regla 4.17(ii))*
- *sobre la calidad de inventor (Regla 4.17(iv))*

Publicada:

- *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*
- *antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones (Regla 48.2(h))*

DESCRIPCIÓN

Barrera de seguridad vial.

5 Sector de la técnica.

La presente invención se refiere a una barrera de seguridad vial que comprende una serie de piezas de hormigón prefabricadas, de sección transversal constante, enfrentadas por sus extremos longitudinales, y que incluyen: unas piezas inferiores conformantes de una base de la barrera, y unas piezas superiores conformantes de un cuerpo de la barrera, encontrándose unidas dichas piezas superiores por unos medios de unión que relacionan los extremos enfrentados de las mismas.

Esta barrera de seguridad vial se encuentra dentro del campo dedicado a la fabricación de elementos de protección destinados a delimitar zonas de circulación de vehículos.

Estado de la técnica anterior.

En la actualidad son ampliamente conocidas las barreras utilizadas para delimitar zonas de circulación de vehículos, constituidas por unas piezas de hormigón que presentan una sección longitudinal constante y que se fijan sobre el suelo o que simplemente se apoyan sobre el mismo.

Dentro de las barreras de hormigón son conocidas las barreras constituidas por una serie de elementos de hormigón que presentan un cuerpo monopieza, y las barreras constituidas por unas piezas inferiores conformantes de una base de la barrera y unas piezas superiores, que se apoyan sobre las piezas inferiores, y que conforman el cuerpo propiamente dicho de la barrera; siendo estas últimas, formadas por una pieza superior y otra inferior, las que guardan una mayor relación con la barrera de seguridad vial objeto de la invención.

En las barreras formadas por una pieza superior y otra inferior, las piezas inferiores, de sección constante en toda su longitud, se disponen alineadas y comprenden en su superficie superior un apéndice longitudinal sobresaliente hacia la zona superior,

mientras que las piezas superiores disponen en su superficie inferior de un hueco longitudinal para la recepción del apéndice longitudinal de las piezas inferiores, lo que permite que dichas piezas superiores se puedan montar y desmontar verticalmente. Una barrera de este tipo se puede observar, por ejemplo, en el documento de patente

5 US 4 059 362. El inconveniente de esta barrera, al igual que las conformadas en una única pieza de hormigón, es que no presentan una estructura adecuada para deformarse y absorber de forma significativa la energía cinética de un vehículo en caso de un impacto, por lo que no minimiza los efectos lesivos a los accidentados.

10 Las barreras de seguridad vial también disponen, habitualmente, de unos medios de unión de las sucesivas piezas por los extremos longitudinales enfrentados, lo que contribuye a mantener la alineación de las sucesivas piezas.

Por ejemplo, en la patente EP 1106738 A2 se utilizan, para garantizar la continuidad

15 de las piezas de barreras de seguridad vial, unas armaduras rígidas alojadas en unos alojamientos previstos en los elementos de hormigón de la barrera.

En la patente EP 0641893 A1 se utilizan como elementos de fijación unas piezas metálicas en forma de "H" cuyos extremos opuestos se introducen verticalmente en

20 unos alojamientos en "C" definidos en los extremos opuestos de las piezas de hormigón.

Estos elementos de unión, al igual que otros existentes en el mercado, presentan el inconveniente de que, en caso de recibir la barrera un impacto muy fuerte, las piezas

25 constitutivas de la barrera se desalinean excesivamente, pudiendo liberarse las piezas superiores de las piezas inferiores de la barrera y romperse dichas piezas superiores por las zonas de montaje de los medios de unión.

Las barreras de protección vial disponen de forma generalizada, en la parte inferior o

30 base, de una parte sobresaliente cuya finalidad es devolver el vehículo a la vía en el caso de que las ruedas del vehículo impacten contra la barrera a una velocidad reducida; sin embargo, cuando el vehículo impacta a mayor velocidad las ruedas sobrepasan este reborde o saliente de la barrera, impactando el vehículo contra el cuerpo o elemento vertical de la barrera.

Un problema de las barreras existentes es que, en caso de impacto, es el vehículo el que absorbe la energía, con el consiguiente elevado riesgo de lesiones para los ocupantes.

- 5 Una alternativa son las barreras de seguridad que no se encuentran fijadas al suelo y que se pueden desplazar, absorbiendo el desplazamiento de la barrera, por el impacto, parte de la energía cinética del vehículo, reduciendo el riesgo de daños para los ocupantes del vehículo. Sin embargo, el problema que plantea la utilización de estas barreras desplazables es que no se pueden instalar en determinadas zonas, por ejemplo, en la mediana de las vías de circulación ya que, en caso de impacto, dicha barrera invadiría el carril contrario; y en caso de instalarse estas barreras en los laterales de la vía de circulación, sería preciso habilitar un espacio a cada lateral para el desplazamiento de la barrera en caso de impacto.
- 10
- 15 Por tanto, a la vista de los antecedentes existentes en el estado de la técnica y de la problemática existente con la barreras de seguridad vial, el problema técnico que se plantea es el desarrollo de una barrera con unas piezas inferiores que actúen de base y que no se desplacen en caso de impacto, y que disponga de unas piezas superiores relacionadas entre sí y con la base, de forma que puedan absorber una parte importante de la energía cinética de un vehículo en caso de impacto, reduciendo la severidad del impacto, con la consiguiente reducción de los posibles efectos lesivos a los accidentados y, en consecuencia, mejorando el nivel de contención.
- 20

Explicación de la invención.

25

- La barrera de seguridad vial objeto de esta invención, comprendiendo unas piezas de hormigón prefabricadas que incluyen: unas piezas inferiores conformantes de la base de la barrera, unas piezas superiores conformantes de un cuerpo o elemento vertical de la barrera y, opcionalmente, unos medios de unión de las sucesivas piezas superiores, presenta unas características orientadas a incrementar de forma significativa la absorción de energía cinética durante el impacto de un vehículo, mediante una deformación del sistema estructural de la barrera.
- 30

- Por tanto, un objetivo de la barrera de seguridad vial objeto de la invención es reducir la severidad del impacto (índice ASI) y mejorar el nivel de contención.
- 35

Las características geométricas y mecánicas del conjunto hacen que su comportamiento frente al impacto presente efectos menos lesivos a los accidentados, en comparación con las barreras de hormigón existentes en el estado de la técnica.

5

De acuerdo con la invención, las piezas inferiores de la barrera presentan una superficie superior provista de un canal longitudinal para el acoplamiento, en dirección longitudinal y con posibilidad de desplazamiento vertical limitado, de un apéndice longitudinal que sobresale de una superficie inferior de las piezas superiores; presentando dicho canal longitudinal de la pieza inferior y dicho apéndice longitudinal de la pieza superior unas secciones transversales semejantes y con unas diferencias dimensionales calculadas para que, en caso de impacto de un vehículo, la pieza superior mantenga su integridad y realice respecto al plano medio vertical de la pieza inferior un giro lateral de una amplitud determinada y limitada por los medios de acoplamiento de las piezas superiores e inferiores.

15

En el caso de que la barrera incorpore unos medios de unión de las piezas superiores, dichos medios de unión colaboran con los medios de acoplamiento en la limitación del giro lateral de la pieza superior respecto a la pieza inferior.

20

La posibilidad de desplazamiento vertical limitado de la pieza superior respecto a la pieza inferior, junto con el giro lateral también limitado de dicha pieza superior respecto a la pieza inferior, contribuye a mejorar la absorción de energía cinética del impacto.

De acuerdo con la invención, el canal longitudinal de la pieza inferior y el apéndice longitudinal de la pieza superior comprenden, al menos: un tramo superior de anchura general decreciente hacia la zona inferior, y un tramo inferior de una anchura comprendida entre la anchura mayor y la anchura menor de dicho tramo superior.

Esta característica y la diferencia dimensional entre el canal longitudinal de la pieza inferior y el apéndice longitudinal de la pieza superior permiten, en caso de impacto, el giro lateral, de amplitud limitada, de la pieza superior respecto a la pieza inferior y evita que dicha pieza superior se libere en dirección vertical de la pieza inferior de la barrera.

35

Preferentemente, los medios de unión de las sucesivas piezas superiores comprenden unas barras roscadas, tipo dywidag, montadas longitudinalmente de forma pasante en las piezas superiores de la barrera y que se unen con las sucesivas barras roscadas mediante manguitos roscados; o unas piezas metálicas encajadas por los extremos opuestos en unos orificios o alojamientos definidos a tal efecto en los extremos opuestos de las mencionadas piezas superiores de la barrera. En caso de impacto, dichos medios de unión contribuyen a limitar el giro lateral de las piezas superiores respecto a las piezas inferiores de la barrera, minimizando el riesgo de rotura o desprendimiento de fragmentos de hormigón de las piezas de la barrera.

Con el fin de evitar estas roturas o desprendimientos parciales de hormigón, se ha previsto que tanto el canal longitudinal de la pieza inferior como el apéndice longitudinal de la pieza superior presenten sus aristas longitudinales redondeadas, favoreciendo también el giro lateral de la pieza superior en caso de impacto.

Preferentemente, las piezas inferiores de la barrera se encuentran ancladas al suelo sin posibilidad de desplazamiento lateral, evitando de este modo que las piezas de la barrera puedan invadir los carriles de circulación en caso de impacto.

En esta invención también se ha previsto que las piezas inferiores y las piezas superiores tengan la misma longitud y que puedan encontrarse alineadas verticalmente por parejas, es decir, superpuestas; o desplazadas mutuamente en dirección longitudinal, a modo de tresbolillo, de forma que las juntas de las piezas inferiores se encuentren desplazadas en dirección longitudinal respecto a las juntas de las piezas superiores.

Las características de la invención se comprenderán con mayor facilidad a la vista del ejemplo de realización mostrado en las figuras adjuntas que se describen a continuación.

Breve descripción del contenido de los dibujos.

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de facilitar la comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva un juego de dibujos en los que, con carácter ilustrativo y no

limitativo, se ha representado lo siguiente:

- La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de realización de la barrera de seguridad vial, según la invención.

5

- La figura 2 muestra una vista en alzado de un tramo de barrera en la que las piezas superiores se han seccionado parcialmente para permitir la visualización de los medios de unión de las mismas que, en este ejemplo de realización, comprenden unas barras roscadas unidas por sus extremos mediante manguitos roscados.

10

- La figura 3 muestra una vista explosionada, de perfil, de una pieza inferior y una pieza superior de la barrera.

15

- La figura 4 muestra una vista de perfil de la barrera mostrada en las figuras 1 y 2, y en la que se puede observar una pieza superior acoplada con una pieza inferior de la barrera.

20

- Las figuras 5 y 6 muestran sendas vistas de perfil en las que se puede observar el giro limitado de las piezas superiores hacia uno u otro lateral respecto al plano medio vertical de las piezas inferiores en caso de impacto.

25

- La figura 7 muestra un detalle en perspectiva lateral-superior de los extremos de dos piezas superiores consecutivas, y en el que se puede observar la sujeción de las mismas por parte de los medios de unión cuando una de ellas gira lateralmente, tal como se muestra en las figuras 5 y 6, a causa de un impacto lateral.

30

- Las figuras 8 y 9 muestran sendas vistas en alzado de una barrera según la invención, en las que las piezas superiores se encuentran respectivamente alienadas y desalineadas en dirección longitudinal respecto a las piezas inferiores de la barrera.

Exposición detallada de modos de realización de la invención.

Como se puede observar en la figura 1, la barrera de seguridad vial de la invención comprende unas piezas inferiores (1) y unas piezas superiores (2) de hormigón, prefabricadas y de sección transversal constante en dirección longitudinal.

35

Tal como se puede observar en las figuras 1 y 2, tanto las piezas inferiores (1) como las piezas superiores (2) se encuentran enfrentadas por sus extremos longitudinales conformando sendas alineaciones.

5

Las sucesivas piezas superiores (2) se encuentran relacionadas por unos medios de unión, constituidos por unas barras roscadas (3), tipo *dywidag*, que pasan por el interior de dichas piezas superiores (2) y que se encuentran fijadas por sus extremos mediante unos manguitos roscados (31). Estos medios de unión colaboran con el
10 acoplamiento del apéndice (21) y el canal (11) en la limitación del giro lateral de las piezas superiores (2) en caso de impacto de un vehículo contra la barrera.

Cada una de las piezas inferiores (1) presenta en su superficie superior un canal longitudinal (11) para el acoplamiento en dirección longitudinal, a modo de corredera,
15 de un apéndice longitudinal (21) que sobresale de la superficie inferior de las piezas superiores (2).

El canal (11) y el apéndice (21) presentan unas secciones transversales semejantes y con unas diferencias dimensionales que facilitan su acoplamiento en dirección
20 longitudinal y que limitan su posibilidad de desplazamiento relativo en dirección vertical.

En la figura 3 se observa que tanto el canal (11) de la pieza inferior como el apéndice (21) de la pieza superior presentan un tramo superior, referenciado como (a) en el
25 apéndice (21), de anchura general decreciente hacia la zona inferior; y un tramo inferior (b) de una anchura comprendida entre la anchura mayor y la anchura menor del tramo superior (a).

Una vez acoplado el apéndice (21) en dirección longitudinal en el canal (11), la pieza
30 superior (2) se dispone alineada verticalmente con el plano medio longitudinal (p) de la pieza inferior (3), tal como se muestra en la figura 4.

Debido a la forma y la diferencia dimensional entre el canal (11) de las piezas inferiores (1) y el apéndice (21) longitudinal de las piezas superiores (2), cuando la
35 barrera recibe un impacto lateral de un vehículo, la pieza superior (2) realiza un giro

hacia uno u otro lateral respecto al plano medio vertical (p) de la pieza inferior (1), tal como se representa en las figuras 5 y 6, lo que contribuye a mejorar la absorción de energía cinética del impacto y a reducir los efectos lesivos a los accidentados.

- 5 El giro lateral de las piezas superiores (2) respecto a las piezas inferiores (1) está limitado por la geometría del canal (11) de las piezas inferiores y por el apéndice (21) longitudinal de las piezas superiores, viéndose también limitada la posibilidad de giro por la acción de los medios de unión, en este caso la barra roscada (3), tal como se representa en la figura 7.

10

Mediante los cálculos y las pruebas realizadas durante el desarrollo de esta barrera de seguridad vial de la presente invención se ha constatado que, con las características indicadas, esta barrera absorbe hasta un 25% de la energía cinética total del impacto de un vehículo, lo que supera ampliamente la capacidad de absorción de energía de las barreras de hormigón existentes en el mercado.

15

En la realización mostrada, y tal como se puede observar por ejemplo en la figura 1, las piezas inferiores presentan la típica sección transversal de forma general trapezoidal, con unas rampas laterales (12) que tienden a retornar al vehículo a la vía de circulación en caso de impacto a baja velocidad.

20

Finalmente, y tal como se muestra en la figuras 8 y 9, se ha previsto que las piezas inferiores (1) y las piezas superiores (2) presenten la misma longitud, en este ejemplo de realización de unos 6 metros, y que en la posición de montaje las piezas superiores (2) y las piezas inferiores (1) se puedan encontrar alineadas verticalmente por parejas, es decir, con sus extremos longitudinales alineados verticalmente, tal como se muestra en la figura 8; o desplazados en dirección longitudinal, al tresbolillo, tal como se muestra en la figura 9.

30

35

REIVINDICACIONES

- 1.- Barrera de seguridad vial, que comprende una serie de piezas de hormigón prefabricadas, de sección transversal constante, enfrentadas por sus extremos longitudinales, que incluyen: unas piezas inferiores (1), conformantes de una base de la barrera, y unas piezas superiores (2), conformantes de un cuerpo de la barrera, apoyadas y acopladas sobre las piezas inferiores (1); **caracterizada** porque las piezas inferiores (1) presentan una superficie superior provista de un canal (11) longitudinal para el acoplamiento en dirección longitudinal y con posibilidad de desplazamiento vertical limitado de un apéndice (21) longitudinal que sobresale de una superficie inferior de las piezas superiores (2); presentando dicho canal (11) longitudinal de la pieza inferior (1) y dicho apéndice (21) longitudinal de la pieza superior (2) unas secciones transversales semejantes, y con unas diferencias dimensionales calculadas para que, en caso de impacto de un vehículo, la pieza superior mantenga su integridad y realice, respecto al plano medio vertical (p) de la pieza inferior (1), un giro lateral de una amplitud determinada y limitada por los medios de acoplamiento de las piezas superiores e inferiores.
- 2.- Barrera, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el canal (11) longitudinal de la pieza inferior (1) y el apéndice (21) longitudinal de la pieza superior (2) comprenden, al menos: un tramo superior (a) de anchura general decreciente hacia la zona inferior, y un tramo inferior (b) de una anchura comprendida entre la anchura mayor y la anchura menor del tramo superior (a).
3. Barrera, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque las sucesivas piezas superiores (2) se encuentran relacionadas por unos medios de unión (3, 31) que colaboran con el acoplamiento del apéndice (21) y el canal (11) en la limitación del giro lateral de las piezas superiores (2), en caso de impacto de un vehículo contra la barrera.
4. Barrera, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el canal longitudinal (11) de la pieza inferior (1) y el apéndice (21) longitudinal de la pieza superior (2) presentan unas aristas longitudinales redondeadas.

5.- Barrera, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque las piezas inferiores (1) se encuentran ancladas al suelo, sin posibilidad de desplazamiento.

- 5 6.- Barrera, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque las piezas inferiores (1) y las piezas superiores (2) tienen la misma longitud y se encuentran: alineadas verticalmente por parejas; o desplazadas mutuamente en dirección longitudinal, al tresbolillo.

10

15

20

25

1 / 3

DIBUJOS

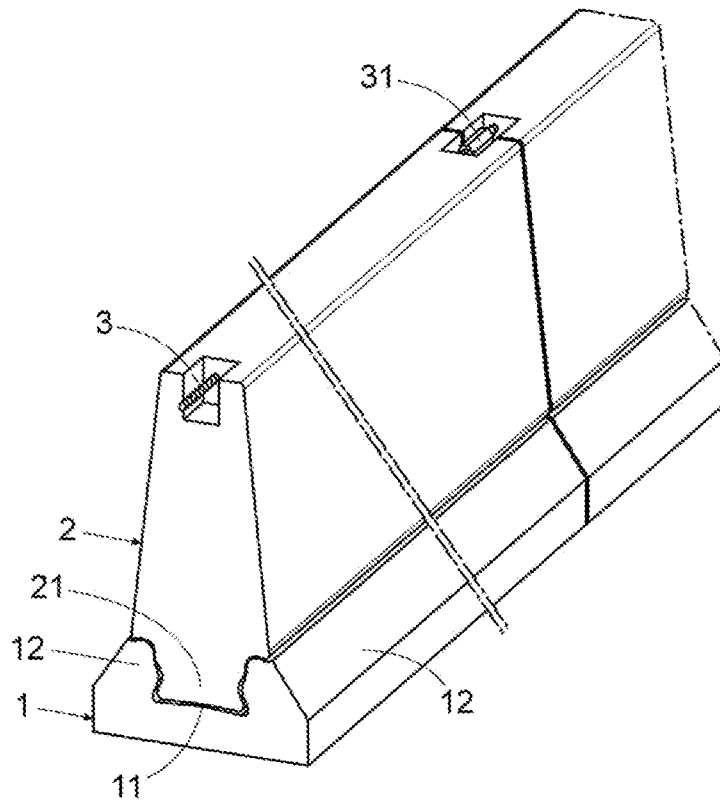


Fig. 1

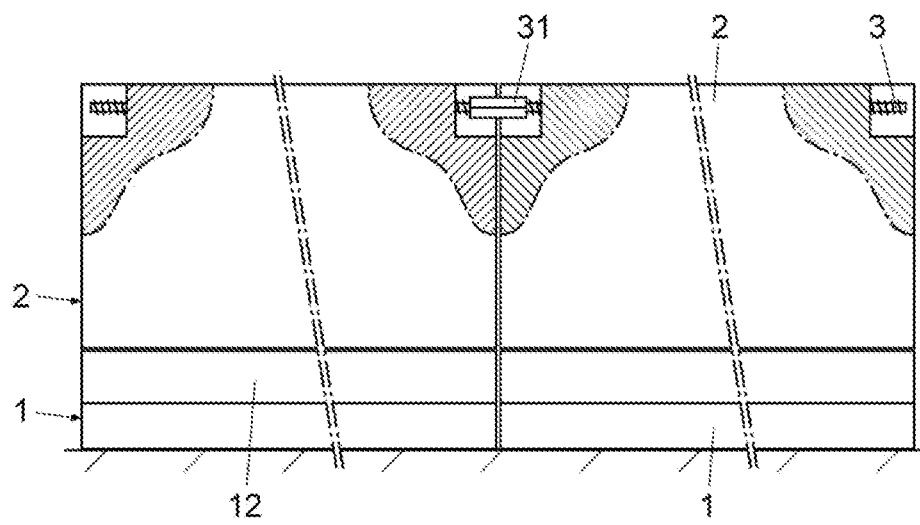


Fig. 2

2 / 3

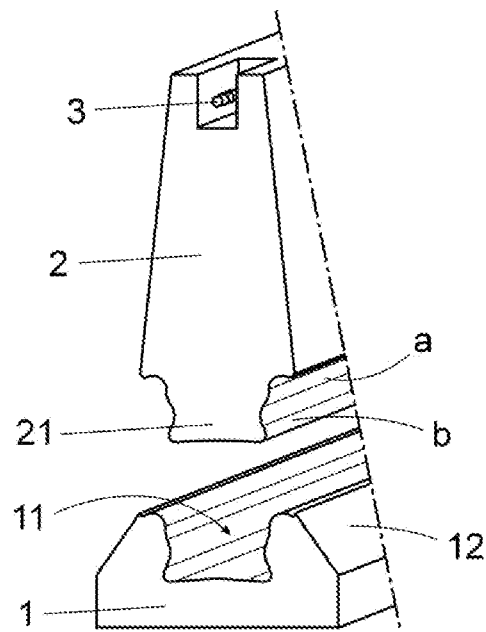


Fig. 3

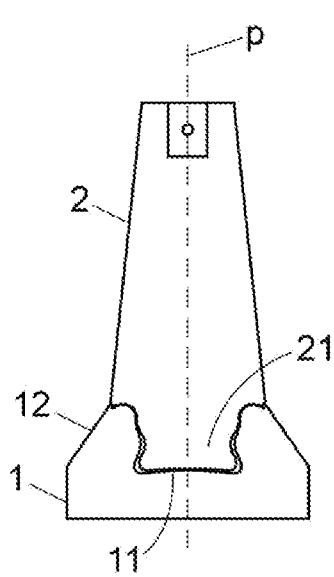


Fig. 4

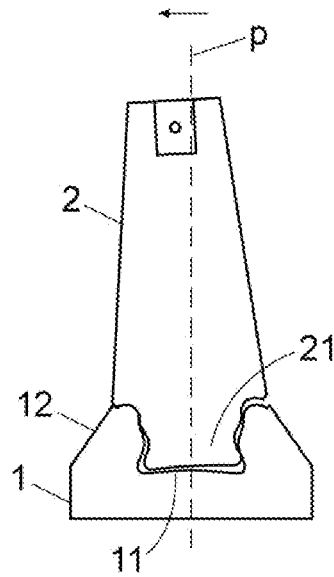


Fig. 5

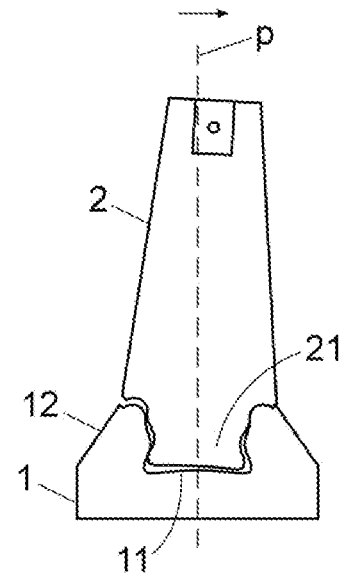


Fig. 6

3 / 3

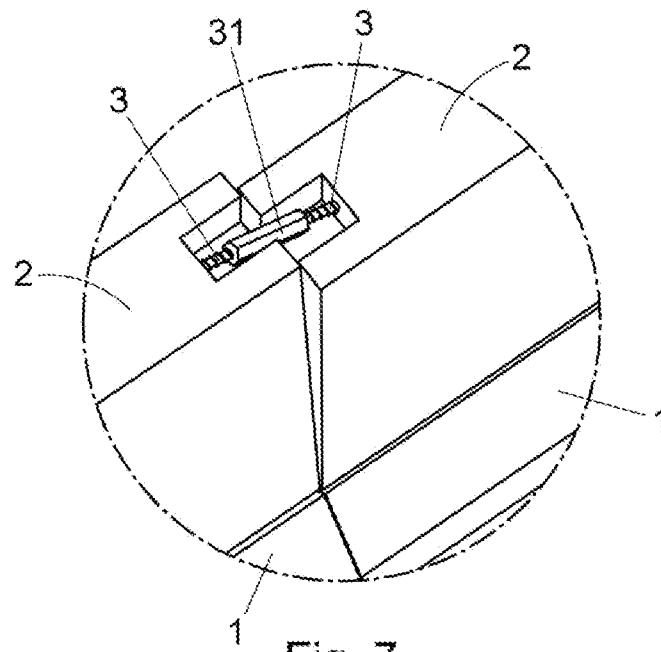


Fig. 7

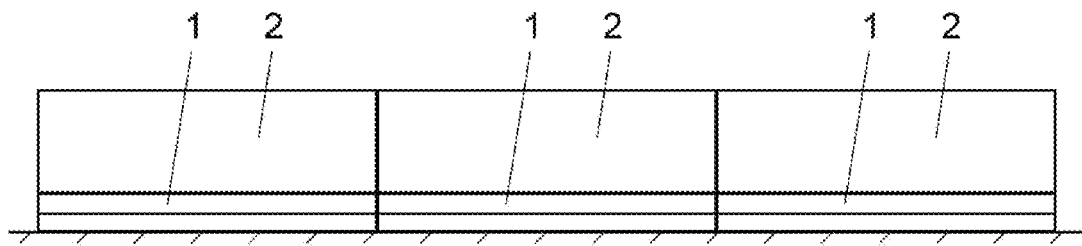


Fig. 8

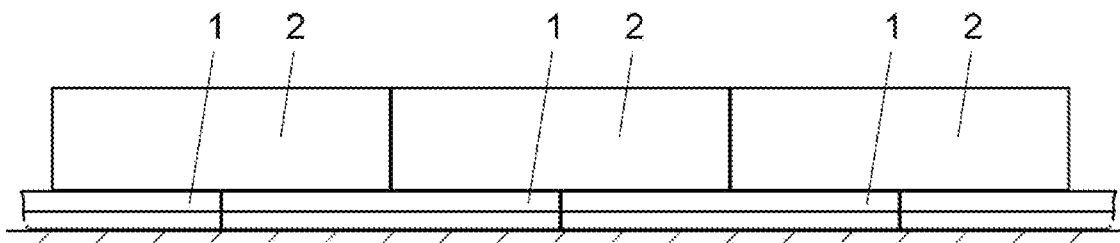


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/ES2019/070844

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. E01F15/08 E01F15/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
E01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP H07 42124 A (ASAHI CONCRETE WORKS; KEIHAN CONCRETE KOGYO KK ET AL.) 10 February 1995 (1995-02-10) paragraphs [0006], [0014], [0022], [0024]; figures 3,6,7,18 -----	1-3,5,6
X	KR 2011 0131633 A (E CO CO LTD [KR]) 7 December 2011 (2011-12-07) paragraphs [0026], [0028]; figures -----	1,2,4-6
X	US 9 644 332 B1 (SMITH MICHAEL J [US]) 9 May 2017 (2017-05-09) column 3, lines 33-37; figure 1 column 3, lines 46-51 -----	1,6
X	EP 2 511 422 A1 (URBANTECH S R L [IT]) 17 October 2012 (2012-10-17) paragraphs [0002], [0007]; figures -----	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 April 2020

Date of mailing of the international search report

04/05/2020

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Stern, Claudio

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/ES2019/070844

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP H0742124	A	10-02-1995	JP 2525548 B2	21-08-1996
			JP H0742124 A	10-02-1995

KR 20110131633	A	07-12-2011	NONE	

US 9644332	B1	09-05-2017	NONE	

EP 2511422	A1	17-10-2012	NONE	
