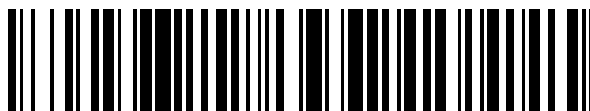


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 953**

51 Int. Cl.:

B61F 3/02 (2006.01)

B61F 5/22 (2006.01)

B61D 3/10 (2006.01)

B61D 13/00 (2006.01)

B61G 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.06.2013 PCT/FI2013/050596**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.12.2013 WO13182746**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2013 E 13800691 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 2855230**

54 Título: **Vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

04.06.2012 FI 20125604

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.06.2020

73 Titular/es:

**HELSINGIN KAUPUNGIN LIIKENNELIIKELAITOS
(100.0%)
P.O. Box 53250
00099 Helsingin kaupunki, FI**

72 Inventor/es:

HEIKKILÄ, OLLIPEKKA

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 763 953 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

Vehículo ferroviario

Antecedentes de la invención

5 La invención se refiere a un vehículo ferroviario, en particular a un tranvía de plataforma baja, que comprende un coche de conexión conectado entre dos unidades de coche y que soporta estas unidades de coche y que está soportado en una unidad de bogie propia.

Se conocen soluciones de tranvía en las que todos los coches con bogies están provistos de bogies fijos que no giran con respecto a un coche o que sólo son ligeramente flexibles en una dirección de giro (de aquí en adelante "bogie fijo"), lo que da lugar a aceleraciones laterales elevadas de cada coche individual.

10 En algunos tranvías, una sección de coche central (el coche de conexión) está provista de un bogie fijo y cada una de las unidades de coche conectadas a la misma está provista de un bogie que puede girar alrededor de un punto de apoyo.

También se utilizan soluciones en las que todos los bogies son bogies que giran alrededor de un punto de apoyo, de manera que el coche de conexión está provisto de dos bogies mientras que cada uno de los coches de extremo está provisto de un bogie. El problema de esto es la longitud limitada de los coches y la gran cantidad de bogies con respecto a la longitud de la combinación.

También se ha implementado una estructura que tiene dos bogies con dos puntos de apoyo, en la que los coches conectados de forma consecutiva pueden girar sobre dichos puntos de apoyo, estando los extremos de la combinación provistos de bogies que giran alrededor de un punto de apoyo.

20 Existen además estructuras híbridas, por ejemplo, con dos bogies fijos y una combinación de diferentes bogies que tienen un punto de apoyo y que están situados en posición más elevada que otros bogies, caso en el que el problema es la pluralidad de bogies de diferentes tipos y las estructuras de escalera que necesitan los bogies en una cabina de pasajeros.

25 Algunos de los bogies descritos con anterioridad que interconectan los coches son bogies que, en relación con los vehículos ferroviarios, se denominan bogies tipo Jacob sobre los cuales se soportan y articulan los coches consecutivos. Un bogie tipo Jacob se puede fijar directamente a los coches interconectados por medio de puntos de apoyo independientes o a través de un cuerpo intermedio (un coche de conexión o una sección articulada) que articula los coches entre sí de forma que el bogie sólo gire alrededor de un punto de apoyo. En cada una de las situaciones mencionadas con anterioridad, la estructura de bogie, incluyendo el fuelle que sella entre sí las partes del cuerpo de coche, requiere una gran cantidad de espacio en una dirección vertical.

Un bogie tipo Jacob que gira alrededor de un punto de apoyo sería ventajoso también en un tranvía de plataforma baja, pero hasta ahora ha sido imposible implementarlo en el mismo de forma adecuada.

35 El documento de patente europea EP 1.074.448 A1 describe un vehículo de circulación por vía, en concreto un vehículo ferroviario de transporte regional, teniendo el vehículo al menos tres cajas de vagón acopladas y soportadas horizontal y giratoriamente sobre unos órganos de rodadura correspondientes. Un sistema de control regula el ángulo de giro de la última caja de vagón con respecto a sus órganos de rodadura asociados en función del de la primera caja de vagón.

Compendio de la invención

40 Por lo tanto, un objetivo de la invención es resolver los problemas descritos con anterioridad. Este objetivo se consigue por medio del vehículo ferroviario según la invención, el cual se caracteriza fundamentalmente por que el coche de conexión está soportado en su propia unidad de bogie de tal manera que gira substancialmente de forma libre alrededor de un punto de apoyo en un plano horizontal, y se dispone un equipo entre el coche de conexión y las unidades de coche conectadas al mismo para mantener casi iguales en magnitud los ángulos de giro horizontales entre ambas unidades de coche conectadas y el coche de conexión.

45 Preferiblemente, el equipo para el mantenimiento de los ángulos de giro casi iguales en magnitud consiste en un mecanismo de palanca que comprende una primera barra conectada articuladamente a una unidad de coche, una segunda barra conectada articuladamente a la otra unidad de coche, y un eje portador que está montado de forma giratoria en el coche de conexión, estando la primera barra y la segunda barra articuladas en lados opuestos de un punto de apoyo del eje portador a unas distancias seleccionadas del punto de apoyo, y por medio de lo cual la primera barra y la segunda barra así como el eje portador quedan situados con respecto a un plano central vertical longitudinal del vehículo ferroviario en el mismo lado del vehículo ferroviario.

La realización preferida de la invención mencionada con anterioridad se basa de esta forma en la instalación del mecanismo de palanca de modo que divida los ángulos de dos módulos de coche largos y un módulo de coche de

conexión corto montado entre ellos sobre un bogie que gira libremente alrededor de un punto de apoyo en ángulos de igual magnitud. El mecanismo puede ser el denominado mecanismo de Watt, por ejemplo.

El equipo para el mantenimiento de dichos ángulos de giro iguales en magnitud se puede implementar también de acuerdo a otra forma mecánica, hidráulica, neumática, electromecánica, etc. El aspecto fundamental es que mantenga los ángulos horizontales del coche de conexión que gira libremente sobre su bogie iguales en magnitud con respecto a las unidades de coche situadas delante y detrás de él.

Estas y otras realizaciones preferidas de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

En comparación con la utilización de una estructura de bogie con dos puntos de apoyo y la utilización de una estructura de bogie no giratoria, la solución relacionada con la utilización de la estructura de bogie con un punto de apoyo según la invención hace posible que se obtengan unas fuerzas laterales y aceleraciones laterales menores tanto en la estructura de bogie como en la estructura de coche real. Las menores fuerzas laterales y aceleraciones laterales hacen posible una estructura de coche y bogie más ligera y más duradera en el tiempo, lo que significa un ahorro considerable en costes de fabricación, mantenimiento y energía. Además, las fuerzas laterales más pequeñas en las ruedas reducen el desgaste por uso de la brida del anillo de la rueda y de las curvas de la vía férrea, lo que significa un ahorro considerable en costes de mantenimiento. Al mismo tiempo, se reduce el riesgo de descarrilamiento y aumenta el confort del pasajero. Al proporcionar al vehículo ferroviario bogies del mismo tipo en todas partes, se obtienen ahorros en los costes de diseño, fabricación y de piezas de repuesto, así como en los costes de mantenimiento de los coches y las vías férreas. La invención hace posible además que la vía férrea se construya en un espacio de calle más reducido dado que, debido a los bogies giratorios, será suficiente una curva de transición menos extensa (clotoide) antes de la curva de vía férrea real.

Lista de figuras

La invención se describe a continuación en mayor detalle por medio de algunas realizaciones preferidas y haciendo referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales

La figura 1 muestra un tranvía provisto de dos unidades de coche y de un coche de conexión entre las mismas.

La figura 2 muestra el tranvía según la figura 1 en una curva.

La figura 3 muestra un tranvía en el que una unidad de coche sin bogie está soportada entre dos coches de conexión y unas unidades de coche con bogie están conectadas a los otros extremos de los coches de conexión.

La figura 4 muestra un tranvía en el que dos unidades de coche provistas de bogies están conectadas a ambos lados de un coche de conexión; y

La figura 5 muestra una modificación del tranvía según la figura 1.

Descripción detallada de la invención

Las figuras 1 y 2 muestran un tranvía de plataforma baja que comprende dos unidades de coche 1 y 2 y, conectado entre ellas, un coche de conexión 3 que soporta estas unidades de coche. Las unidades de coche 1 y 2 están provistas de unos bogies 4 y 5, y el coche de conexión 3 está provisto de un bogie 6 sobre el cual está soportado el coche de conexión 3 por su parte media de modo que gira alrededor de un punto de apoyo T de forma substancialmente libre en un plano horizontal. Además, entre el coche de conexión 3 y las unidades de coche 1 y 2 conectadas al mismo está dispuesto un equipo 7 para mantener casi iguales en magnitud los ángulos de giro horizontales α y β entre las dos unidades de coche 1 y 2 conectadas y el coche de conexión 3.

El equipo para el mantenimiento de los ángulos de giro α y β iguales en magnitud consiste en un mecanismo de palanca 7 que comprende una primera barra 8 conectada articuladamente a una unidad de coche 1, una segunda barra 9 conectada articuladamente a la otra unidad de coche 2, y un eje portador 10 que, en este ejemplo, está montado de forma giratoria y pivotante en un plano horizontal (también puede estar, por supuesto, en un plano vertical) sobre el coche de conexión 3, estando la primera barra 8 y la segunda barra 9 articuladas en lados opuestos de un punto de apoyo A del eje portador a unas distancias seleccionadas del punto de apoyo A, y por medio de lo cual la primera barra 8 y la segunda barra 9 así como el eje portador 10 quedan situados con respecto a un plano central vertical longitudinal B del vehículo ferroviario en el mismo lado del vehículo ferroviario. En este ejemplo, la primera barra 8 y la segunda barra 9 son de diferente longitud, y el eje portador 10 está montado de forma giratoria en un lado del punto de apoyo del bogie 6 del coche de conexión 3, tal y como se ve en una dirección longitudinal del coche de conexión 3. El mecanismo de palanca 7 puede estar fijado a las estructuras de la parte inferior de los coches 1, 2 y 3, por ejemplo. Por supuesto, el mecanismo de palanca también se podría construir de forma que la primera barra 8 y la segunda barra 9 fueran iguales en longitud y que el eje portador 10 estuviera montado de forma giratoria al lado del punto de apoyo del bogie 6 del coche de conexión 3, tal y como se ve en una dirección lateral.

En la figura 2 se puede observar cómo el mecanismo de palanca 7 mantiene el ángulo α entre la unidad de coche 1 y el coche de conexión 3 y el ángulo β entre la unidad de coche 2 y el coche de conexión 3 iguales en magnitud en una situación de circulación en curva, haciendo posible que se obtengan las ventajas considerables descritas con anterioridad con respecto a la técnica anterior.

5 La figura 3 muestra otra realización de tranvía según la invención, en la que una unidad de coche 11 sin bogie está soportada entre dos coches de conexión 3 mientras que los otros extremos de los coches de conexión 3 están conectados a los coches 1 y 2 provistos de bogies y que corresponden a las unidades de coche de las figuras 1 y 2. Los mecanismos de palanca 7 entre los coches de conexión 3 y las unidades de coche 1, 2 y 11 se corresponden con los mecanismos de palanca mostrados en las figuras 1 y 2 y, por supuesto, guían los ángulos de giro entre los
10 coches 1, 2, 3 y 11 de la misma forma que en las figuras 1 y 2.

La figura 4 muestra otra realización más de tranvía según la invención, en la que dos unidades de coche 1, 12 y 2, 13, provistas de bogies, están conectadas a ambos lados del coche de conexión 3, caso en el que los coches extremos 1 y 2 son similares a los que se muestran en las figuras anteriores.

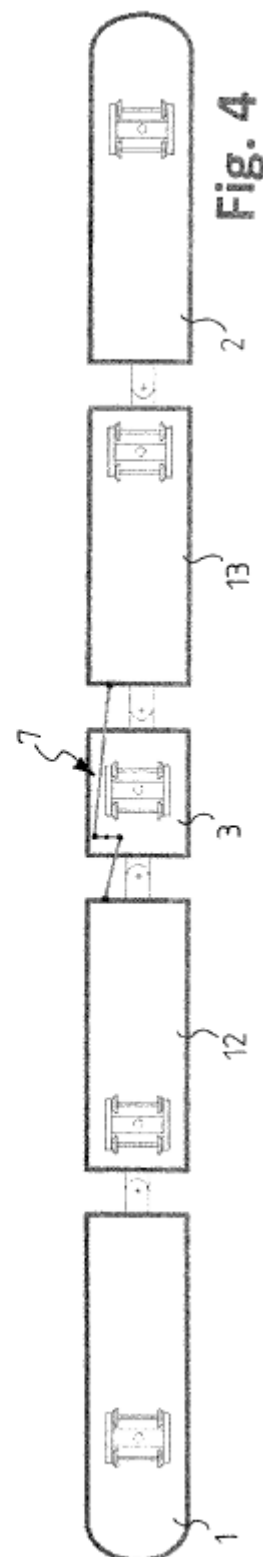
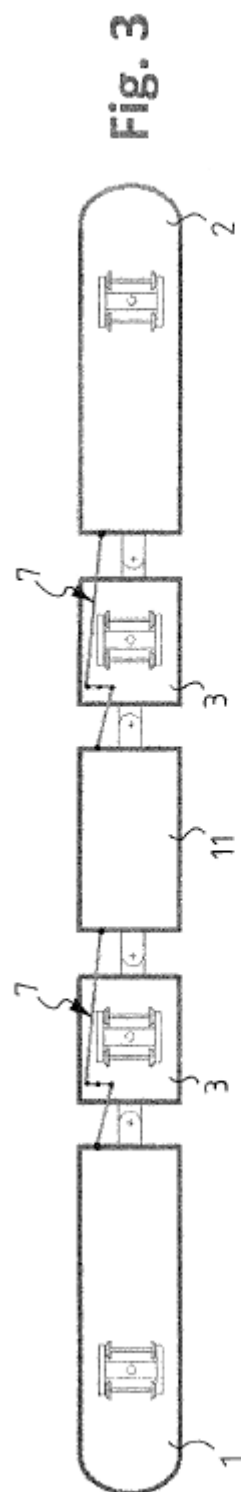
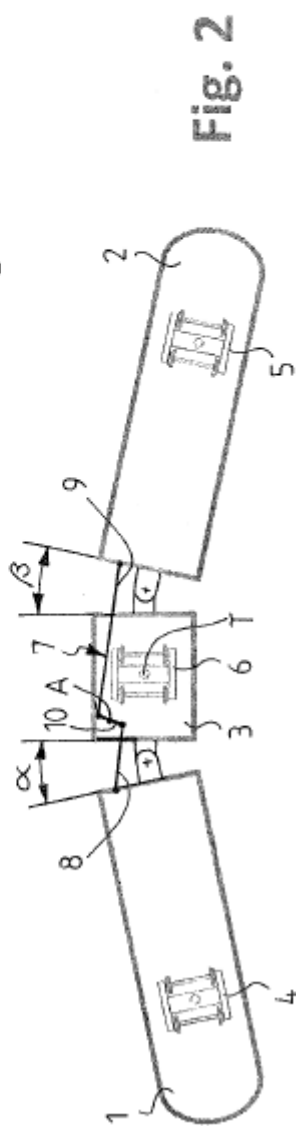
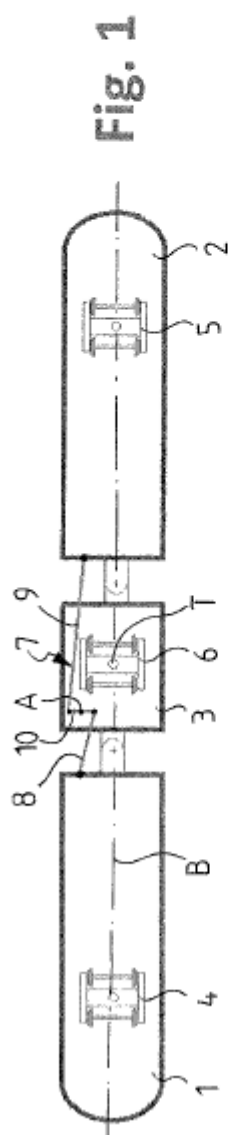
15 El equipo para el mantenimiento de dichos ángulos de giro α y β casi iguales en magnitud se puede implementar también de una forma distinta a la del mecanismo de palanca 7 descrito con anterioridad. Un ejemplo de este tipo se muestra en la figura 5, en el que el equipo 70 para el mantenimiento de los ángulos de giro iguales en magnitud comprende unos cilindros hidráulicos o neumáticos 80 y 90 instalados entre el coche de conexión 3 y las unidades de coche 1 y 2 conectadas al mismo, de modo que el cilindro 80 situado en la parte delantera del coche de conexión 3 y el cilindro 90 situado en la parte trasera del coche de conexión 3 quedan dispuestos en lados opuestos del plano
20 central vertical longitudinal B del vehículo ferroviario. En lugar de los cilindros 80 y 90, también se podría disponer una estructura electromecánica, tal como una de las muchas implementaciones alternativas que se utilizan para el control de los ángulos de giro de forma regulada. Se pueden disponer también más cilindros 80 y 90 en ambos lados al objeto de asegurar el funcionamiento.

25 La descripción anterior de la invención tiene únicamente la intención de ilustrar la idea básica según la invención. Por lo tanto, un experto en la materia puede modificar sus detalles dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. En consecuencia, por ejemplo, el número de coches interconectados puede variar según sea necesario y diferir de las alternativas descritas con anterioridad dentro de los límites fijados por la invención. La invención se puede aplicar también a vehículos ferroviarios que no sean tranvías, tales como a equipos de tranvía de alta velocidad.

30

REIVINDICACIONES

1. Un vehículo ferroviario, en particular un tranvía de plataforma baja, que comprende un coche de conexión (3) conectado entre dos unidades de coche (1, 2, 11, 12, 13) y que soporta estas unidades de coche y que está soportado en una unidad de bogie (6) propia, caracterizado por que el coche de conexión (3) está soportado en su
5 unidad de bogie (6) de tal manera que gira substancialmente de forma libre alrededor de un punto de apoyo (T) en un plano horizontal, y se dispone un equipo (7; 70) entre el coche de conexión (3) y las unidades de coche (1, 2, 11, 12, 13) conectadas al mismo para mantener casi iguales en magnitud los ángulos de giro horizontales (α , β) entre ambas unidades de coche (1, 2, 11, 12, 13) conectadas y el coche de conexión (3).
2. Un vehículo ferroviario según la reivindicación 1, caracterizado por que el equipo para el mantenimiento de
10 los ángulos de giro (α , β) casi iguales en magnitud consiste en un mecanismo de palanca (7) que comprende una primera barra (8) conectada articuladamente a una unidad de coche (1, 11, 12), una segunda barra (9) conectada articuladamente a la otra unidad de coche (2, 11, 13), y un eje portador (10) que está montado de forma giratoria en el coche de conexión (3), estando la primera barra (8) y la segunda barra (9) articuladas en lados opuestos de un punto de apoyo (A) del eje portador a unas distancias seleccionadas del punto de apoyo (A), y por medio de lo cual
15 la primera barra (8) y la segunda barra (9) así como el eje portador (10) quedan situados con respecto a un plano central vertical longitudinal (B) del vehículo ferroviario en el mismo lado del vehículo ferroviario.
3. Un vehículo ferroviario según la reivindicación 2, caracterizado por que la primera barra (8) y la segunda barra (9) son de diferente longitud, y por que el eje portador (10) está montado de forma giratoria en un lado frontal o trasero de un punto de apoyo de la unidad de bogie (6) del coche de conexión (3).
4. Un vehículo ferroviario según la reivindicación 2, caracterizado por que la primera barra y la segunda barra
20 son iguales en longitud, y por que el eje portador (10) está montado de forma giratoria al lado del punto de apoyo de la unidad de bogie (6) del coche de conexión (3).
5. Un vehículo ferroviario según la reivindicación 1, caracterizado por que el equipo para el mantenimiento de los ángulos de giro (α , β) casi iguales en magnitud comprende unos cilindros hidráulicos o neumáticos (80, 90)
25 instalados entre el coche de conexión (3) y las unidades de coche (1, 2) conectadas al mismo, de modo que al menos un cilindro (80) situado en un lado del coche de conexión y al menos un cilindro (90) situado en el otro lado del coche de conexión (3) quedan dispuestos en lados opuestos del plano central vertical longitudinal (B) del vehículo ferroviario.
6. Un vehículo ferroviario según la reivindicación 1, caracterizado por que el equipo para el mantenimiento de los ángulos de giro (α , β) casi iguales en magnitud comprende unos mecanismos electromecánicos instalados entre
30 el coche de conexión (3) y las unidades de coche (1, 2, 11, 12, 13) conectadas al mismo, de modo que un mecanismo situado en un lado del coche de conexión (3) y un mecanismo situado en el otro lado del coche de conexión (3) quedan dispuestos en lados opuestos del plano central vertical longitudinal (B) del vehículo ferroviario.
7. Un vehículo ferroviario según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que unas
35 unidades de coche sin bogie están soportadas en ambos lados del coche de conexión (3) y las unidades de coche con bogie están conectadas a las unidades de coche sin bogie.
8. Un vehículo ferroviario según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el coche de conexión (3) está conectado a las unidades de coche (1, 2, 12, 13) provistas de bogies (4, 5).
9. Un vehículo ferroviario según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que entre dos
40 coches de conexión (3) está soportada una unidad de coche sin bogie (11), y los otros extremos de los coches de conexión están conectados a unidades de coche con bogie (1, 2) y, después de éstas, eventualmente a más unidades de coche con y/o sin bogie.



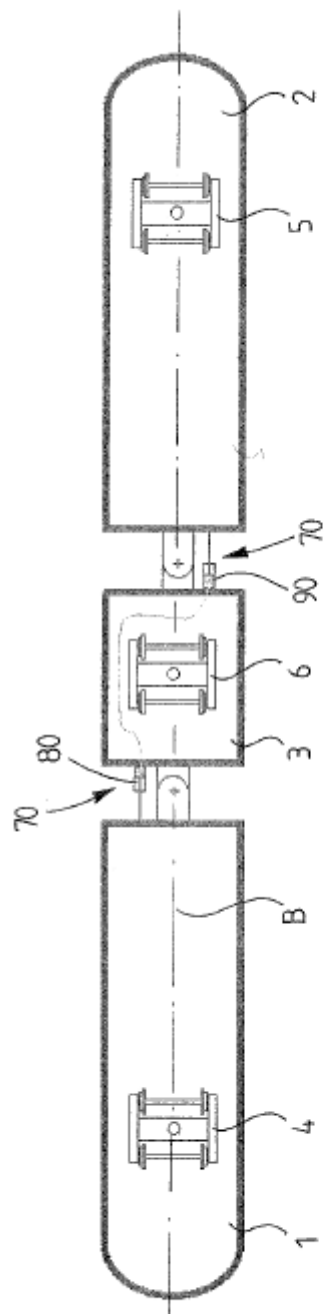


Fig. 5