

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 649 721**

51 Int. Cl.:

B61F 3/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2015** E 15382471 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017** EP 3025924

54 Título: **Conjunto de rodadura para vehículos ferroviarios**

30 Prioridad:

30.09.2014 ES 201431439

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

15.01.2018

73 Titular/es:

PATENTES TALGO, S.L. (100.0%)

Paseo del Tren Talgo 2

28290 Las Matas, Madrid, ES

72 Inventor/es:

GARCÍA GARCÍA, EMILIO;

QUINTANA POLO, VÍCTOR JAVIER;

MIGUEL DE PRIEGO COQUIS, JOSÉ CARLOS;

SÁNCHEZ MARTÍN, ANDRÉS;

HURTADO PUENTES, MIGUEL y

LÓPEZ BONAQUE, ANDRÉS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 649 721 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Conjunto de rodadura para vehículos ferroviarios

Campo técnico de la invención

5 La presente invención se refiere a un conjunto de rodadura para vehículos ferroviarios, el cual se engloba dentro del sector de transporte ferroviario.

10 El conjunto de rodadura para vehículos ferroviarios objeto de invención tiene como finalidad principal aumentar la carga de los vagones o coches ferroviarios utilizando un nuevo desarrollo de sistema de rueda independiente con una configuración de doble conjunto de ejes de ruedas, con un sistema de guiado que permite la correcta inscripción de los ejes en las curvas; y todo ello gracias a la combinación de elementos sencillos, fiables, de poco mantenimiento que garantizan una implementación rápida y aplicable a vehículos ferroviarios utilizados en la actualidad.

Antecedentes de la invención

15 Actualmente se conocen distintos tipos de conjuntos de rodadura vinculados al sector ferroviario, los cuales tienen como función principal el poder transportar una pluralidad de cajas de transporte de mercancías o pasajeros a través de carriles o vías ferroviarias. El concepto más común de conjunto de rodadura se compone de un conjunto formado por dos pares de ruedas montadas sobre sendos ejes próximos, paralelos y solidarios entre sí, que se utilizan en ambos extremos de los vehículos destinados a circular sobre carriles, conociéndose como bogies para vehículos ferroviarios.

20 Existen múltiples elementos mecánicos y neumáticos pertenecientes a los conjuntos de rodadura, y vinculados tanto al tipo de carga a transportar como a la vía sobre la que circulan los respectivos vehículos ferroviarios; véase por ejemplo el caso de transporte de mercancías, donde prima la capacidad portante en contraposición a la comodidad, de forma que los conjuntos de rodadura presentan una estructura y suspensiones reforzadas para soportar una mayor carga a transportar. Por el contrario, y en el transporte de personas, se buscan conjuntos de rodadura capaces de absorber la mayor parte de las irregularidades de la vía ferroviaria, ayudándose en algunos casos de sistemas de suspensión neumáticos asociados a las cajas de los vehículos ferroviarios. En ambos casos el comportamiento de la rodadura debe buscar un desgaste reducido de las ruedas.

25 En este sentido, es conocida la existencia de solicitudes vinculadas a los elementos constructivos de conjuntos de rodadura y que buscan, principalmente, incrementar el peso disponible para los coches. Véase por ejemplo:

30 En la solicitud de patente europea n.º EP-0591088-A1, se describe un bogie que presenta un bastidor central al cual se encuentran unidos mediante las correspondientes articulaciones, cuatro brazos oscilantes en cada de cuyos extremos se alojan las cajas de grasa de cada uno de los conjuntos de rodadura. Cada uno de estos conjuntos de rodadura comprende una rueda vinculada a un chasis independiente, que a su vez se articula con el bastidor central, de tal modo que únicamente se permite un giro relativo en el eje Y entre el bastidor del bogie y el chasis que alberga la rueda. De esta forma se consigue que ambos ejes de rueda pivoten sobre el bogie, de tal modo que aparece un ángulo de ataque similar a lo que sucedería con un bogie convencional al tiempo que la capacidad portante del vehículo no se ve influenciada.

35 En la solicitud de patente alemana n.º DE-19520549-A1, se describe un conjunto de rodadura que presenta dos bastidores con eje de rueda montado, cada uno de los cuales comprende a su vez dos ruedas vinculadas entre sí mediante un eje común unido a un chasis, donde sendos bastidores se vinculan entre sí mediante un apoyo articulado como el de las cajas de tráiler, es decir, mediante una palanca biarticulada en ambos chasis, y que permite el libre giro en un eje perpendicular a las superficies mayores de los chasis (dirección gravitatoria): Pero la independencia del movimiento de dicho conjunto de rodadura se encuentra limitado por la separación del doble anclaje de dicha palanca biarticulada. Observándose adicionalmente que en cada conjunto de rodadura se encuentran ejes montados y no ruedas independientes.

45 En la patente europea n.º EP-1789301-B1 se describe un bogie formado por dos conjuntos de rodadura que presentan respectivas ruedas con ejes independientes, de forma que cada rueda está acoplada a un sub-chasis independiente, el cual posteriormente se acopla a un chasis principal sobre el cual se fijan, a través de acoplamientos que permiten el movimiento relativo en sentido gravitacional de cada rueda, los respectivos sub-chasis. Tales acoplamientos son del tipo mecánico, mediante engranajes, y presentan un control neumático o hidráulico. Observando la existencia de ventajas referidas a la independencia de los posibles movimientos de las ruedas en función del tipo de vía; pero presentando inconvenientes referidos a la gran cantidad de entidades físicas necesarias para independizar los ejes de las ruedas, y por tanto disminuyendo la fiabilidad y aumentando el coste de mantenimiento.

55 Es por ello que, debido a que las soluciones existentes relacionadas con bogies o más generalmente definidos como conjuntos de rodadura, para no circunscribirse con la definición restrictiva de bogie, presentan una serie de inconvenientes vinculados al reducido grado de independencia de los ejes de rueda, así como a la cantidad de

entidades físicas a añadir con el objeto de incrementar la independencia de movimiento de las respectivas ruedas, se hace necesaria una solución capaz de permitir un elevado grado de independencia de rodadura de las ruedas sobre la vía ferroviaria, donde dicha solución no incurra en el uso de entidades físicas complejas que requieran una implementación y mantenimiento costosos; donde adicionalmente el conjunto de rodadura objeto de invención es capaz de conseguir una elevada capacidad portante para su uso en distintos tipos de vehículos ferroviarios independientemente del servicio de transporte a realizar.

El documento FR 2 874 883 A1 divulga las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Descripción de la invención

La presente invención se refiere a un conjunto de rodadura para vehículos ferroviarios, que comprende dos conjuntos de ejes de ruedas, en el que cada conjunto de ejes de ruedas comprende dos ruedas, estando situada cada rueda a cada lado del conjunto de rodadura según un eje longitudinal del vehículo, donde las dos ruedas de cada conjunto de ejes de ruedas tiene ejes independientes y están vinculadas entre sí por un bastidor; de forma que los dos bastidores del conjunto de ejes de ruedas están conectados entre sí mediante una articulación situada en correspondencia con el eje longitudinal del vehículo y que permite transmitir esfuerzos de tracción y compresión entre los bastidores del conjunto de rodadura sin que se modifique la distancia entre los ejes de los pares de ruedas de cada conjunto de ejes de ruedas.

De manera aclaratoria, se describe que la entidad principal es un conjunto de rodadura, el cual está formado por dos bastidores interconectados a través de una unión articulada que restringe los grados de libertad entre ambos, donde cada bastidor incluye dos ruedas que giran de forma independiente entre sí, al disponer cada rueda de su propio eje vinculado al bastidor mediante las correspondientes cajas de grasa donde apoyan los extremos del eje de cada rueda. Se desvincula de la definición de bogie, debido a que un bogie es un conjunto de dos pares de ejes de ruedas, próximos, paralelos y solidarios entre sí a través de un bastidor común, que se utilizan en ambos extremos de los vehículos destinados a circular sobre carriles. En el conjunto de rodadura objeto de la presente invención, además, se define un sistema de guiado que permite la inscripción del mismo en la vía.

A la vista de las características técnicas esenciales de la invención, se observa que el conjunto de rodadura comprende dos bastidores que soportan respectivos pares de ruedas, y donde cada una de las ruedas presenta un eje de rodadura independiente que garantiza la rotación independiente entre ambas. Los bastidores quedan acoplados entre sí por una articulación ubicada en correspondencia con el eje longitudinal. Dicha articulación permite independizar el movimiento de ambos bastidores, no interfiriendo en el guiado de los mismos, si bien restringe el movimiento relativo entre ellos en el eje longitudinal X y el giro respecto del eje Y. En los párrafos posteriores se definen los ejes de coordenadas que ayudarán en la explicación de la invención.

En relación al estado de la técnica anteriormente descrito, y concretamente con la patente europea n.º EP-1789301-B1; se observa que los chasis descritos en ella son diferentes con respecto al chasis que comprende la invención, ya que dichos chasis tienen una configuración en C, y por tanto no son capaces de poder realizar una vinculación entre ellos mediante una articulación ubicada en correspondencia con el eje longitudinal tal y como se define en el conjunto de rodadura objeto de invención, sufriendo limitaciones en cuanto a los grados de libertad derivados de su geometría; y, por tanto, disponiendo de un menor grado de independencia de movimientos. Por otra parte la solución técnica adoptada por esta patente europea trata de un sistema activo que necesita actuadores mecánicos controlados mediante electrónica de control para cuyo uso necesita de múltiples sensores que suministren datos a dicha electrónica de control, mientras que el objeto de la invención se basa en un sistema mecánico sencillo y de alta fiabilidad en comparación con los dispositivos electrónicos de dicha patente.

Con idea de simular el movimiento de dicho conjunto de rodadura a través de unas vías ferroviarias, se describe un sistema isométrico de coordenadas en el que:

- El primer eje de coordenadas, X, está definido según el eje longitudinal del vehículo ferroviario;
- el segundo eje de coordenadas, Y, es ortogonal al primer eje de coordenadas, x; y perpendicular a la vía tal y como se define en términos ferroviarios.
- el tercer eje de coordenadas, Z, es vertical, en la dirección de la fuerza gravitatoria.

La articulación posee ciertas restricciones en su desplazamiento y en sus movimientos, restricciones que vienen condicionadas por la propia aplicación en que está destinada.

Así las restricciones son básicamente las siguientes:

- Existe una restricción en el desplazamiento en el eje X o eje longitudinal del vehículo, evitando la aproximación o separación de la distancia entre los conjuntos de ejes de ruedas.
- Existe una restricción en el desplazamiento en el eje Z que es el vertical de tal modo que el eje imaginario que pasaría por el punto de cruce de ambas bielass se mantiene invariable, aunque se permita el desplazamiento en ese

eje vertical Z de las bielas

Por otra parte se permite el desplazamiento en el eje Y que es el perpendicular a la vía y los movimientos en cualquiera de los tres ejes se permiten pero están condicionados por la rigidez de los casquillos empleados para la conexión de las bielas a los conjuntos de ejes de ruedas.

- 5 De ese modo, se puede describir el uso y funcionamiento durante la etapa de frenado y/o aceleración del conjunto de rodadura; donde los grados de libertad están determinados en función de las restricciones de movimiento enumeradas; de forma que se permite el libre desplazamiento en la dirección del segundo eje de coordenadas Y, además de en el tercer eje de coordenadas Z; así como los giros tanto en el primer eje X, como en el tercer eje de coordenadas Z, incrementando la adaptabilidad del conjunto de rodadura a las vías ferroviarias.
- 10 Entrando en detalle de la articulación encargada de vincular los dos chasis entre sí; la cual se encuentra situada en correspondencia con el eje longitudinal del vehículo y permite, tal y como se ha comentado anteriormente, transmitir esfuerzos de tracción y compresión entre los chasis del conjunto de rodadura sin que se modifique la distancia entre los ejes de los pares de ruedas de cada conjunto de rodadura; se contempla la opción preferente en la cual la articulación tiene configuración opcional de tijera.
- 15 Dicho tipo de configuración viene ampliado de acuerdo a la definición de tijera, la cual se define como una entidad física compuesta de dos piezas cruzadas que giran alrededor de un eje, real o imaginario. De esta forma se observa cómo los extremos de las piezas cruzadas de la articulación se acoplan a cada uno de los chasis del conjunto de rodadura; donde de manera preferente el eje sobre el que giran sendas piezas cruzadas es paralelo o coincidente con el segundo eje de coordenadas, y, de ese modo, cada uno de los conjuntos de rodadura es independiente del otro y se encuentran vinculados mecánicamente gracias a los respectivos chasis y a la articulación con configuración de tijera.
- 20

Asimismo, y prestando atención a dicha configuración, se describe la realización preferente de diseño en la cual la articulación comprende dos bielas curvas que se cruzan entre sí sin estar en contacto y que están articuladas por sus extremos con los chasis del conjunto de rodadura. Dando lugar a un eje imaginario de cruce entre ambas bielas curvas, y que, por tanto, no existe contacto físico entre ellas, lo cual provoca que no haya rozamiento ni desgaste prematuro que requiera un mantenimiento continuado en dicha articulación.

25

Se observa también que los extremos de cada una de las bielas curvas están acoplados con los respectivos chasis mediante uniones articuladas; garantizando la independencia de movimientos entre sendos conjuntos de rodadura durante el movimiento de los vehículos ferroviarios.

- 30 En aras de asegurar el correcto posicionamiento de los ejes de rodadura sobre la vía, en el sistema se contempla la opción en la que el conjunto de rodadura de la invención comprende un sistema de barras de guiado que acoplan directamente el bastidor con cada una de las cajas adyacentes del vehículo ferroviario; este sistema permite a los ejes de rodadura inscribirse tangencialmente sobre el eje longitudinal de la vía tanto en recta como en curva, eliminando de este modo el ángulo de ataque que se produce entre la rueda y el carril. El sistema de guiado es independiente para cada uno de los bastidores, de tal modo que existe una independencia de giro respecto del eje Z entre ambos.
- 35

Dicho par de barras de guiado posee extremos articulados en sus respectivos acoplamientos, entre el bastidor y cada caja de vehículo, adaptándose a la trayectoria de la vía y absorbiendo las irregularidades de la misma de manera efectiva, además de estar orientadas, de manera preferente, en ejes paralelos al primer eje de coordenadas, X. Y para que no existan colisiones indeseadas entre sendas barras de guiado, éstas se encuentran en planos paralelos al plano formado por el primer y segundo ejes de coordenadas, plano XY.

40

Adicionalmente se contempla la posibilidad de que cada rueda de cada conjunto de rodadura esté acoplada a su respectivo bastidor a través de sendas cajas de grasa.

- 45 En relación al diseño preferente de cada bastidor perteneciente al conjunto de rodadura objeto de invención, se describe la opción preferente en la que cada uno de los bastidores tiene configuración plana y comprende dos vaciados laterales en correspondencia con las ruedas; y, de ese modo, se permite el apoyo de los ejes de cada una de las ruedas sobre el bastidor, sin necesidad de disponer de elementos para fijar las ruedas que comuniquen el giro de las mismas.

Asimismo, y con el objeto de aligerar el peso de cada uno de los bastidores sin minorar la capacidad resistente de cada uno de ellos, se contempla la opción de diseño preferente en la cual cada bastidor tiene configuración plana y tiene un orificio alargado central; lo cual provoca adicionalmente una disminución de materia prima a utilizar para su fabricación.

50

El conjunto de rodadura queda soportando las cajas adyacentes de dos vehículos ferroviarios adyacentes, siendo el acoplamiento entre ambas cajas altamente efectivo, fiable y novedoso en relación al estado del arte actualmente conocido.

55

Así pues, el conjunto de rodadura para vehículos ferroviarios así obtenido permite solventar los inconvenientes descritos anteriormente; ya que permite una alta capacidad de carga en los vehículos ferroviarios, independizando el movimiento de cada uno de los conjunto de ejes de ruedas, de manera efectiva y sin interferir en el sistema de guiado en curva de cada uno; de forma que se produzca un guiado más suave y fiel con respecto al trazado de la vía ferroviaria; y todo ello gracias a la combinación de elementos sencillos, fiables, de poco mantenimiento y que garantizan una puesta en servicio rápida y aplicable a vehículos ferroviarios utilizados en la actualidad.

La ausencia de eje entre la interconexión de los pares de ruedas de cada conjunto de ejes de ruedas permite a los vehículos ferroviarios que el piso practicable por parte de los viajeros en vez de situarse por encima de las ruedas pueda discurrir a una altura intermedia en las ruedas, ya que el pasillo ya no tiene que salvar el eje continuo de interconexión de cada par de ruedas al no existir el mismo.

Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando, y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, una serie de figuras en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1.- Muestra una vista esquemática tridimensional del conjunto de rodadura objeto de invención.

La figura 2.- Muestra una vista esquemática tridimensional similar a la mostrada en la figura 1, observándose la pluralidad de barras de guiado entre las respectivas ruedas del conjunto de rodadura objeto de invención.

La figura 3.- Muestra una vista esquemática tridimensional del detalle de la articulación entre los dos bastidores del conjunto de rodadura objeto de invención.

La figura 4.- Muestra una vista en planta bidimensional similar a la mostrada en la figura 2, del conjunto de rodadura objeto de invención.

La figura 5.- Muestra una vista en alzado bidimensional similar a las mostradas en las figuras 2 y 4, del conjunto de rodadura objeto de invención.

Realización preferente de la invención

A la vista de las figura 1 puede observarse cómo el conjunto de rodadura para vehículos ferroviarios presenta dos conjuntos de ejes de ruedas (1), en el que cada conjunto de ejes de ruedas (1) comprende dos ruedas (2), estando situada cada rueda (2) a cada lado del conjunto de rodadura según un eje longitudinal (3) del vehículo, donde las dos ruedas (2) de cada conjunto de ejes de ruedas (1) tienen ejes (4) independientes y están vinculadas entre sí por un bastidor (5); de forma que los dos bastidores (5) del conjunto de rodadura están conectados entre sí mediante una articulación (6) situada en correspondencia con el eje longitudinal (3) del vehículo y que permite transmitir esfuerzos de tracción y compresión entre los chasis (5) del conjunto de rodadura sin que se modifique la distancia entre los ejes (4) de los pares de ruedas (2) de cada conjunto de ejes de ruedas (1).

En cuanto a su disposición espacial con respecto a las vías ferroviarias, se observa también en la figura 1 cómo un sistema isométrico de coordenadas está definido tal que:

- El primer eje de coordenadas, X, está definido según el eje longitudinal (3) del vehículo ferroviario;
- el segundo eje de coordenadas, Y, es perpendicular a la vía; y
- el tercer eje de coordenadas, z, es vertical en la dirección de la fuerza gravitatoria.

La articulación posee ciertas restricciones en su desplazamiento y en sus movimientos, restricciones que vienen condicionadas por la propia aplicación en que está destinada.

Así las restricciones son básicamente las siguientes:

- Existe una restricción en el desplazamiento en el eje X o eje longitudinal del vehículo, evitando la aproximación o separación de la distancia entre los conjuntos de ejes de ruedas.
- Existe una restricción en el desplazamiento en el eje Z que es el vertical de tal modo que el eje imaginario que pasaría por el punto de cruce de ambas bielas se mantiene invariable, aunque se permita el desplazamiento en ese eje vertical Z de las bielas

Por otra parte se permite el desplazamiento en el eje Y que es el perpendicular a la vía y los movimientos en cualquiera de los tres ejes se permiten pero están condicionados por la rigidez de los casquillos empleados para la conexión de las bielas a los conjuntos de ejes de ruedas.

En relación a la articulación (6), ésta puede observarse en todas las figuras, y en especial en la figura 3, de forma

5 que dicha articulación presenta una configuración de tijera; donde dos bielas (6a, 6b) están articuladas por sus extremos con los bastidores (5) del conjunto de rodadura a través de pernos de fijación, y dichas bielas (6a, 6b) curvas se cruzan entre sí sin estar en contacto en ningún momento; de forma que el eje imaginario donde se cruzan bielas (6a, 6b) curvas se corresponde al segundo eje de coordenadas, y. Evitando un posible desgaste por fricción del acoplamiento entre sendos chasis (5).

En las figuras anexas a la presente descripción se han omitido por claridad de detalles las conexiones de las bielas (6) a los conjuntos de ejes de ruedas (1).

10 A la vista de las figuras 2 a 5, se observa la existencia de que cada rueda (2) de cada conjunto de ejes de ruedas (1) está acoplada a su respectivo bastidor (5) a través de sendas cajas de grasa (8). A cada lado del bastidor (5) se une un par de barras de guiado (9) acopladas respectiva y directamente a los vehículos ferroviarios adyacentes.

Tales barras de guiado (9) suman un total de ocho barras debido a la existencia de cuatro ruedas (2) por cada bastidor (5); dichas barras de guiado (9) pertenecen a distintos planos paralelos entre sí al plano definido por el primer, x, y segundo, y, ejes de coordenadas, y de ese modo no colisionan entre sí durante su funcionamiento.

15 Por último, y a la vista de las figuras 1 a 5, se observa cómo cada bastidor (5) tiene una configuración plana y presenta:

- Dos cajas de grasa (8) en correspondencia con las ruedas (2) y ubicadas coincidentes con respecto al eje de revolución de cada rueda (2); y

- un orificio alargado central (7) encargado de aligerar la masa del bastidor (5) sin perjudicar a su capacidad resistente.

20 Cabe destacar que el uso preferente para el conjunto de rodadura objeto de invención se enfoca para permitir el apoyo de dos cajas de dos vehículos ferroviarios adyacentes en un solo conjunto de rodadura. Además de que la configuración y acoplamiento de todas sus entidades físicas permite disponer de un conjunto de rodadura apto para sustentar cargas elevadas de las cajas de los vehículos ferroviarios.

25 A la vista de esta descripción y figuras, el experto en la materia podrá entender que las realizaciones de la invención que se han descrito pueden ser combinadas de múltiples maneras dentro del objeto de la invención. La invención ha sido descrita según algunas realizaciones preferentes de la misma, pero para el experto en la materia resultará evidente que múltiples variaciones pueden ser introducidas en dichas realizaciones preferentes sin exceder el objeto de la invención reivindicada.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un conjunto de rodadura para vehículos ferroviarios, que comprende dos conjuntos de ejes de ruedas (1), en el que cada conjunto de ejes de ruedas (1) comprende dos ruedas (2), estando situada cada rueda (2) a cada lado del conjunto de rodadura según un eje longitudinal (3) del vehículo, en el que las dos ruedas (2) de cada conjunto de ejes ruedas (1) tienen ejes (4) independientes y están vinculadas entre sí por un bastidor (5), **caracterizado porque** los dos bastidores (5) están conectados entre sí mediante una articulación (6) situada en correspondencia con el eje longitudinal (3) del vehículo y que permite transmitir esfuerzos de tracción y compresión entre los bastidores (5) del conjunto de rodadura sin que se modifique la distancia entre los ejes (4) de los pares de ruedas (2) de cada conjunto de ejes de ruedas (1) según un primer eje de coordenadas, X, definido según el eje longitudinal del vehículo ferroviario.
- 10 2.- El conjunto de rodadura, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la articulación (6) comprende dos bielas (6a, 6b) curvas que se cruzan entre sí sin estar en contacto y que están articuladas por sus extremos con los chasis (5) del conjunto de rodadura, donde se define un sistema isométrico de coordenadas tal que:
- 15 - El primer eje de coordenadas, X, está definido según el eje longitudinal (3) del vehículo ferroviario;
- 15 - el segundo eje de coordenadas, Y, es perpendicular a la vía; y
- el tercer eje de coordenadas, z, es vertical en la dirección de la fuerza gravitatoria, teniendo la articulación restricciones en su desplazamiento y en sus movimientos, restricciones que vienen condicionadas por la propia aplicación en que está destinada, e implican
- 20 - una restricción en el desplazamiento sobre el eje X o eje longitudinal del vehículo, evitando la aproximación o separación de la distancia entre los conjuntos de ejes de ruedas.
- una restricción en el desplazamiento sobre el eje Z que es el vertical, de tal modo que el eje imaginario que pasaría por el punto de cruce de ambas bielas se mantiene invariable, aunque se permita el desplazamiento en ese eje vertical Z de las bielas.
- 25 3.- El conjunto de rodadura, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la articulación (6) tiene configuración de tijera.
- 4.- El conjunto de rodadura, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** cada conjunto de ejes de ruedas (1) comprende una barra de guiado (9) acoplada directamente a dicho vehículo ferroviario.
- 30 5.- El conjunto de rodadura, según la reivindicación 4, **caracterizado porque** cada rueda (2) de cada conjunto de rodadura (1) está acoplada a su respectivo bastidor (5) a través de sendas cajas de grasa (8).
- 6.- El conjunto de rodadura, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** cada bastidor (5) tiene configuración plana y comprende dos soportes de caja de grasa en correspondencia con cada rueda (2).
- 35 7.- El conjunto de rodadura, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el bastidor (5) tiene un orificio alargado central (7).
- 8.- El conjunto de rodadura, definido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, para soportar dos cajas de dos vehículos ferroviarios adyacentes en un solo conjunto de rodadura.

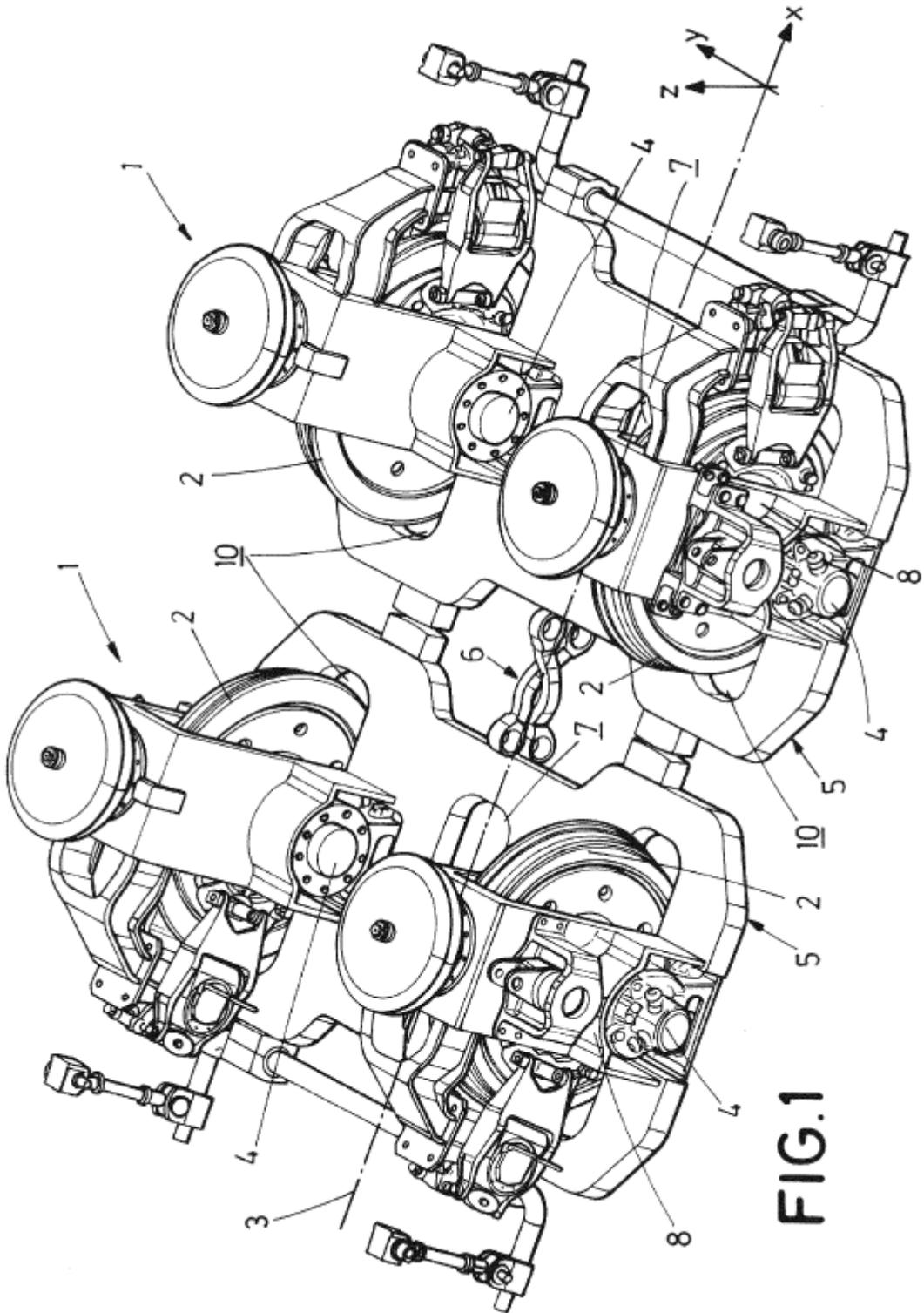


FIG.1

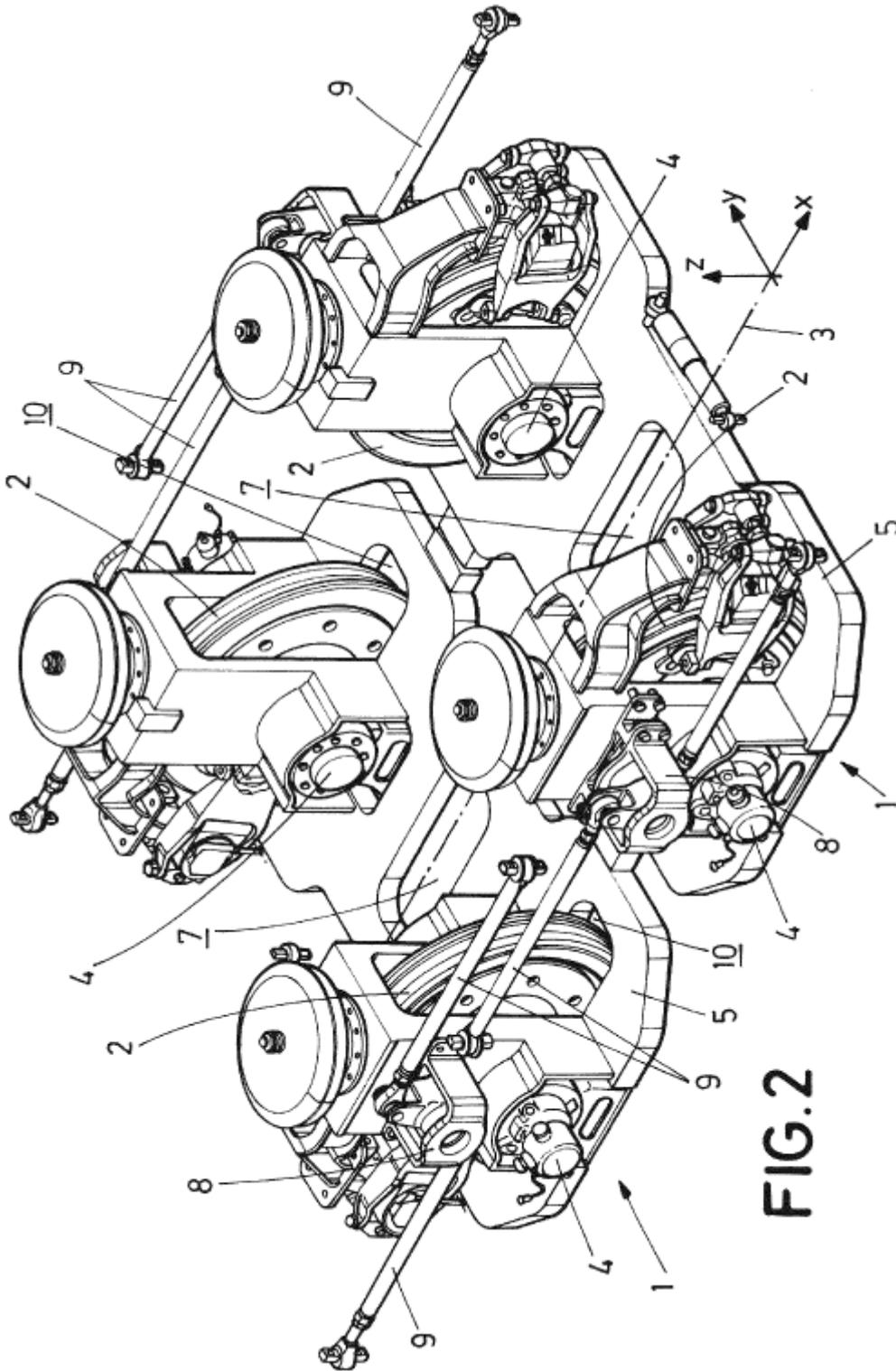


FIG. 2

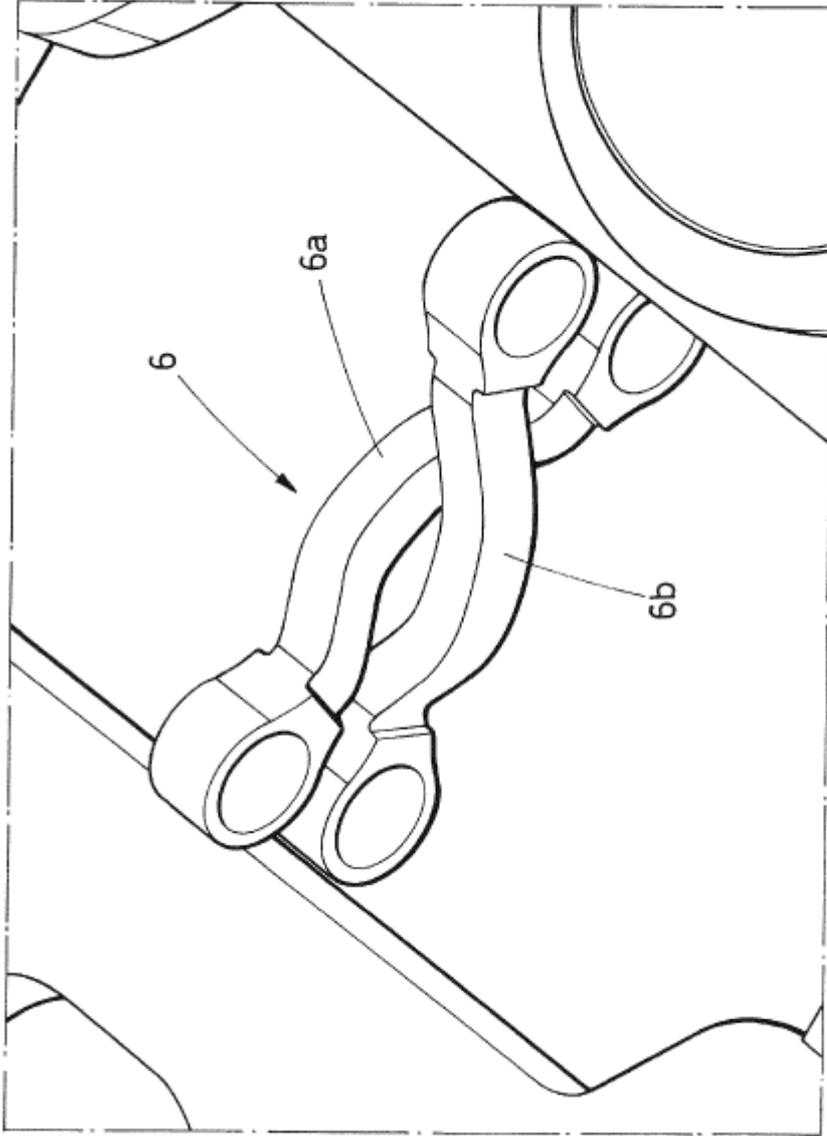


FIG. 3

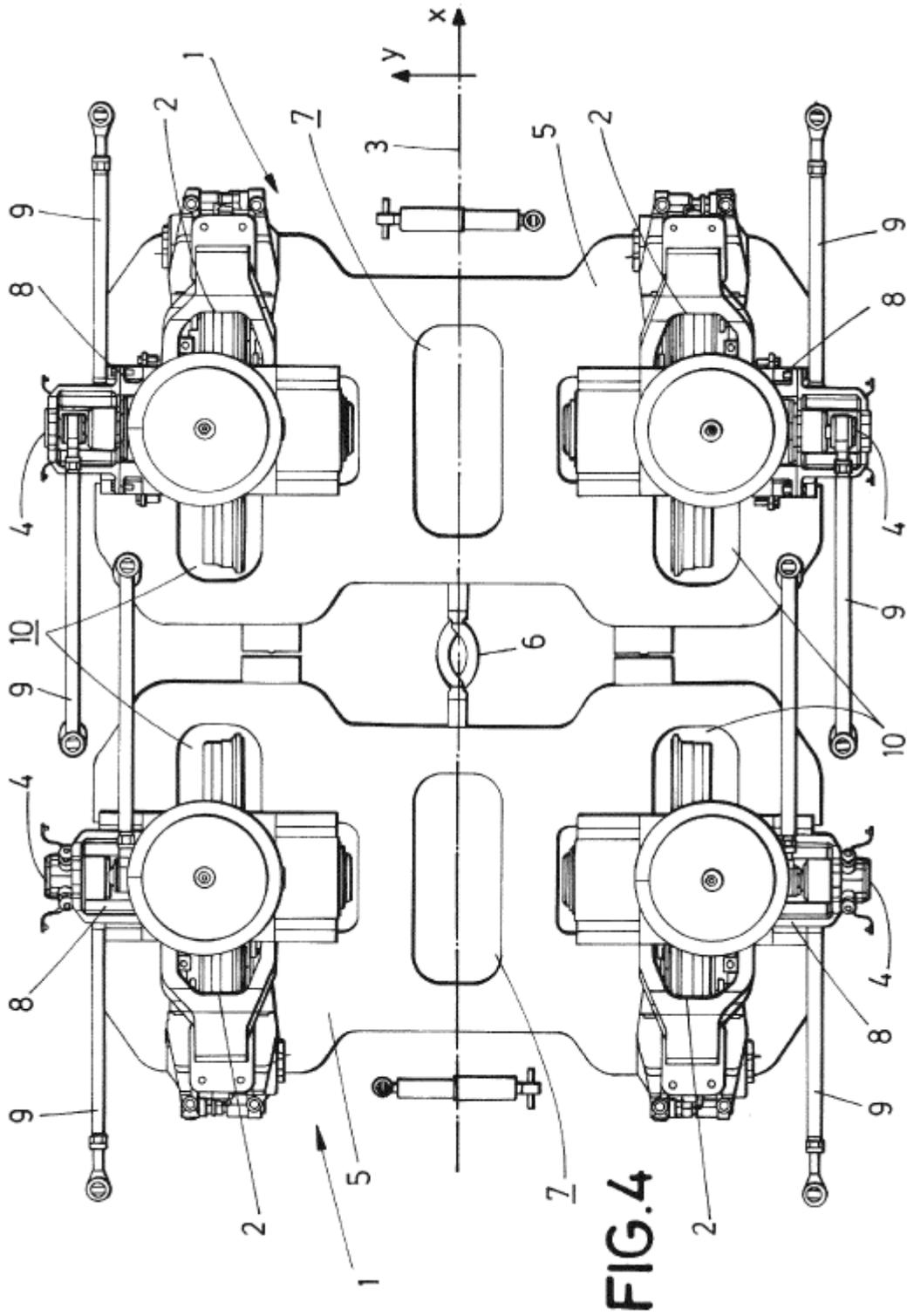


FIG.4

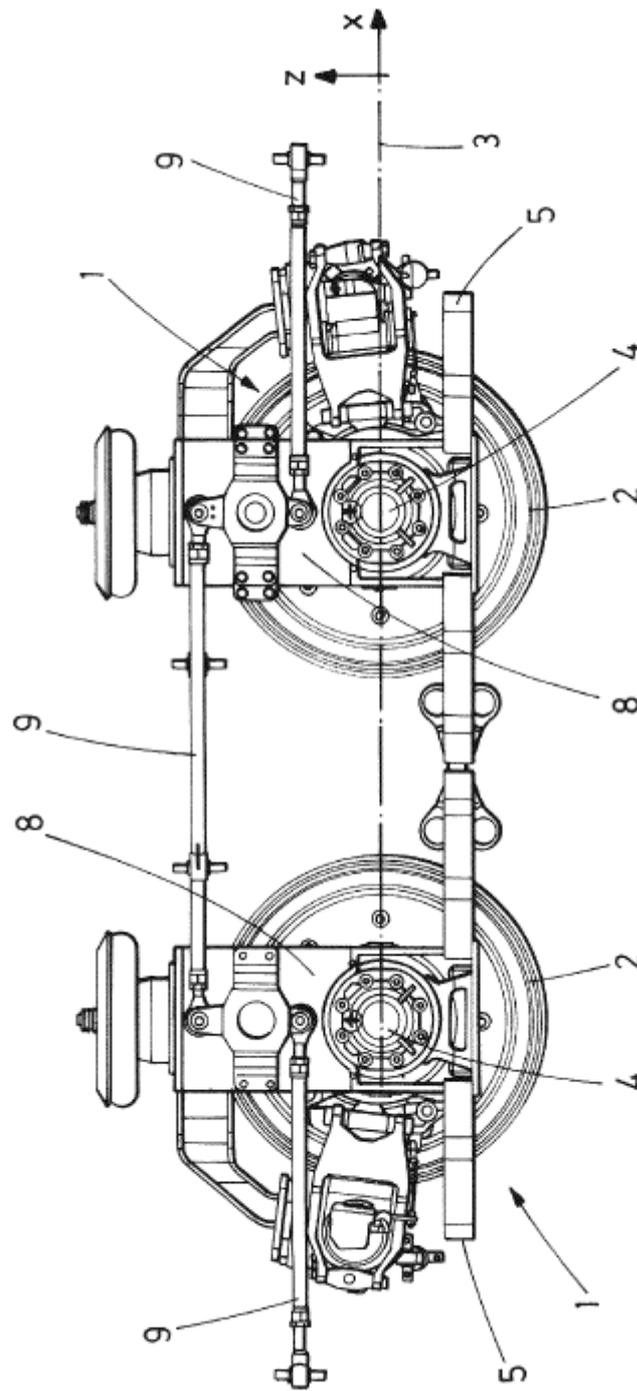


FIG.5