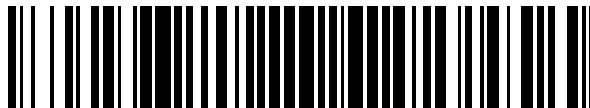


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 653 915**

51 Int. Cl.:

B61C 3/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.08.2012 PCT/EP2012/066230**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.03.2013 WO13037608**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2012 E 12753685 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2017 EP 2729341**

54 Título: **Sistema de vehículos ferroviarios**

30 Prioridad:

12.09.2011 DE 102011082516

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

09.02.2018

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**LÜBBEN, EDZARD;
OFFER, MARTIN;
SCHLAHT, JÜRGEN y
SCHNEIDER, JÖRG**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 653 915 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

Sistema de vehículos ferroviarios

5 La invención se relaciona con un sistema de vehículos ferroviarios con un conjunto de vagones, previstos para el transporte de pasajeros, donde el conjunto presenta dos vagones extremos, al menos un vagón central sin accionamiento y al menos un vagón central configurado como vagón de tracción con al menos una unidad de accionamiento. Un sistema de vehículos ferroviarios con las características definidas en el término genérico de la reivindicación 1 se conoce gracias a la EPA1-2 179 905. En las configuraciones actuales de trenes automotores está ampliamente extendida una tracción, que se lleva a cabo a través de al menos un accionamiento dispuesto en un vagón central. Así puede distinguirse, en un sistema de vehículos ferroviarios, entre los vagones centrales sin accionamiento y sistemas con un vagón central provisto de un accionamiento - también denominado vagón de tracción -. Respecto al suministro de potencia para el accionamiento del vagón de tracción, se utiliza el principio de la tracción distribuida, en el que los componentes del equipo de tracción y alta tensión necesarios para el accionamiento se distribuyen a lo largo de varios vagones en el tren.

15 Esto presenta el inconveniente de que sólo puede logarse un escalamiento de la potencia de tracción mediante el ajuste de varios vagones.

La invención se basa en el objeto de lograr una elevada flexibilidad en la composición de un sistema de vehículos ferroviarios, particularmente respecto a una escalabilidad mejorada de la potencia de tracción.

20 Para ello se propone que el vagón de tracción comprenda una unidad de alimentación de potencia prevista para la unidad de accionamiento, que tenga al menos una unidad de transformación de tensión y una unidad convertidora de potencia. Con esto pueden concentrarse en los vagones de tracción los componentes de la unidad de alimentación de potencia, que sean indispensables para un funcionamiento de la unidad de accionamiento. La potencia de tracción puede ajustarse, en consecuencia, mediante la adición y/o eliminación de un vagón de tracción, en la ejecución propuesta mejor que en una tracción distribuida, por lo que puede lograrse una escalabilidad especialmente alta de esta potencia de tracción. Empleando varios vagones de tracción en el sistema de vehículos ferroviarios puede mantenerse, en caso de redundancia, una considerable proporción de la potencia disponible, donde pueden cumplirse en su totalidad los requisitos prescritos (particularmente en la forma de normas internacionales). De manera especialmente favorable se pueden colocar varios vagones de tracción uno detrás de otro.

30 Concentrando los componentes necesarios para la unidad de accionamiento de un vagón de tracción en este vagón de tracción, puede elevarse además la flexibilidad en uso de los vagones centrales sin accionamiento, pues estos - en comparación con el principio de la tracción distribuida - no presentan preferentemente estos componentes. Mediante el empleo flexible de vagones centrales sin accionamiento puede lograrse una amplia gama de longitudes de tren diferentes.

35 Por una "unidad de alimentación de potencia" para la unidad de accionamiento debería entenderse particularmente una unidad prevista para proporcionar potencia, particularmente variable, necesaria para el funcionamiento de la unidad de accionamiento. Para esto, la unidad de alimentación de potencia presenta la unidad convertidora de potencia, que sirve para el ajuste de las propiedades - como particularmente la frecuencia y/o la tensión - de las corrientes eléctricas según una demanda de potencia de la unidad de accionamiento. Las ejecuciones conocidas del estado actual de la técnica se basan en el empleo de componentes de potencia con interruptores semiconductores, particularmente transistores, como por ejemplo los llamados IGBTs (transistores bipolares de puerta aislada), donde estos interruptores semiconductores se controlan según una estrategia de conmutación, determinada por la potencia a emitir. Para transformar una alta tensión eléctrica en una tensión adaptada para el funcionamiento de la unidad convertidora de potencia, la unidad de alimentación de potencia presenta la unidad de transformación de tensión. La unidad de transformación de tensión sirve particularmente para convertir, a través de un pantógrafo, una alta tensión, obtenida de una red de suministro externa, en una tensión más baja. Por ejemplo, la unidad de transformación de tensión puede estar configurada como transformador.

45 Además se propone que el sistema de vehículos ferroviarios presente al menos un dispositivo de control y el vagón de tracción, una interfaz de control, a través de la que pueda producirse una conexión operativa con el dispositivo de control, y comprenda una interfaz de suministro de energía, a través de la cual pueda producirse una conexión con una red de energía del lado de la vía, donde la unidad de accionamiento pueda operarse de manera autosuficiente mediante una interacción de la unidad de alimentación de potencia con la interfaz de control y la interfaz de suministro de energía. De este modo, un accionamiento de la unidad de accionamiento es más favorablemente función sólo de la conexión operativa con el dispositivo de control a través de la interfaz de control, del suministro de una energía eléctrica a través de la interfaz de suministro de energía y de la unidad local de alimentación de potencia. Esta restricción es preferentemente válida sólo respecto al suministro de la potencia a

emitir, donde otras interfaces, como por ejemplo una interfaz de frenada, pueden preverse asimismo en el vagón de tracción, aunque no se refieren a la potencia a obtener.

5 En una formulación equivalente, la unidad de accionamiento para su funcionamiento es independiente de otros componentes de potencia, dispuestos fuera del vagón de tracción. Con esto, el vagón de tracción, provisto de energía eléctrica y alimentado con señales de control, puede accionarse independientemente del empleo de otro vagón central. Esto puede realizarse por ejemplo acoplado el vagón de tracción únicamente a un vagón extremo provisto del dispositivo de control.

10 El dispositivo de control se prevé preferentemente al menos para controlar la unidad de accionamiento en función de las instrucciones de control, introducidas por un conductor del vehículo. Para esto presenta apropiadamente una interfaz, que esté en conexión operativa con un dispositivo de manejo dispuesto en un vagón extremo, por ejemplo, un panel de control. Además, la unidad de control se prevé más favorablemente para generar automáticamente instrucciones de control para la unidad de accionamiento. Esto puede realizarse particularmente en cooperación con normas de seguridad, para, por ejemplo, forzar una frenada, y/o cuando el dispositivo de control procese señales de interferencia del lado de la vía.

15 En otra ejecución del sistema de vehículos ferroviarios se propone que los vagones extremos sean sin accionamiento.

20 La funcionalidad del vagón de tracción puede ampliarse además favorablemente, haciendo que el vagón de tracción presente un convertidor, previsto para proporcionar potencia operativa auxiliar. Por una "potencia operativa auxiliar" debería entenderse particularmente una potencia para el funcionamiento de los consumidores eléctricos del vagón de tracción y/o de al menos otro vagón del sistema de vehículos ferroviarios, que sean diferentes de una unidad de accionamiento.

Para aumentar la redundancia dentro de la unidad de accionamiento se propone que la unidad de accionamiento tenga al menos dos motores de accionamiento, y se prevé un convertidor de corriente de la unidad convertidora de potencia para el suministro de potencia de los al menos dos motores de accionamiento.

25 En otra ejecución del sistema de vehículos ferroviarios se propone que la unidad de accionamiento presente varios motores de accionamiento, donde el número de motores de accionamiento corresponda al número de ejes del vagón de tracción. En este contexto, un par de motores de accionamiento corresponde preferentemente en cada caso a un par de ejes de accionamiento de un bogie. Los vagones tienen en cada caso una sección de línea, donde las secciones de línea forman en cooperación una línea de alta tensión en todo el sistema acoplable con una red de energía del lado de la vía, y el vagón de tracción presenta al menos un interruptor, previsto para el acoplamiento reversible de la unidad de alimentación de potencia con la línea de alta tensión. De este modo puede realizarse de manera constructivamente sencilla un acoplamiento y/o una separación del vagón de tracción al y/o del suministro de alta tensión de todo el sistema de vehículos ferroviarios. En caso de un defecto de la unidad de accionamiento del vagón de tracción, puede separarse éste del suministro de alta tensión de manera sencilla, sin que surja ningún efecto retroactivo sobre los demás vagones del sistema de vehículos ferroviarios.

35 Un ejemplo de ejecución de la invención se aclara en base al dibujo.

40 El dibujo representa, en una vista lateral esquemática, un sistema de vehículos ferroviarios 10 configurado como tren automotor. Este presenta un conjunto de vagones acoplados 12.1 a 12.7, previstos en cada caso para el transporte de pasajeros y que comprenden para esto en cada caso un compartimento de pasajeros 13. El número de vagones 12 del sistema de vehículos ferroviarios 10 es ejemplar, donde es concebible un número mayor o uno menor.

El conjunto presenta dos vagones extremos 12.1 y 12.7, entre los que se disponen los vagones centrales 12.2 a 12.6. En los vagones extremos 12.1, 12.7 se dispone en cada caso un dispositivo de manejo 14.1 y/o 14.7 previsto para el manejo por un conductor del vehículo, así como una unidad de baterías 15. Esta tiene un panel de control no representado a fondo, por medio del cual el conductor del vehículo puede introducir instrucciones de control.

45 El sistema de vehículos ferroviarios 10 comprende dos vagones centrales sin accionamiento 12.3 y 12.6, donde los vagones extremos 12.1, 12.7 son asimismo sin accionamiento. Los vagones centrales 12.2, 12.4 y 12.5 están provistos en cada caso de una unidad de accionamiento 16.2, 16.4 y/o 16.5 y se designan como vagones de tracción. Las unidades de accionamiento 16.2, 16.4 y 16.5 están configuradas particularmente idénticas y comprenden en cada caso cuatro motores de accionamiento 18.a a 18.d, asignados en cada caso a un eje de accionamiento 20.a a 20.d del correspondiente vagón de tracción. Para distinguir entre los ejes de accionamiento y los ejes sin accionamiento, los ejes de accionamiento están pintados de negro. Los vagones de tracción 12.2, 12.4 y 12.5 cuentan en cada caso con cuatro ejes de accionamiento 20, mientras que los vagones centrales sin accionamiento 12.3 y 12.6, así como los vagones extremos 12.1 y 12.7, están provistos solamente de ejes sin accionamiento.

ES 2 653 915 T3

Las unidades de accionamiento 16.2, 16.4, 16.5 se muestran en el diagrama de circuito esquemático por debajo del sistema de vehículos ferroviarios 10, donde los bloques funcionales del diagrama de circuito están asignados a los diversos vagones de tracción a través de líneas discontinuas verticales. El conjunto de motores de accionamiento 18.a a 18.d puede subdividirse en dos pares, asignados en cada caso a un bogie del respectivo vagón de tracción.

5 El vagón central 12.2, configurado como vagón de tracción, presenta una unidad de alimentación de potencia 22.2, prevista para proporcionar una energía eléctrica a la unidad de accionamiento 16.2. La unidad de alimentación de potencia 22.2 comprende una unidad de transformación de tensión 24.2, que sirve para la transformación de una alta tensión obtenida de una red de energía del lado de la vía 26 en una tensión más baja, y una unidad convertidora de potencia 28.2.

10 La obtención de la alta tensión eléctrica se lleva a cabo a través de un pantógrafo 30.3 y/o 30.5, dispuesto sobre el techo del vagón central sin accionamiento 12.3 y/o del vagón central 12.5 configurado como vagón de tracción. En una ejecución alternativa es concebible, que un vagón central y/o extremo 12 esté provisto de varios pantógrafos 30.

Para la separación de la unidad de alimentación de potencia 22.2 de la red de energía 26 se prevén interruptores principales 32, disponibles en el vagón central 12.3 y en el vagón central 12.5 configurado como vagón de tracción.

15 El suministro de alta tensión a todo el sistema de vehículos ferroviarios 10 se lleva a cabo por medio de una línea de alta tensión en todo el sistema 33 (representada sólo parcialmente en el diseño), que discurre a lo largo de todo el sistema de vehículos ferroviarios 10. Cada vagón 12.1 a 12.7 presenta - preferentemente sobre el techo del vagón - una sección de línea 33.1 a 33.7, donde la línea de alta tensión 33 está formada por el conjunto del sistema de vehículos ferroviarios 10, es decir por acoplamiento de los vagones 12.1 a 12.7 y, por tanto, de las secciones de línea 33.1 a 33.7 juntas. El interruptor principal 32 representa en este contexto una interfaz entre la red de energía 20 36 y la línea de alta tensión 33.

25 El vagón de tracción 12.2 tiene una interfaz de suministro de energía 31.2, que sirve para la producción de una conexión operativa de la unidad de alimentación de potencia 22.2 con la red de energía 26. En este contexto, la interfaz de suministro de energía 31.2 comprende un interruptor 35.2, mediante el cual el vagón de tracción 12.2 se conecta a la línea de alta tensión 33 y por tanto a la red de energía 26 y/o puede separarse de estos elementos. En caso de error, el vagón de tracción 12.2 puede separarse de la línea de alta tensión 33, sin que surjan consecuencias desfavorables para los demás vagones 12 del sistema de vehículos ferroviarios.

30 La unidad convertidora de potencia 28.2 presenta un primer convertidor de corriente 34 y un segundo convertidor de corriente 36. El primer convertidor de corriente 34 se prevé para el suministro a un primer par de motores de accionamiento 18.a, 18.b, mientras que el segundo convertidor de corriente 36 está asignado a un segundo par de motores de accionamiento 18.c, 18.d. El primer convertidor de corriente 34 puede asignarse, si fuera necesario - por ejemplo, en caso de fallo del segundo convertidor de corriente 36 - al segundo par de motores de accionamiento 18.c, 18.d. Esto es válido correspondientemente también para el segundo convertidor de corriente 36, que puede asignarse al primer par de motores de accionamiento 18.a, 18.b.

35 El sistema de vehículos ferroviarios 10 presenta al menos un dispositivo de control 37, previsto para la distribución, particularmente a lo largo del tren, de instrucciones de control para el funcionamiento de las unidades de accionamiento 16, particularmente de la unidad de accionamiento 16.2. El vagón central 12.2 configurado como vagón de tracción tiene en este contexto una interfaz de control 38.2, mediante la cual se puede conectar la unidad de alimentación de potencia 22.2 con el dispositivo de control 37. Esto se lleva a cabo por medio de una línea de control a lo largo del tren 40, que corresponde, por ejemplo, a un bus del vehículo, que conecta el dispositivo de control 37 con la interfaz de control 38.2 del vagón de tracción. Pueden existir - tal y como se representa en la Figura ejemplarmente - varios dispositivos de control 37. En la ejecución considerada, se dispone un dispositivo de control 37 en cada caso en los vagones extremos 12.1, 12.7. Los dispositivos de control 37 están en cada caso en conexión operativa con el dispositivo de manejo 14.1 y/o 14.7 a través de la línea de control 40, por lo cual las instrucciones de control del conductor del vehículo se suministran a través del dispositivo de control 37 y la línea de control 40 a la unidad de accionamiento 16.2 a través de la interfaz de control 38.2. El dispositivo de control 37 está además en conexión operativa con un dispositivo, no mostrado a fondo, para la asistencia a la conducción, que recibe y procesa las instrucciones de control de un sistema de interferencia del lado de la vía.

50 La unidad de accionamiento 16.2 del vagón de tracción puede accionarse por medio de la unidad de alimentación de potencia 22.2 de manera completamente autosuficiente, al disponerse todos los componentes de la unidad de alimentación de potencia 22.2 necesarios para el funcionamiento de la unidad de accionamiento 16.2, sólo localmente en el vagón de tracción. En este contexto, estos componentes se controlan por medio de señales de control, producidas por el dispositivo de control 37 y transmitidas a través de la línea de control a lo largo del tren 40, así como la interfaz de control 38.2, a la unidad de alimentación de potencia 22.2, y son abastecidos de una energía eléctrica obtenida a través la interfaz de suministro de energía 31.2.

ES 2 653 915 T3

El vagón de tracción comprende aparte de esto otro convertidor de corriente 42.2, previsto para proporcionar una potencia operativa auxiliar. Esta potencia operativa auxiliar sirve para accionar por parte de la unidad de accionamiento 16.2 diferentes consumidores de corriente como, por ejemplo, equipos de refrigeración, que estén conectados a la llamada red de a bordo.

- 5 La unidad de alimentación de potencia 22.2 con la unidad de transformación de tensión 24.2 y la unidad convertidora de potencia 28.2, así como el otro convertidor de corriente 42.2, se disponen bajo el suelo en el vagón de tracción.

- 10 Los vagones centrales 12.4 y 12.5 configurados como vagón de tracción están configurados - respecto a la formación y el control de las unidades de alimentación de potencia 22.4. 22.5 – idénticos al vagón central 12.2, de forma que se remite a la anterior descripción, para evitar repeticiones innecesarias. Mediante la adición y/o eliminación de vagones de tracción conformes a la ejecución del vagón central 12.2 puede escalarse de manera especialmente sencilla la potencia de tracción del sistema de vehículos ferroviarios 10.

REIVINDICACIONES

5 1. Sistema de vehículos ferroviarios con un conjunto de vagones (12.1 - 12.7), previstos para el transporte de pasajeros, donde el conjunto presenta dos vagones extremos (12.1, 12.7), al menos un vagón central sin accionamiento (12.3, 12.6) y al menos un vagón central (12.2, 12.4, 12.5) configurado como vagón de tracción con al menos una unidad de accionamiento (16.2, 16.4, 16.5), donde el vagón de tracción comprende una unidad de alimentación de potencia (22.2, 22.4, 22.5) prevista para la unidad de accionamiento (16.2, 16.4, 16.5), que presenta al menos una unidad de transformación de tensión (24.2, 24.4, 24.5) y una unidad convertidora de potencia (28.2, 28.4, 28.5),

caracterizado porque

10 los vagones (12.1 - 12.7) presentan en cada caso una sección de línea (33.1 - 33.7), donde las secciones de línea (33.1 - 33.7) forman en interacción una línea de alta tensión (33) en todo el sistema acoplable con una red de energía (26) del lado de la vía, y el vagón de tracción presenta al menos un interruptor (35.2), previsto para el acoplamiento reversible de la unidad de alimentación de potencia (22.2) con la línea de alta tensión (33).

2. Sistema de vehículos ferroviarios según la reivindicación 1,

15 caracterizado porque

20 se prevé al menos un dispositivo de control (37) y el vagón de tracción comprende una interfaz de control (38.2), a través de la cual puede producirse una conexión operativa con el dispositivo de control (37), y una interfaz de suministro de energía (31.2), a través de la cual puede producirse una conexión con una red de energía del lado de la vía (26), donde la unidad de accionamiento (16.2) puede operarse de manera autónoma a través de una interacción de la unidad de alimentación de potencia (22.2) con la interfaz de control (38.2) y de la interfaz de suministro de energía (31.2).

3. Sistema de vehículos ferroviarios según la reivindicación 1 ó 2,

caracterizado porque

los vagones extremos (12.1, 12.7) son sin accionamiento.

25 4. Sistema de vehículos ferroviarios según una de las anteriores reivindicaciones,

caracterizado porque

el vagón de tracción presenta un convertidor (42.2), previsto para proporcionar una potencia operativa auxiliar.

5. Sistema de vehículos ferroviarios según una de las anteriores reivindicaciones,

caracterizado porque

30 la unidad de accionamiento (16.2) presenta al menos dos motores de accionamiento (18a, 18b), y un convertidor de corriente (34) de la unidad convertidora de potencia (28.2) se prevé para el suministro de potencia a los al menos dos motores de accionamiento (18a, 18b).

6. Sistema de vehículos ferroviarios según una de las anteriores reivindicaciones,

caracterizado porque

35 la unidad de accionamiento (16.2) presenta varios motores de accionamiento (18a - 18d), donde el número de motores de accionamiento (18a - 18d) corresponde al número de ejes de vagón de tracción (20a - 20d).

