

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 933 104**

21 Número de solicitud: 202130730

51 Int. Cl.:

E01D 2/04 (2006.01)

E01D 18/00 (2006.01)

B61B 1/02 (2006.01)

E01F 1/00 (2006.01)

B65D 88/76 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

27.07.2021

43 Fecha de publicación de la solicitud:

01.02.2023

71 Solicitantes:

SENER, INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A. (100.0%)
Avda Zugazarte 56
48930 Getxo (Bizkaia) ES

72 Inventor/es:

DE LA MIYAR BOLLAR, María Luisa y
PAZ PASCUAL, Juan Francisco

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **Pieza para sistemas de transporte elevado, procedimiento de construcción de sistema de transporte elevado y uso de dicha pieza para construir un sistema de transporte elevado**

57 Resumen:

La invención describe una pieza (1) para sistemas de transporte elevados, que comprende una viga cajón (11) de la que emergen dos alas laterales (12), de manera que una losa superior (11s) de la viga cajón (11) y las alas laterales (12) soportan un andén y unas vías del sistema de transporte elevado. La viga cajón (11) comprende además una cavidad interior (C) para el alojamiento de equipos auxiliares. Además, una losa inferior (11i) de la viga cajón (11) comprende al menos una abertura (A) configurada para introducir en dicha cavidad interior (C) al menos un contenedor (200) con equipos auxiliares izándolo desde debajo de la pieza (1). La invención está dirigida también a un procedimiento para fabricar un sistema de transporte elevado utilizando piezas (1) de este tipo, así como al uso de esta pieza (1) para construir un sistema de transporte elevado.

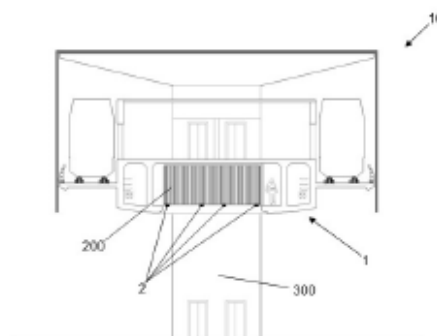


FIG. 10

DESCRIPCIÓN

Pieza para sistemas de transporte elevado, procedimiento de construcción de sistema de transporte elevado y uso de dicha pieza para construir un sistema de transporte elevado

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención pertenece en general al campo técnico de las infraestructuras industriales, y más particularmente a las estructuras para sistemas de transporte elevados.

10

Un primer objeto de la presente invención es una pieza que facilita y reduce los plazos de construcción de un sistema de transporte elevado.

Un segundo objeto de la presente invención es un procedimiento para construir un sistema de transporte elevado utilizando dicha pieza.

15

Un tercer objeto de la presente invención es el uso de dicha pieza para la construcción de un sistema de transporte elevado.

20 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Actualmente, es común intentar mejorar la movilidad urbana construyendo en las ciudades redes de transporte soterradas o elevadas de alta capacidad, tales como líneas de metro o ferrocarril. Cuando están elevadas, estas redes de transporte comprenden viaductos apoyados sobre pilares donde cada cierta distancia se disponen estaciones de embarque y desembarque de pasajeros. En las estaciones de embarque y desembarque el viaducto no solo debe incluir la vía, sino que también debe proporcionar soporte para el alojamiento de todos los equipos auxiliares necesarios, así como espacio para andenes y accesos para los pasajeros.

30

En este contexto, los equipos auxiliares hacen referencia a equipos necesarios para el funcionamiento de la línea de transporte, ya sea de metro o ferrocarril u otros sistemas similares. Se trata de diversos equipos industriales que pueden tener un gran peso y volumen, como por ejemplo equipos eléctricos de potencia necesarios para adaptar la tensión de línea, equipos hidráulicos, equipos neumáticos, equipos de control, equipos de detección de incendios, etc. Estos equipos deben además ser instalados por personal especializado.

35

En cuanto a los andenes y accesos para los pasajeros, deben cumplir una serie de requisitos en cuanto a espacio y facilidad de tránsito, por lo que la amplitud de los espacios debe ser adecuada para el tráfico de personas previsto. Por ejemplo, es importante llevar a cabo un dimensionamiento adecuado de la anchura de los andenes, las escaleras que conectan el nivel de la calle con el nivel de las vías, así como de vestíbulos y otros espacios adicionales.

En definitiva, la configuración de las estaciones constituye un importante problema técnico que tiene implicaciones tanto a nivel de rapidez y coste de construcción como de facilidad del futuro uso de la instalación. Las estaciones deben disponer de espacios adecuados para las vías, para equipos auxiliares, y para los pasajeros. Este problema técnico es particularmente complejo de resolver en el caso de redes elevadas ubicadas en ciudades densamente pobladas, ya que el espacio está limitado tanto en el viaducto como sobre el propio terreno sobre el que éste se asienta.

El documento CN108265616A describe una solución para este problema que consiste en una estructura (100) de viaducto para una red elevada de transporte que comprende una viga cajón (110) cuya superficie superior se extiende lateralmente formando dos losas laterales (120). La superficie superior de la viga cajón (110) y las dos losas (120) proporcionan espacio para el andén (130) y las vías (140). El interior de la viga cajón (110) está dividido en varios espacios que tienen diferentes usos. En particular, un primer espacio (150) está pensado para el paso de personas, mientras que un segundo espacio (160) está pensado para alojar instalaciones auxiliares. Por último, la viga cajón (110) se apoya sobre un pilar (170) que sirve de soporte para unas escaleras de acceso (180) para mantenimiento.

Esta estructura soluciona parte de los problemas descritos, ya que la viga cajón que proporciona soporte para las vías y los andenes, al mismo tiempo sirve para alojar los equipos auxiliares. Sin embargo esta configuración, como por otra parte ocurre con muchas otras configuraciones conocidas, presenta el inconveniente de que requiere mucho tiempo de trabajo de personal especializado para la instalación de los equipos auxiliares. En efecto, los equipos auxiliares deben ser primero transportados hasta el interior del espacio destinado a su alojamiento y, a continuación, instalados y puestos en funcionamiento. En ocasiones, especialmente cuando la obra se ejecuta en países con un bajo grado de desarrollo, resulta complicado encontrar personal especializado local capaz de llevar a cabo estas tareas con una profesionalidad adecuada. En última instancia, toda esta problemática implica un coste y tiempo de instalación añadidos, así como la posibilidad de que se produzcan fallos de

funcionamiento con posterioridad durante el servicio de la red de transporte. Además, no resuelve adecuadamente el dimensionamiento de los andenes y los accesos de un transporte urbano masivo.

- 5 En definitiva, existe aún una necesidad en este campo de estructuras para estaciones en sistemas de transporte elevados que sean mejores y más eficientes.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

- 10 La presente invención se refiere a una pieza diseñada específicamente para facilitar el proceso de construcción de una estación de un sistema de transporte elevado. El concepto principal consiste en que la pieza disponga de una viga cajón con una abertura en su losa inferior. La cavidad interior de la viga cajón se utiliza para alojar equipos auxiliares necesarios para el funcionamiento de la estación y de la línea, y estos equipos auxiliares se introducen
15 desde abajo a través de la mencionada abertura.

- Esta configuración facilita enormemente la introducción de los equipos auxiliares en la cavidad, ya que pueden izarse hasta la cavidad dentro de los mismos contenedores en que han sido transportados. Además, la presente invención facilita las tareas de sustitución de
20 equipos auxiliares en caso de avería o similar ya que, en muy poco tiempo, puede hacerse descender a través de la abertura un contenedor con un equipo averiado y, a continuación, colocar en su lugar un equipo operativo.

- Estas y otras ventajas quedarán claras a partir de la siguiente descripción de la presente
25 invención.

A continuación, se describen algunos términos que se emplearán a lo largo de la descripción de este documento.

- 30 Sistema de transporte elevado: Sistema de transporte implementado mediante un viaducto para permitir el libre tránsito de tráfico y peatones al nivel del suelo. Por ejemplo, son habituales redes elevadas de metro o tren. El viaducto se apoya sobre unos pilares y tiene estaciones, también elevadas, que se disponen a una distancia determinada unas de otras.

- 35 Pieza prefabricada: Pieza que forma parte de la estructura portante del viaducto y

que ha sido fabricada con antelación a su instalación en obra. Las piezas prefabricadas son piezas de hormigón o metal que se fabrican en un lugar separado con relación al lugar de instalación, y que se transportan al lugar de instalación ya terminadas. También se considera pieza prefabricada aquella fabricada in situ, por ejemplo en una instalación auxiliar en el propio lugar de instalación, y que posteriormente se coloca en su lugar en la estructura final durante el proceso de construcción propiamente dicho. El uso de piezas prefabricadas para conformar partes o la totalidad del viaducto de un sistema de transporte es ventajoso porque permite un importante ahorro de tiempo. El uso de piezas prefabricadas contrasta con el procedimiento convencional consistente en fabricar las piezas mediante encofrado directamente en el lugar final que ocuparán en la estructura.

Geométricas de la pieza: El viaducto de una red de transporte se extiende a lo largo de una dirección longitudinal. Un plano perpendicular a la dirección longitudinal se denomina plano transversal. La profundidad de la pieza o de cualquier elemento de la misma está referido a la dirección longitudinal. La anchura de la pieza o de cualquier elemento de la misma está referido a una dirección horizontal y contenida en un plano transversal. La altura de la pieza o de cualquier elemento de la misma está referido a una dirección vertical y contenida en un plano transversal.

Viga cajón: Viga que tiene una sección transversal cerrada. Por ejemplo, son comunes vigas cajón con sección transversal cuadrada o rectangular, aunque la forma de la sección transversal de una viga cajón puede estar formada por una combinación de tramos rectos y curvos. En particular, una viga cajón de sección transversal cuadrada o rectangular en su posición natural de instalación tendrá una losa superior, una losa inferior, una losa lateral izquierda y una losa lateral derecha. En el contexto de la presente solicitud, es conocido el uso de la cavidad interior de una viga cajón para alojar equipos o zonas de tránsito de personas.

Contenedor: Caja cerrada en cuyo interior pueden alojarse equipos auxiliares o cualquier otro tipo de aparato o material necesario para la instalación o funcionamiento de la línea de transporte. Un caso particular de contenedor son los contenedores marítimos estandarizados, que se proporcionan principalmente en dos medidas: 20 pies y 40 pies. Las dimensiones exteriores de estos dos modelos de contenedor estandarizado son respectivamente 660 cm x 244 cm x 259 cm y 1219 cm x 244 cm x 259 cm. Este tipo de contenedores presentan la ventaja de que son

fácilmente transportables también por tierra, por ejemplo cargándolos en trenes o camiones.

Equipos auxiliares: Equipamiento técnico de tipo electrónico, eléctrico, electromecánico, hidráulico, neumático, de control, de comunicaciones, o de cualquier otro tipo que es necesario para el correcto funcionamiento de una determinada línea de transporte. Los equipos auxiliares son frecuentemente muy pesados y voluminosos, lo que constituye un importante inconveniente a la hora de su instalación en viaductos situados a una altura de diez o más metros. Por ejemplo, en el caso de una línea de metro o ferrocarril, los equipos auxiliares comprenden al menos: transformadores, racks, cuadros eléctricos, bombas hidráulicas, ventiladores, cableado, etc.

Primer aspecto: pieza

Un primer aspecto de la presente invención describe una pieza para sistemas de transporte elevados que comprende una viga cajón de la que emergen dos alas laterales. De ese modo, una losa superior de la viga cajón y las alas laterales conforman un andén y soportan unas vías del sistema de transporte elevado. La viga cajón comprende además una cavidad interior para el alojamiento de equipos auxiliares. Estos elementos, que constituyen el preámbulo de la reivindicación principal de esta solicitud, son conocidos del documento de la técnica anterior CN108265616A.

La pieza de la presente invención, sin embargo, se diferencia de la estructura descrita en dicho documento de la técnica anterior por que una losa inferior de la viga cajón comprende al menos una abertura configurada para introducir en dicha cavidad interior auxiliares desde debajo de la pieza. Como se ha descrito anteriormente, se entiende que la viga cajón estará conformada por al menos una losa horizontal superior, una horizontal losa inferior, una losa vertical lateral izquierda y una losa vertical lateral derecha. Pues bien, la losa inferior dispone de al menos un orificio pasante de un tamaño suficientemente grande como para permitir el paso de los equipos industriales necesarios. Se trata, por tanto, de una abertura con una superficie de varios metros cuadrados, por ejemplo al menos 2 metros cuadrados, al menos 5 metros cuadrados, al menos 8 metros cuadrados, al menos 10 metros cuadrados, al menos 12 metros cuadrados o al menos 15 metros cuadrados. Además, la pieza puede incluir una única abertura o bien varias aberturas en la losa inferior en función de las necesidades de cada aplicación y del tamaño de los equipos auxiliares que se vayan a introducir en la cavidad

interior de la viga cajón.

La pieza de la invención puede estar totalmente prefabricada total o solo parcialmente prefabricada. En este segundo caso, la pieza se prefabrica a excepción de una o más porciones, por ejemplo una o más losas, las cuales se fabrican durante el proceso de construcción del viaducto cuando la pieza está ya en su posición final. Por ejemplo, el tabique inferior podría no estar prefabricado, realizándose directamente en obra una vez colocada la pieza parcialmente prefabricada en posición. También es posible que la pieza se fabricase en su totalidad directamente en su posición final durante la construcción del viaducto.

Esta configuración es ventajosa debido a que facilita enormemente la introducción de cualquier tipo de equipo auxiliar que deba alojarse en la cavidad interior de la viga cajón. Para ello, únicamente es necesario elevar el equipo auxiliar desde abajo hasta que entra en la cavidad a través de la abertura, ya sea izándolo o bien impulsándolo de abajo a arriba de cualquier otro modo. Se consigue así un importante ahorro de tiempo y costes.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, la abertura de la losa inferior de la viga cajón tiene forma rectangular para permitir el paso de un contenedor con forma de paralelepípedo que aloja los equipos auxiliares.

Esta configuración es ventajosa porque permite introducir a través de la abertura contenedores con la forma convencional de paralelepípedo. Los equipos auxiliares se instalan así muy rápidamente dentro de la cavidad de la pieza ya que, una vez un contenedor está dispuesto en la cavidad, únicamente es necesario realizar las conexiones necesarias entre el equipo auxiliar en cuestión y la red eléctrica, neumática, hidráulica, o de cualquier otro tipo que se extiende a lo largo de todo el sistema de transporte para que la instalación sea completa. Además, se facilitan las tareas de sustitución en caso de avería, ya que únicamente se requiere sustituir un contenedor por otro.

Según otra realización preferida, la abertura de la losa inferior tiene un lado largo mayor de 606 cm y un lado corto mayor de 244 cm, y la cavidad interior de la viga cajón tiene una altura mayor de 259 cm. En este contexto, el término “*altura*” referido a la cavidad interior se refiere a la distancia en vertical desde la superficie superior de la losa inferior hasta la superficie inferior de la losa superior de la viga cajón.

Esta configuración es ventajosa porque permite introducir a través de la abertura directamente

contenedores normalizados de 20 pies que contienen los equipos auxiliares necesarios. El uso de este tipo de contenedores es ventajoso porque, al ser utilizados de manera universal para el transporte de mercancías, facilita el transporte de los equipos auxiliares hasta el lugar de la instalación. Los equipos auxiliares pueden así disponerse en el interior de los contenedores en una ubicación donde existan técnicos especializados y transportarse luego fácilmente, por tierra y/o mar, hasta el lugar de la instalación.

Según otra realización preferida más de la invención, el lado largo de la abertura de la losa inferior de la viga cajón está orientado según una dirección de la anchura de la pieza . Es decir, la abertura está orientada con su lado largo en perpendicular a la dirección longitudinal a lo largo de la cual se extiende el viaducto.

Esta configuración es ventajosa porque permite aprovechar al máximo el espacio interior de la viga cajón mediante la disposición de los contenedores con su lado largo en perpendicular al a dirección longitudinal y en paralelo unos con relación a otros.

De acuerdo con todavía otra realización preferida de la invención, la losa superior de la viga cajón comprende orificios ubicados en una posición situada encima de la planta de la abertura de la losa inferior para permitir el paso de unos cables conectados a unos medios de elevación apoyados sobre dicha losa superior de la viga cajón. Es decir, cada orificio está situado en una posición de la losa superior situada verticalmente encima de la abertura. Así, durante el funcionamiento normal de la estación estos orificios, que podrían estar situados en la superficie transitable del andén, estarían cubiertos con una tapa a modo de arqueta. Durante el proceso de construcción, sin embargo, los orificios se utilizarían para hacer pasar unos cables conectados a unos medios de elevación. Estos cables descenderían, pasando a través de la abertura de la losa inferior de la viga cajón, hasta engancharse con un los equipos industriales, o con el contenedor donde se alojan, para su posterior izado.

Esta configuración es particularmente ventajosa porque permite izar los contenedores hasta el interior de la cavidad de una manera rápida y sencilla.

En aún otra realización preferida de la presente invención, la losa superior de la viga cajón comprende cuatro orificios por cada abertura de la losa inferior. Más concretamente, los cuatro orificios están ubicados en posiciones correspondientes a las cuatro esquinas de la planta de la abertura. En este contexto, la expresión *“posiciones correspondientes a las cuatro esquinas de la planta de la abertura”* se refieren a posiciones cercanas a dichas esquinas pero dentro

de la planta de la abertura.

Esta configuración es ventajosa porque la ubicación de los orificios en esta posición particular permite conectar fácilmente los cables de izado a las esquinas de los contenedores. Nótese
5 que los contenedores normalizados, por ejemplo los contenedores de 20 pies, disponen de medios de enganche en sus esquinas para facilitar su carga y descarga.

De acuerdo con otra realización preferida más de la invención, la pieza comprende además unos elementos de apoyo móviles fijados a la superficie superior de la losa inferior de la viga
10 cajón. Estos elementos de apoyo alternan entre una posición replegada en que no sobresalen horizontalmente de la planta de la abertura y una posición extendida en que sobresalen horizontalmente de la planta de la abertura para proporcionar apoyo a un contenedor alojado en la cavidad interior de la viga cajón. En principio, los elementos de apoyo pueden alternar entre la posición extendida y retraída de cualquier modo. Por ejemplo, los elementos de apoyo
15 podrían deslizar de manera rectilínea entre una posición y otra. Sin embargo, en una realización particularmente preferida de la invención, los elementos de apoyo son rotativos. Por tanto, los elementos de apoyo estarán en su posición replegada mientras se iza un equipo auxiliar, alojado o no dentro de un contenedor, hasta el interior de la cavidad. Una vez el equipo o contenedor se ha izado hasta su posición, se hace pasar los elementos de apoyo
20 desde la posición replegada a la posición extendida. En ese momento, es posible hacer descender de nuevo el equipo o contenedor una pequeña distancia hasta que se apoya sobre los elementos de apoyo.

Esta configuración es ventajosa porque facilita el apoyo de los equipos o contenedores una
25 vez izados hasta el interior de la cavidad de la viga cajón, evitando la necesidad de desplazarlos lateralmente para apoyarlos sobre la losa inferior de la pieza. Nótese que esta operación puede resultar compleja debido al elevado peso de determinados equipos auxiliares.

En otra realización preferida más de la invención, la pieza comprende cuatro elementos de apoyo móviles fijados a la superficie superior de la losa inferior junto a las esquinas de la
30 abertura. En este contexto, la expresión “*junto a las esquinas de la abertura*” hace referencia a una posición cercana a las esquinas de la abertura pero situada fuera de la misma.

Esta configuración es ventajosa porque permite que un contenedor apoye sus esquinas en
35 los cuatro elementos de apoyo que, en su posición extendida, están situados en las esquinas

de la abertura. Los contenedores normalizados disponen de medios de apoyo y fijación comúnmente denominados twist-lock ubicados en sus esquinas.

5 Según otra realización preferida más, las alas laterales sobresalen lateralmente de la viga cajón a una altura inferior con relación a la altura de la superficie superior de la viga cajón. De ese modo, la superficie superior de la losa superior de la viga cajón constituye el andén y la superficie superior de las alas laterales soporta las vías.

10 Esta configuración es ventajosa porque aprovecha la propia forma de la viga cajón para conseguir la diferencia de desnivel entre andén y vías necesaria en cualquier sistema de transporte de tipo ferroviario, como por ejemplo el metro. Esto contrasta con la estructura del documento de la técnica anterior CN108265616A, donde es necesario añadir material para elevar el andén por encima de las vías.

15 Una realización preferida más de la invención está dirigida a una estación para sistemas de transporte elevados que comprende una pluralidad de piezas del tipo descrito anteriormente que están conectadas según una dirección longitudinal y que se apoyan sobre unos pilares de manera que conforman un viaducto. Las piezas descritas podrían estar directamente conectadas unas a las otras según la dirección longitudinal. Alternativamente, según otra
20 realización preferida, pueden comprender una pluralidad de piezas de refuerzo intercaladas entre las piezas mencionadas para mejorar la resistencia mecánica del viaducto.

Otra realización preferida más de la invención está dirigida a un sistema de transporte elevado que comprende una pluralidad de estaciones como las anteriores.

25

Segundo aspecto: procedimiento de construcción

Un segundo aspecto de la presente invención está dirigido a un procedimiento de construcción de un sistema de transporte elevado que comprende construir un viaducto que comprende
30 una pluralidad de piezas conectadas según una dirección longitudinal y apoyadas sobre unos pilares. Cada pieza comprende una viga cajón de la que emergen dos alas laterales, de manera que una losa superior de las sucesivas vigas cajón y las sucesivas alas laterales conforman un andén y soportan unas vías del sistema de transporte elevado. Además, la viga cajón comprende una cavidad interior para el alojamiento de equipos auxiliares.

35

Este procedimiento está caracterizado por que además comprende el paso de introducir

desde debajo del viaducto unos equipos auxiliares en la cavidad interior de la viga cajón a través de una abertura de la losa inferior de dicha viga cajón de al menos una de dicha pluralidad de piezas. Preferentemente, los equipos auxiliares se introducen previamente en un contenedor y son introducidos, ya sea izándolos o elevándolos de cualquier otro modo, hasta el interior de dicho contenedor.

Según una realización particularmente preferida de la invención, el paso de introducción se lleva a cabo empleando medios de elevación que se apoyan sobre la losa superior de la viga cajón y cuyos cables pasan por unos orificios en la losa superior ubicados en una posición situada encima de la planta de la abertura de la losa inferior.

En otra realización preferida de la invención, una vez el equipo auxiliar o contenedor está alojado dentro de la cavidad interior de la pieza, el procedimiento comprende además el paso de hacer pasar unos elementos de apoyo fijados a la superficie superior de la losa inferior de la viga cajón desde una posición replegada en que no sobresalen horizontalmente de la planta de la abertura a una posición extendida en que sobresalen horizontalmente de la planta de la abertura, proporcionando así apoyo al equipo auxiliar o contenedor.

En otra realización preferida más de la invención, el procedimiento comprende además el paso de intercalar unas piezas de refuerzo entre las piezas para mejorar la resistencia mecánica del viaducto. Estas piezas de refuerzo pueden ser total o parcialmente prefabricadas, ya sea in situ o en un lugar alejado del lugar de la instalación. Alternativamente, las piezas de refuerzo pueden fabricarse in situ empleando un procedimiento convencional que incluye el encofrado directamente en su posición final de trabajo.

Tercer aspecto: uso de la pieza

Otro aspecto de la presente invención está dirigido al uso de la pieza descrita anteriormente para la construcción de una estación de un sistema de transporte elevado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Fig. 1 muestra un ejemplo de estructura para sistemas de transporte elevados de acuerdo con la técnica anterior.

La Fig. 2 muestra una vista en perspectiva de una pieza según la presente invención.

La Fig. 3 muestra otra vista en perspectiva de la pieza según la presente invención.

La Fig. 4 muestra una sección de la pieza según la presente invención.

5

La Fig. 5 muestra una vista en perspectiva de dos piezas según la invención entre las que se intercalan unas piezas de refuerzo.

La Fig. 6 muestra otra vista en perspectiva de varias piezas según la invención con piezas de refuerzo intercaladas.

10

La Fig. 7 muestra una vista en planta de unos elementos de apoyo de acuerdo con la presente invención.

La Fig. 8 muestra una vista de perfil de una estación de un sistema de transporte elevado según la presente invención.

15

La Fig. 9 muestra una vista en planta de una estación de un sistema de transporte elevado según la presente invención.

20

La Fig. 10 muestra una vista en sección transversal de una estación de un sistema de transporte elevado según la presente invención.

Las Figs. 11a-11f muestran los pasos de un procedimiento de izado de un contenedor de equipos auxiliares hasta el interior de la pieza.

25

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Se describe a continuación un ejemplo de pieza y su modo de uso según la presente invención haciendo referencia a las figuras. En este ejemplo concreto, la pieza de la invención es completamente prefabricada, es decir, se fabrica en un proceso anterior al de la propia construcción del viaducto y se coloca ya completamente terminada en su posición final en el viaducto. Sin embargo, como se ha descrito con anterioridad, la pieza podría estar solo parcialmente prefabricada o, incluso, fabricarse de manera convencional durante la propia construcción del viaducto.

30

35

Las Figs. 2-4 muestran diferentes vistas de la pieza (1) donde se aprecian las diferentes partes que la componen. La pieza (1) está formada principalmente por dos porciones diferenciadas: una viga cajón (11) y un par de alas laterales (12) que emergen lateralmente de ambos lados de la viga cajón (11). En este contexto, la dirección lateral se refiere a la dirección de la anchura descrita con anterioridad en este documento.

La viga cajón (11) tiene una sección transversal aproximadamente rectangular formada por una losa superior (11s) horizontal, una losa inferior (11i) horizontal, y dos losas laterales (11l) verticales. En este ejemplo concreto, se disponen como refuerzo además unas losas adicionales (11a) verticales paralelas a las losas laterales (11l) y cercanas a las mismas. Se conforman así unos pasillos (P) para el paso de personal de mantenimiento y/o para el despliegue de líneas de suministro tales como cableado eléctrico, tuberías, líneas de control, u otros. Naturalmente, la posición de las losas adicionales (11a) que se muestra aquí constituye únicamente un ejemplo, siendo posibles otras configuraciones para la conformación de otros espacios interiores. En cualquier caso, en este ejemplo el espacio entre las losas adicionales (11a), la losa superior (11s) y la losa inferior (11i) constituye una cavidad interior (C) de la viga cajón (11) que se aprovecha para el alojamiento de equipos auxiliares, así como para espacios de paso para mantenimiento. A su vez, como se verá con detalle más adelante en este documento, la superficie superior de la losa superior (11s) conforma el andén en una estación (10) de un sistema de transporte elevado.

Las alas laterales (12) están conformadas como dos losas de sección transversal recta y esencialmente planas que sobresalen en dirección lateral exterior de una zona intermedia de los dos respectivas losas laterales (11l) verticales. La superficie superior plana de estas alas laterales (12) constituirá el soporte para las vías sobre las que discurren los vagones del sistema de transporte elevado.

Para permitir la introducción de los equipos auxiliares, la losa inferior (11i) de la pieza (1) de la presente invención comprende además una abertura (A) que, en este ejemplo, tiene forma de rectángulo. Como se puede apreciar en las Figs. 2 y 3, el rectángulo está orientado con su lado mayor en la dirección de la anchura de la pieza (1), es decir, en la dirección lateral, y con su lado menor en la dirección de la profundidad de la pieza, es decir, en la dirección longitudinal. Con relación a sus dimensiones, en este ejemplo concreto la abertura (A) tiene unas dimensiones aproximadas de 650 cm de longitud en su lado mayor y 280 cm de longitud en su lado menor. Estas dimensiones son algo mayores que las dimensiones de un contenedor (200) marítimo normalizado de 20 pies, de modo que es posible introducir el

contenedor en la cavidad (C) de la pieza (1) desde abajo a través de la abertura (A). Naturalmente la altura de la cavidad (C), es decir, la distancia entre la losa inferior (11i) y la losa superior (11s), es también superior a la altura de un contenedor normalizado de 20 pies. En este ejemplo concreto, dicha altura es de aproximadamente 3 metros.

5

La pieza (1) de la invención dispone además de cuatro orificios (O) pasantes en la losa superior (11s) de la viga cajón (11). Estos cuatro orificios (O) están ubicados en posiciones correspondientes a las esquinas de la planta la abertura (A), aunque dentro de dicha planta. Esta posición se aprecia claramente en la sección transversal de la Fig. 4. Estos orificios (O) están pensados para facilitar el izado de los contenedores (200) desde el suelo, pasando a través de la abertura (A), y hasta el interior de la cavidad (C). Para ello, se utilizan unos medios de elevación (500) que se apoyan encima de la superficie superior de la losa superior (11s) junto a los respectivos orificios (O). Estos medios de elevación (500) están conectados a unos cables (400) que se introducen por los orificios (O) y se hacen descender, pasando a través de la abertura (A), hasta el suelo. El extremo libre de los cables (400) se conecta a las esquinas del contenedor (200) y los medios de elevación (500) tiran de ellos para elevar el contenedor (200) hasta el interior de la cavidad (C). Este proceso se describirá con mayor detalle más adelante en este documento.

10

15

20

25

La pieza (1) mostrada dispone además de unos elementos de apoyo (2) fijados a la superficie superior de la losa inferior (11i) en posiciones cercanas a las esquinas de la abertura (A). Estos elementos de apoyo (2) están configurados para alternar entre dos posiciones: una posición replegada en la que no sobresalen por dicha abertura (A), y una posición extendida en la que sobresalen por dicha abertura (A) en posiciones cercanas a sus esquinas. Así, cuando el contenedor (200) ya está dentro de la cavidad (C) aunque aún colgado de los cables (400) conectados a los medios de elevación (500), se hace pasar los elementos de apoyo (2) desde la posición replegada a la posición extendida. Se proporciona así un apoyo a los contenedores (200), que pueden entonces hacerse descender lentamente hasta que quedan asentados sobre dichos elementos de apoyo (2).

30

En este ejemplo concreto, los elementos de apoyo (2) comprenden una base fijada a la losa inferior (11i) y rotativa alrededor de un eje vertical, y unos vástagos horizontales conectados a dicha base rotativa. De ese modo, haciendo girar la base se determina si los vástagos están fuera de la abertura (A) o dentro de la abertura (A). La Fig. 7 muestra esquemáticamente un ejemplo de elementos de apoyo (2) según esta configuración. En la figura, se muestran cuatro pares de elementos de apoyo (2), aunque es posible utilizar un número diferente y también

35

ubicarlos en otras posiciones no necesariamente cercanas a las esquinas de la abertura (A). El concepto principal es que proporcionen un apoyo seguro y equilibrado al contenedor (200).

- Como se muestra en las Figs. 5 y 6, utilizando una pluralidad de piezas (1) de este tipo es posible conformar un espacio interior formado por las cavidades (C) interiores de las diferentes piezas (1) sucesivas donde se podrán alojar una pluralidad de contenedores (200). Cada contenedor (200) puede contener diferentes elementos de los equipos auxiliares, de manera que dichos equipos auxiliares podrían instalarse de manera “plug and play”. Es decir, una vez cada contenedor (200) está dispuesto en el interior de la correspondiente cavidad (C), únicamente sería necesario llevar a cabo las conexiones requeridas entre las conducciones que recorren el viaducto y los equipos del contenedor (200). La instalación de los equipos auxiliares se facilita así enormemente. La Fig. 6 muestra esquemáticamente un contenedor (200) ya ubicado bajo una correspondiente abertura (A) a través de la cual va a ser izado.
- Para mejorar la resistencia mecánica del viaducto formado por las piezas (1) de la invención, es posible que sea necesario la disposición de piezas (20) adicionales entre cada par de piezas (1). Esta situación se muestra con claridad en las Figs. 5 y 6, donde las piezas (20) adicionales actúan a modo de costillas que dan rigidez y estabilidad mecánica al conjunto.
- Las Figs. 8 y 9 muestran respectivamente una vista de perfil y una vista en planta de una estación (10) formada por una pluralidad de piezas (1) según la invención. Los pilares (300) que soportan el viaducto formado por las piezas (1) se aprovechan para disponer escaleras y ascensores para los pasajeros. Entre cada par de pilares (300) hay un viaducto formado por una pluralidad de piezas (1) intercaladas con piezas (20) adicionales. En el interior de cada pieza (1) hay un contenedor (200) que contiene unos determinados equipos auxiliares, aunque naturalmente no es requisito imprescindible ocupar todas las cavidades (C) de las diferentes piezas (1). Las conducciones de dichos equipos auxiliares se extienden longitudinalmente a lo largo del viaducto a través de los pasillos (P) laterales. En la vista superior se aprecia la posición de los diferentes orificios (O), dispuestos en respectivos conjuntos de cuatro correspondientes a las esquinas de la abertura (A) de cada pieza (1). Durante la operación normal de la estación (10) estos orificios (O), que están ubicados en el andén, estarán cerrados por una tapa a modo de arqueta.

La Fig. 10 muestra una sección transversal de la estación de las Figs. 8 y 9 donde se aprecia la posición de los diferentes elementos. Los vagones del tren discurren sobre unos raíles dispuestos sobre las alas laterales (12) de la pieza (1), mientras que la superficie superior de

la losa superior (11s) constituye el andén. Las alas laterales (12), al emerger de una zona media de las losas laterales (11l), están situadas a una altura menor que el andén para facilitar el acceso de los pasajeros a los vagones. En el interior de la pieza (1) hay un contenedor (200) que aloja determinados equipos auxiliares. El contenedor (200), que ha sido introducido desde abajo a través de la abertura (A) de la losa inferior (11i) de la viga cajón (11), está apoyado sobre los elementos de apoyo (2) en su configuración desplegada.

Por último, las Figs. 11a-11c muestran un proceso completo de introducción de un contenedor (200) con equipos auxiliares en la cavidad (C) de una pieza (1) según la invención.

Inicialmente, como se muestra en la Fig. 11a, el contenedor (200) está apoyado en el suelo directamente debajo de la abertura (A). A continuación, como se aprecia en la Fig. 11b, se disponen unos medios de elevación (500) encima de los orificios (O). Se hacen descender entonces los cables (400) a través de los orificios (O) y se conectan a las esquinas superiores del contenedor (200), como se muestra en la Fig. 11c. Cuando se accionan los medios de elevación (500) el contenedor (200) comienza a ascender, como se observa en la Fig. 11d. El contenedor (200) asciende hasta pasar a través de la abertura (A), introduciéndose en la cavidad (C) de la pieza (1) tal como se muestra en la Fig. 11e. En ese momento, se accionan los elementos de apoyo (2) para hacerlos pasar desde la posición replegada a la posición extendida, proporcionando así un apoyo para el contenedor (200), como se muestra en la Fig. 11f. Únicamente quedaría entonces conectar las diferentes conducciones a los elementos auxiliares y éstos estarían completamente instalados y listos para funcionar.

REIVINDICACIONES

1. Pieza (1) para sistemas de transporte elevados, que comprende una viga cajón (11) de la que emergen dos alas laterales (12), de manera que una losa superior (11s) de la viga cajón (11) y las alas laterales (12) conforman un andén y soportan unas vías del sistema de transporte elevado, donde la viga cajón (11) comprende una cavidad interior (C) para el alojamiento de equipos auxiliares,
5 **caracterizada por que**
una losa inferior (11i) de la viga cajón (11) comprende al menos una abertura (A) configurada para introducir en dicha cavidad interior (C) equipos auxiliares desde debajo de la pieza (1).
10
2. Pieza (1) de acuerdo con la reivindicación 1, donde la abertura (A) de la losa inferior (11i) de la viga cajón (11) tiene forma rectangular para permitir el paso de un contenedor (200) con forma de paralelepípedo que aloja los equipos auxiliares.
15
3. Pieza (1) de acuerdo con la reivindicación 2, donde la abertura (A) de la losa inferior (11i) tiene un lado largo mayor de 606 cm y un lado corto mayor de 244 cm, y donde la cavidad interior (C) de la viga cajón (11) tiene una altura mayor de 259 cm.
- 20 4. Pieza (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-3, donde el lado largo de la abertura (A) de la losa inferior (11i) de la viga cajón (11) está orientado según una dirección de la anchura de la pieza (1).
5. Pieza (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la losa superior (11s) de la viga cajón (11) comprende orificios (O) ubicados en una posición situada encima de la planta de la abertura (A) de la losa inferior (11i) para permitir el paso de unos cables conectados a unos medios de elevación (500) apoyados sobre dicha losa superior (11s) de la viga cajón (11).
25
6. Pieza (1) de acuerdo con la reivindicación 5, donde la losa superior (11s) de la viga cajón (11) comprende cuatro orificios (O) por abertura (A) de la losa inferior (11i), estando dichos cuatro orificios (O) ubicados en posiciones correspondientes a las cuatro esquinas de la planta de la abertura (A).
30
7. Pieza (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende unos elementos de apoyo (2) móviles fijados a la superficie superior de la losa
35

inferior (11i) de la viga cajón (11), donde dichos elementos de apoyo (2) alternan entre una posición replegada en que no sobresalen horizontalmente de la planta de la abertura (A) y una posición extendida en que sobresalen horizontalmente de la planta de la abertura (A) para proporcionar apoyo a un equipo auxiliar o contenedor (200) alojado en la cavidad interior (C) de la viga cajón (11).

8. Pieza (1) de acuerdo con la reivindicación 7, donde los elementos de apoyo (2) móviles son elementos de apoyo rotativos.

9. Pieza (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7-8, que comprende cuatro elementos de apoyo (2) móviles fijados a la superficie superior de la losa inferior (11i) junto a las esquinas de la abertura (A).

10. Pieza (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las alas laterales (12) sobresalen lateralmente de la viga cajón (11) a una altura inferior con relación a la altura de la superficie superior de la viga cajón (11), de modo que la superficie superior de la losa superior (11s) de la viga cajón (11) conforma el andén y la superficie superior de las alas laterales (12) soporta las vías.

11. Estación (10) para sistemas de transporte elevados, que comprende una pluralidad de piezas (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10 conectadas según una dirección longitudinal y apoyadas sobre unos pilares (300) de manera que conforman un viaducto.

12. Estación (10) de acuerdo con la reivindicación 11, que además comprende una pluralidad de piezas (20) de refuerzo intercaladas entre las piezas (1) de cualquiera de las reivindicaciones 1-10 para mejorar la resistencia mecánica del viaducto.

13. Sistema de transporte elevado, caracterizado por que comprende una pluralidad de estaciones (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 11-12.

14. Procedimiento de construcción de un sistema de transporte elevado, que comprende construir un viaducto que comprende una pluralidad de piezas (1) conectadas según una dirección longitudinal y apoyadas sobre unos pilares (300), donde cada pieza (1) comprende una viga cajón (11) de la que emergen dos alas (12) laterales, de manera que una losa superior (11i) de las sucesivas vigas cajón (1) y las sucesivas alas laterales (12) conforman un andén y soportan unas vías del sistema de transporte elevado, y donde la viga cajón (11)

comprende una cavidad interior (C) para el alojamiento de equipos auxiliares,

caracterizado por que además comprende el paso de introducir desde debajo del viaducto unos equipos auxiliares en la cavidad interior (C) de la viga cajón (11) a través de una abertura (A) de la losa inferior (11i) de dicha viga cajón (11) de al menos una de dicha pluralidad de piezas (1).

15. Procedimiento de construcción de acuerdo con la reivindicación 14, donde los equipos auxiliares se introducen previamente en un contenedor (200) y se introducen alojados dentro de dicho contenedor (200).

16. Procedimiento de construcción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14-15, donde el paso de introducción se lleva a cabo empleando unos medios de elevación (500) que se apoyan sobre la losa superior (11s) de la viga cajón (11) y cuyos cables (400) pasan por unos orificios (O) en la losa superior (11s) ubicados en una posición situada encima de la planta de la abertura (A) de la losa inferior (11i).

17. Procedimiento de construcción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15-16 que, una vez el equipo auxiliar o contenedor (200) está alojado dentro de la cavidad interior (C) de la pieza (1), comprende además el paso de hacer pasar unos elementos de apoyo (2) fijados a la superficie superior de la losa inferior (11i) de la viga cajón (11) desde una posición replegada en que no sobresalen horizontalmente de la planta de la abertura (A) a una posición extendida en que sobresalen horizontalmente de la planta de la abertura (A), proporcionando así apoyo al equipo auxiliar o contenedor (200).

18. Procedimiento de construcción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14-17, que además comprende el paso de intercalar unas piezas (20) de refuerzo entre las piezas (1) para mejorar la resistencia mecánica del viaducto.

19. Uso de una pieza (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-10 para construir una estación (10) de un sistema de transporte elevado.

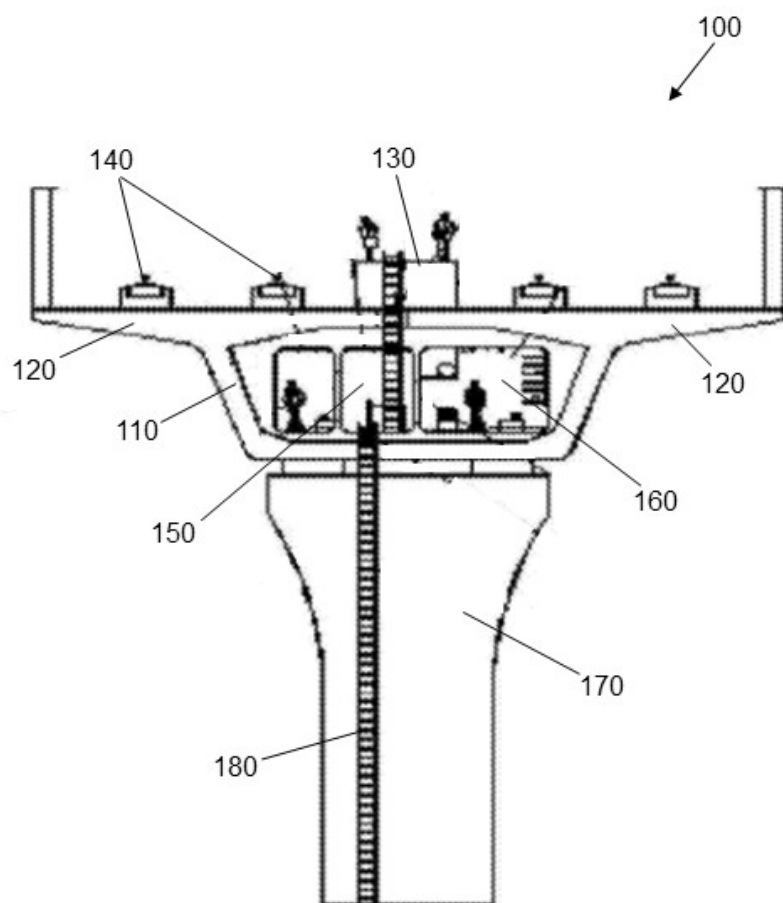


FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR

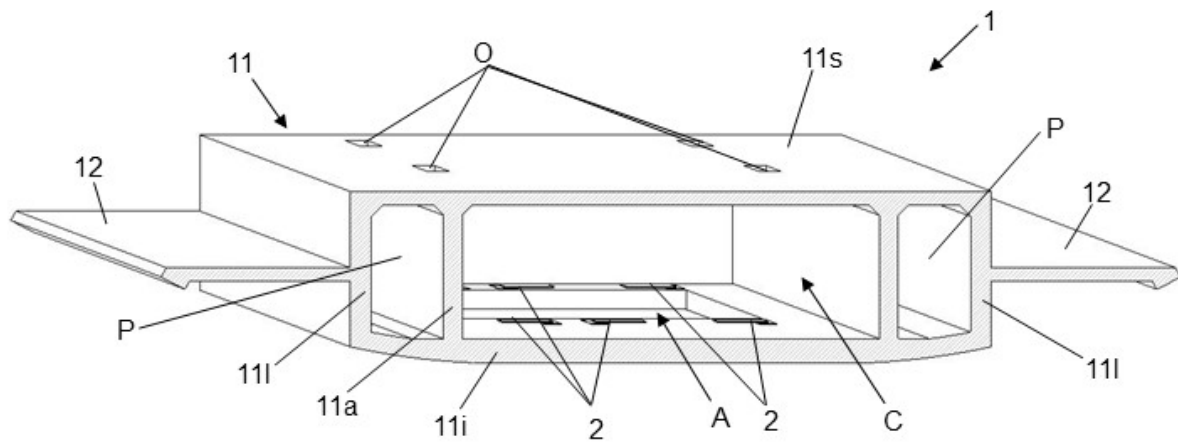


FIG. 2

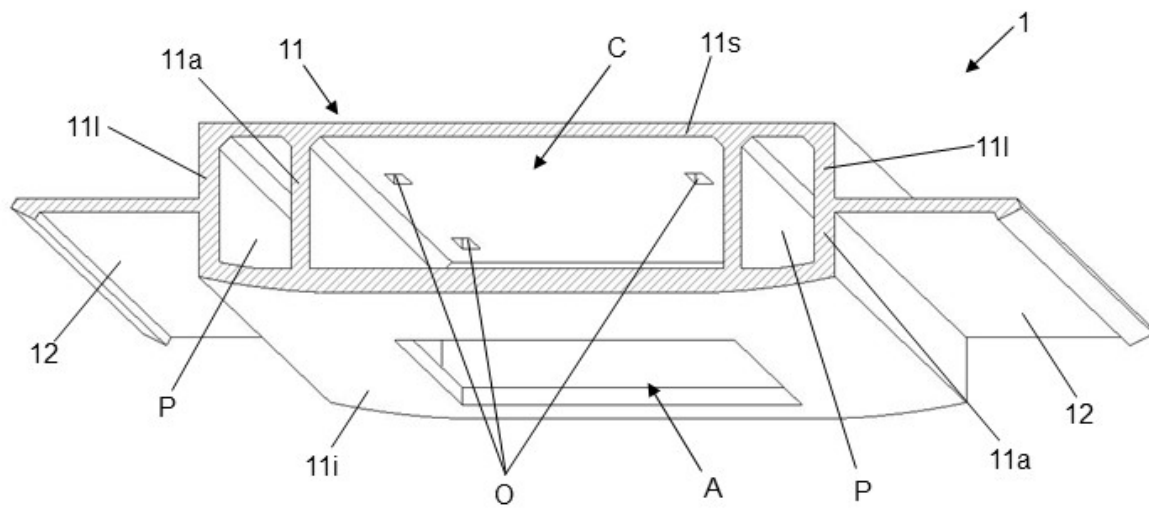


FIG. 3

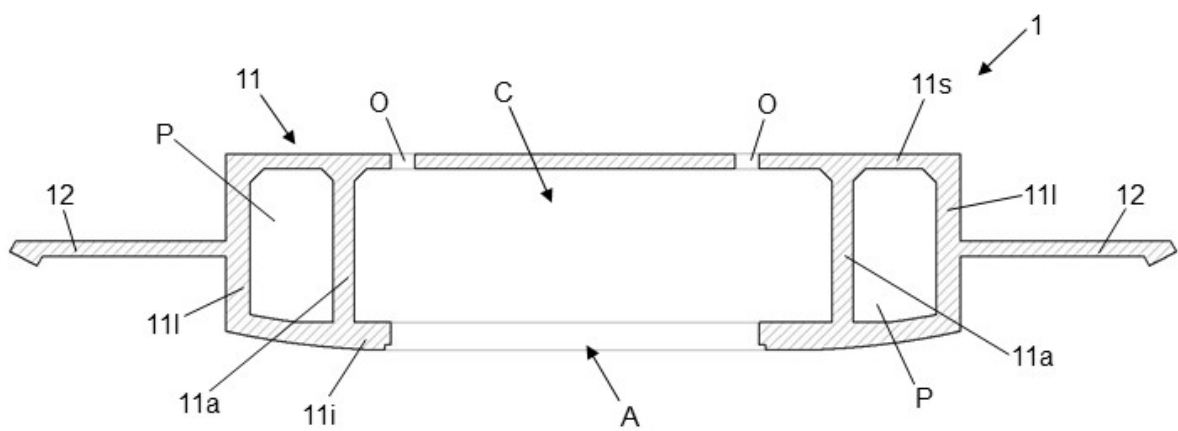


FIG. 4

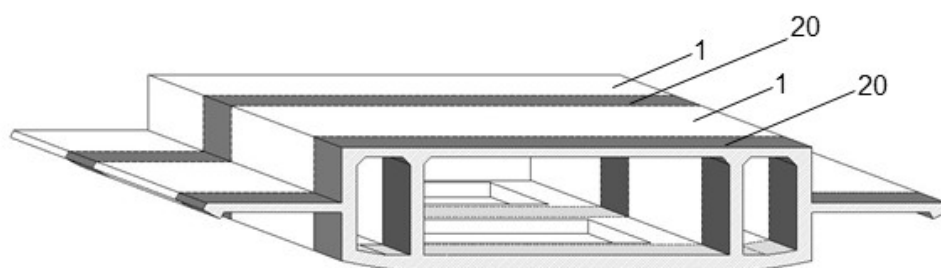


FIG. 5

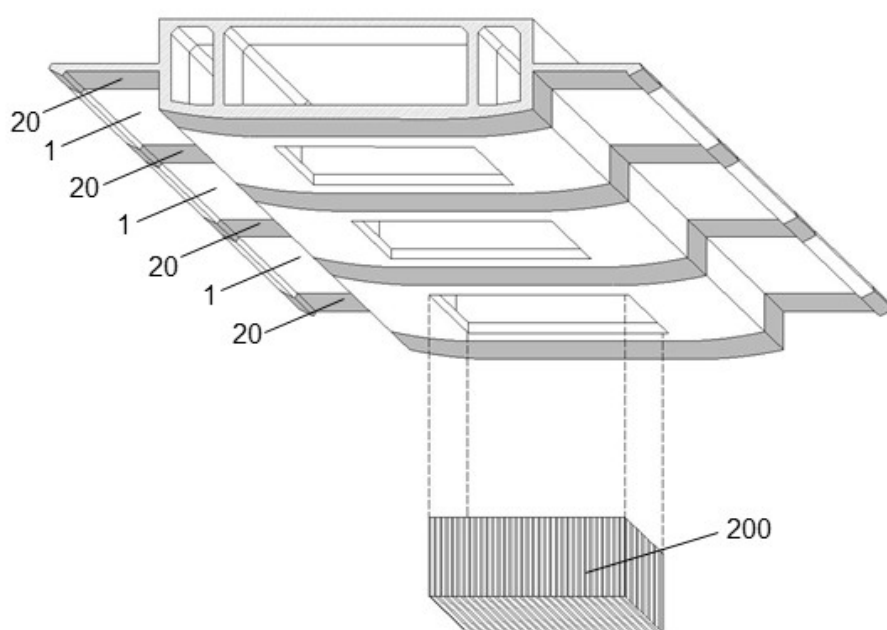


FIG. 6

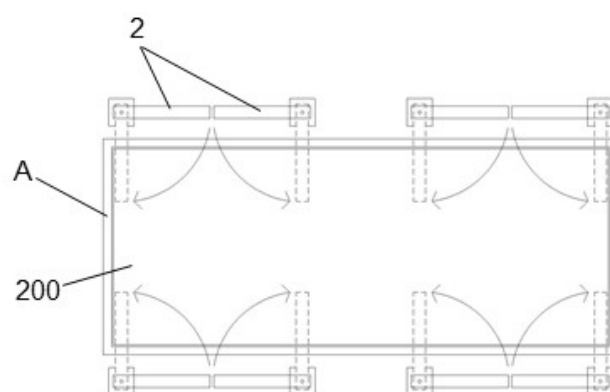
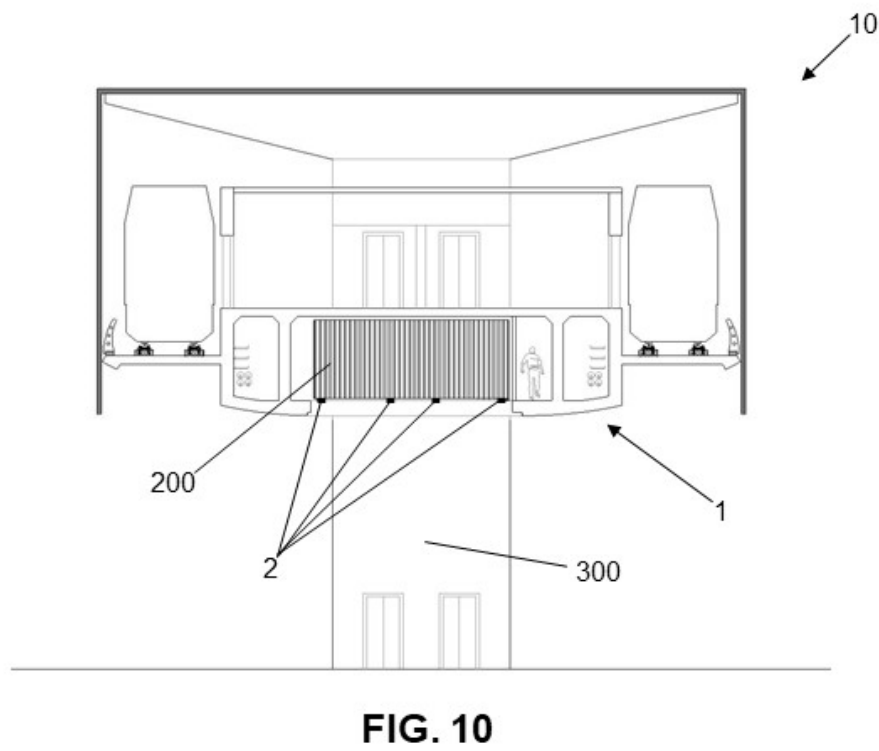
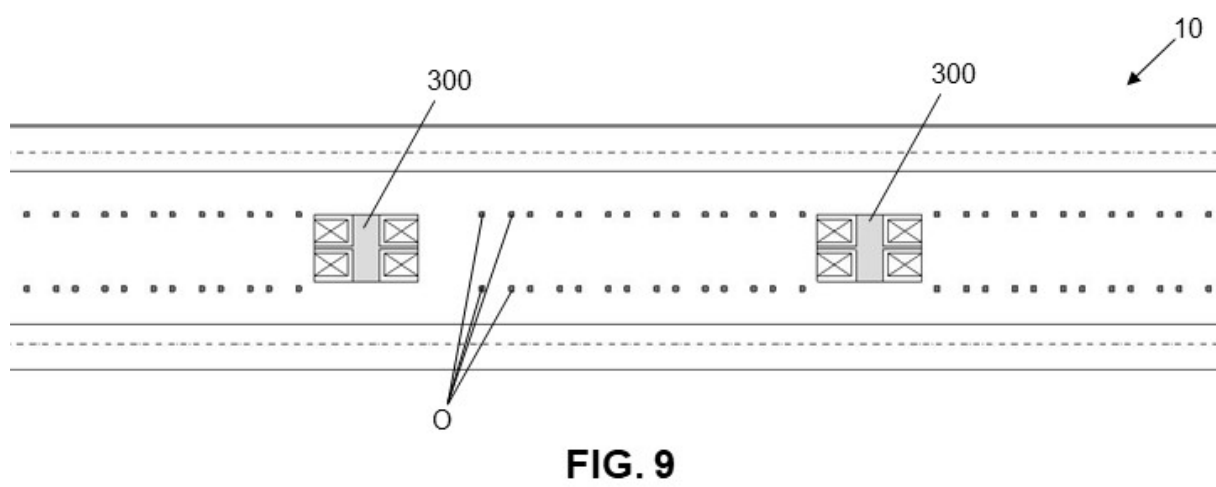
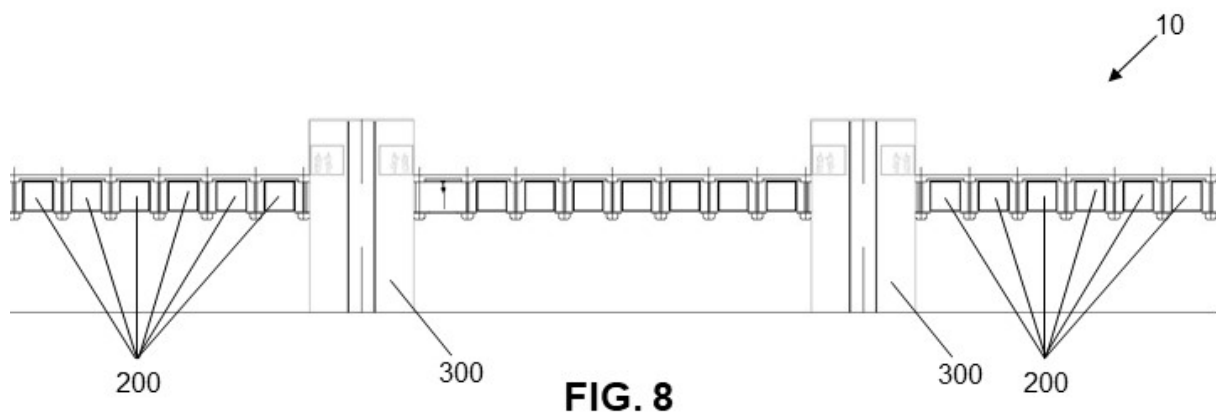


FIG. 7



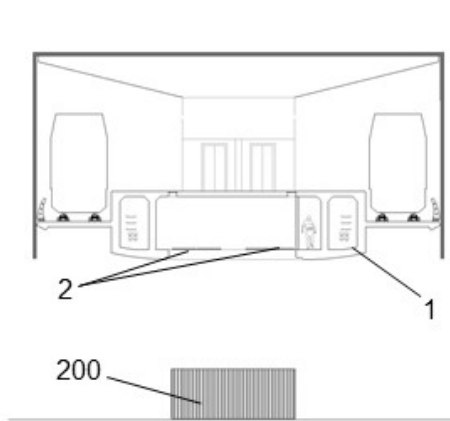


FIG. 11a

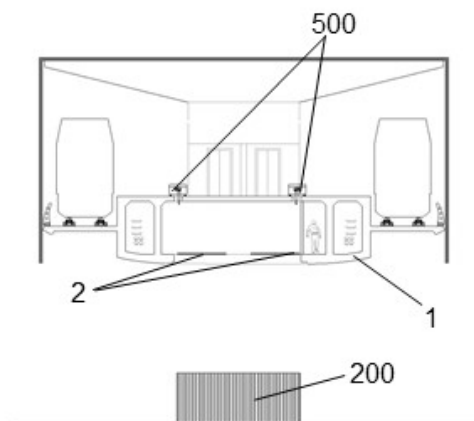


FIG. 11b

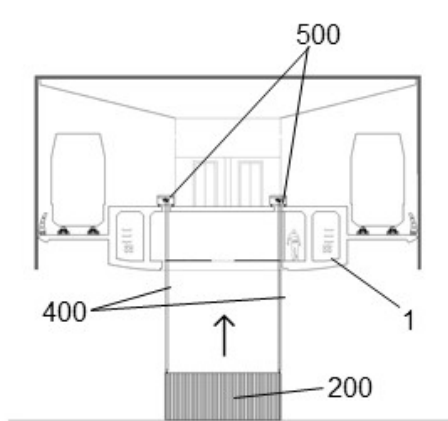


FIG. 11c

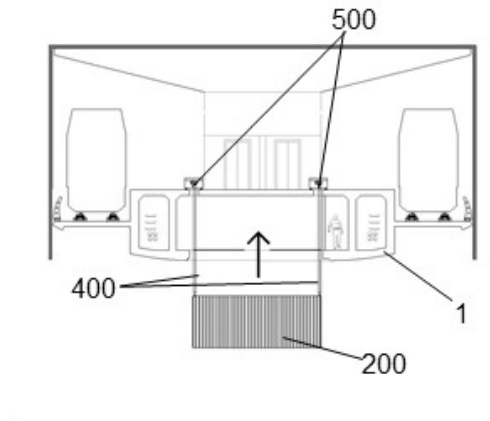


FIG. 11d

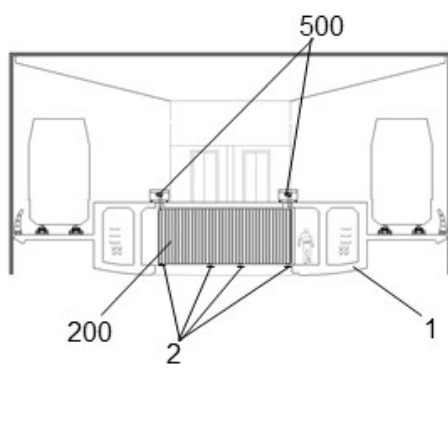


FIG. 11e

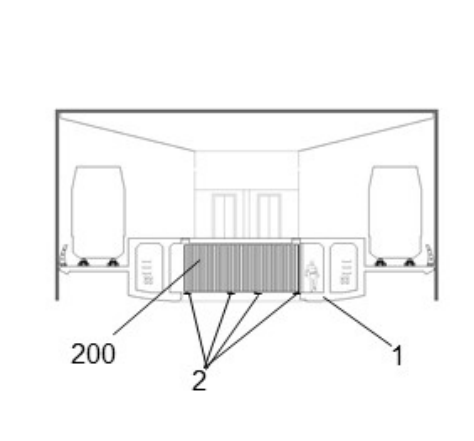


FIG. 11f



- ②① N.º solicitud: 202130730
②② Fecha de presentación de la solicitud: 27.07.2021
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. ci.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	CN 210315099U U (HANGZHOU MUNICIPAL CONSTRUCTION GROUP CO LTD) 14/04/2020; figura 1	1-4, 10-13, 19
A		5-9, 14-18
Y	CN 207176494U U (ZHENGZHOU RAILWAY VOCATIONAL & TECHNICAL COLLEGE) 03/04/2018, figura 1, párrafo [19];	1-4, 10-13, 19
A	CN 108265616 A (SHANGHAI URBAN CONSTR DESIGN RES INST GROUP CO LTD) 10/07/2018, todo el documento	1-19
A	CN 205474786U U (UNIV HUNAN SCI & TECHNOLOGY) 17/08/2016, todo el documento	1-19
A	CN 204296710U U (UNIV HUBEI TECHNOLOGY) 29/04/2015, todo el documento	1-19
A	CN 206986758U U (HUA XUELI) 09/02/2018, todo el documento	1-19
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 06.05.2022	Examinador F. L. Olalquiaga del Prado	Página 1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

E01D2/04 (2006.01)
E01D18/00 (2006.01)
B61B1/02 (2006.01)
E01F1/00 (2006.01)
B65D88/76 (2006.01)

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

E01D, B61B, E01F, B65D

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

INVENES, EPODOC