

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 995 432**

21 Número de solicitud: 202330680

51 Int. Cl.:

E01D 2/00 (2006.01)

E04C 3/28 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

04.08.2023

43 Fecha de publicación de la solicitud:

10.02.2025

71 Solicitantes:

STRUCTURAL CONCRETE & STEEL, S.L.
(100.00%)

Avenida Pirineos, 11, 1º D
22004 Huesca (Huesca) ES

72 Inventor/es:

MONTANER FRAGÜET, Jesús;
OSAN SARASA, Fernando y
GOÑI CHOCARRO, Carlos

74 Agente/Representante:

AZAGRA SAEZ, María Pilar

54 Título: **Puente prefabricado de tablero inferior para ferrocarril**

57 Resumen:

Puente prefabricado en hormigón de tablero inferior para ferrocarril con al menos dos vigas prefabricadas de hormigón en "Z" y una losa de hormigón de unión como soporte para el balasto, las traviesas y vías, definiendo un espacio de circulación del tren cuya altura queda por debajo de los tramos horizontales superiores de las vigas prefabricadas de hormigón, que sirven de soporte de los elementos de cierre y vallado, postes de catenarias y medios de comunicación, estando las vigas prefabricadas de hormigón soportadas en altura por unos medios de soporte que pueden ser pilas de soporte, o dinteles horizontalmente dispuestos con un encaje rebajado. Esta invención aporta la principal ventaja de un notable ahorro de tiempo de construcción y de coste económico de los puentes para ferrocarril, especialmente gracias a los dinteles horizontalmente dispuestos con un encaje rebajado que son una alternativa muy ventajosa a las estructuras de pérgola.

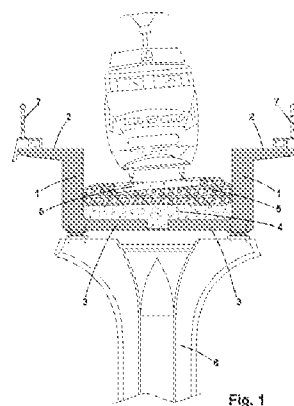


Fig. 1

ES 2 995 432 A1

DESCRIPCIÓN

Puente prefabricado de tablero inferior para ferrocarril

5 La presente memoria descriptiva se refiere, como su título indica, a un puente prefabricado en hormigón de tablero inferior para ferrocarril que comprende al menos dos vigas prefabricadas de hormigón en "Z" y una losa de hormigón de unión que sirve como soporte para el balasto, las traviesas y vías, definiendo un espacio de circulación del tren cuya altura queda por debajo de los tramos horizontales superiores de las vigas prefabricadas de
10 hormigón, que sirven de soporte de los elementos de cierre y vallado, postes de catenarias y medios de comunicación, estando las vigas prefabricadas de hormigón soportadas en altura por unos medios de soporte que pueden ser pilas de soporte, o dinteles horizontalmente dispuestos con un encaje rebajado, como alternativa ventajosa a las estructuras de pérgola.

15 **Campo de la invención**

La invención se refiere al campo de los puentes prefabricados para ferrocarril, especialmente los de tablero inferior.

Estado actual de la técnica

20 En el estado actual de la técnica, es frecuente tener que realizar puentes o viaductos para el paso de las vías del ferrocarril sobre accidentes del terreno, como valles, ríos o barrancos, o bien para salvar el cruce con carreteras u otras vías ferroviarias.

En algunos casos se recurre a construcciones como la descrita en CN201722594U
25 "*Extradosed railway cable-stayed bridge*", que combinan vigas y tensados por cables, o bien más convencionalmente utilizando estructuras de vigas cerradas, en T o en H convencionales y un tablero de de soporte para las vías del ferrocarril, como por ejemplo encontramos descrito en CN104818670A "*Waterproof structure of high speed railway ballastless concrete bridge continuous concrete carriageway plate system*" y en
30 KR101161628B1 "*Girder railway bridge having a rail fastener*". Estas estructura son complejas y costosas, tanto en tiempo como en dinero, y hacen que el tren circule encima del tablero, sin protecciones laterales, que deben ser añadidas a la construcción.

En el caso de realizar cruces elevados con carreteras u otras vías ferroviarias estos
35 problemas se incrementan, ya que las especiales características de las vías de ferrocarril

obligan a unas curvas con unos ángulos máximos muy reducidos, especialmente en el caso de trenes de alta velocidad, lo cual obliga a trazados muy amplios, que en el caso de tener que pasar sobre carreteras u otras vías ferroviarias no posibilitan un ángulo óptimo, sino que es frecuente que el cruce elevado se produzca con poco ángulo, obligando a utilizar

5 estructuras de soporte de tipo “pérgola” ya que no es posible disponer columnas de soporte en el trazado de las vías inferiores. Las estructuras de soporte de tipo “pérgola” son un corredor flanqueado por una gran pluralidad columnas verticales (denominadas pilares) que soportan vigas longitudinales (durmientes), donde se soportan las vigas que a su vez soportan el tablero donde se colocan las vías del ferrocarril. La especial complejidad de este

10 tipo de cruces, que hemos representado en la figuras 10 y 11, obliga a que esas estructuras de soporte de tipo “pérgola” tengan un gran número de pilares y durmientes, que deben ser instalados in-situ en los tiempos de no operación de las vías ferroviarias inferiores. Esto implica un alto coste tanto de tiempo como de materiales, además de un alto factor de afectación temporal, que origina un elevado coste económico de cada cruce. Obviamente

15 este tipo de estructuras es ideal poder evitarlas o sustituirlas.

Se conocen algunas propuestas mejoradas para puentes de ferrocarril usando tableros inferiores, como por ejemplo CN212316678U “*Railway ballast tank on integral steel bridge deck of railway bridge*” y CN206941391U “*Railway ballast groove on whole steel bridge*

20 *panel of iron road bridge roof beam*”, pero implican múltiples piezas a unir, con lo cual no se ahorra demasiado, y no presentan alternativas a las estructuras de soporte de tipo “pérgola”.

También se conocen algunas vigas que se unen para formar vigas de mayores dimensiones, como por ejemplo ES1279249 “*Viga prefabricada con sección de grandes dimensiones*”,

25 ES2254211 “*Viga prefabricada en dos mitades*”, o ES2193852 “*Viga prefabricada para el soporte de viaductos*” pero son estructuras previstas para ser cerradas por su parte superior, mediante un tablero u otra viga, para conformar vigas o espacios cerrados, no siendo aptas para la colocación de vías ferroviarias, y no prevén tampoco espacios horizontales laterales que puedan utilizarse para andenes, vallados o elementos auxiliares. Tampoco dan ninguna

30 solución para las estructuras de soporte de tipo “pérgola”.

Descripción de la invención

Para solventar la problemática existente en la actualidad en la construcción de puentes o viaductos para ferrocarril se ha ideado el puente prefabricado de tablero inferior para

35 ferrocarril objeto de la presente invención, el cual comprende

- al menos dos vigas prefabricadas de hormigón independientes, prefabricadas y transportables por separado, con sección en "Z" definida por un tramo horizontal superior, un tramo horizontal inferior en toda o la mayor parte de su longitud y una pared vertical que los une, dispuestas simétricamente de tal forma que sus tramos horizontales inferiores estén dispuestos adyacentemente en el mismo plano horizontal y a la misma altura, y

- medios de unión entre las vigas prefabricadas de hormigón comprendiendo una losa de hormigón, realizada in-situ, horizontalmente dispuesta de forma solidaria en el fondo del espacio hueco interior definido por las vigas prefabricadas de hormigón, y cuya altura queda por debajo de los tramos horizontales superiores de las vigas prefabricadas de hormigón,

siendo la losa de hormigón el soporte para una capa de balasto sobre la que se ubican las traviesas y vías, por debajo de los tramos horizontales superiores de las vigas prefabricadas de hormigón,

siendo los tramos horizontales superiores de las vigas prefabricadas de hormigón soporte de los elementos de cierre y vallado, postes de catenarias y medios de comunicación, y estando las vigas prefabricadas de hormigón soportadas en altura por unos medios de soporte.

En aquellos tramos del puente donde sea posible, los medios de soporte en altura de las vigas prefabricadas de hormigón consisten en una o varias pilas de soporte, o fustes, ubicadas bajo los tramos horizontales inferiores de las vigas prefabricadas de hormigón y unidas a ellas de forma solidaria, estando en este caso la losa de hormigón dispuesta sobre los tramos horizontales inferiores de las vigas prefabricadas de hormigón.

En aquellos tramos del puente donde sea necesario el cruce elevado sobre un tramo ferroviario o carretera existente, de cualquier anchura, los medios de soporte en altura de las vigas prefabricadas de hormigón consisten en uno o varios dinteles horizontalmente dispuestos, ubicados cada uno de ellos sobre a menos dos columnas de soporte,

- disponiendo cada dintel de un alojamiento, consistente en un rebaje en su cara superior de mayor anchura que la anchura definida por la distancia entre las paredes verticales de las vigas prefabricadas de hormigón por su parte externa, y
- disponiendo las vigas prefabricadas de hormigón de un rebaje inferior eliminando los tramos horizontales inferiores, en la zona coincidente con el alojamiento del

dintel, de tal forma que las paredes laterales de las vigas prefabricadas de hormigón apoyen directamente sobre el fondo del alojamiento, estando en este caso la losa de hormigón dispuesta rellenando el alojamiento del dintel, tanto por el interior de las paredes laterales de las vigas prefabricadas de hormigón como por su exterior, hasta la misma altura del dintel.

La anchura del dintel se ajustará a la anchura del tramo ferroviario o carretera existente, y las vigas prefabricadas de hormigón y su alojamiento estarán horizontalmente dispuestas en cualquier parte sobre el dintel, para mantener el ángulo de cruce necesario, evitando y sustituyendo a las tradicionales estructuras de pérgola. Para ello las columnas de soporte estarán preferentemente ubicadas en los extremos del dintel, y a ambos lados del tramo ferroviario o carretera existente y que se debe sobrepasar con el puente, aunque es posible opcionalmente añadir columnas de soporte adicionales donde fuera necesario y posible por la configuración del cruce.

Está prevista una realización alternativa de la invención, que comprende una o varias vigas planas auxiliares, ubicadas en el mismo plano y altura que los tramos horizontales inferiores de las vigas prefabricadas de hormigón, también cubiertas por la losa de hormigón, definiendo un espacio hueco interior de anchura apta para dos o más conjuntos de traviesas y vías. Esta realización alternativa es compatible tanto con el soporte sobre pilas de soporte como sobre dinteles, y permite realizar puentes para vías dobles o múltiples.

Las vigas prefabricadas de hormigón tienen una longitud apta para su transporte por separado, y estarán unidas entre sí mediante uniones transversales, conformando una única viga continua de la longitud requerida por el puente.

Ventajas de la invención

Este puente prefabricado de tablero inferior para ferrocarril que se presenta aporta múltiples ventajas sobre las estructuras disponibles en la actualidad siendo la más importante que permite una construcción rápida y económica de los puentes, con una mínima incidencia de tiempo y de afectación sobre las estructuras existentes a sobrepasar.

Otra importante ventaja es que permite dar una alternativa constructiva válida, a las estructuras de soporte de tipo “pérgola” gracias a los dinteles horizontalmente dispuestos

con un encaje rebajado, con una gran reducción en el coste económico, en materiales y en tiempo de construcción.

Es importante resaltar también el notable ahorro tanto de tiempo como económico que implica la posibilidad de utilizar una mayoría de elementos prefabricado de hormigón en la construcción.

También hay que destacar que esta solución lleva estructuralmente integrados tramos horizontales superiores en las vigas prefabricadas de hormigón, que sirven de soporte de los elementos de cierre y vallado, postes de catenarias y medios de comunicación, ejerciendo de andenes o aceras laterales, facilitando y simplificando el proceso de construcción.

Otra importante ventaja de esta construcción es que tanto el balasto como las traviesas y los raíles quedan en el interior del hueco definido por las vigas, haciendo que el tren circule parcialmente por el interior de ellas, en una posición muy por debajo de la obtenida en sistemas constructivos convencionales, redundando tanto en una mayor protección de las vías frente a elementos atmosféricos, como en una mayor seguridad de circulación del tren a alta velocidad, ya que en caso de descarrilamiento accidental, las paredes laterales de las vías harían de tope, limitando su desplazamiento y minimizando los posibles daños de esa salida de vía.

Descripción de las figuras

Para comprender mejor el objeto de la presente invención, en el plano anexo, mediante las figuras 1 a la 9, se ha representado una realización práctica preferencial de un puente prefabricado de tablero inferior para ferrocarril.

En dicho plano la figura –1- muestra una sección transversal de un tramo de puente sobre una pila de soporte o fuste.

La figura –2- muestra una sección transversal de un tramo de puente sobre un dintel rebajado sobre unas columnas de soporte, en un ejemplo con la vía de ferrocarril ubicada aproximadamente en el centro del dintel.

La figura –3- muestra una sección transversal de un tramo de puente sobre un dintel rebajado sobre unas columnas de soporte, en un ejemplo con la vía de ferrocarril ubicada a la derecha del dintel.

La figura –4- muestra una sección transversal de un tramo de puente sobre un dintel rebajado sobre unas columnas de soporte, en un ejemplo con la vía de ferrocarril ubicada a la izquierda del dintel.

- 5 La figura –5- muestra una vista en perspectiva de las vigas, detallando un rebaje inferior para el dintel.

La figura –6- muestra una vista lateral de las vigas, detallando un rebaje inferior para el dintel.

10

La figura –7- muestra un detalle en vista lateral de un tramo de puente, sobre una pila de soporte y sobre un dintel.

- 15 La figura –8- muestra una vista en planta de un puente realizado para el paso elevado sobre unos tramos de vías de ferrocarril existentes, alternativamente a una pérgola.

La figura –9- muestra una sección transversal de un tramo de puente sobre una pila de soporte o fuste, en una realización alternativa, con una viga plana auxiliar, para albergar una vía doble de ferrocarril.

20

Las figuras 10 y 11 ilustran la técnica constructiva utilizada actualmente para la construcción de puentes de ferrocarril, de tablero elevado. Así, la figura –10- muestra una vista en alzado de unas pérgolas convencionales realizada para el paso elevado sobre unos tramos de vías de ferrocarril existentes.

25

La figura –11- muestra muestra una vista en planta de unas pérgolas convencionales realizada para el paso elevado sobre unos tramos de vías de ferrocarril existentes.

Realización preferente de la invención

- 30 La constitución y características de la invención podrán comprenderse mejor con la siguiente descripción hecha con referencia a las figuras adjuntas.

Según puede apreciarse en la figura 1, se ilustra como el puente prefabricado de tablero inferior para ferrocarril comprende

- al menos dos vigas prefabricadas de hormigón (1) independientes, prefabricadas y transportables por separado, con sección en "Z" definida por un tramo horizontal superior (2), un tramo horizontal inferior (3) en toda o la mayor parte de la longitud de la viga prefabricada de hormigón (1), y una pared vertical que los une, dispuestas simétricamente de tal forma que sus tramos horizontales inferiores (3) estén dispuestos adyacentemente en el mismo plano horizontal y a la misma altura, y

- medios de unión entre las vigas prefabricadas de hormigón (1) comprendiendo una losa de hormigón (4), realizada in-situ, horizontalmente dispuesta de forma solidaria en el fondo del espacio hueco interior definido por las vigas prefabricadas de hormigón (1), y cuya altura queda por debajo de los tramos horizontales superiores (2) de las vigas prefabricadas de hormigón (1),

siendo la losa de hormigón (4) el soporte para una capa de balasto (5) sobre la que se ubican las traviesas y vías (6), por debajo de los tramos horizontales superiores (2) de las vigas prefabricadas de hormigón (1),

siendo los tramos horizontales superiores (2) de las vigas prefabricadas de hormigón (1) soporte de los elementos de cierre y vallado (7), postes de catenarias y medios de comunicación, y

estando las vigas prefabricadas de hormigón (1) soportadas en altura por unos medios de soporte.

Los medios de unión entre las vigas prefabricadas de hormigón pueden comprender adicionalmente otros procedimientos de solidarización conocidos, como por ejemplo la unión entre armaduras por medios mecánicos, soldaduras, barras pasantes, piezas intermedias, etc.

En aquellos tramos del puente donde sea posible, como se ilustra en la figura 1, los medios de soporte en altura de las vigas prefabricadas de hormigón (1) consisten en una o varias pilas de soporte (8) ubicadas bajo los tramos horizontales inferiores (3) de las vigas prefabricadas de hormigón (1) y unidas a ellas de forma solidaria, estando en este caso la losa de hormigón (4) dispuesta sobre los tramos horizontales inferiores (3) de las vigas prefabricadas de hormigón (1). De esta forma la losa de hormigón (4) realizada in-situ sirve para solidarizar entre sí las vigas prefabricadas de hormigón (1) y para conformar una losa estable de soporte para la ubicación sobre ella de la capa de balasto (5) y las traviesas y vías (6).

En aquellos tramos del puente donde sea necesario el cruce elevado sobre un tramo ferroviario o carretera existente, de cualquier anchura, como se ilustra en las figuras 2, 3 y 4, los medios de soporte en altura de las vigas prefabricadas de hormigón (1) consisten en uno o varios dinteles (9) horizontalmente dispuestos, ubicados cada uno de ellos sobre a menos
5 dos columnas de soporte (10),

- disponiendo cada dintel de un alojamiento (11), consistente en un rebaje en su cara superior de mayor anchura que la anchura definida por la distancia entre las paredes verticales de las vigas prefabricadas de hormigón (1) por su parte externa, y

- disponiendo las vigas prefabricadas de hormigón (1) de un rebaje inferior (12) eliminando los tramos horizontales inferiores (3) en el tramo longitudinal de la viga prefabricada de hormigón (1) coincidente con el alojamiento (11) del dintel (9), de tal forma que las paredes laterales de las vigas prefabricadas de hormigón (1) apoyen directamente sobre el fondo del alojamiento (11), como se ilustra en las figuras 5, 6 y
10 7,

estando en este caso la losa de hormigón (4) dispuesta rellenando el alojamiento (11) del dintel (9), tanto por el interior de las paredes laterales de las vigas prefabricadas de hormigón (1) como por su exterior, hasta la misma altura del dintel (9). De esta forma la losa de hormigón (4) realizada in-situ sirve tanto para solidarizar entre sí las vigas prefabricadas de hormigón (1) con el dintel (9), como para conformar una losa estable de soporte para la
15 20 ubicación sobre ella de la capa de balasto (5) y las traviesas y vías (6).

Como se ilustra en la figura 8, la anchura del dintel (9) se ajustará a la anchura del tramo ferroviario o carretera existente, y las vigas prefabricadas de hormigón (1) y su alojamiento (11) estarán horizontalmente dispuestas en cualquier parte sobre el dintel (9), para mantener
25 el ángulo de cruce necesario, evitando y sustituyendo a las tradicionales estructuras de pérgola. Para ello las columnas de soporte (10) estarán preferentemente ubicadas en los extremos del dintel (9), y a ambos lados del tramo ferroviario o carretera existente y que se debe sobrepasar con el puente, aunque es posible opcionalmente añadir columnas de soporte (10) adicionales donde fuera necesario y posible por la configuración del cruce.

Está prevista una realización alternativa de la invención, que se ilustra en la figura 9, que comprende una o varias vigas planas auxiliares (14), ubicadas en el mismo plano y altura que los tramos horizontales inferiores (3) de las vigas prefabricadas de hormigón (1), también cubiertas por la losa de hormigón (4), definiendo un espacio hueco interior de
30 35 anchura apta para dos o más conjuntos de traviesas y vías (6). Esta realización alternativa

es compatible con el soporte sobre pilas de soporte (8) como sobre dinteles (9), y permite realizar puentes para vías dobles o múltiples. En caso de realizarse sobre dinteles (9) el alojamiento (11) será de mayor anchura, y en ese tramo, en coincidencia con los rebajes inferiores (12) de las vigas prefabricadas de hormigón (1), no se colocará viga plana auxiliar (14), supliéndose con la losa de hormigón (4).

Las vigas prefabricadas de hormigón (1) tienen una longitud apta para su transporte por separado, y estarán unidas entre sí mediante uniones transversales (13), con sus correspondientes juntas de dilatación donde sea necesario, conformando una única viga continua de la longitud requerida por el puente.

Para ayudar a comprender mejor la naturaleza de la invención, las figuras 10 y 11 ilustran la técnica constructiva tradicional utilizada actualmente para la construcción de puentes de ferrocarril, de tablero elevado, que forma parte del estado de la técnica. Así, la figura –10- muestra una vista en alzado de unas estructuras de pérgolas (15) convencionales realizadas para el paso elevado sobre unos tramos de vías de ferrocarril existentes, mostrando la complejidad constructiva necesaria para un cruce similar, y cómo las vías quedan ubicadas en una posición muy elevada sobre los elementos constructivos.

La figura –11- muestra una vista en planta de unas estructuras de pérgola (15) convencionales realizada para el paso elevado sobre unos tramos de vías de ferrocarril existentes.

La persona experta en la técnica comprenderá fácilmente que puede combinar características de diferentes realizaciones con características de otras posibles realizaciones, siempre que esa combinación sea técnicamente posible.

Toda la información referida a ejemplos o modos de realización forma parte de la descripción de la invención.

REIVINDICACIONES

1 – Puente prefabricado de tablero inferior para ferrocarril, **caracterizado porque** comprende

- 5 - al menos dos vigas prefabricadas de hormigón (1) independientes, prefabricadas y transportables por separado, con sección en "Z" definida por un tramo horizontal superior (2), un tramo horizontal inferior (3) en toda o la mayor parte de la longitud de la viga prefabricada de hormigón (1), y una pared vertical que los une, dispuestas simétricamente de tal forma que sus tramos horizontales inferiores (3) estén
- 10 dispuestos adyacentemente en el mismo plano horizontal y a la misma altura, y
- medios de unión entre las vigas prefabricadas de hormigón (1) comprendiendo una losa de hormigón (4), realizada in-situ, horizontalmente dispuesta de forma solidaria en el fondo del espacio hueco interior definido por las vigas prefabricadas de hormigón (1), y cuya altura queda por debajo de los tramos horizontales superiores
- 15 (2) de las vigas prefabricadas de hormigón (1),
- siendo la losa de hormigón (4) el soporte para una capa de balasto (5) sobre la que se ubican las traviesas y vías (6), por debajo de los tramos horizontales superiores (2) de las vigas prefabricadas de hormigón (1),
- siendo los tramos horizontales superiores (2) de las vigas prefabricadas de hormigón (1)
- 20 soporte de los elementos de cierre y vallado (7), postes de catenarias y medios de comunicación, y
- estando las vigas prefabricadas de hormigón (1) soportadas en altura sobre el suelo por unos medios de soporte.

- 25 2 – Puente prefabricado de tablero inferior para ferrocarril, según la anterior reivindicación, **caracterizado porque** los medios de soporte en altura de las vigas prefabricadas de hormigón (1) consisten en una o varias pilas de soporte (8) ubicadas bajo los tramos horizontales inferiores (3) de las vigas prefabricadas de hormigón (1) y unidas a ellas de forma solidaria, estando en este caso la losa de hormigón (4) dispuesta sobre los tramos
- 30 horizontales inferiores (3) de las vigas prefabricadas de hormigón (1).

3 – Puente prefabricado de tablero inferior para ferrocarril, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** comprende una o varias vigas planas auxiliares (14), ubicadas en el mismo plano y altura que los tramos horizontales inferiores (3)

de las vigas prefabricadas de hormigón (1), cubiertas por la losa de hormigón (4), definiendo un espacio hueco interior de anchura apta para dos o más conjuntos de traviesas y vías (6).

4 – Puente prefabricado de tablero inferior para ferrocarril, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los medios de soporte en altura de las vigas prefabricadas de hormigón (1) consisten en uno o varios dinteles (9) horizontalmente dispuestos, ubicados cada uno de ellos sobre a menos dos columnas de soporte (10),

- disponiendo cada dintel de un alojamiento (11) consistente en un rebaje en su cara superior de mayor anchura que la anchura definida por la distancia entre las paredes verticales de las vigas prefabricadas de hormigón (1) por su parte externa, y

- disponiendo las vigas prefabricadas de hormigón (1) de un rebaje inferior (12) eliminando los tramos horizontales inferiores (3) en el tramo longitudinal de la viga prefabricada de hormigón (1) coincidente con el alojamiento (11) del dintel (9), de tal forma que las paredes laterales de las vigas prefabricadas de hormigón (1) apoyen directamente sobre el fondo del alojamiento (11),

estando en este caso la losa de hormigón (4) dispuesta rellenando el alojamiento (11) del dintel (9), tanto por el interior de las paredes laterales de las vigas prefabricadas de hormigón (1) como por su exterior, hasta la misma altura del dintel (9).

5 – Puente prefabricado de tablero inferior para ferrocarril, según la reivindicación 4, **caracterizado porque** las vigas prefabricadas de hormigón (1) y su alojamiento (11) están horizontalmente dispuestas en cualquier parte sobre el dintel (9).

6 – Puente prefabricado de tablero inferior para ferrocarril, según cualquiera de las reivindicaciones 4 y 5, **caracterizado porque** las columnas de soporte (10) están ubicadas en los extremos del dintel (9), y a ambos lados del tramo ferroviario o carretera existente y que se debe sobrepasar con el puente.

7 – Puente prefabricado de tablero inferior para ferrocarril, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** las vigas prefabricadas de hormigón (1) tienen una longitud apta para su transporte por separado, estando unidas entre sí mediante uniones transversales (13) conformando una única viga continua de la longitud requerida por el puente.

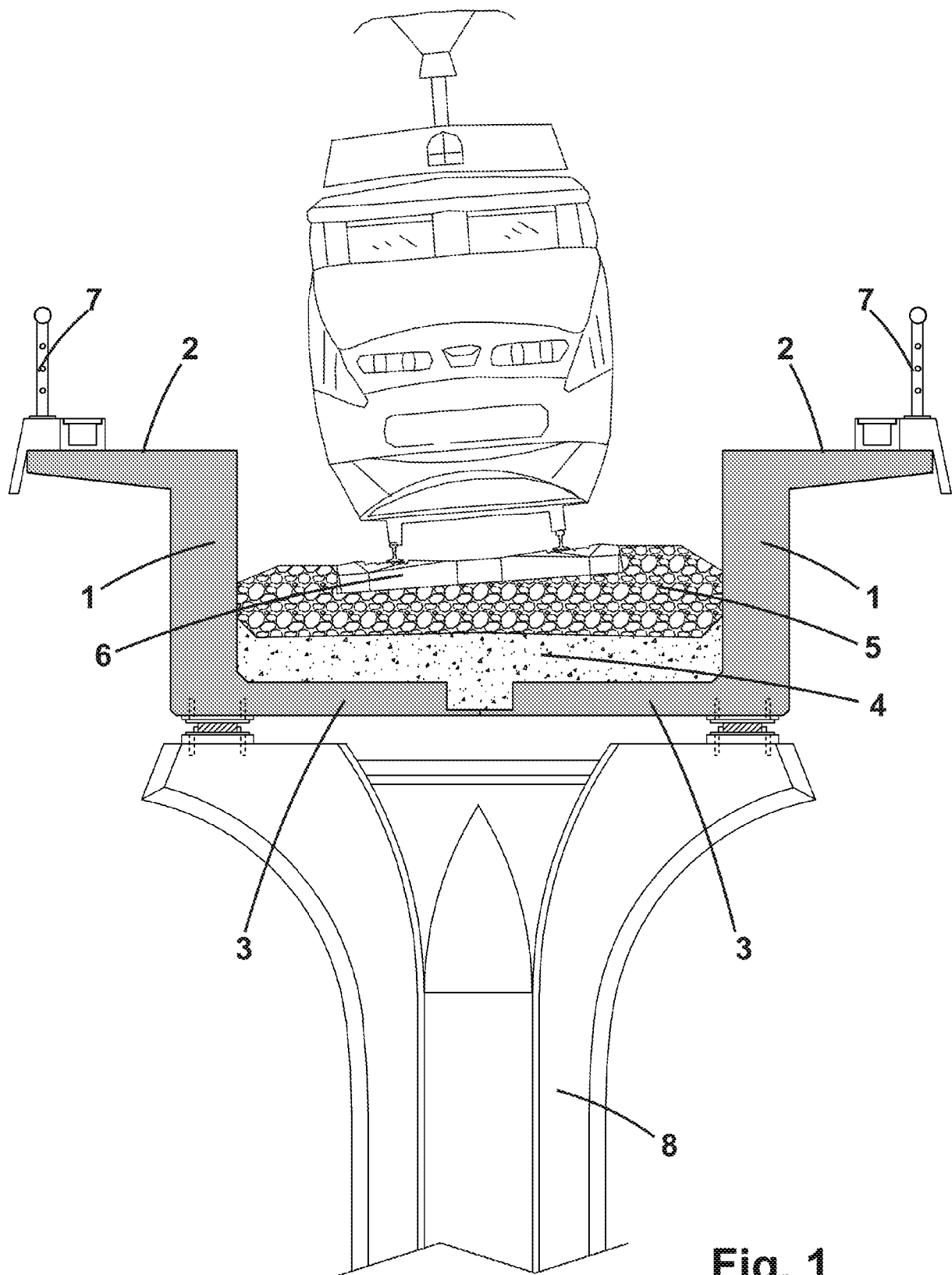


Fig. 1

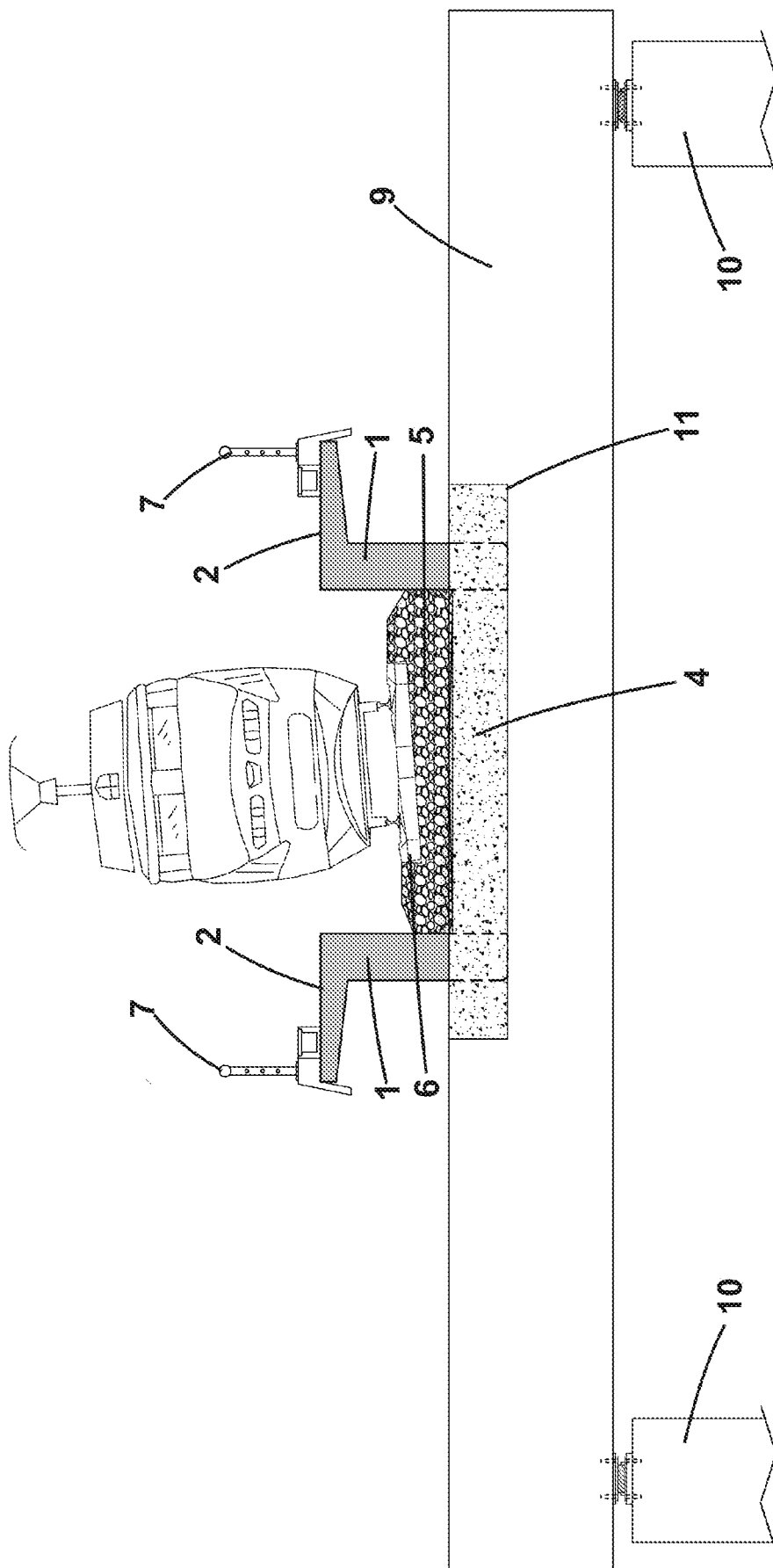


Fig. 2

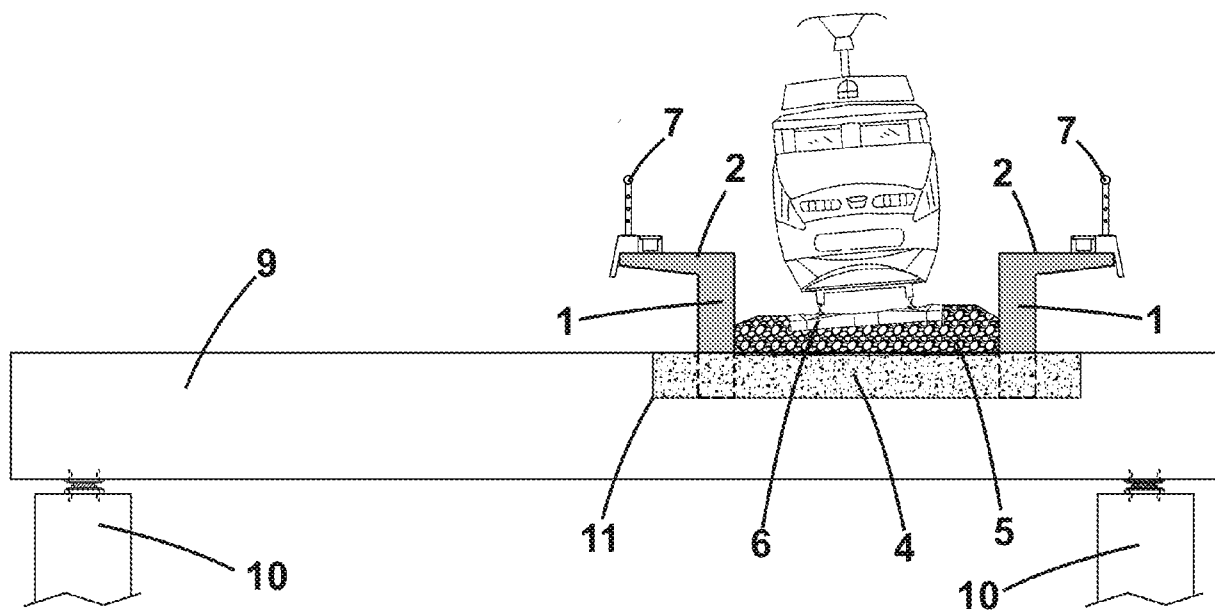


Fig. 3

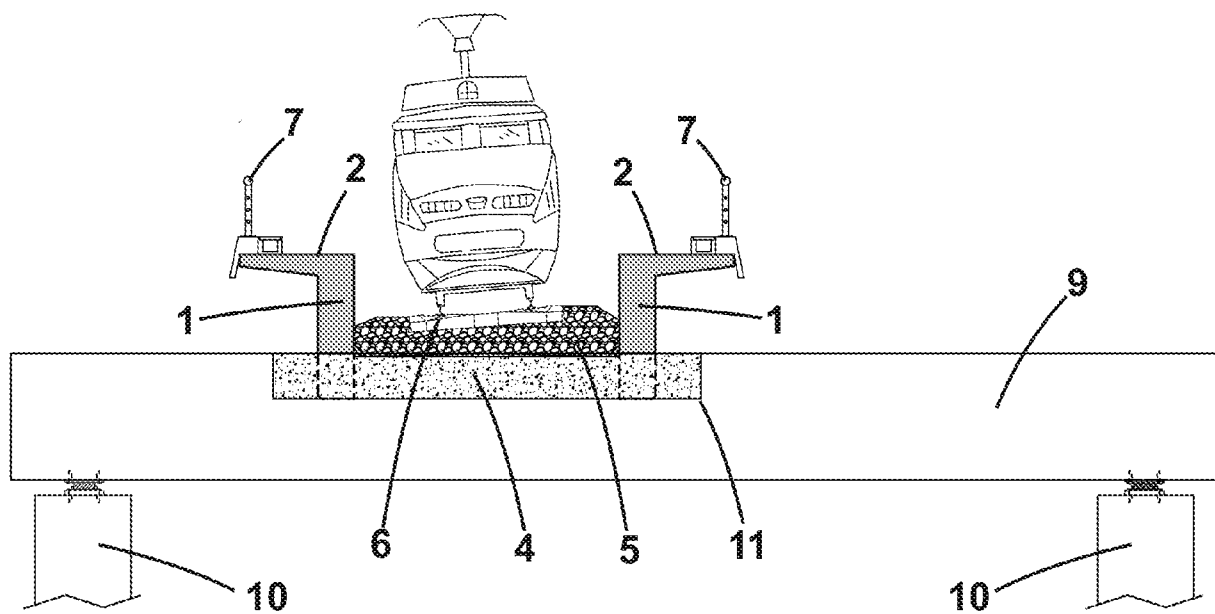


Fig. 4

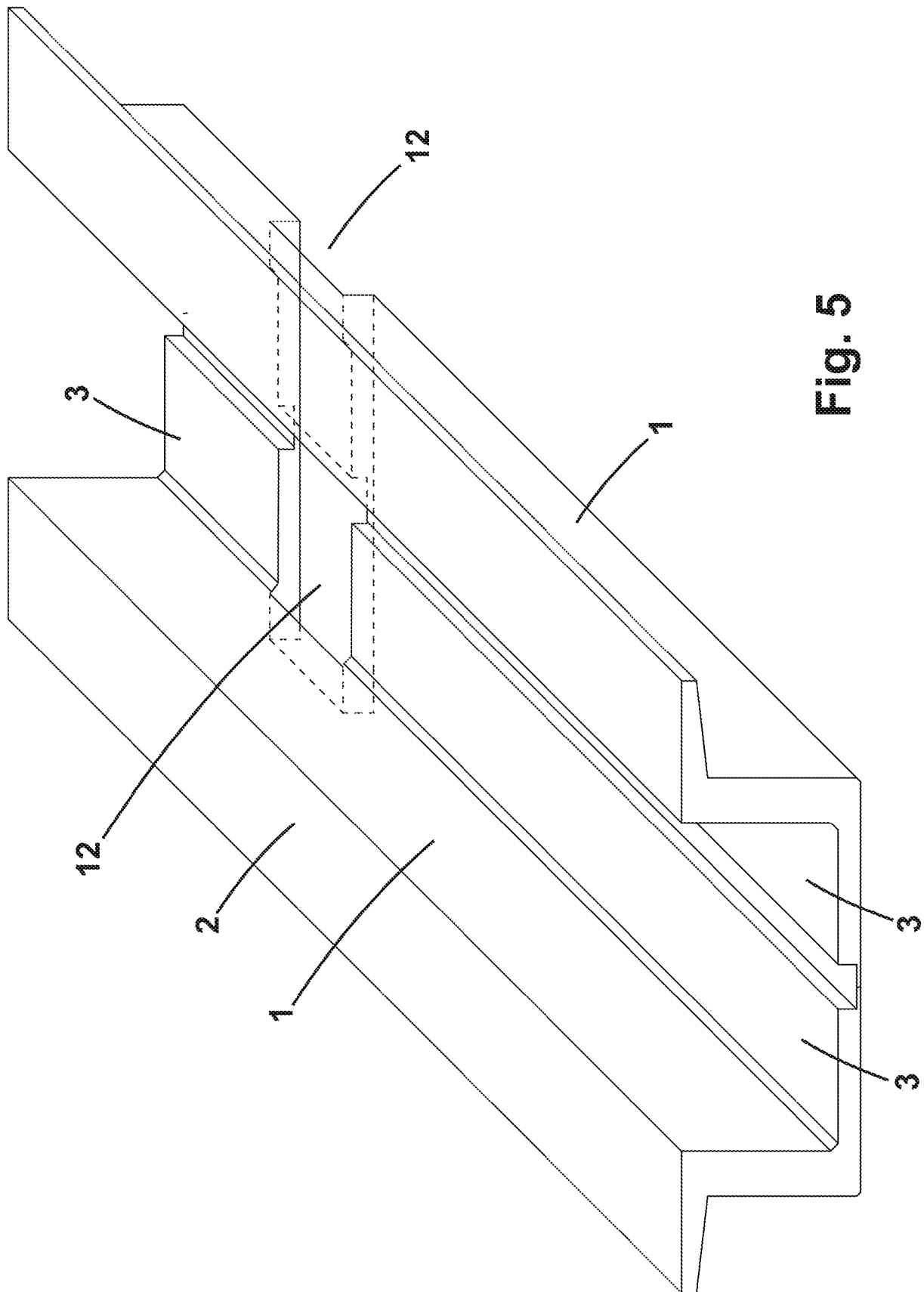
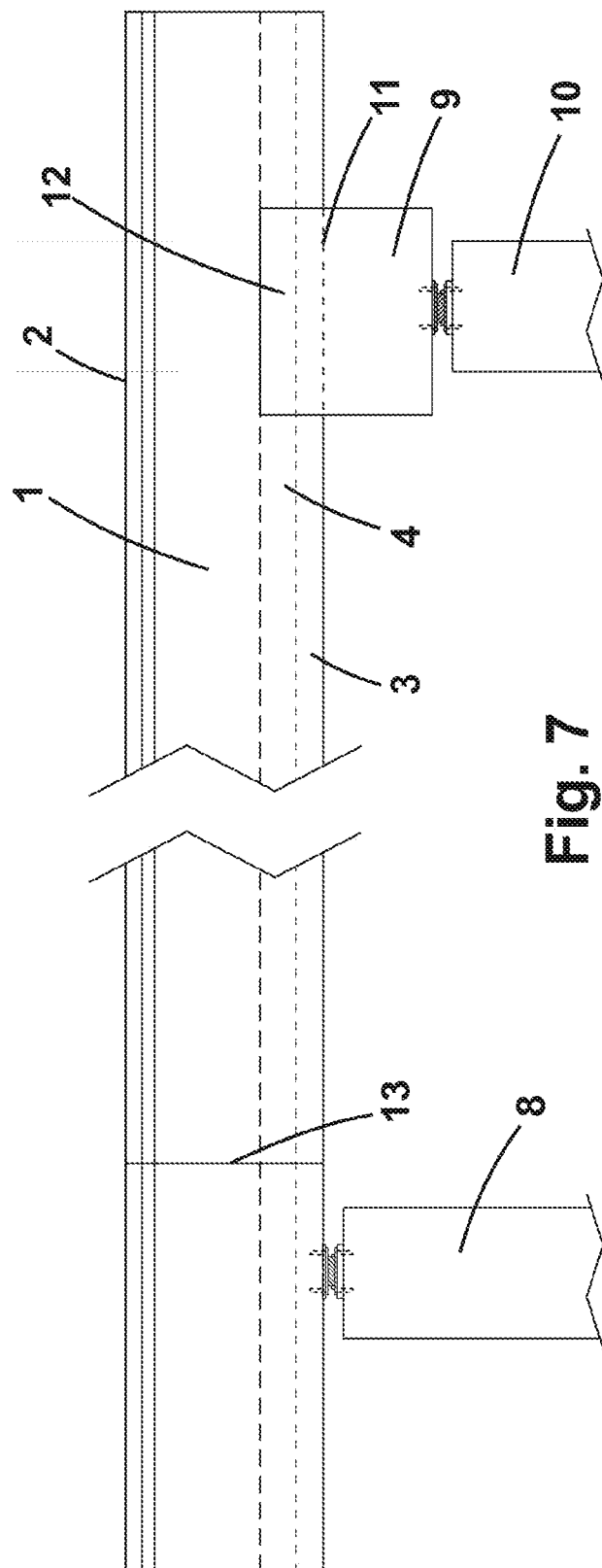
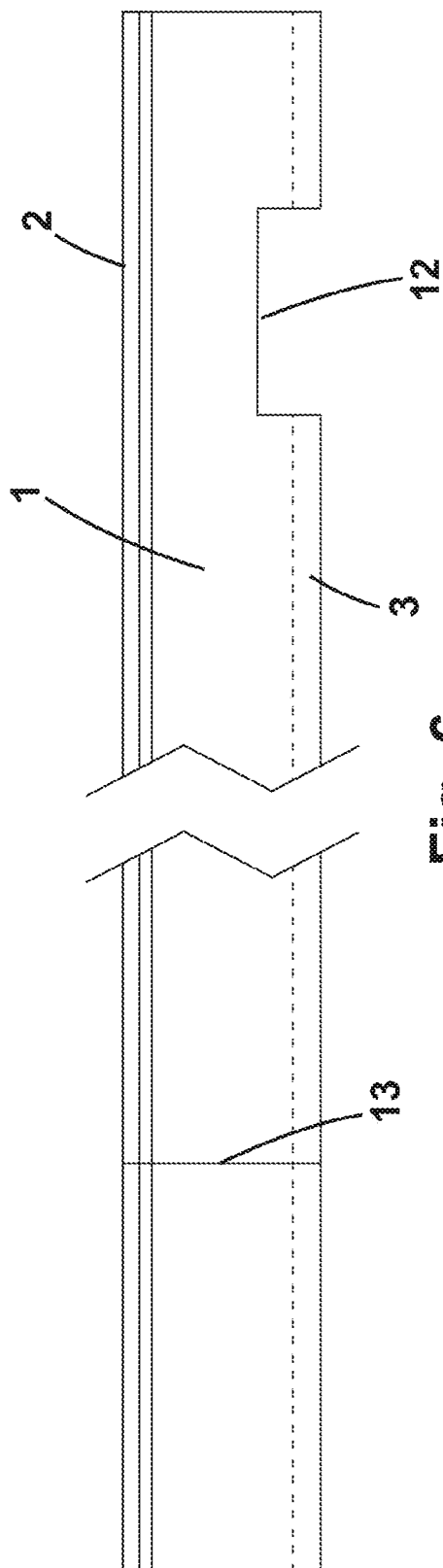


Fig. 5



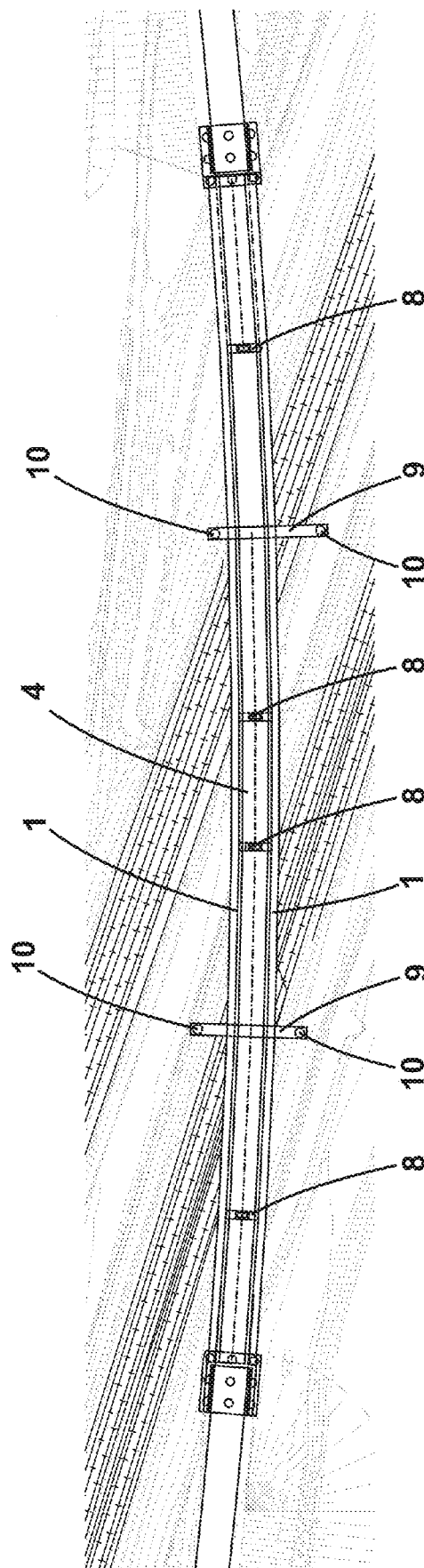
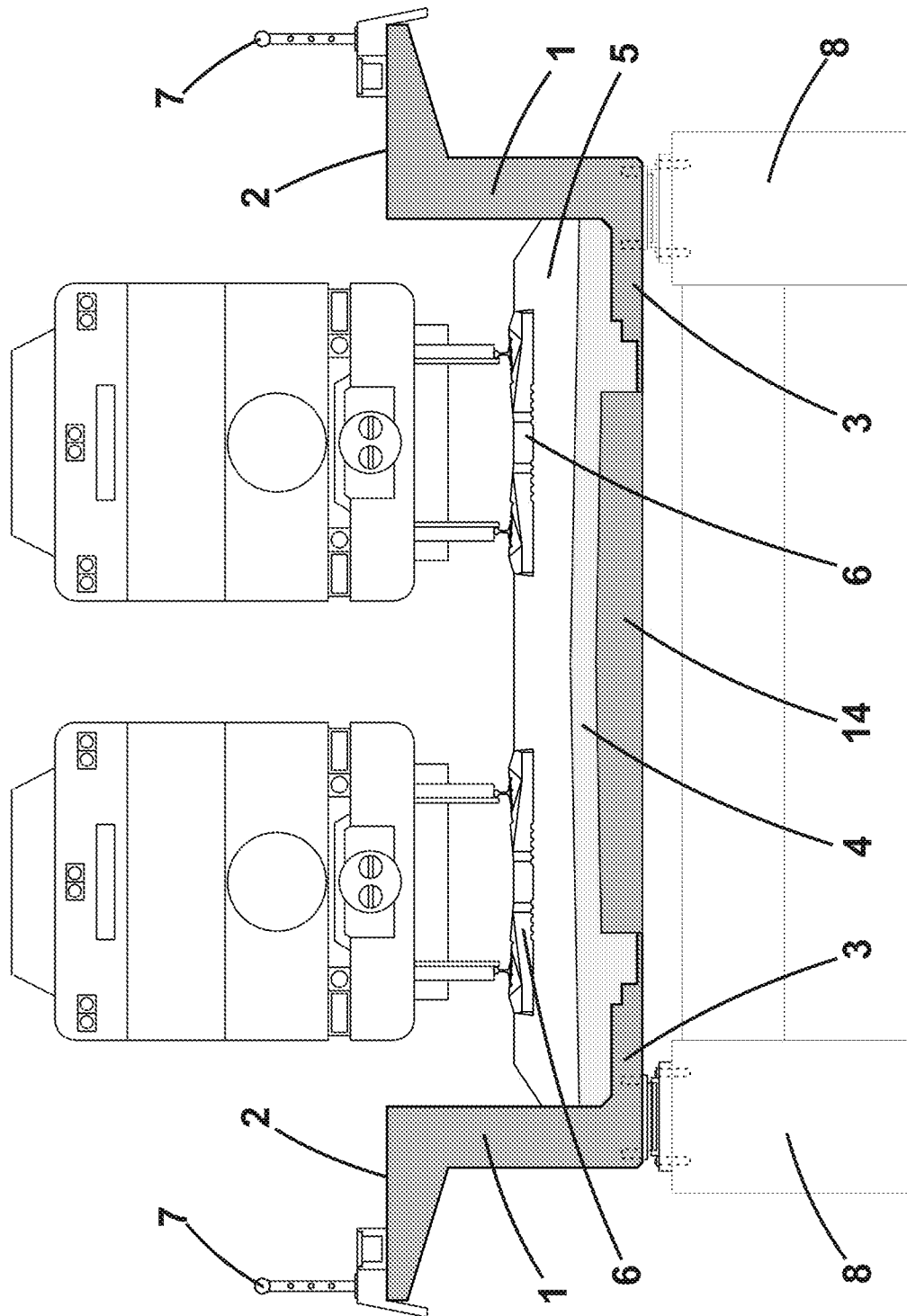
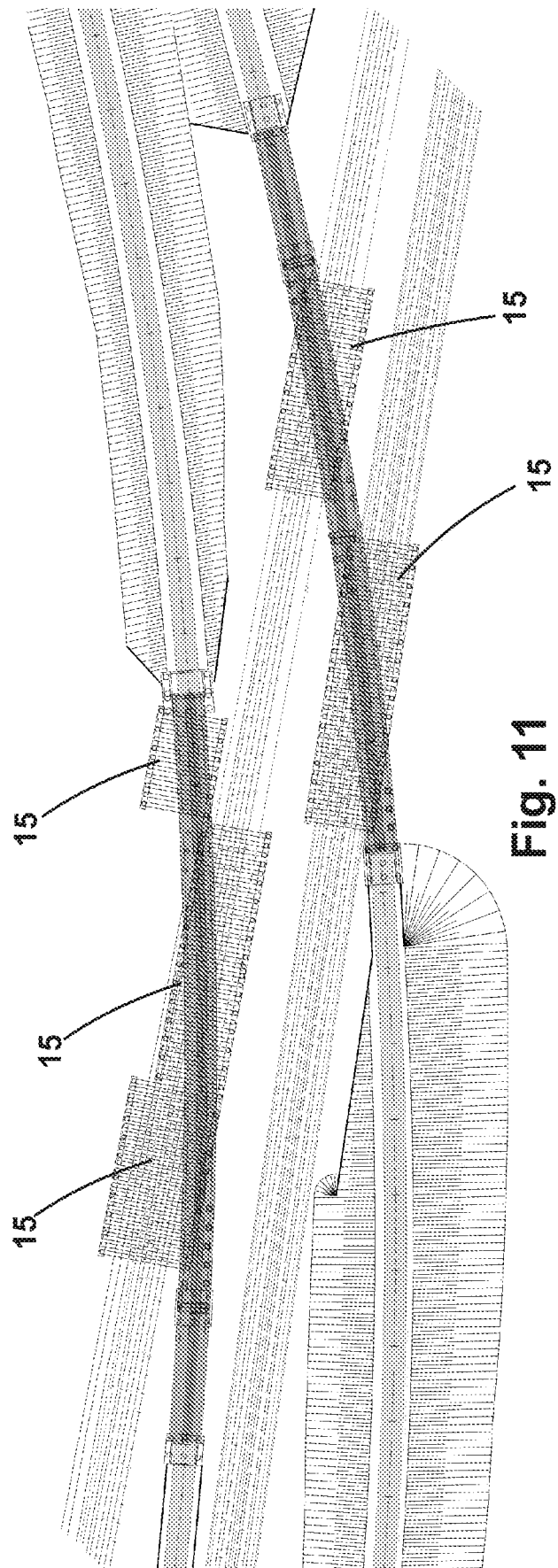
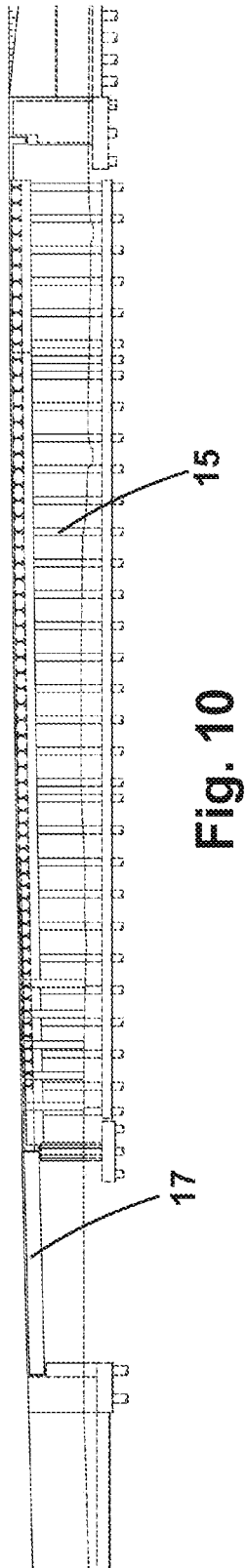


Fig. 8







OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 202330680

②② Fecha de presentación de la solicitud: 04.08.2023

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤ Int. cl.: **E01D2/00** (2006.01)
E04C3/28 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	KR 20110031816 A (BRIDGE TECHNOLOGY CO LTD) 29/03/2011, Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN KR-20090089225-A: figuras 2 - 3.	1-7
A	ES 1279249U U (STRUCTURAL CONCRETE & STEEL SL) 14/10/2021, página 2, líneas 5 - 10; figuras 1-3;7 - 8.	1-7
A	CN 205115985U U (3RD RAILWAY SURVEY & DES INST) 30/03/2016, figuras 1-2.	1-7
A	WO 2020070346 A1 (ESTRUCTURAS Y REVESTIMIENTOS GALICIA S L et al.) 09/04/2020, Resumen; figura 1,	1-7
A	PÉRGOLA1, CONSTRUBLOCK, 24/02/2022, [online] recuperado el 06/02/2024; recuperado de: https://web.archive.org/web/20220124082622/https://construblogspain.files.wordpress.com/2014/04/pergola1.jpg .	1-7

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
07.02.2024

Examinador
R. Puertas Castaños

Página
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

E01D, E04C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC