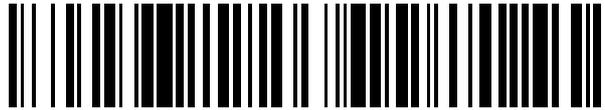


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 750**

21 Número de solicitud: 201800218

51 Int. Cl.:

B61B 13/04 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

04.10.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

06.04.2020

71 Solicitantes:

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ (100.0%)
Plaza de San Diego s/n
28801 Alcalá de Henares (Madrid) ES

72 Inventor/es:

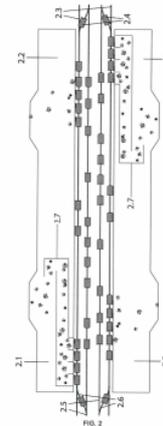
DIÉZ JIMÉNEZ, Efrén;
FERNÁNDEZ MUÑOZ, Miguel y
OLIVA DOMÍNGUEZ, Rubén

54 Título: **Sistema de transporte rápido de personas sobre un raíl compatible con dos flujos paralelos de tráfico en una única vía**

57 Resumen:

Sistema de transporte rápido de personas sobre un raíl compatible con dos flujos paralelos de tráfico en una única vía.

La presente invención hace referencia a un sistema de transporte ferroviario con estaciones basado en la pluralidad de vehículos autopropulsados, apoyados y estabilizados sobre un único raíl, con un sistema de estabilización lateral y protección frente a vuelcos. Dicho sistema cuenta con cuatro railes, dos para cada sentido, siendo uno de ellos usado para aceleraciones y frenados, y para subida y bajada de pasajeros en las estaciones, y el otro para permitir el tráfico ininterrumpido de vehículos entre las estaciones de partida y destino reduciendo varias veces los tiempos de desplazamiento. Además, es compatible con las actuales infraestructuras de metro minimizando en órdenes de magnitud el coste de su implantación.



ES 2 752 750 A1

DESCRIPCIÓN

Sistema de transporte rápido de personas sobre un raíl compatible con dos flujos paralelos de tráfico en una única vía

5

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de transporte rápido de personas basado en una pluralidad de vehículos autopropulsados, soportados y estabilizados lateralmente sobre un único raíl. Este tiene capacidad para una o varias personas y su diseño es compatible con la circulación de al menos dos flujos paralelos de vehículos en la misma vía. Además, es compatible con las actuales infraestructuras de dos raíles por vía, pudiendo duplicar la cantidad de vehículos que circulan simultáneamente por la vía, y pudiéndose así adecuar los detenimientos de los vehículos en función del destino del pasajero.

15

Estado de la técnica

Actualmente el transporte urbano se tiene que enfrentar a nuevos desafíos, en los que la eficiencia de un sistema de transporte es medida a través de indicadores o criterios como la disponibilidad inmediata, servicio de puerta a puerta, seguridad o comodidad de los pasajeros. El transporte privado por carretera puede cumplir algunos de estos criterios y a menudo es un medio eficaz para desplazarse en zonas urbanas, uniendo la residencia del usuario con el lugar de trabajo, centros comerciales o actividades de ocio. Desafortunadamente, el uso de vehículos privados por carretera implica problemas que tienen un impacto negativo en la calidad de vida y el medio ambiente. El uso de vehículos privados aumenta la congestión del tráfico, lo que implica un alto consumo de energía, además de producir ruido y contaminación, todo lo cual degrada la calidad de la vida urbana. Si bien el futuro del transporte rodado parece que va a pasar por la conducción autónoma, lo que conllevaría una mejor ordenación del tráfico, el transporte por carretera tiene unos índices de siniestralidad y por lo tanto incertidumbre sobre el tiempo del transporte elevados con lo que para el desplazamiento dentro de las grandes urbes puede no ser una solución definitiva.

20

25

30

En contraposición al transporte por carretera de infraestructura compartida por todo tipo de usuarios, se encuentra el transporte colectivo urbano en infraestructura separada como son los metros, monorraíles, trenes ligeros y trenes de media distancia. En este tipo de transporte, el tráfico puede ser regulado de una manera más óptima asegurando al viajero unos tiempos de viajes exactos y conocidos. El número de incidencias y la siniestralidad son muy inferiores al del transporte rodado por carretera con lo que da seguridad al viajero. Igualmente, el viajero es transportado y por lo tanto puede aprovechar el viaje para realizar otras tareas o relajarse.

35

40

Dentro del transporte de masas en infraestructura separada, típicamente el transporte se realiza por medio de convoyes conducidos por una persona o autónomamente, apoyados sobre dos raíles o uno único como en monorraíles. La utilización de convoyes tiene una serie de inconvenientes. Uno de los más importante estriba en las incomodidades asociadas con los horarios fijados hacia destinos predeterminados. Los sistemas de transporte colectivo aprovechables requieren un número considerable de gente que necesite ser transportada en un emplazamiento concreto, en un momento determinado, que se desplacen hacia un mismo destino. Pueden alcanzarse otros destinos, pero solo con uno o más cambios por parte del pasajero de una ruta a otra. Dada la utilización masiva y el principio generalmente aplicado del "por orden de llegada", la gente es posible que no pueda encontrar un asiento disponible, o un espacio personal para trabajar dentro de él o relajarse. Los sistemas de transporte colectivo, así mismo, se necesita que funcionen fuera de las horas punta con una utilización mínima, muchas veces con movimientos en vacío, lo que los convierte en costosos en cuanto a su funcionamiento.

45

50

Igualmente, y a pesar de disfrutar de una infraestructura separada, el transporte por convoyes no suele tener velocidades de trayecto efectivas muy altas. La necesidad de que el convoy pare en cada estación de la línea para la subida y bajada de pasajeros obliga a la pérdida de tiempos en aceleración, frenado y detención que en líneas con muchas estaciones y/o muy concurridas disminuye significativamente la velocidad real de transporte del pasajero individual. A nivel energético, esta cantidad de aceleraciones y frenados, así como los desplazamientos en casi vacío en muchos tramos de la línea, disminuye mucho la eficiencia energética del transporte. Por último, cabe mencionar que, en el transporte por convoyes, sobre todo en horas punta, se suelen dar robos, el viaje puede ser molesto por malos olores corporales, puede dar lugar a transmisión de enfermedades e incluso se han dado casos de acoso sexual.

Para paliar los inconvenientes del transporte por convoyes, pero disfrutar de las ventajas del transporte en infraestructura separada, se han propuesto diferentes sistemas de transporte denominados sistemas de transporte rápido de personas (Personal Rapid Transit - PRT) o sistemas de transporte bajo demanda. Estos sistemas se basan en vehículos autopropulsados de conducción generalmente autónoma con capacidad para 1 o varias personas, típicamente no más de 6. En estos sistemas el vehículo sincroniza su horario con las necesidades del usuario, así como el itinerario evitándose las paradas innecesarias.

Irving y Bernstein en 1978 en el libro "Fundamentals of personal rapid transit" introdujeron los fundamentos de PRT, basado en investigaciones realizadas en los EE. UU. Corporación Aeroespacial. Estos autores definen PRT como un transporte público de sistema de vehículos pequeños que viajan automáticamente en carriles exclusivos, separados de la calle y tráfico peatonal. Las siguientes especificaciones también se introducen por Carnegie y Voorhees en 2007 en el documento "Viability of personal rapid transit in New Jersey": A los viajeros y sus acompañantes se les asignaría un espacio privado vehículo, uno que no se comparte con extraños, para llevarlos a un viaje sin paradas y sin traslados desde su estación de partida a su estación de destino, en cualquier parte de una gran área urbana. La calidad del servicio sería comparable a la de un chofer de un automóvil y muy superior a la del transporte público convencional.

Entre los años 1960 y la década de 1990, muchos proyectos de investigación de PRT se llevaron a cabo en los Estados Unidos, Japón, Australia y Europa. Desde 2001, varios proyectos europeos (CityMobil, 2009; Cybercars, 2004; Cybercars2, 2006; Cybermove, 2004) han revisado el concepto de transporte bajo demanda, incluidos PRT. En términos de aplicaciones comerciales, las más desarrolladas los sistemas son SkyWeb Express (2009), ULTRA (2009), Vectus (2009) y Mister (2009), que son soluciones completas de PRT, RANA (2getthere, 2009), Skytran (2013), JPODS (2014) y Shweeb (2010) pero la mayoría de ellos se quedaron en la fase experimental, debido a dificultades técnicas o costo excesivo. Como casos de sistemas operacionales encontramos el de Morgantown, sistema PRT diseñado por la Universidad de West Virginia, y lo ha sido desde 1975. También y debido a sus buenos resultados, ULTRA fue seleccionado para el aeropuerto londinense de Heathrow para transportar pasajeros desde un control remoto área de estacionamiento a la terminal central. Este sistema PRT tiene estado en la fase de prueba desde el 7 de julio de 2009.

En la literatura de patentes se pueden encontrar sistemas que sirven como punto de partida para la presente patente. En primer lugar podemos encontrar en las patentes BR0313585A, JP2005081936A, JPH11208459A, KR101421211B1, KR20100121940A, KR20150030972A, KR20160033973A, US4061089A, US8950337B1 reivindicaciones de vehículos autopropulsados tipo PRT pero de 4 ruedas y por lo tanto para su movimiento necesitan bien dos raíles o carril especial propio, no habilitando nunca el doble flujo paralelo. En las patentes CN1676385A, CN101214818A, CN203681536U, DE19546694A1, DE102006020338A1, ES405430A1, ES2370705T3, JP2014131905A, KR20110038964A, RU2158211C1,

RU2180295C1, RU2188775C1, WO9118778A1, US3853068A, US5219395A y US5778796A, CN202593515U, DE4029571A1 se reivindican sistemas PRT apoyados sobre monorraíl y con posibilidades de flujos paralelos, pero no compatibles con las infraestructuras actuales necesitando de infraestructura propia a medida.

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Todos los sistemas de transportes rápidos de personas anteriormente descritos aportan una serie de ventajas asociadas. Sin embargo, tienen un inconveniente principal para su implantación y es que necesitan infraestructuras separadas y hechas a medida. Esto requiere de una inversión muy alta y de una necesidad de espacio adicional ambas cosas difíciles de obtener en las actuales ciudades grandes. Mayoritariamente, ninguno de los anteriormente descritos se ha implementado más allá de un nivel experimental y ninguno es compatible con las infraestructuras ya disponibles como se reivindica en la presente patente.

Del análisis de la literatura realizado podemos concluir que no existe ningún sistema de transporte rápido de personas que aúne las capacidades de transporte bajo demanda y que a su vez pueda ser utilizado en las infraestructuras ferroviarias existentes como el objeto de esta invención.

Descripción de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de transporte rápido de personas basado en una pluralidad de vehículos autopropulsados, soportados y estabilizados lateralmente sobre un único raíl. Este tiene capacidad para una o varias personas y su diseño es compatible con la circulación de al menos dos flujos paralelos de vehículos en la misma vía. Además, es compatible con las actuales infraestructuras de dos raíles por vía, pudiendo duplicar la cantidad de vehículos que circulan simultáneamente por la vía, y pudiéndose así adecuar los detenimientos de los vehículos en función del destino del pasajero.

Los vehículos que conforman este sistema de transporte se comprenden de una cabina de pasajeros estrecha, un sistema de pantógrafo para la conexión a la red eléctrica, un sistema de estabilización lateral, un sistema de autopropulsión y un sistema de suspensión y soporte sobre un único raíl. Además, el vehículo puede disponer de un sistema de conducción autónoma, así como de los sensores necesarios para dicho sistema.

El vehículo tiene unas dimensiones tales que permite un sistema de transporte con al menos dos flujos paralelos de vehículos en la misma vía compatible con las actuales infraestructuras de dos raíles por vía, típicamente anchura inferior a un metro. La ventaja de tener dos flujos paralelos de vehículos es que un raíl puede utilizarse como raíl de flujo continuo y el otro raíl puede utilizarse como raíl de aceleración y frenado de los vehículos. Esto permite un tráfico continuo de los vehículos entre estación de origen y destino, sin necesidad de hacer paradas intermedias y, por lo tanto, multiplicando la velocidad real efectiva del transporte del pasajero, así como eliminando el gasto energético en las aceleraciones y frenados en cada estación. La presente invención puede ser utilizada en toda clase de infraestructuras con motores eléctrico o diésel, exterior o interior, tipo de vía, de mayor o menor densidad de estaciones y de mayor o menor demanda de transporte

La principal ventaja del sistema de transporte objeto de la presente invención es que, al no ser necesarias las paradas en estaciones intermedias a la de destino, se consigue una importante reducción del tiempo de viaje. Otra ventaja importante es que, al ser compatible con la gran mayoría de las infraestructuras urbanas y suburbanas de transporte ferroviario de masas existentes, la inversión necesaria para su implantación se estima muy inferior a la de cualquier otro sistema de transporte rápido de personas encontrado en el estado de la técnica, sin perder las ventajas inherentes a este tipo de sistemas de transporte. Asimismo, el impacto sobre el territorio de las ciudades sería mínimo ya que no requiere de espacio adicional, al contrario del

resto de sistemas de transporte rápido de personas encontrados que precisan de una infraestructura propia y a medida. Puede ser igualmente compatible con el tráfico de convoyes, disponiendo del sistema de transporte aquí presentado sólo en determinadas franjas horarias que conviniese.

5 Otra serie de ventajas son que, al tratarse de un transporte individualizado es más seguro que el metro actual, porque tendrían lugar menos robos, menos acosos, etc. Resulta más higiénico y cómodo ya que los viajeros no comparten espacio con otras personas si no lo desean. También es más ecológico y eficiente, y más económico tanto durante la explotación como en inversión inicial (economía de escala en la fabricación de los vehículos).

Breve descripción de los dibujos

15 La figura 1 muestra una vista isométrica de una estación de metro con los vehículos [1.1] de la presente invención. Se observan cuatro raíles, siendo los centrales [1.2] los utilizados para el tráfico ininterrumpido de vehículos, y los externos [1.3] para aceleraciones y frenados, y para la subida y bajada de pasajeros en las estaciones. Los andenes se dividen en dos mitades, separadas por una valla [1.4] para distinguir entre las zonas de subida [1.5] y de bajada [1.6] de los vehículos. Se observan elementos comunes en una estación de metro, tales como bancos

20 [1.7] o pantallas informativas [1.8]. Se muestran también los finales de los túneles por los que circula el metro entre estaciones [1.9] y los túneles de acceso a los andenes [1.10].

La figura 2 muestra una vista de la planta de una estación de metro actual con los vehículos de la presente invención. Se pueden observar las zonas de subida [2.1] y bajada [2.2] de pasajeros en los andenes. Se observan también los dos raíles próximos a la estación [2.3], sobre los que están los vehículos [2.4] para permitir la subida y bajada de pasajeros, así como las aceleraciones y frenados, y los dos raíles interiores [2.5], que permiten el flujo ininterrumpido de vehículos a velocidad de crucero. Se muestran los cambios de aguja [2.6] que permiten el cambio de raíl, si bien estos estarían más alejados de la estación. Se observa

25 una valla guía [2.7] que facilita la formación de colas de espera en el andén.

La figura 3 muestra un ejemplo de línea de metro circular completa empleando el sistema de transporte de la presente invención. Contiene estaciones [3.1] como las mostradas en la figura 2. Mediante el sistema de la presente invención se podría viajar a cualquier estación de la vía, en cualquiera de los sentidos, sin efectuar paradas entre las estaciones de partida y de destino, resultando en una disminución de los tiempos de viaje.

35

La figura 4 muestra el vehículo con un sistema de apoyo con ruedas laterales. Se observan el material rodante inferior [4.1], la cabina del vehículo compuesta por el suelo [4.2], el frontal [4.3], la parte trasera [4.4], los paneles laterales izquierdo [4.5] y derecho [4.6], las puertas deslizantes [4.7], y el techo [4.8]. Sobre el techo se muestra el pantógrafo [4.9]. En la parte trasera hay una rejilla de sistema de ventilación [4.10]. Dentro del vehículo aparecen un asiento [4.11] y una pantalla interactiva [4.12] para la selección de la estación de destino. El conjunto va apoyado sobre un raíl convencional tipo Vignole [4.13].

40

La figura 5 muestra el chasis [5.1] y los elementos mecánicos que posibilitan el movimiento del vehículo de la figura 4. Se observan el motor [5.2], las ruedas delantera [5.3] y trasera [5.4], las ruedas laterales de apoyo [5.5] (tres a cada lado del raíl), los sistemas de transmisión [5.6], cajas de grasa [5.7], y suspensión [5.8], el sistema de giro de la rueda delantera [5.9] y el raíl [5.10] sobre el que va el conjunto apoyado. Este conjunto puede estar protegido por un faldón que recubre el conjunto y mejora la aerodinámica.

45

50

La figura 6, muestra el vehículo con un sistema de apoyo con tercer raíl auxiliar. Se observan el conjunto inferior [6.1], la cabina del vehículo compuesta por el bastidor [6.2], frontal [6.3],

- 5 trasero [6.4], paneles laterales izquierdo [6.5] y derecho [6.6], puertas deslizantes [6.7] y techo [6.8]. Sobre el techo se muestra el pantógrafo [6.9]. En la parte trasera hay una rejilla del sistema de ventilación [6.10]. Dentro del vehículo aparecen un asiento [6.11] y una pantalla interactiva [6.12] para la selección de la estación de destino. El conjunto va apoyado sobre un raíl [6.13], La principal diferencia respecto a la figura 4 es que se añade el apoyo [6.14] y un raíl auxiliar [6.15], desapareciendo las ruedas laterales [5.5] que hay en las figuras 4 y 5. En este modelo de vehículo podría eliminarse el pantógrafo [6.9] y suministrarse la energía eléctrica a través del raíl auxiliar. Se trata de una segunda realización preferente.
- 10 La figura 7 muestra el chasis [7.1] y los elementos mecánicos que posibilitan el movimiento del vehículo de la figura 6. Se observan el motor [7.2], las ruedas delantera [7.3] y trasera [7.4], los sistemas de transmisión [7.6], cajas de grasa [7.7], y suspensión [7.8], el sistema de giro de la rueda delantera [7.9] y el raíl [7.10] sobre el que va el conjunto apoyado. Este está protegido por un faldón que recubre el conjunto. Respecto de la figura 5, se añade el apoyo auxiliar [7.5]
- 15 que desliza sobre el raíl [6.15] mostrado en la figura 6, y también se eliminan las ruedas laterales [5.5] que actuaban como sistema de estabilización lateral en el vehículo de las figuras 4 y 5.
- 20 Descripción de realizaciones preferentes
- 25 Se propone una primera realización preferente que se ilustra en las figuras 1, 2 y 3. Los raíles exteriores [1.3 y 2.3] para ambos sentidos se utilizan para permitir la subida y bajada de los pasajeros en las estaciones. Estas se encuentran divididas por la mitad mediante una valla [1.4], para distinguir la zona de subida [1.5 y 2.1] y bajada [1.6 y 2.2] a los vehículos. En la zona de subida puede incluirse también una valla guía [2.7] que facilite la formación de colas de espera en el andén.
- 30 Cuando un viajero se monta en el vehículo y selecciona su estación de destino, el vehículo arranca y acelera hasta alcanzar la velocidad de crucero. En este momento se incorpora al raíl interior [1.2 y 2.5], Mantiene la velocidad de crucero hasta aproximarse a la estación de destino fijada por el pasajero. Entonces, se desvía al raíl exterior [1.3 y 2.3] y frena hasta detenerse en la estación [3.1]. Una vez el viajero se ha apeado, el vehículo circula por el raíl hasta la zona de subida de pasajeros, donde esperará hasta su próximo usuario.
- 35 Respecto al vehículo, en el apartado del sistema de estabilización lateral, esta realización preferente se muestra en las figuras 4 y 5. En esta, el sistema de estabilización lateral se realiza mediante unas ruedas auxiliares [5.5] que se posicionan en los laterales del raíl, e impiden el vuelco del vehículo.
- 40 Una segunda realización preferente se muestra en las figuras 6 y 7. En esta, la estabilización lateral se logra mediante el apoyo del vehículo sobre un tercer raíl auxiliar [6.15]. Este raíl es adicional y sería necesaria su instalación en la infraestructura ferroviaria. Esto no supone un coste en infraestructura grande pero sí una adaptación. Sobre este nuevo raíl [6.15], se apoya un brazo auxiliar [7.5] que desliza en torno a él e impide que el vehículo vuelque. La inclusión
- 45 del raíl adicional no impide la circulación de los convoyes actuales de metro. En esta realización preferente sería posible suprimir el pantógrafo y suministrar la energía eléctrica a los vehículos a través del raíl auxiliar [6.15].
- 50 En el apartado del sistema de propulsión, una realización preferente cuenta con un motor eléctrico y un pantógrafo [4.9 y 6.9] que conecta con la catenaria para su alimentación (se muestra en las figuras 4 y 6) (el en caso de la realización preferente con raíl auxiliar el pantógrafo es suprimible). Otra realización preferente emplearía un motor de combustión interna en lugar del eléctrico.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de transporte ferroviario urbano de estaciones caracterizado por:
 - 5 - Disponer de cuatro raíles paralelos de perfiles convencionales, tipo Vignole, Phoenix, Burdach o de garganta, que deben estar separados entre sí por al menos un metro.
 - Disponer de una pluralidad de vehículos autopropulsados [1.1], apoyados y estabilizados sobre sólo uno de dichos raíles, con capacidad para una o varias personas y de anchura de vehículo inferior al ancho de separación entre dichos raíles.
 - 10 - Que el primero de los raíles [1.3 y 2.3] se utiliza para la aceleración y frenado de los vehículos y subida y bajada de pasajeros en las estaciones en trayecto de ida.
 - 15 - Que el segundo de los raíles [1.2 y 2.5] se utiliza para la circulación continua de vehículos en trayecto de ida.
 - Que el tercero de los raíles [1.2 y 2.5] se utiliza para la circulación continua de vehículos en trayecto de vuelta.
 - 20 - Que el cuarto de los raíles [1.3 y 2.3] se utiliza para la aceleración y frenado de los vehículos y subida y bajada de pasajeros en las estaciones en trayecto de vuelta.
 - Disponer de cambios de aguja [2.6] al menos entre raíles del mismo sentido para permitir que los vehículos pasen del raíl de circulación continua al raíl de aceleración y viceversa.
 - 25
2. Un sistema de transporte ferroviario urbano de estaciones conforme a la reivindicación 1 cuyos vehículos se caracterizan por:
 - 30 - Disponer de un sistema de rodadura y apoyo compatible con los raíles paralelos de perfiles convencionales, tipo Vignole, Phoenix, Burdach o de garganta. Vehículo Circular apoyado en un único raíl.
 - Incluir un sistema de estabilización lateral y de sistema de seguridad frente a vuelcos, realizado con al menos un par de ruedas laterales [5.5].
 - 35
3. Un sistema de transporte ferroviario urbano de estaciones conforme a la reivindicación 1 cuyos vehículos se caracterizan por:
 - 40 - Disponer de un sistema de rodadura y apoyo compatible con los raíles paralelos de perfiles convencionales, tipo Vignole, Phoenix, Burdach o de garganta. Vehículo Circular apoyado en un único raíl.
 - Incluir un sistema de estabilización lateral basado en un brazo auxiliar [7.5] que desliza sobre un tercer raíl de apoyo [6.15].
 - 45
4. Un sistema de transporte ferroviario urbano de estaciones conforme a las reivindicaciones 2 o 3 cuyos vehículos se caracterizan por:
 - 50 - Disponer de un sistema de autopropulsión basado en un motor [5.2 y 7.2] eléctrico.
 - Obtener energía eléctrica mediante un pantógrafo [4.9 y 6.9] conectado a una catenaria o a través de un raíl auxiliar.

5. Un sistema de transporte ferroviario urbano de estaciones conforme a las reivindicaciones 2 o 3 cuyos vehículos se caracterizan por:
 - 5 - Disponer de un sistema de autopropulsión basado en un motor [5.2 y 7.2] de combustión interna.

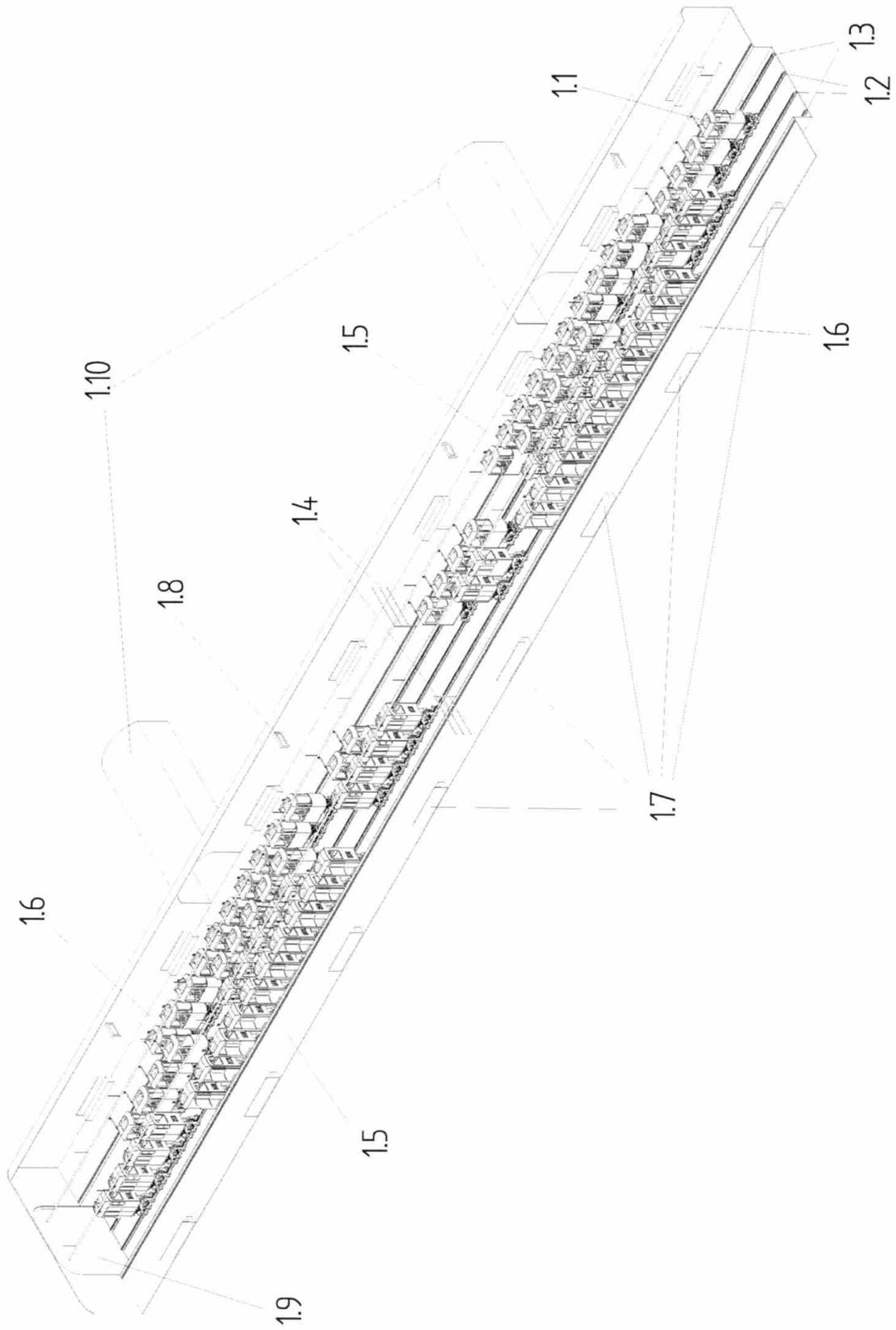


FIG. 1

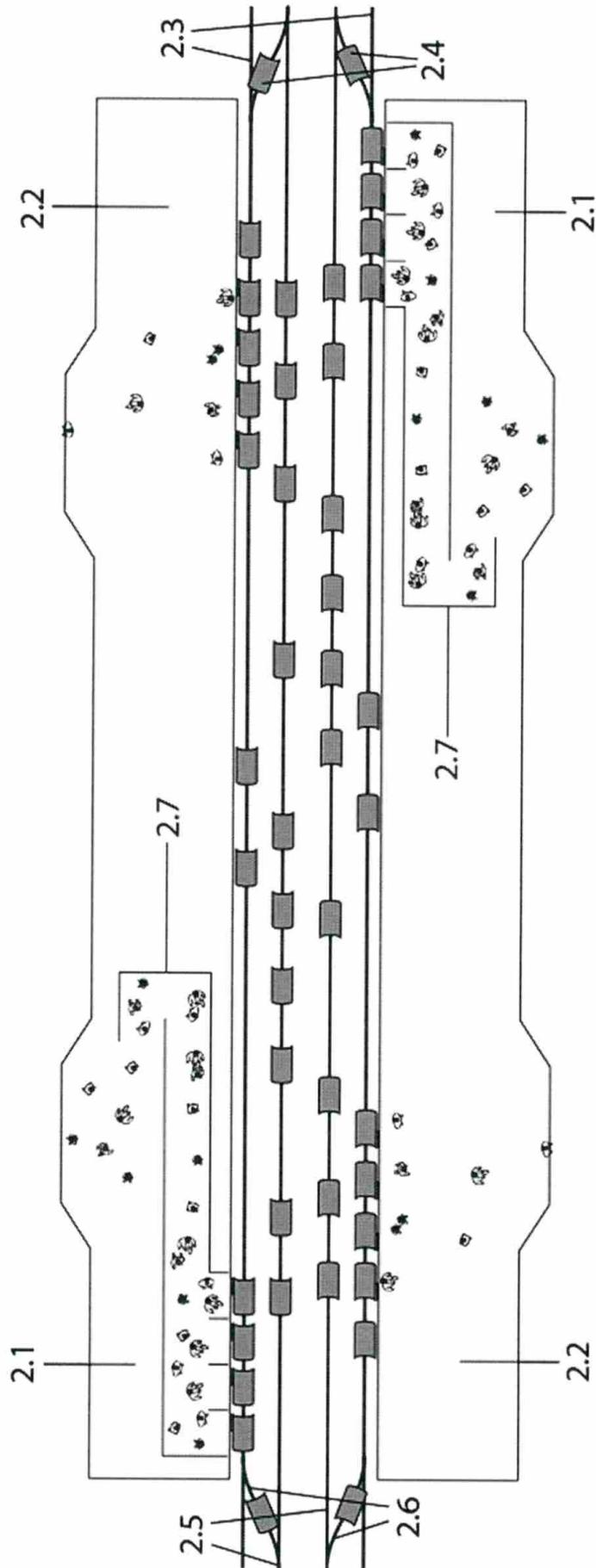


FIG. 2

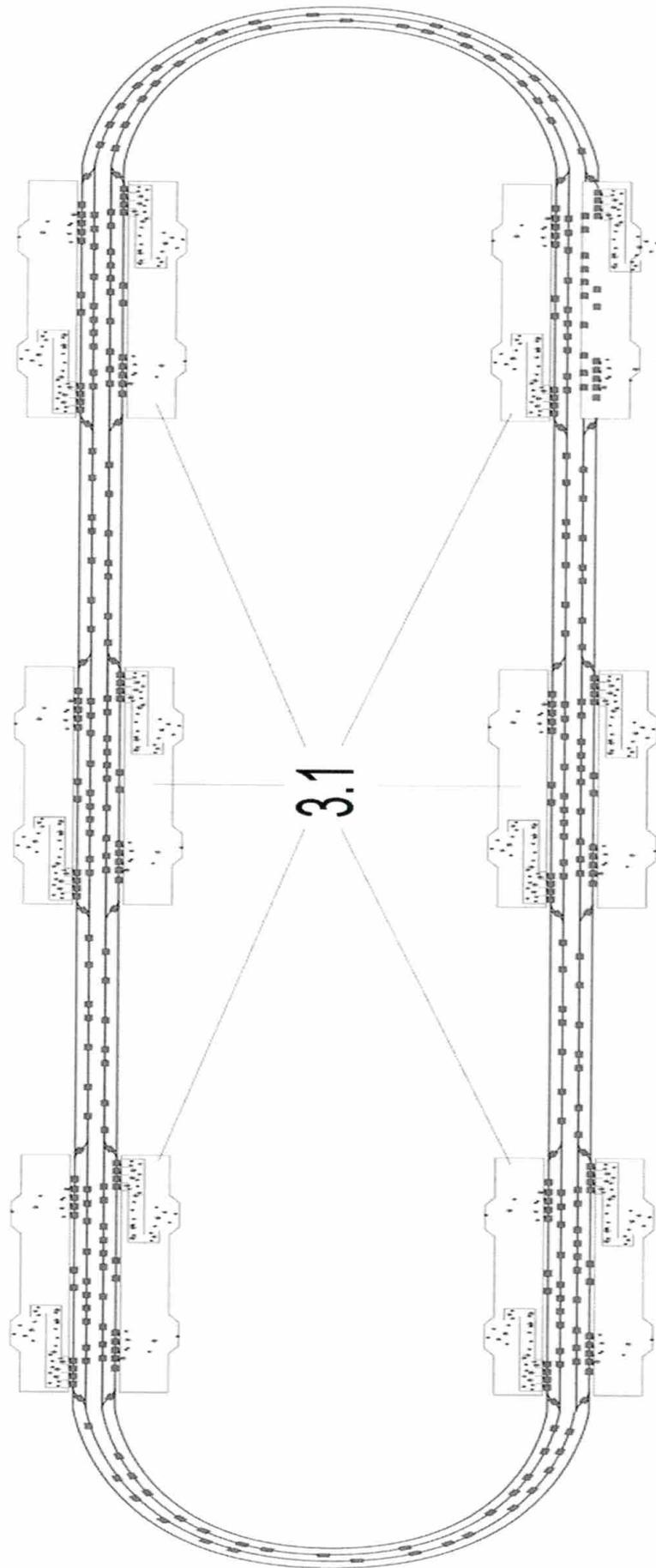


FIG. 3

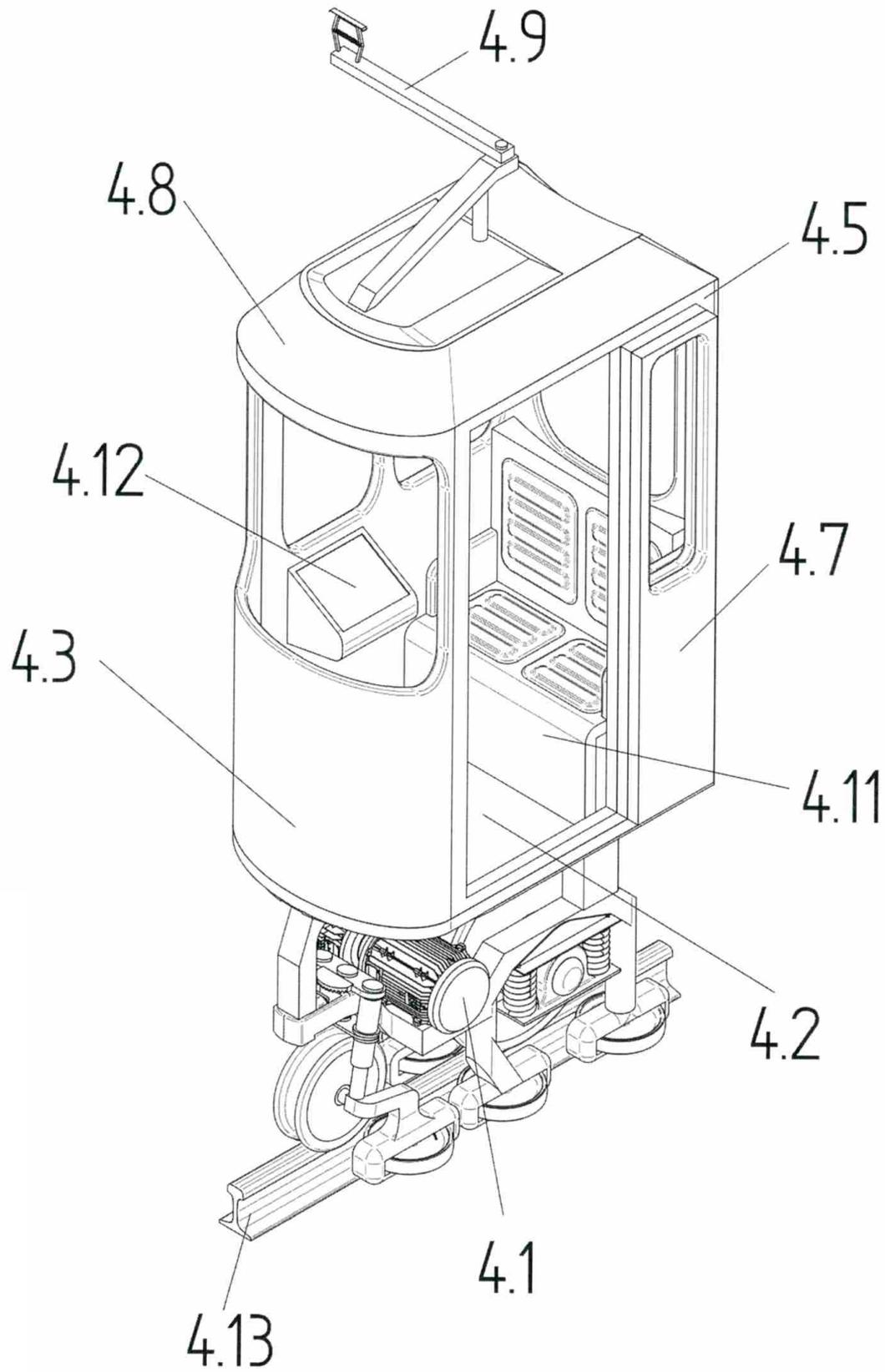


FIG. 4

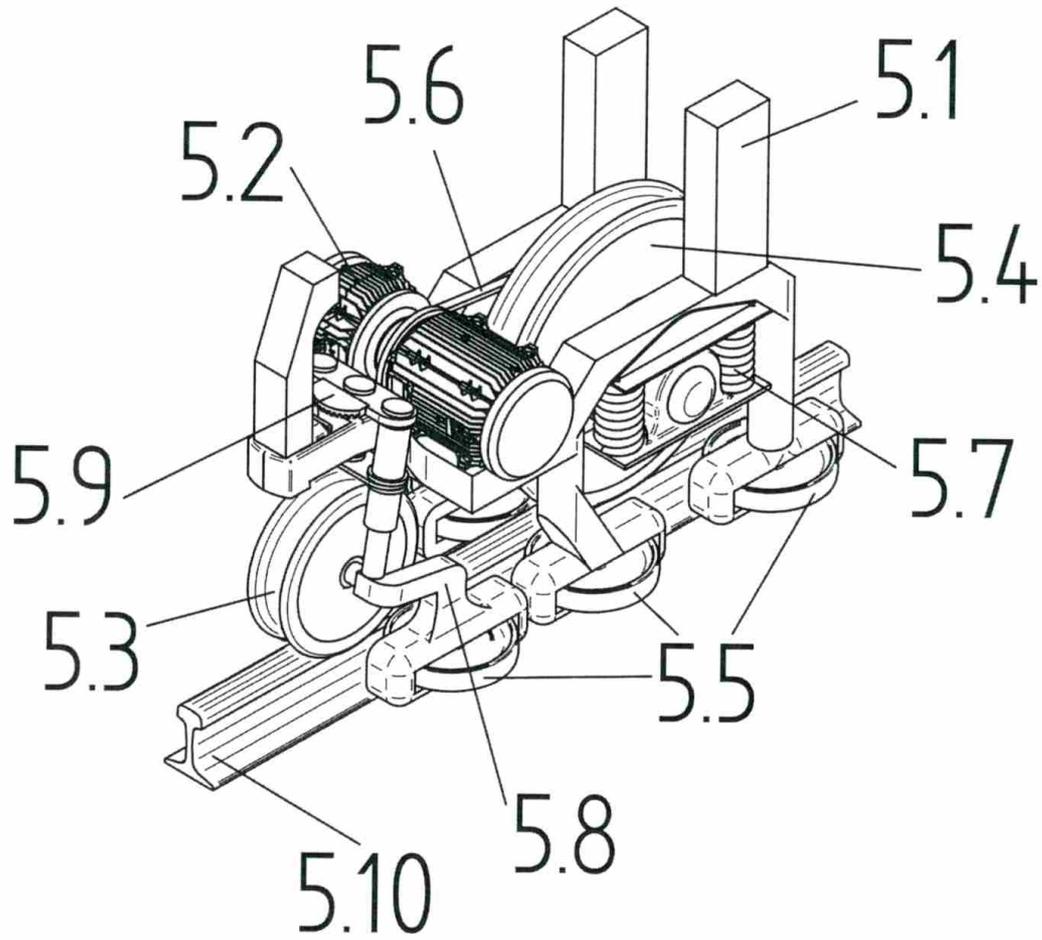


FIG. 5

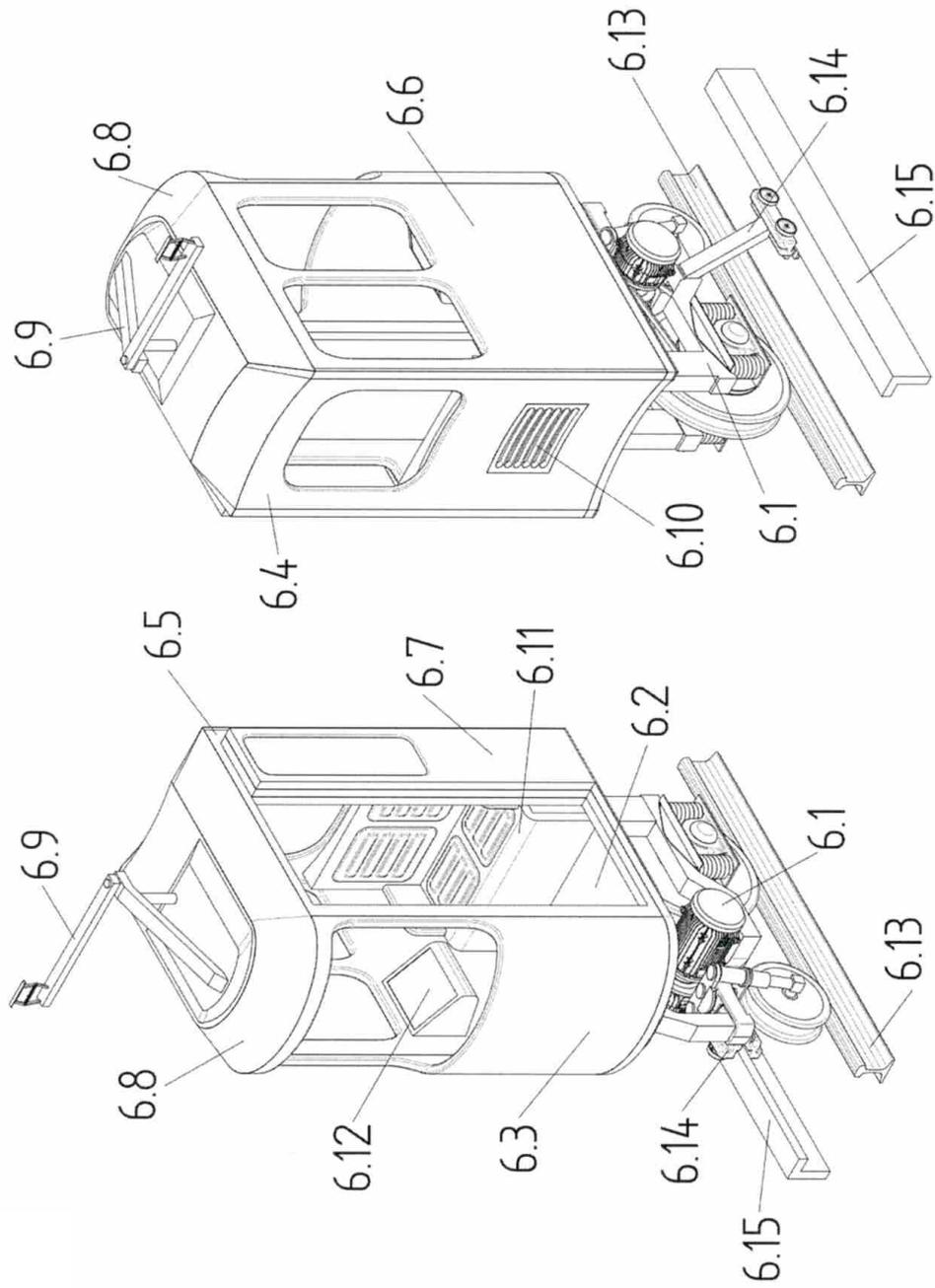


FIG. 6

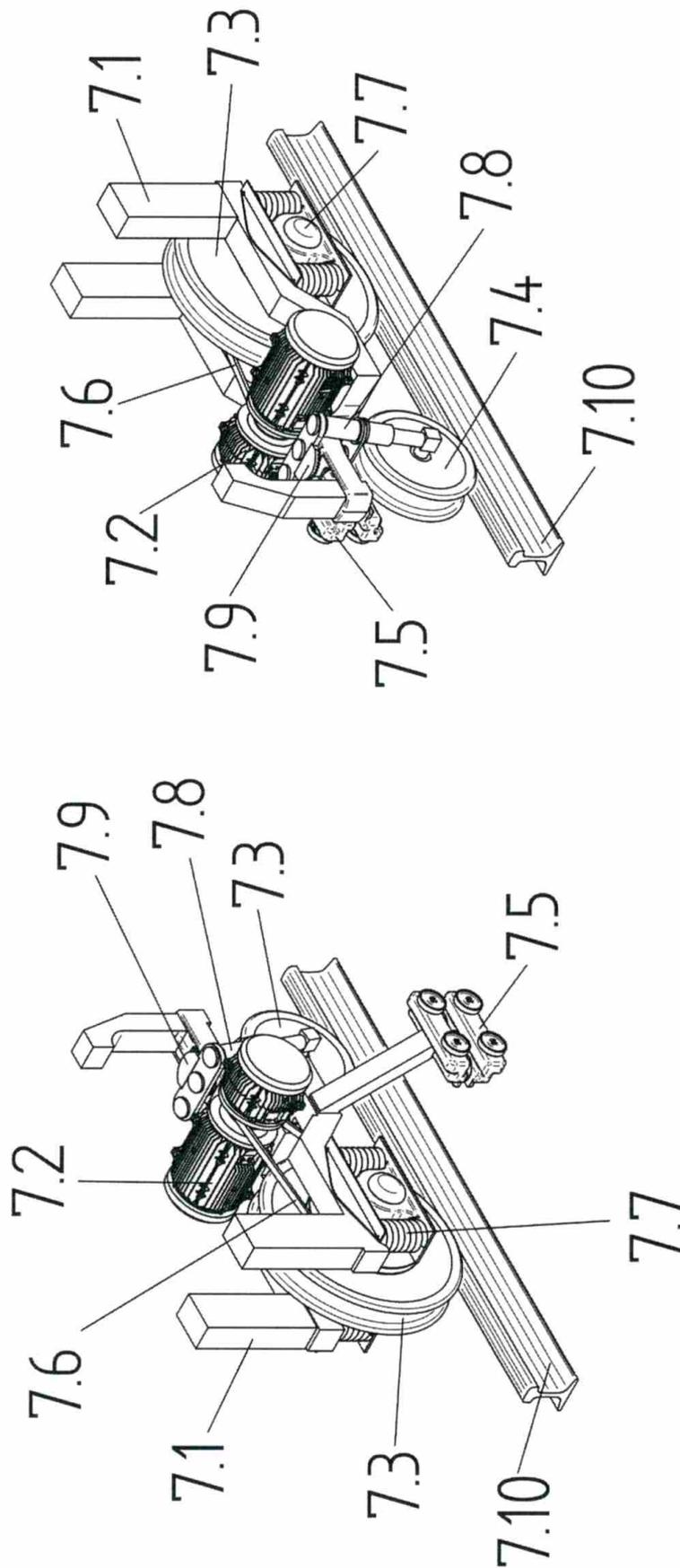


FIG. 7



- ②① N.º solicitud: 201800218
②② Fecha de presentación de la solicitud: 04.10.2018
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B61B13/04** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 8720345 B1 (ENGLISH BRENDAN) 13/05/2014, columna 2, línea 39 - columna 3, línea 43; columna 5, líneas 57-67; Columna 7, líneas 13-19; columna 7, línea 28 - columna 8, línea 27; figuras 1-8.	1,2,5
Y		3,4
Y	KR 20130050813 A (KRRRI) 16/05/2013, figuras 3, 5 & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de Epoque; Número de Acceso: KR-20130050813-A.	3,4
A	DE 102015113180 A1 (FAC FRANK ABELS CONSULTING & TECH GES MBH) 16/02/2017, párrafos [0059]-[0094]; figuras 1-5.	1,3
A	DE 4029571 A1 (HARTL MAX DIPL ING) 19/03/1992, Todo el documento.	1,4
A	WO 2008122682 A1 (MARQUEZ MURILLO GREGORIO) 16/10/2008, Página 8, línea 11 - página 11, línea 8; figuras 1-4.	1,3,4
A	US 897558 A (SCHERL RICHARD) 01/09/1908, Todo el documento.	1,3

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:

<p>Fecha de realización del informe 29.03.2019</p>	<p>Examinador D. Hermida Cibeira</p>	<p>Página 1/2</p>
---	---	------------------------------

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

B61B

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

INVENES, EPODOC