

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 443 119**

51 Int. Cl.:

**B61C 3/00** (2006.01)

**B61C 17/04** (2006.01)

**B61D 1/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2008 E 08786529 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2013 EP 2181030**

54 Título: **Vehículo sobre carriles con un equipo de accionamiento**

30 Prioridad:

**13.08.2007 DE 102007038255**

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

**17.02.2014**

73 Titular/es:

**BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH  
(100.0%)  
SCHÖNEBERGER UFER 1  
10785 BERLIN, DE**

72 Inventor/es:

**SCHARF, STEFFEN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 443 119 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 sobre carriles con un equipo de accionamiento

5 La presente invención se refiere a un vehículo sobre carriles de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 con una primera caja de vagón que está apoyada sobre una primera unidad de rueda y una segunda unidad de rueda accionada separada en dirección longitudinal de la al menos una primera caja de vagón y un equipo de accionamiento eléctrico que acciona a la segunda unidad de rueda que comprende una unidad de transformador y al menos una primera unidad de rectificador de corriente, estando dispuesta la unidad de transformador en la zona de la primera unidad de rueda.

10 En vehículos sobre carriles convencionales es conocido accionar las dos unidades de rueda (conjuntos de ruedas, pares de ruedas o bogies) a través de un equipo de accionamiento, cuyos componentes están dispuestos de manera distribuida dentro de o en la caja de vagón. De este modo, por ejemplo, en el vehículo sobre carriles de la serie de construcción BR 445 de la Deutsche Bahn AG, un transformador común para ambos bogies motores está dispuesto en el extremo de caja posterior de manera central. Además, en los vehículos de la serie de construcción RABe 514 de la SBB está prevista una disposición con dos transformadores en un extremo de vagón y una disposición de dos rectificadores de corriente en el otro extremo de vagón. Finalmente, en los vehículos TER 2 NG / X 40 de la empresa Alstom SA, FR está prevista una disposición con uno o dos transformadores en un extremo de vagón y un módulo de rectificador de corriente en el espacio de techo en el otro extremo de vagón. Por el documento DE 102 48 438 A1 es conocido un vehículo sobre carriles genérico. Allí, todos los componentes intensivos en cuanto a espacio constructivo o masa están colocados en una sala de máquinas detrás de la cabina del maquinista.

20 En todos estos vehículos conocidos es desventajoso que a causa de la instalación de accionamiento concentrada en un vagón a causa del elevado peso propio de los bogies motores eventualmente solo se puedan instalar componentes de accionamiento correspondientemente ligeros con una potencia de accionamiento comparativamente reducida para no superar las cargas admisibles de eje. Si además se deben formar trenes con varios vagones, existe el problema de que, por norma general, se pueden usar solo vagones no accionados, de tal manera que disminuye la potencia de accionamiento relativa. Para superar esta desventaja, en ocasiones se disponen otras instalaciones de accionamiento (transformadores, rectificadores de corriente de accionamiento, bogies motores en el tren (TER 2 NG). En este caso son desventajosos el elevado peso debido a la disposición de otros transformadores y los costes asociados a esto. En estos vehículos conocidos, por tanto, en ocasiones existe el problema de una mala capacidad de cambio a escala de la potencia de accionamiento o una elevada complejidad (costes, peso) en caso de disposición de otras instalaciones de accionamiento en el tren.

30 Para resolver este problema se propone en el documento EP 1 024 070 B1 un vehículo sobre carriles en el que se distribuye el accionamiento en varios vagones. Los vagones comprenden en extremos acoplados, entre otras cosas, bogies no accionados (los denominados bogies portadores), en cuya zona están dispuestos componentes pesados tales como, por ejemplo, los transformadores del equipo de accionamiento y otros componentes pesados (toma de corriente, acumuladores, reguladores, etc.), de tal manera que se consigue una distribución más adecuada de masa en el tren.

40 Un problema en el caso de este vehículo sobre carriles, sin embargo, consiste en que, a causa de la cantidad comparativamente grande de componentes pesados sobre el bogie portador a causa de las cargas de eje admisibles como máximo y del espacio constructivo limitado, se puede usar solo un transformador principal comparativamente pequeño de potencia correspondientemente reducida. Por consiguiente, también en este caso con el transformador principal se puede realizar solo una potencia de accionamiento comparativamente reducida. Para aumentar la potencia de accionamiento se tendría que prever, al igual que en los vehículos que se han mencionado al principio, otros transformadores, por lo que aumentaría de nuevo la complejidad para el vehículo sobre carriles.

45 Por tanto, la presente invención se basa en el objetivo de poner a disposición un vehículo sobre carriles del tipo que se ha mencionado al principio que no presente las desventajas que se han mencionado anteriormente o que las presente al menos en un grado claramente menor y que posibilite, en particular con una capacidad de producción sencilla y económica, una gran potencia de accionamiento fácil de cambiar de escala.

La presente invención resuelve este objetivo partiendo de un vehículo sobre carriles de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 mediante las características indicadas en la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

50 La presente invención se basa en la enseñanza técnica de que con una capacidad de producción sencilla y económica se consigue una elevada potencia de accionamiento fácil de cambiar de escala cuando la primera unidad de rueda, que está dispuesta en el extremo libre del vehículo sobre carriles, es decir, en un primer extremo de la primera caja de vagón, en cuya zona está dispuesta una cabina de maquinista para un maquinista del vehículo, está configurada como una unidad de rueda no accionada. Esta disposición con una unidad de rueda no accionada en el extremo libre en la zona de la cabina del maquinista tiene la ventaja de que allí por norma general no se tiene que prever ningún paso para pasajeros y no se tienen que disponer otros componentes pesados (tales como, por ejemplo, las tomas de corriente), de tal manera que el equipo de transformador se puede diseñar de manera correspondientemente grande y, por consiguiente, con una potencia correspondientemente elevada sin superar las

cargas admisibles de eje del bogie portador en cuya zona está dispuesto el equipo de transformador.

5 Esto tiene la ventaja de que la potencia de accionamiento del vehículo sobre carriles es fácil de cambiar de escala, ya que gracias a la elevada potencia del equipo transformador sin más se pueden incluir vagones adicionales con otros bogies motores en la interconexión de tren que pueden ser alimentados por el equipo de transformador. En este caso sobra la adición de otros transformadores.

10 La unidad de transformador puede estar dispuesta básicamente de forma discrecional en la zona de la primera unidad de rueda. Preferentemente, la unidad del transformador está dispuesta de tal manera que el centro de gravedad de la unidad de transformador está dispuesto al menos cerca del plano medio longitudinal de la primera caja de vagón. Por ello se consigue una distribución adecuada de cargas en el vehículo o corrección del vehículo. Adicionalmente o como alternativa, el centro de gravedad de la unidad de transformador está dispuesto al menos aproximadamente en el centro por encima de la primera unidad de rueda para conseguir una distribución adecuada de cargas sobre la primera unidad de rueda.

15 La primera unidad de rectificador de corriente asignada a la segunda unidad de rueda puede estar dispuesta básicamente en un lugar adecuado discrecional en el vehículo. Preferentemente, la primera unidad de rectificador de corriente está dispuesta en la zona de la segunda unidad de rueda para conseguir, a su vez, una distribución adecuada de cargas o corrección.

20 La primera unidad de rectificador de corriente puede disponerse como grupo constructivo cerrado en el vehículo. Preferentemente, al menos una parte de la primera unidad de rectificador de corriente está dispuesta lateralmente, es decir, en la zona de un primer lado longitudinal de la primera caja de vagón. De este modo es posible conseguir en el vehículo un flujo de pasajeros adecuado al poderse realizar gracias a la disposición lateral, por ejemplo, un pasillo central ventajoso con respecto a esto para los pasajeros.

25 En otras variantes ventajosas del vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención, una segunda parte de la primera unidad de rectificador de corriente está dispuesta en la zona de un segundo lado longitudinal opuesto de la primera caja de vagón. Gracias a esta disposición distribuida de la primera unidad de rectificador de corriente se puede conseguir una distribución de cargas adecuada o corrección y, además, eventualmente un pasillo central particularmente ancho.

30 Otras variantes particularmente adecuadas del vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención se caracterizan porque está previsto al menos otro equipamiento adicional, en particular un equipamiento adicional eléctrico que está dispuesto en la zona de la segunda parte de la primera unidad de rectificador de corriente. De este modo se puede optimizar la distribución de cargas o la corrección. En variantes particularmente ventajosas se realiza la separación en la primera y segunda parte de la primera unidad de rectificador de corriente dependiendo de la refrigeración requerida para los respectivos componentes. Por ello es posible de manera ventajosa optimizar la complejidad para la refrigeración. En particular puede estar previsto al menos un primer circuito de refrigeración para la refrigeración de una primera parte de la primera unidad de rectificador de corriente y estar previsto al menos un segundo circuito de refrigeración para la refrigeración conjunta de la segunda parte de la primera unidad de rectificador de corriente y del equipamiento adicional. Entonces, el respectivo circuito de refrigeración puede estar ajustado, por ejemplo, de forma óptima al respectivo nivel de temperatura de tal manera que en total resulte una refrigeración optimizada.

40 En variantes preferentes del vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención, además, está prevista al menos una tercera unidad de rueda y el equipo de accionamiento está configurado para el accionamiento de la al menos una tercera unidad de rueda. A este respecto puede estar previsto que la primera unidad de rectificador de corriente esté prevista también para el accionamiento de la al menos una tercera unidad de rueda. En otras variantes de la invención está previsto que el equipo de accionamiento para el accionamiento de la al menos una tercera unidad de rueda comprenda una segunda unidad de rectificador de corriente, alimentándose la segunda unidad de rectificador de corriente para el accionamiento de la tercera unidad de rueda por la unidad de transformador, de tal manera que también aquí se consigue un cambio a escala sencillo de la potencia de accionamiento. Preferentemente, la segunda unidad de rueda y la tercera unidad de rueda están dispuestas contiguas entre sí para mantener lo más reducida posible la complejidad para el cableado. Preferentemente, la tercera unidad de rueda está dispuesta en la zona de una segunda caja de vagón, que está apoyada sobre esta tercera unidad de rueda ya que por ello se consigue una distribución adecuada de la potencia de accionamiento a través del vehículo.

55 En otras variantes ventajosas del vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención con un cambio a escala sencilla de la potencia de accionamiento está prevista al menos una cuarta unidad de rueda y el equipo de accionamiento comprende para el accionamiento de la al menos una cuarta unidad de rueda al menos una tercera unidad de rectificador de corriente, alimentándose a su vez la tercera unidad de rectificador de corriente para el accionamiento de la cuarta unidad de rueda por la unidad de transformador. Preferentemente, la cuarta unidad de rueda está dispuesta en la zona de una tercera caja de vagón que está apoyada sobre esta cuarta unidad de rueda ya que por ello se consigue una distribución adecuada de la potencia de accionamiento a través del vehículo. Preferentemente, la cuarta unidad de rueda está dispuesta en la zona del extremo de la tercera caja de vagón que se encuentra más próxima a la unidad de transformador para mantener lo más reducida posible la complejidad para

el cableado.

En variantes preferentes del vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención está previsto un equipo de toma de corriente unida al equipo de accionamiento, que está dispuesto en la zona de la segunda unidad de rueda ya que, con ello, se puede conseguir una distribución particularmente adecuada de cargas en el vehículo.

- 5 Las unidades de rueda pueden estar diseñadas básicamente de manera discrecional. En particular se pueden usar conjuntos de ruedas o pares de ruedas. Preferentemente, al menos una unidad de rueda accionada está configurada a modo de un bogie.

Además, la invención se puede emplear para tipos discrecionales de vehículos sobre carriles. De forma particularmente ventajosa se pueden aplicar en relación con vehículos de doble piso. Preferentemente por tanto al menos una de las cajas de vagón está configurada como caja de vagón de doble piso.

Además, la presente invención se refiere a una interconexión de tren con al menos dos de los vehículos sobre carriles que se han descrito anteriormente. En este caso se pueden combinar vehículos sobre carriles de acuerdo con la invención configurados de manera idéntica. Sin embargo, se entiende que naturalmente se pueden acoplar entre sí también al menos dos vehículos sobre carriles de acuerdo con la invención de configuración discrecional diferente.

Se obtienen otras configuraciones preferentes de la invención a partir de las reivindicaciones dependientes o de la siguiente descripción de ejemplos de realización preferentes que hacen referencia a los dibujos adjuntos. Muestran:

- La Figura 1, una vista lateral esquemática de una forma de realización preferente del vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención;
- 20 La Figura 2, un corte esquemático a través del vehículo sobre carriles de la Figura 1 a lo largo de la línea II-II;
- La Figura 3, un corte esquemático a través del vehículo sobre carriles de la Figura 2 a lo largo de la línea III-III;
- La Figura 4, un corte esquemático a través de otra forma de realización preferente del vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención;
- La Figura 5, un corte esquemático a través de una forma de realización preferente de la interconexión de tren de acuerdo con la invención;
- 25 La Figura 6, un corte esquemático a través de otra forma de realización preferente de la interconexión de tren de acuerdo con la invención;
- La Figura 7, un corte esquemático a través de otra forma de realización preferente de la interconexión de tren de acuerdo con la invención.

### 30 **Primer ejemplo de realización**

Las Figuras 1 y 2 muestran representaciones esquemáticas de un vehículo sobre carriles 101 de acuerdo con la invención. El vehículo sobre carriles 101 comprende un primer vagón terminal 101.1 con una caja de vagón de doble piso 102 que en la zona de sus dos extremos está apoyada sobre una primera unidad de rueda en forma de un primer bogie 103.1 y una segunda unidad de rueda en forma de un segundo bogie 103.2. El primer bogie está configurado como bogie portador 103.1 no accionado, mientras que el segundo bogie está configurado como bogie motor 103.2 accionado.

Los conjuntos de rueda de impulso del bogie motor 103.2 son accionados a través de un equipo de accionamiento 104 eléctrico. Para esto, el equipo de accionamiento 104 comprende además de los motores de tracción (no representados en las figuras por motivo de la mejor comprensión) del segundo bogie 103.2 una unidad de transformador en forma de un transformador principal 104.1 y una primera unidad de rectificador de corriente 104.2 alimentada por el transformador principal 104.1. La primera unidad de rectificador de corriente 104.2 está asignada funcionalmente al segundo bogie 103.2, por tanto alimenta en ocasiones a los motores de tracción del segundo bogie 103.2 con energía. El equipo de accionamiento 104 a su vez se alimenta con energía a través de una cámara de corriente 105 de una red de potencia (no representada).

45 El transformador principal 104.1 está dispuesto en la zona del bogie portador 103.1 que, a su vez, está dispuesto en el extremo anterior de la caja de vagón 102 en cuya zona está prevista una cabina de maquinista 105 para el maquinista del vehículo. La primera unidad de rectificador de corriente 104.2 al igual que la toma de corriente 105 y otros equipos adicionales 107 eléctricos (por ejemplo, los rectificadores de corriente para la energía auxiliar etc.) está dispuesto en el otro extremo de la caja de vagón 102 en la zona del bogie motor 103.2.

50 Gracias a la disposición del transformador principal 104.1 como único componente pesado del equipamiento eléctrico del vehículo 101 sobre el bogie portador 103.1 anterior (por sí mismo comparativamente ligero) es posible dotar el transformador principal 104.1 con una potencia comparativamente alta, es decir, diseñar el transformador

principal 104.1 comparativamente grande y pesado sin superar las cargas admisibles de eje del bogie portador 103.1. Además, en este punto en la zona de la cabina de maquinista 105 por norma general no existe ningún paso (a diseñar anchos con respecto a un flujo de pasajeros impecable) para los pasajeros, de tal manera que en este sentido no existe ninguna otra limitación del espacio constructivo disponible para el transformador principal 104.1.

5 Otra ventaja de un transformador principal 104.1 de este tipo dotado de una potencia tan alta radica en que presenta la misma potencia en comparación con varios transformadores más pequeños (en ocasiones presenta por tanto una menor potencia másica). En ocasiones, por tanto, el transformador principal 104.1 con un peso predefinido por las cargas de eje admisibles como máximo del bogie portador 103.1 en comparación con varios transformadores más pequeños presenta una mayor potencia.

10 Finalmente, otra ventaja de un transformador principal 104.1 tan grande consiste en que en su producción y en el funcionamiento es más económico que varios transformadores más pequeños.

Además, un transformador principal 104.1 de este tipo dotado de una potencia elevada sin más se puede dimensionar de tal manera que puede alimentar a los accionamientos de una serie de otros bogies motores. Por ello se facilita sustancialmente el cambio a escala de la potencia de accionamiento del vehículo sobre carriles 101 ya que se pueden añadir de manera sencilla otros vagones con bogies motores, cuya alimentación de energía se puede realizar a través del gran transformador principal 104.1.

La disposición sobre el bogie anterior tiene la ventaja de que a diferencia que con el segundo bogie 103.2 posterior allí por norma general no existe ninguna obligación de disponer componentes pesados. De este modo, por ejemplo, al menos la toma de corriente 105 por norma general está dispuesta sobre el segundo bogie 103.2 posterior para garantizar durante un funcionamiento con dos vehículos acoplados la mayor separación posible entre las tomas de corriente y, por tanto, evitar una influencia mecánica mutua de las tomas de corriente (por ejemplo a través de una excitación de oscilación de la línea área por la toma de corriente anterior).

El transformador principal 104.1 está dispuesto en un espacio 102.1 detrás de la cabina del maquinista 106 que en un lado longitudinal del vehículo 101 deja libre un acceso lateral a la cabina del maquinista 106. A este respecto, el transformador principal 104.1 está diseñado y colocado de tal manera que su punto central se encuentra al menos cerca, preferentemente en el plano medio longitudinal (vertical) 101.2 del vehículo 101 y, además, preferentemente al menos cerca, preferentemente directamente sobre el punto central del bogie portador 103.1. De este modo se consigue una distribución particularmente adecuada de cargas y, por tanto, una corrección adecuada del vehículo 101.

30 La primera unidad de rectificador de corriente 104.2 está dividida en dos partes (una primera parte 104.3 de mayor tamaño y una segunda parte 104.4 de menor tamaño). Las dos partes 104.3 y 104.4 de la primera unidad de rectificador de corriente 104.2 están alojadas en armarios 102.2 y 102.3 independientes en ambos lados longitudinales de la caja de vagón 102. Ambos armarios 102.2 y 102.3 a este respecto están separados por un pasillo central 108 a través del cual es posible para los pasajeros del vehículo eventualmente el paso a un vagón contiguo en la interconexión del vehículo. Por un lado, esta disposición tiene la ventaja de que el pasillo central 108 posibilita un flujo adecuado de pasajeros.

40 Ambos armarios 102.1 y 102.2 presentan aproximadamente el mismo tamaño. Ya que la segunda parte 104.4 de la primera unidad de rectificador de corriente 104.2 necesita menos espacio constructivo que la primera parte 104.3 de la primera unidad de rectificador de corriente 104.2, en el armario 102.3 están dispuestos otros equipamientos adicionales 107. Por ello, también en la zona del segundo bogie 103.2 hay una distribución de cargas particularmente adecuada o corrección.

45 La división de la primera unidad de rectificador de corriente 104.2 en la primera parte 104.3 y en la segunda parte 104.4, a este respecto, está seleccionada de tal manera que los componentes de la segunda parte 104.4 con respecto a su refrigeración por un equipo de refrigeración (no representado con mayor detalle) están ajustados con respecto al equipamiento adicional en 107. Por ello, de manera ventajosa es posible optimizar la complejidad para la refrigeración de la primera unidad de rectificador de corriente 104.2 y del equipamiento adicional 107. En particular puede estar previsto al menos un primer circuito de refrigeración para la refrigeración de la primera parte 104.3 de la primera unidad de rectificador de corriente 104.2 y puede estar previsto al menos un segundo circuito de refrigeración para la refrigeración conjunta de la segunda parte 104.4 de la primera unidad de rectificador de corriente 104.2 y del equipamiento adicional 107. Entonces, el respectivo circuito de refrigeración puede estar ajustado por ejemplo de manera óptima al nivel de temperatura respectivo necesario para la refrigeración de los componentes respectivos de tal manera que en total resulta una refrigeración optimizada.

55 En este punto se señala que la división que se acaba de describir, que se realiza bajo el aspecto de una optimización de la refrigeración de los componentes de la unidad de rectificador de corriente dependiendo de otros componentes a refrigerar por sí misma, representa un concepto de la invención con capacidad de protección independiente (independientemente de la disposición del transformador principal).

Como se puede ver en la Figura 3, el vehículo 101 comprende otro vagón terminal 101.3 con una segunda caja de vagón 109 que está acoplada con la primera caja de vagón 102 y que está apoyada sobre un tercer bogie en forma

de un segundo bogie motor 110 y un bogie portador 111.

Los motores de tracción del segundo bogie motor 110 se alimentan con energía a través de una segunda unidad de rectificador de corriente 104.5, alimentándose con energía la segunda unidad de rectificador de corriente 104.5 a su vez por el transformador principal 104.1. Esto es posible ya que el transformador principal 104.1 puede poner a disposición (como ya se ha mencionado) una potencia suficientemente grande. El segundo bogie motor 110 está dispuesto de manera contigua al primer bogie motor 103.2 para mantener lo más reducida posible la complejidad de cableado.

En este caso se entiende que, no obstante, en otras variantes de la invención también puede estar previsto que también los motores de tracción del segundo bogie motor sean alimentados con energía a través de la primera unidad de rectificador de corriente.

#### Segundo ejemplo de realización

La Figura 4 muestra (en una vista correspondiente a la Figura 3) otro ejemplo de realización de un vehículo sobre carriles 201 de acuerdo con la invención. El vehículo sobre carriles 201 se corresponde en su diseño y modo de funcionamiento fundamentales con el vehículo sobre carriles 101, de tal manera que en este caso se han de detallar únicamente las diferencias. En particular, las piezas constructivas idénticas están provistas de referencias idénticas, mientras que las piezas constructivas del mismo tipo se han de proveer de referencias aumentadas en el valor 100.

La diferencia con respecto al vehículo sobre carriles 101 consiste en que entre los dos vagones terminales 101.1 y 101.3 se ha incluido un vagón central 201.4. El vagón central 201.4 presenta una tercera caja de vagón 212 que está apoyada sobre un cuarto bogie en forma de un tercer bogie motor 213 y otro bogie portador 214.

Los motores de conducción del bogie motor 213 son alimentados con energía a través de una tercera unidad de rectificador de corriente 204.6, alimentándose con energía la tercera unidad de rectificador de corriente 204.6 al igual que la segunda unidad de rectificador de corriente 104.5 por el transformador principal 104.1. Esto es posible ya que el transformador principal 104.1 (como ya se ha mencionado) puede poner a disposición una potencia suficientemente grande. El tercer bogie motor 213 está dispuesto de manera contigua al primer bogie motor 103.2 para mantener lo más reducida posible la complejidad de cableado.

#### Tercer ejemplo de realización

La Figura 5 muestra (en una vista correspondiente a la Figura 3) un ejemplo de realización de una interconexión de tren 301 de acuerdo con la invención con cuatro vagones, en el que dos vehículos sobre carriles de acuerdo con la invención idénticos están acoplados entre sí que comprenden respectivamente un vagón terminal 101.1 y un vagón central 201.4 como se acaban de describir.

#### Cuarto ejemplo de realización

La Figura 6 muestra (en una vista correspondiente a la Figura 3) un ejemplo de realización de una interconexión de tren 401 de acuerdo con la invención con cinco vagones, en el que dos vehículos sobre carriles de acuerdo con la invención están acoplados entre sí. El vehículo sobre carriles dispuesto en el lado derecho comprende un vagón terminal 101.1 y dos vagones centrales 201.4 (como se acaban de describir anteriormente) que se alimentan con energía respectivamente del transformador principal 104.1 del vagón terminal 101.1 derecho. El vehículo sobre carriles dispuesto en el lado izquierdo comprende un vagón terminal 101.1 y un vagón central 201.4 (como se acaban de describir anteriormente) que se alimentan con energía del transformador principal 104.1 del vagón terminal 101.1 izquierdo.

#### Quinto ejemplo de realización

La Figura 7 muestra (en una vista correspondiente a la Figura 3) un ejemplo de realización de una interconexión de tren 501 de acuerdo con la invención con seis vagones, en el que dos vehículos sobre carriles de acuerdo con la invención idénticos están acoplados entre sí. El vehículo sobre carriles dispuesto en el lado derecho comprende un vagón terminal 101.1 y dos vagones centrales 201.4 (como se acaban de describir) que se alimentan con energía respectivamente del transformador principal 104.1 del vagón terminal 101.1 derecho. El vehículo sobre carriles dispuesto en el lado izquierdo comprende un vagón terminal 101.1 y dos vagones centrales 201.4 (como se acaban de describir) que se alimentan con energía respectivamente del transformador principal 104.1 del vagón terminal 101.1 izquierdo.

A partir de los ejemplos de realización anteriores es evidente que con la presente invención gracias a la potencia que se puede conseguir correspondientemente grande de transformador principal 104.1 es posible un cambio a escala sencillo de la potencia de accionamiento del vehículo sobre carriles o de una interconexión de tren formada a partir de esto, de tal manera que se puede realizar una adaptación sencilla del vehículo o de la interconexión de tren a diferentes capacidades de transporte requeridas. Finalmente se requieren solo tres tipos de vagón diferentes, los vagones terminales 101.1, 101.3 y el vagón central 201.4 para conseguir siempre una configuración con un grado de motorización adecuada (relación de la cantidad de los ejes accionados con respecto a la cantidad total de los ejes)

del 50%. De este modo, por tanto, de manera sencilla se puede conseguir una flexibilidad particularmente alta durante la adaptación del vehículo a las capacidades precisamente requeridas.

- 5 Se entiende que en las configuraciones de vehículo que se han descrito anteriormente se pueden añadir eventualmente también uno o varios vagones centrales 201.4 adicionales. Su subunidad de rectificador de corriente 204.6 entonces, a su vez, se puede alimentar con energía respectivamente por el transformador principal 104.1 del vagón terminal 101.1. Ciertamente, a este respecto dependiendo de la potencia máxima del transformador principal 104.1 a partir de una determinada cantidad de vagones centrales 201.4 adicionales se puede producir un empeoramiento de los valores de aceleración del vehículo. Sin embargo, esto eventualmente puede ser aceptable en vista de la elevada capacidad de transporte conseguida.
- 10 En la presente invención se ha descrito anteriormente en exclusiva mediante un ejemplo para un vehículo de doble piso. Sin embargo se entiende que la invención se puede emplear también junto con vehículos de un piso.

**REIVINDICACIONES**

1. Vehículo sobre carriles con
  - una primera caja de vagón (102) que está apoyada sobre una primera unidad de rueda (103.1) y una segunda unidad de rueda (103.2) accionada separada en dirección longitudinal de la primera caja de vagón (102) y
  - 5 - un equipo de accionamiento (104) eléctrico que acciona a la segunda unidad de rueda (103.2) que comprende una unidad de transformador (104.1) y al menos una primera unidad de rectificador de corriente (104.2),
  - estando dispuestas la primera unidad de rueda (103.1) y la segunda unidad de rueda (103.2) debajo de la primera caja de vagón (102),
  - 10 - estando dispuesta la primera unidad de rueda (103.1) en un primer extremo de la primera caja de vagón (102), en cuya zona está dispuesta una cabina de maquinista (106) para un maquinista del vehículo y
  - estando dispuesta la unidad de transformador (104.1) en la zona de la primera unidad de rueda (103.1), **caracterizado porque**
  - la primera unidad de rueda (103.1) está configurada como unidad de rueda no accionada.
2. Vehículo sobre carriles de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la unidad de transformador (104.1) está dispuesta de tal manera que el centro de gravedad de la unidad de transformador (104.1)
  - 15 - está dispuesto al menos cerca del plano medio longitudinal (101.2) de la primera caja de vagón (102) y/o
  - está dispuesto aproximadamente en el centro por encima de la primera unidad de rueda (103.1).
3. Vehículo sobre carriles de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la primera unidad de rectificador de corriente (104.2) está dispuesta en la zona de la segunda unidad de rueda (103.2).
- 20 4. Vehículo sobre carriles de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque**
  - al menos una primera parte (104.3) de la primera unidad de rectificador de corriente (104.2) está dispuesta en la zona de un primer lado longitudinal de la primera caja de vagón (102),
  - estando dispuesta una segunda parte (104.4) de la primera unidad de rectificador de corriente (104.2) en particular en la zona de un segundo lado longitudinal de la primera caja de vagón (102).
- 25 5. Vehículo sobre carriles de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque**
  - está previsto al menos otro equipamiento adicional (107), en particular un equipamiento adicional eléctrico,
  - estando dispuesto el equipamiento adicional (107) en la zona de la segunda parte (104.4) de la primera unidad de rectificador de corriente (104.2).
6. Vehículo sobre carriles de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque**
  - 30 - está previsto al menos un primer circuito de refrigeración para la refrigeración de la primera parte (104.3) de la primera unidad de rectificador de corriente (104.2) y
  - está previsto al menos un segundo circuito de refrigeración para la refrigeración conjunta de la segunda parte (104.4) de la primera unidad de rectificador de corriente (104.2) y del equipamiento adicional (107).
7. Vehículo sobre carriles de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque**
  - 35 - está prevista al menos una tercera unidad de rueda (110) y
  - el equipo de accionamiento (104) está configurado para el accionamiento de la al menos una tercera unidad de rueda (110),
  - estando prevista la primera unidad de rectificador de corriente (104.2) en particular para el accionamiento de la al menos una tercera unidad de rueda.
- 40 8. Vehículo sobre carriles de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque**
  - el equipo de accionamiento (104) comprende para el accionamiento de la al menos una tercera unidad de rueda (110) una segunda unidad de rectificador de corriente (104.5),
  - alimentándose la segunda unidad de rectificador de corriente (104.5) para el accionamiento de la tercera unidad de rueda (110) por la unidad de transformador (104.1).
- 45 9. Vehículo sobre carriles de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, **caracterizado porque** la segunda unidad de rueda (103.2) y la tercera unidad de rueda (110) están dispuestas de manera adyacente entre sí.
10. Vehículo sobre carriles de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado porque** está prevista una segunda caja de vagón (109) que está apoyada sobre la tercera unidad de rueda (110).
11. Vehículo sobre carriles de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado porque**
  - 50 - está prevista al menos una cuarta unidad de rueda (213) y



## ES 2 443 119 T3

- el equipo de accionamiento (104) comprende para el accionamiento de la al menos una cuarta unidad de rueda (213) al menos una tercera unidad de rectificador de corriente (204.6),
  - alimentándose la tercera unidad de rectificador de corriente (204.6) para el accionamiento de la cuarta unidad de rueda (213) por la unidad de transformador (104.1),
- 5
- estando prevista en particular una tercera caja de vagón (212) que está apoyada sobre la cuarta unidad de rueda (213) y
  - la cuarta unidad de rueda (213) está dispuesta en particular en la zona del extremo de la tercera caja de vagón (212) que se encuentra más próxima a la unidad de transformador (104.1).
12. Vehículo sobre carriles de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque**
- 10
- está previsto un equipo de toma de corriente (105) unido al equipo de accionamiento (104),
  - estando dispuesto el equipo de toma de corriente (105) en la zona de la segunda unidad de rueda (103.2).
13. Vehículo sobre carriles de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** al menos una unidad de rueda (103.2; 110; 213) accionada está configurada a modo de un bogie.
- 15
14. Vehículo sobre carriles de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la al menos una caja de vagón (102, 109) está configurada como caja de vagón de doble piso.
15. Interconexión de tren con al menos dos vehículos sobre carriles (101; 201) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes.

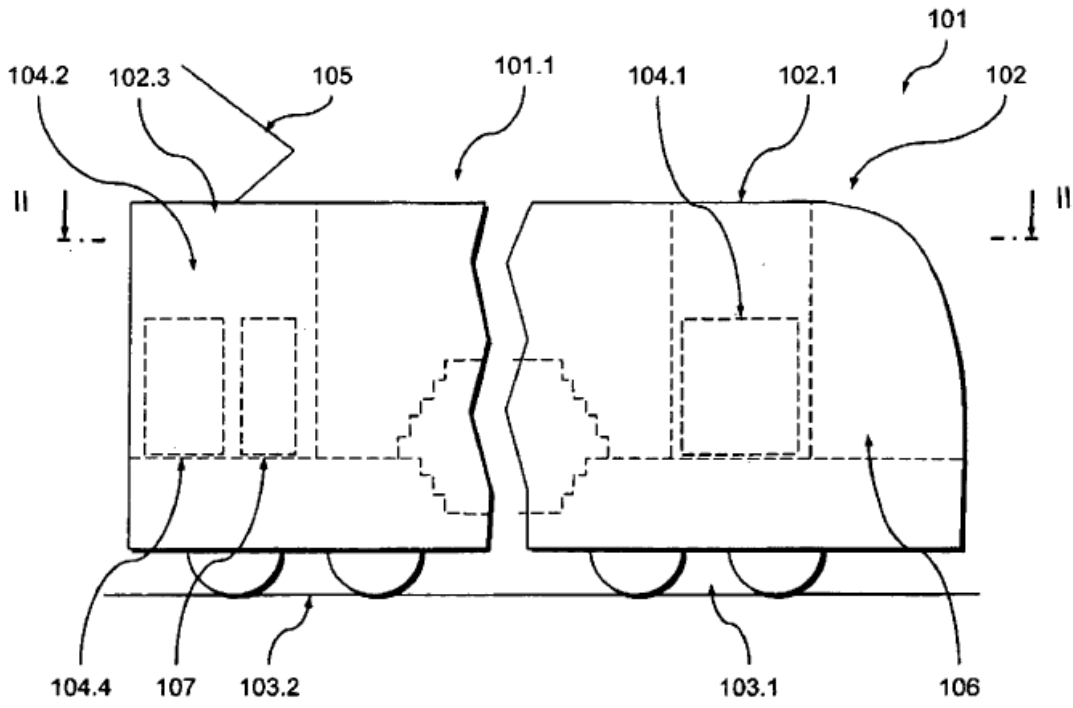


Fig. 1

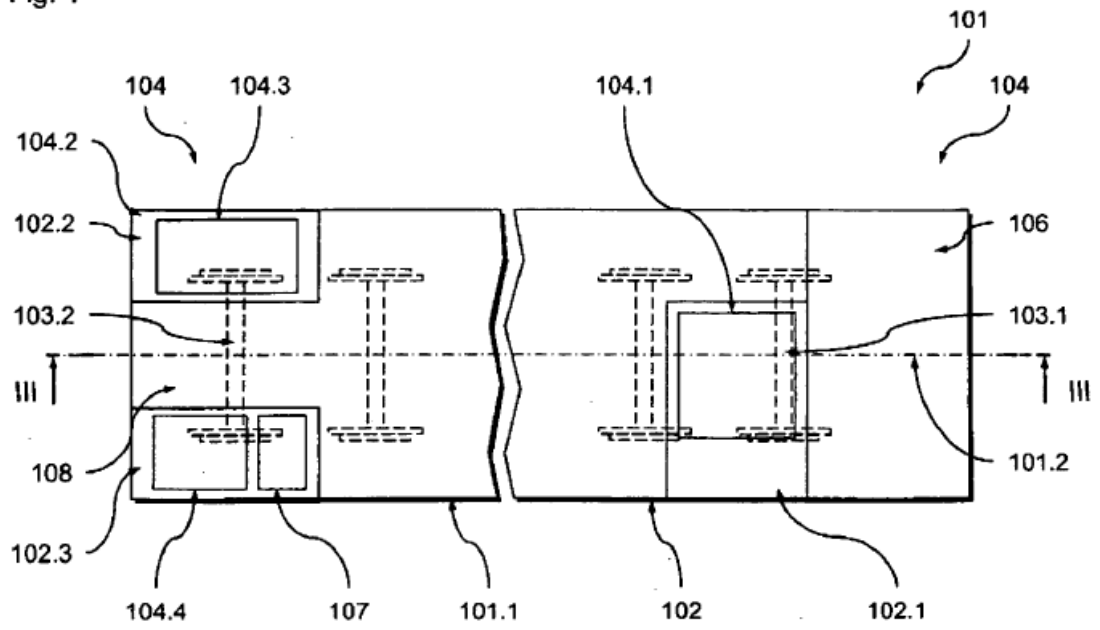


Fig. 2

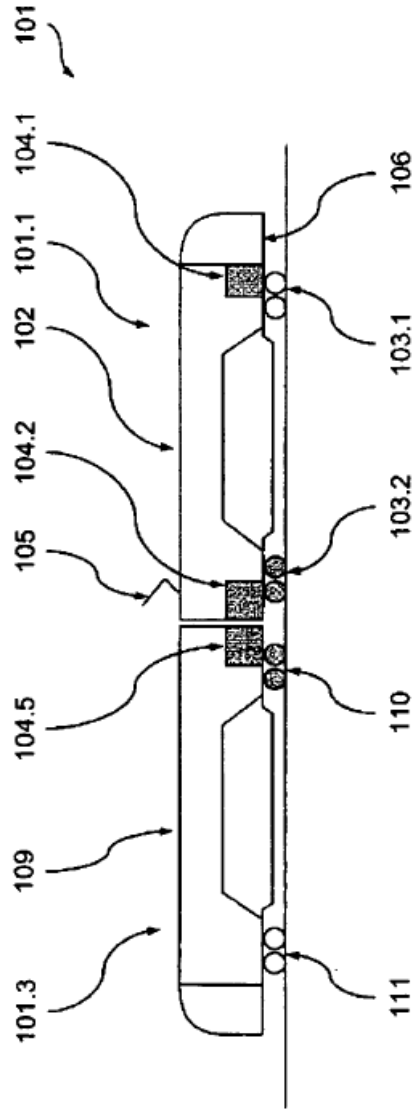


Fig. 3

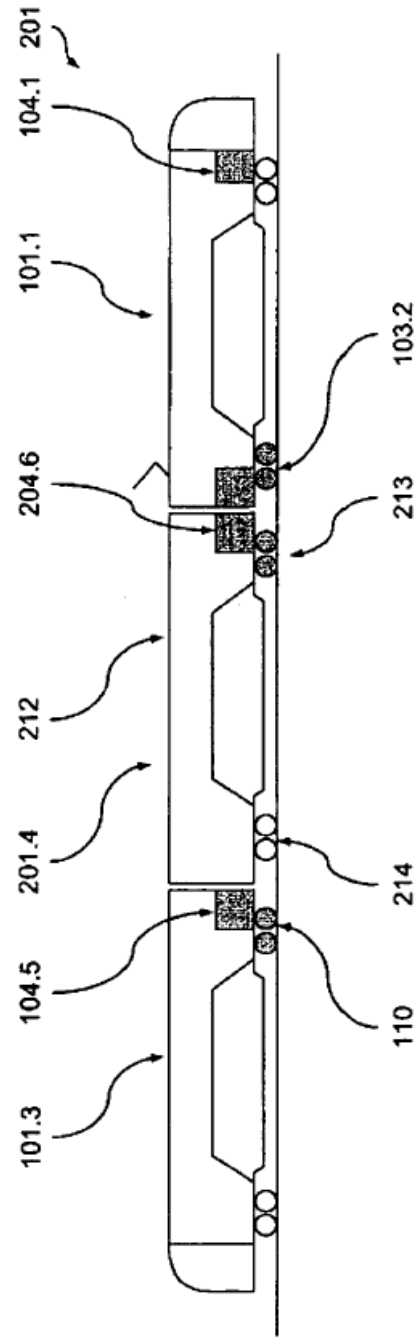


Fig. 4

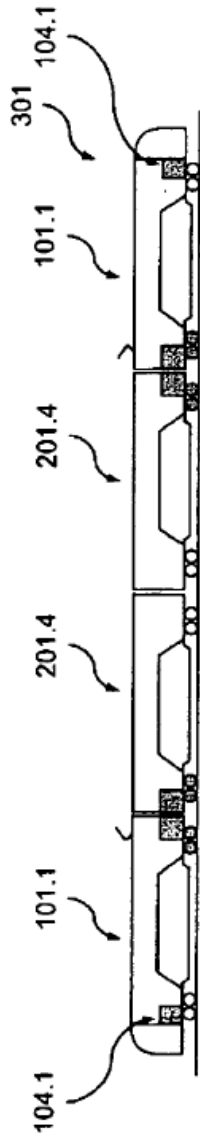


Fig. 5

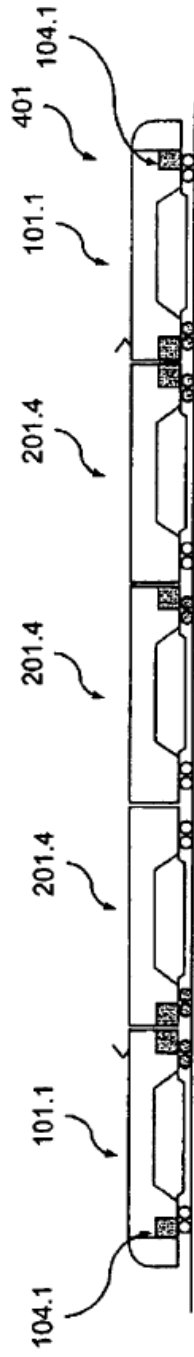


Fig. 6

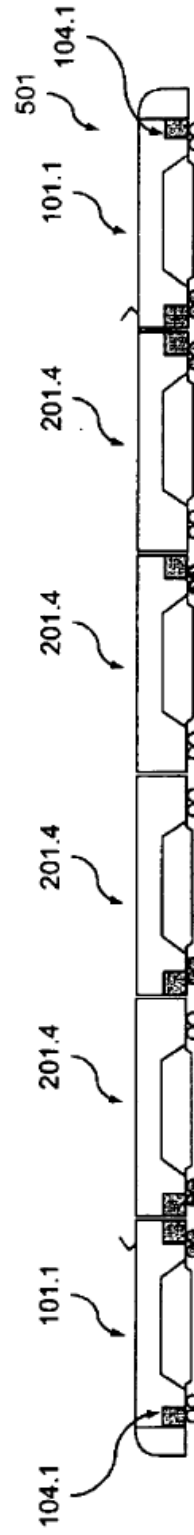


Fig. 7