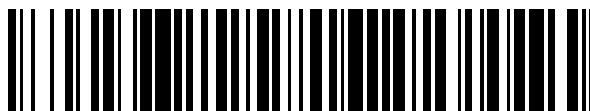


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 175**

51 Int. Cl.:

B61C 9/50

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.06.2016 PCT/EP2016/063932**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.12.2016 WO16202942**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2016 E 16731104 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 3310636**

54 Título: **Sistema de accionamiento para vehículo ferroviario, vehículo ferroviario comprendiendo sistema de accionamiento y procedimiento de fabricación del sistema de accionamiento y del vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

16.06.2015 DE 102015211064

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

14.10.2019

73 Titular/es:

**BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH
(100.0%)
Eichhornstrasse 3
10785 Berlin, DE**

72 Inventor/es:

**CEPAK, WERNER;
GANSTER, MARKUS;
DOTTI, DANIELE;
BAZANT, MARTIN;
HARASLEBEN, GERHARD;
POISINGER, JOSEF y
WUSCHING, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 727 175 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).

DESCRIPCION

Sistema de accionamiento para vehículo ferroviario, vehículo ferroviario comprendiendo sistema de accionamiento y procedimiento de fabricación del sistema de accionamiento y del vehículo ferroviario

5 La invención se refiere a un sistema de accionamiento para un vehículo ferroviario y un vehículo ferroviario con un sistema de accionamiento. En lo que se refiere al vehículo ferroviario, se trata en particular de un vehículo ferroviario ligero, como por ejemplo un tranvía. La invención se refiere además a unos procedimientos para la fabricación del sistema de accionamiento y del vehículo ferroviario.

10 La invención se refiere en particular a vehículos ferroviarios de plataforma baja, en particular vehículos ferroviarios ligeros de de plataforma baja. Los fondos de los espacios de pasajero de dichos vehículos ferroviarios se encuentran particularmente en la zona de las puertas exteriores entre los bogies en un nivel de altura no superior al nivel de altura o incluso por debajo del nivel de altura de los ejes de giro de los discos de rueda de las ruedas de marcha del vehículo ferroviario. Por lo tanto queda poco espacio disponible para los motores de tracción del vehículo ferroviario.

15 Tal como se describe por ejemplo en el documento EP 1 197 412 A2, puede estar previsto un accionamiento longitudinal situado en el exterior, es decir, el eje longitudinal del rotor del motor de tracción se extiende en la dirección de la marcha o sustancialmente en la dirección de la marcha, y el motor de tracción está dispuesto en el exterior del espacio entre los discos de rueda de un juego de ruedas. Dicho en otras palabras, el árbol de accionamiento se extiende en el exterior aproximadamente en paralelo a los largueros del bogie, que se extienden en una dirección longitudinal del vehículo, es decir, aproximadamente en la dirección de la marcha, en particular entre dos juegos de ruedas del bogie. Habitualmente dichos accionamientos longitudinales presentan un engranaje recto. Unas desventajas para ello son la complejidad del engranaje y los ruidos con niveles acústicos elevados que se producen particularmente con velocidades de giro más elevadas. Por lo tanto, el motor de tracción es configurado para unas velocidades de giro máximas relativamente bajas. Ello, por otra parte, lleva a un peso y un espacio de construcción relativamente importante.

20 De modo adicional, son posibles unos motores de tracción con un rotor y un árbol de accionamiento que se extienden en dirección vertical y que pueden estar dispuestos en la zona de las intercerculaciones entre diferentes vagones del vehículo ferroviario. Una desventaja para ello es la complejidad del engranaje a través del cual la energía de accionamiento es transferida del motor de tracción hacia el árbol del juego de ruedas.

25 Además, el motor de tracción puede ser colocado en la zona por encima de un disco de rueda de un juego de ruedas, por ejemplo por debajo de las superficies de asientos del vehículo. Ello, sin embargo, debido a la altura constructiva del engranaje, requiere una bomba de aceite separada con el riesgo correspondiente de fallar.

30 En los accionamientos antes mencionados para vehículos ferroviarios de plataforma baja, las masas en movimiento y también las masas inmóviles de los accionamientos son relativamente grandes. Ya que, por lo menos, unas partes del accionamiento tal como el engranaje, pero según la forma de realización también el motor de tracción, deben ser fijadas, apoyadas o suspendidas en el bogie, el propio bogie debe ser realizado con la estabilidad correspondiente, y por lo tanto en general pesado y voluminoso.

35 Aparte de los conceptos ya mencionados de la disposición del motor de tracción, ya es conocido proveer un accionamiento transversal en el cual el eje longitudinal del rotor y por lo tanto del árbol de accionamiento del motor se extiende en paralelo o aproximadamente en paralelo al eje longitudinal del árbol del juego de ruedas. Por ejemplo, el documento WO 2011/141510 A1 revela varias variantes de la fijación o del acoplamiento de dicho accionamiento transversal en un bogie.

40 El documento EP 3 034 375 A1 (no publicado anteriormente) describe un bogie con un bastidor que comprende dos largueros, dos travesaños, dos estructuras de eje, que comprenden en cada caso dos cojinetes de eje y un semieje de extensión transversal y que se extienden en la dirección transversal entre dos extremos, soportando respectivamente una rueda. Las ruedas definen un espacio interior entre sí, que está definido en la dirección transversal entre las ruedas sobre el mismo semieje y de forma limitada en la dirección longitudinal entre los dos semiejes. Por lo menos un motor, que es soportado por al menos uno de los travesaños del bastidor, está dispuesto en el espacio interior. Están previstos un árbol de acoplamiento del motor y por lo menos un agente reductor. El agente reductor está situado en el exterior del espacio interior. El árbol de acoplamiento del motor se extiende a partir del motor hasta más allá de uno de los soportes correspondientes hasta el agente reductor.

45 Es un objeto de la presente invención indicar un sistema de accionamiento y un vehículo ferroviario que comprende dicho sistema de accionamiento que amplíen el espacio para otros elementos constructivos y otros dispositivos del vehículo ferroviario y en particular faciliten el uso de un motor de tracción con un peso y volumen de construcción reducidos. Un objeto adicional de la invención es indicar unos procedimientos de fabricación de un sistema de accionamiento y de un vehículo ferroviario mediante los cuales dichos objetos puedan ser alcanzados.

65

De acuerdo con una idea básica de la presente invención se propone integrar un motor de tracción del accionamiento del vehículo ferroviario en una estructura portadora de un bogie. Por lo menos una parte de la estructura portadora del bogie, de esta manera, cumple con dos funciones, a saber, por una parte recibir al menos parte del peso del vehículo ferroviario y transmitirlo a través de al menos un juego de ruedas hacia los rieles de marcha, y por otra parte contener al menos un volumen parcial del motor de tracción. El concepto de contener el volumen parcial o el volumen se refiere al volumen de la estructura portadora del bogie, que está definido por las superficies envolventes del volumen. Por lo menos un volumen parcial del motor de tracción se encuentra dentro de dichas superficies envolventes. En particular, la estructura portadora del bogie comprende una escotadura o un espacio hueco que, por lo tanto, está situado/a en el interior de las superficies envolventes y en el/la cual está alojada al menos parte del motor de tracción.

De este modo se reduce el volumen constructivo requerido para el motor de tracción en el exterior de las piezas portadoras del bogie. Adicionalmente, al menos la zona integrada en el bogie del motor de accionamiento es protegida por partes del bogie contra influencias exteriores, como por ejemplo golpes. De esta manera es posible realizar por ejemplo una carcasa del motor de tracción ocupando menos espacio (por ejemplo con un espesor de pared de la carcasa más reducido) o incluso omitir parte de la carcasa. Dicho en otras palabras, la construcción portadora del bogie puede formar al menos una parte de la carcasa del motor.

De modo adicional se propone realizar el sistema de accionamiento con un accionamiento transversal, es decir, el eje longitudinal del motor de tracción, en cuya dirección se transmite la energía mecánica de accionamiento partiendo del motor hacia la rueda o el juego de ruedas, se extiende de forma transversal con respecto a la dirección de la marcha del vehículo ferroviario, particularmente en paralelo o aproximadamente en paralelo a un árbol del juego de ruedas o un eje virtual que conecta los centros de las ruedas de un juego de ruedas. El eje longitudinal de rotor del motor de tracción, por lo tanto, se extiende particularmente en una dirección horizontal, por ejemplo si el vehículo ferroviario se desplaza durante la marcha sobre un carril no inclinado hacia la derecha o hacia la izquierda. Ello, de regla general, es el caso en una marcha en línea recta.

El accionamiento transversal permite el uso de un engranaje que, para la transmisión de la energía de accionamiento desde el árbol de accionamiento del motor hacia la rueda o el juego de ruedas, puede renunciar a las ruedas cónicas. En particular, por lo tanto, el sistema de accionamiento puede comprender un engranaje recto, acoplándolo el motor de tracción durante el funcionamiento la energía de accionamiento a través de un árbol de accionamiento del engranaje recto dentro del mismo. En particular, el árbol de accionamiento y un árbol de salida del engranaje recto pueden extenderse en paralelo al árbol del juego de ruedas o al eje virtual mencionado del juego de ruedas. También cabe la posibilidad de que el árbol del juego de ruedas sea el árbol de salida del engranaje recto o que el árbol del juego de ruedas y el árbol de accionamiento se extiendan coaxialmente el uno con respecto al otro.

Un engranaje recto, frente a un engranaje cónico, tiene la ventaja de tener un volumen constructivo más reducido, y por este motivo de tener una masa más reducida con unos materiales similares y una generación de ruido más reducida con los mismos números de giro. Un engranaje recto tiene también la ventaja de que un engranaje multinivel puede ser realizado de manera sencilla, de tal modo que son posibles unas grandes relaciones de transmisión de los números de giro del árbol de accionamiento y del árbol de salida del engranaje, con una producción de ruido reducida. Por este motivo, los engranajes rectos multinivel, pero también los engranajes rectos mononivel, son apropiados para construir accionamientos con un peso reducido, manteniendo grandes relaciones de transmisión. Ello, por otra parte, permite hacer funcionar el motor de tracción con números de giro más elevados y realizarlo, manteniendo la misma potencia motriz, con un volumen constructivo más pequeño. Ello, por otra parte, facilita la integración del motor de tracción en la estructura portadora del bogie, es decir, una mayor parte o la totalidad del motor de tracción pueden estar situadas en el interior de la superficie envolvente de las partes portadoras del bogie.

Una ventaja del ahorro de espacio, tanto por la integración, al menos parcial, del motor de tracción en la estructura portadora del bogie, como por el uso de un engranaje recto, consiste en que el sobresaliente lateral de los componentes del sistema de accionamiento hacia el exterior puede ser reducido, frente a otros sistemas de accionamiento con piezas situadas en el exterior. Esta ventaja existe sobre todo frente a las disposiciones conocidas en las cuales el motor de accionamiento se encuentra completamente en el exterior de los largueros de la estructura portadora del bogie. Particularmente en los trayectos con curva, ello reduce la anchura del perfil de gálibo del vehículo a la altura del bogie. Dicho espacio libre es ventajoso también para la provisión de un espacio libre suficiente dentro del cual se pueden desplazar unas partes del vehículo ferroviario, amortiguadas a través del bogie. Además, gracias a la integración, al menos parcial, dentro del bogie existe un espacio para la construcción de un vehículo ferroviario de plataforma baja. Ello se refiere en particular a las intercirculaciones entre diversos vagones del vehículo ferroviario que, por regla general, están dispuestas en la zona de los bogies.

Particularmente en las construcciones de bogie con largueros que se extienden en la dirección de la marcha del vehículo ferroviario en los lados opuestos, a la derecha y la izquierda en la dirección de la marcha, el motor de tracción puede ser o estar integrado por completo o en parte en una escotadura y/o un espacio hueco de un larguero. Ello tiene la ventaja de que el engranaje recto puede ser o estar colocado a una proximidad inmediata con

respecto al motor de tracción en el larguero. Por lo tanto, el árbol de accionamiento del engranaje recto puede ser particularmente corto, permitiendo ahorrar peso y costes.

En particular, el larguero puede comprender una escotadura que se extiende desde el lado exterior del bogie hasta dentro del larguero y comprende por ejemplo un borde cerrado circunferencial. De modo preferible, la forma y el tamaño del borde cerrado circunferencial están adaptados a la forma y el tamaño de la periferia del motor de tracción de tal manera que el estator del motor de tracción es/está alojado al menos en parte en la escotadura y al mismo tiempo está en contacto con el borde de la escotadura en varios lados de la periferia. El borde de la escotadura, por lo tanto, mantiene el estator y con ello el motor de tracción en una posición de retención.

La escotadura puede extenderse hasta el interior del larguero, pero no puede penetrar a través del mismo. De esta manera existe un tope para la introducción del motor de tracción en la escotadura, que es formado por ejemplo por la pared trasera de la escotadura. No obstante es preferible que la escotadura se extienda a través del larguero. De esta manera se amplía el espacio para la recepción del motor de tracción y parte del motor de tracción también puede encontrarse en el lado interior del larguero.

De manera alternativa o adicional, al menos un volumen parcial del motor de tracción puede ser/estar integrado en un travesaño del bogie. El travesaño se extiende en dirección horizontal (en caso de marcha en línea recta del vehículo ferroviario). El empleo de un travesaño presenta la ventaja de que en la dirección de la mayor longitud del travesaño, es decir, en la dirección transversal, está disponible un espacio suficiente para la disposición del motor de tracción, particularmente la longitud entera del motor de tracción.

De manera alternativa o adicional al volumen o volumen parcial del motor de tracción, parte de un dispositivo de refrigeración para la refrigeración del motor de tracción puede ser/estar integrada durante su funcionamiento en la estructura portadora del bogie. En particular, un ventilador del dispositivo de refrigeración para la refrigeración de un flujo de aire puede ser/estar integrado al menos en parte en la estructura portadora del bogie. De manera alternativa o adicional, una sección de un conducto de líquido de refrigeración del dispositivo de refrigeración, destinada para la guía de un flujo de líquido de refrigeración, puede ser/estar integrada en la estructura portadora del bogie. Además, de manera alternativa o adicional, una bomba de líquido de refrigeración del dispositivo de refrigeración destinada para activar un flujo de líquido de refrigeración puede ser/estar integrada al menos en parte en la estructura portadora del bogie. Además, de manera alternativa o adicional, un elemento de transmisión de calor destinado para transmitir el calor de un líquido de refrigeración hacia la estructura portadora y/o al entorno de la estructura portadora puede ser/estar integrado al menos en parte en la estructura portadora del bogie.

En particular, unos conductos de líquido de refrigeración pueden extenderse en el interior de la estructura portadora, por ejemplo, a partir del motor de tracción, a través de conductos dentro de un larguero y/o travesaño de la estructura portadora, opcionalmente a través de una bomba de líquido de refrigeración integrada en la estructura portadora y opcionalmente a través de un intercambiador adicional de calor de vuelta hacia el motor de tracción.

En todos estos casos, la integración al menos parcial del dispositivo de refrigeración crea un espacio libre que está disponible para otros elementos constructivos y otros dispositivos del vehículo ferroviario.

Si tanto al menos un volumen parcial del motor de tracción como al menos un volumen parcial del dispositivo de refrigeración destinado para la refrigeración del motor de tracción está integrado durante su funcionamiento en la estructura portadora del bogie, es posible ahorrar componentes del dispositivo de refrigeración. En particular, la integración de al menos una parte del dispositivo de refrigeración permite evacuar el calor generado durante el funcionamiento del motor de tracción a través de la estructura portadora del bogie. Por lo tanto, la estructura portadora puede ser utilizada en particular como transmisor de calor para transferir el calor de un líquido de refrigeración de motor hacia el aire ambiente.

En particular, parte del dispositivo de refrigeración, por ejemplo el transmisor de calor adicional, la bomba de líquido de refrigeración y/o el ventilador, puede ser/estar introducida en una escotadura de un larguero de la estructura portadora del bogie. Con respecto a dicha escotadura, se aplica particularmente lo mismo que se ha descrito más arriba, para la escotadura para la introducción del motor de tracción. En particular se puede prever tanto una escotadura para el motor de tracción como también al menos una escotadura para una parte del dispositivo de refrigeración. En particular, el motor de tracción y/o al menos parte del dispositivo de refrigeración puede ser/estar alojado en un larguero de la estructura portadora.

En particular se propone: un sistema de accionamiento para un vehículo ferroviario, comprendiendo:

- una estructura portadora de un bogie,
- un motor de tracción con un estator y un rotor y
- un engranaje para la transmisión de energía de accionamiento del motor de tracción hacia al menos un juego de ruedas del bogie,

estando el sistema de accionamiento configurado como accionamiento transversal, estando al menos un volumen parcial del motor de tracción integrado en la estructura portadora, siendo el engranaje un engranaje recto, estando un árbol de accionamiento del engranaje recto acoplado con el rotor del motor de tracción y estando un árbol de salida del engranaje recto acoplado o apto a ser acoplado con al menos una rueda del juego de ruedas.

5 En particular, el sistema de accionamiento en una de las configuraciones descritas en esta descripción puede ser componente de un vehículo ferroviario.

10 De modo adicional se propone: un procedimiento para la fabricación de un sistema de accionamiento para un vehículo ferroviario, en particular de una forma de realización del sistema de accionamiento, que se describen en la presente descripción, en donde:

- un engranaje para la transmisión de energía de accionamiento hacia una rueda o un juego de ruedas de un bogie es soportado directamente y/o a través de un motor de tracción en una estructura portadora del bogie y
- 15 - un rotor del motor de tracción es acoplado con un árbol de accionamiento del engranaje,

en el cual el sistema de accionamiento está configurado como accionamiento transversal y un engranaje recto es utilizado como engranaje.

20 En particular, para la fabricación de un vehículo ferroviario se puede fabricar un sistema de accionamiento en una de las configuraciones descritas en la presente descripción.

25 En particular, un eje de rotación del rotor, alrededor del cual el rotor gira durante el funcionamiento del motor de tracción, y el árbol de accionamiento del engranaje recto pueden extenderse en una dirección horizontal. Ello se refiere al caso de que el vehículo ferroviario, durante el funcionamiento del sistema de accionamiento en el vehículo ferroviario, se desplaza en línea recta. Por lo tanto, en particular también cabe la posibilidad de dejar que un árbol de salida del engranaje recto también se extiende con su eje de rotación en una dirección horizontal. La transmisión de energía de accionamiento desde el motor de tracción hacia una rueda o un árbol del juego de ruedas, por lo tanto, se realiza exclusivamente a través de movimientos de rotación alrededor de eje de giro que se extienden horizontalmente. Una desviación de movimientos de rotación (como por ejemplo en los engranajes cónicos) por lo tanto no se requiere.

35 Tal como se ha mencionado más arriba, la estructura portadora del bogie puede comprender un larguero que, durante el funcionamiento del vehículo ferroviario, se extiende en una dirección de la marcha, estando el volumen o volumen parcial del motor de tracción integrado en el larguero. En este caso es posible alcanzar una distribución de peso favorable, al menos parcialmente equilibrada, de la manera siguiente: la estructura portadora del bogie comprende una zona del lado derecho que, durante el funcionamiento del vehículo ferroviario, se encuentra en un lado situado a la derecha en la dirección de la marcha, y una zona del lado izquierdo que, durante el funcionamiento del vehículo ferroviario, se encuentra en un lado situado la izquierda en la dirección de la marcha. El sistema de accionamiento comprende un primer y un segundo motor de tracción, estando al menos un volumen parcial del primer motor de tracción integrado en la zona del lado derecho y por lo menos un volumen parcial del segundo motor de tracción integrado en la zona del lado izquierdo. En particular, el primer motor de tracción y el segundo motor de tracción pueden ser/estar acoplados en cada caso a través de un engranaje recto con al menos una rueda del bogie. En particular, la disposición global de los dos motores de tracción y de los dos engranajes rectos, vista desde arriba, puede tener simetría central con respecto al eje longitudinal central del vehículo ferroviario. Dicho eje longitudinal se extiende en la dirección de la marcha del vehículo ferroviario. Dicho en otras palabras, la disposición del primer motor de tracción con el primer engranaje recto, acoplado con el mismo, está dispuesta de modo que tenga simetría central con respecto a la disposición del segundo motor de tracción con el segundo engranaje recto, acoplado con el mismo.

50 A continuación, unos ejemplos de realización de la invención se describen con referencia al dibujo anexo. Las diversas figuras del dibujo muestran:

55 Fig. 1 una vista en planta sobre un bogie con dos sistemas de accionamiento,

Fig. 2 una vista lateral del bogie representado en la Fig. 1 y

60 Fig. 3 una vista frontal del bogie representado en la Fig. 1 y Fig. 2 a partir del lado situado a la derecha en la Fig. 1 y situado a la derecha en la Fig. 2.

El bogie 1 ilustrado en la Fig. 1 comprende dos juegos de ruedas 2a, 2b y 2c, 2d, estando las ruedas 2a y 2b o 2c y 2d conectadas entre ellas en casa caso a través de un árbol del juego de ruedas 3a, 3b, con resistencia torsional, es decir, con la excepción de torsiones causadas por la elasticidad alrededor del eje de rotación del árbol del juego de ruedas, las ruedas y el árbol del juego de ruedas giran de modo sincronizado alrededor del eje de rotación.

65

Los árboles del juego de ruedas 3a, 3b están acoplados respectivamente a través de dos rodamientos giratorios, no representados en detalle, con la estructura portadora del bogie 1. En el ejemplo de realización representado, la estructura portadora comprende dos largueros 5a, 5b y un travesaño 4. Los largueros 5a, 5b se extienden con su eje longitudinal, que se extiende de la izquierda a la derecha en la Fig. 1, en la dirección de la marcha del vehículo ferroviario. El travesaño 4 une los largueros 5a, 5b entre ellos en su sección longitudinal central. De este modo se obtiene una estructura portadora del bogie 1 en forma de H. Sin embargo, la invención no está limitada a dicha estructura portadora de un bogie. Más bien, también es posible emplear otras construcciones de bogie, conocidas en sí, para la integración del motor de tracción y/o del dispositivo de refrigeración. En el ejemplo de realización de la Fig. 1 los rodamientos giratorios para el alojamiento de los árboles del juego de ruedas 3a, 3b se encuentran en las secciones longitudinales terminales, opuestas entre ellas, de los largueros 5a, 5b.

En los largueros 5a, 5b está integrado respectivamente en parte un motor de tracción 7a, 7b. Adicionalmente, en cada uno de los largueros 5a, 5b está integrado parcialmente un dispositivo de refrigeración 9a, 9b para la refrigeración de uno de los motores de tracción 7a, 7b. En el ejemplo de realización, cada uno de los largueros 5a, 5b comprende en cada una de las dos secciones longitudinales, que se extienden en ambos lados de la conexión con el travesaño 4 en la dirección de los rodamientos giratorios, una escotadura que se extienden desde el lado exterior (arriba y abajo en la Fig. 1) hacia el interior de los largueros 5a, 5b. La escotadura para el segundo motor de tracción 7b está identificada en la Fig. 2 con la referencia 6b. La escotadura para el segundo dispositivo de refrigeración 9b está identificada en la Fig. 2 con la referencia 8b. Por lo menos las escotaduras 8 para los dispositivos de refrigeración 9a, 9b se extienden a través de los largueros 5a, 5b hasta el lado interior de los mismos. De este modo forman una carcasa abierta de los dos lados, para el alojamiento del dispositivo de refrigeración 9. Opcionalmente, ello también es el caso de las escotaduras 6 para los motores de tracción 7. Ello facilita el montaje del dispositivo de refrigeración 9 o del motor de tracción 7. En el ejemplo de realización, el motor de tracción 7 o respectivamente el dispositivo de refrigeración 9 sobresalen en el exterior de la escotadura.

La vista del primer larguero 5a desde el exterior, es decir, desde arriba en la Fig. 1, es similar a la vista del segundo larguero 5b, que está ilustrada en la Fig. 2. Por este motivo, la disposición global de los motores 7a, 7b (y también de los engranajes, a los cuales se hará referencia más abajo) tiene simetría central con respecto al centro P del travesaño (Fig. 1). De esta manera, la división del peso es equilibrada. En el lado izquierdo y derecho del vehículo se encuentran unas masas aproximadamente iguales.

Cada uno de los motores de tracción 7a, 7b comprende un árbol de accionamiento que es parte del rotor. El rotor 12b del segundo motor de tracción 7b está representado en la Fig. 1 de modo esquemático, con líneas interrumpidas. Está acoplado con el árbol de accionamiento 13b (también representado de modo esquemático con líneas en trazos) del engranaje recto asociado 11b que se encuentra en el lado exterior del larguero 5b. El segundo engranaje recto 11b comprende (tal como está representado de modo esquemático también con líneas en trazos, abajo a la derecha en la Fig. 1) un árbol de salida 14b que está acoplado con el segundo árbol del juego de ruedas 3b. Por esta razón, durante el funcionamiento del segundo motor de tracción 7b se transmite energía de accionamiento a través del segundo engranaje recto 11b hacia el segundo árbol del juego de ruedas 3b y de esta manera se acciona el juego de ruedas con las ruedas 2c y 2d. Para el acoplamiento del primer motor de tracción 7a con el engranaje recto asociado 11a en el lado exterior del primer larguero 5a se aplica lo equivalente.

En la vista frontal de la Fig. 3, los engranajes 11a y 11b se pueden reconocer en el exterior, a la derecha y la izquierda en la Fig. 3, ya que sobresalen lateralmente más lejos que los motores de tracción. En la vista lateral de la Fig. 2 se puede percibir el segundo engranaje 11b con los árboles de accionamiento 13b y árbol de salida 14b representados de manera esquemática.

En lo que se refiere al dispositivo de refrigeración 9a, 9b, que está integrado parcialmente en los largueros 5a, 5b, se trata en el ejemplo de realización ilustrado de un intercambiador de calor destinado para la refrigeración del líquido de refrigeración. Una bomba de líquido de refrigeración, que hace circular el líquido de refrigeración en un circuito de líquido de refrigeración, no representado en detalle, también puede estar integrada en el bogie. Por lo tanto, los conductos de líquido de refrigeración se extienden por ejemplo respectivamente a partir del motor de tracción 7a, 7b en el interior del larguero 5a, 5b a través de la bomba de líquido de refrigeración y a través del intercambiador de calor de vuelta hacia el motor de tracción 7a, 7b. Los circuitos del líquido de refrigeración en los diversos largueros 5a, 5b, en el ejemplo de realización están separados los unos de los otros. Ya sin un intercambiador de calor adicional, debido a la integración de los conductos de líquido de refrigeración en los respectivos largueros 5a, 5b se realiza una transmisión de calor del líquido de refrigeración calentado por el motor de tracción 7a, 7b hacia el material del larguero 5a, 5b. Por este motivo, el larguero 5a, 5b actúa como transmisor de calor hacia el aire ambiente. Durante la marcha del vehículo ferroviario, en la mayoría de los casos el aire fluye turbulentamente sobre las superficies del larguero 5a, 5b, de tal modo que el mismo es refrigerado de manera eficiente por el aire. De manera opcional puede estar previsto un ventilador que causa, en particular con unas velocidades de marcha bajas, un flujo de aire adicional a lo largo de las superficies del larguero y a lo largo de la superficie del volumen parcial del motor de tracción 7a, 7b que sobresale del larguero 5a, 5b.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de accionamiento para un vehículo ferroviario, comprendiendo:
- una estructura portadora de un bogie (1),
 - un motor de tracción (7a, 7b) con un estator (15a, 15b) y un rotor (12b) y
 - un engranaje para la transmisión de energía de accionamiento del motor de tracción (7a, 7b) hacia al menos un juego de ruedas (2a, 2b, 2c, 2d) del bogie (1),
- 10 en el cual el sistema de accionamiento está configurado como accionamiento transversal, el engranaje es un engranaje recto (11a, 11b), en el cual un árbol de accionamiento (13b) del engranaje recto (11a, 11b) está acoplado con el rotor (12b) del motor de tracción (7a, 7b) y un árbol de salida (14b) del engranaje recto (11a, 11b) puede ser acoplado o está acoplado con al menos una rueda (2d) del juego de ruedas (2a, 2b, 2c, 2d),
- 15 caracterizado por el hecho de que al menos un volumen parcial del motor de tracción (7a, 7b) está integrado en la estructura portadora del bogie (1).
2. Sistema de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual un eje de rotación del rotor (12b), alrededor del cual el rotor (12b) gira durante el funcionamiento del motor de tracción (7a, 7b), y el árbol de accionamiento (13b) del engranaje recto (11a, 11b) se extienden en la dirección horizontal, cuando el vehículo ferroviario se desplaza en línea recta en caso de un funcionamiento del sistema de accionamiento en el vehículo ferroviario.
- 20 3. Sistema de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el cual un dispositivo de refrigeración (9a, 9b) para la refrigeración del motor de tracción (7a, 7b) está integrado al menos en parte en la estructura portadora del bogie (1).
- 25 4. Sistema de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el cual un ventilador del dispositivo de refrigeración para la generación de un flujo de aire está integrado al menos en parte en la estructura portadora del bogie (1).
- 30 5. Sistema de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, en el cual al menos una sección de un conducto de líquido de refrigeración del dispositivo de refrigeración para la guía de un flujo de líquido de refrigeración está integrada en la estructura portadora del bogie (1).
- 35 6. Sistema de accionamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3-5, en el cual una bomba de líquido de refrigeración del dispositivo de refrigeración (9a, 9b) para el accionamiento de un flujo de líquido de refrigeración está integrada al menos en parte en la estructura portadora del bogie (1).
- 40 7. Sistema de accionamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el cual la estructura portadora del bogie (1) presenta un larguero (5a, 5b) que se extiende durante el funcionamiento del vehículo ferroviario en un sentido de la circulación y en el cual el volumen o volumen parcial del motor de tracción (7a, 7b) está integrado en el larguero (5a, 5b).
- 45 8. Sistema de accionamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el cual la estructura portadora del bogie (1) presenta una zona del lado derecho que se encuentra durante el funcionamiento del vehículo ferroviario en un lado situado a la derecha en el sentido de circulación, y una zona del lado izquierdo que se encuentra durante el funcionamiento del vehículo ferroviario en un lado situado a la izquierda en el sentido de circulación, en el cual el sistema de accionamiento presenta un primer (7a) y un segundo (7b) motor de tracción, en el cual al menos un volumen parcial del primer motor de tracción (7a) está integrado en la zona del lado derecho y al menos un volumen parcial del segundo motor de tracción (7b) está integrado en la zona del lado izquierdo y en el cual el primer motor de tracción (7a) y el segundo motor de tracción (7b) están acoplados con al menos una rueda (2a, 2b, 2c, 2d) del bogie (1) respectivamente a través de un engranaje recto (11a, 11b).
- 50 9. Vehículo ferroviario presentando un sistema de accionamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el cual el árbol de salida del engranaje recto (11a, 11b) está acoplado con al menos una rueda (2b, 2d) del juego de ruedas.
- 55 10. Procedimiento de fabricación de un sistema de accionamiento para un vehículo ferroviario, en particular del sistema de accionamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el cual:
- un engranaje para la transmisión de energía de accionamiento hacia una rueda (2b, 2d) o un juego de ruedas (2a, 2b, 2c, 2d) de un bogie (1) es soportado directamente y/o a través de un motor de tracción (7a, 7b) en una estructura portadora del bogie (1) y
 - un rotor (12b) del motor de tracción (7a, 7b) es acoplado con un árbol de accionamiento del engranaje,
- 60
- 65

en el cual el sistema de accionamiento está configurado como accionamiento transversal y un engranaje recto (11a, 11b) es utilizado como engranaje,

5 caracterizado por el hecho de que
al menos un volumen parcial del motor de tracción (7a, 7b) está integrado en la estructura portadora del bogie (1).

10 11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el cual un dispositivo de refrigeración (9a, 9b) para la refrigeración del motor de tracción (7a, 7b) está integrado por lo menos en parte en la estructura portadora del bogie (1).

12. Procedimiento de fabricación de un vehículo ferroviario, en el cual un sistema de accionamiento del vehículo ferroviario es producido de acuerdo con la reivindicación 10 o 11.

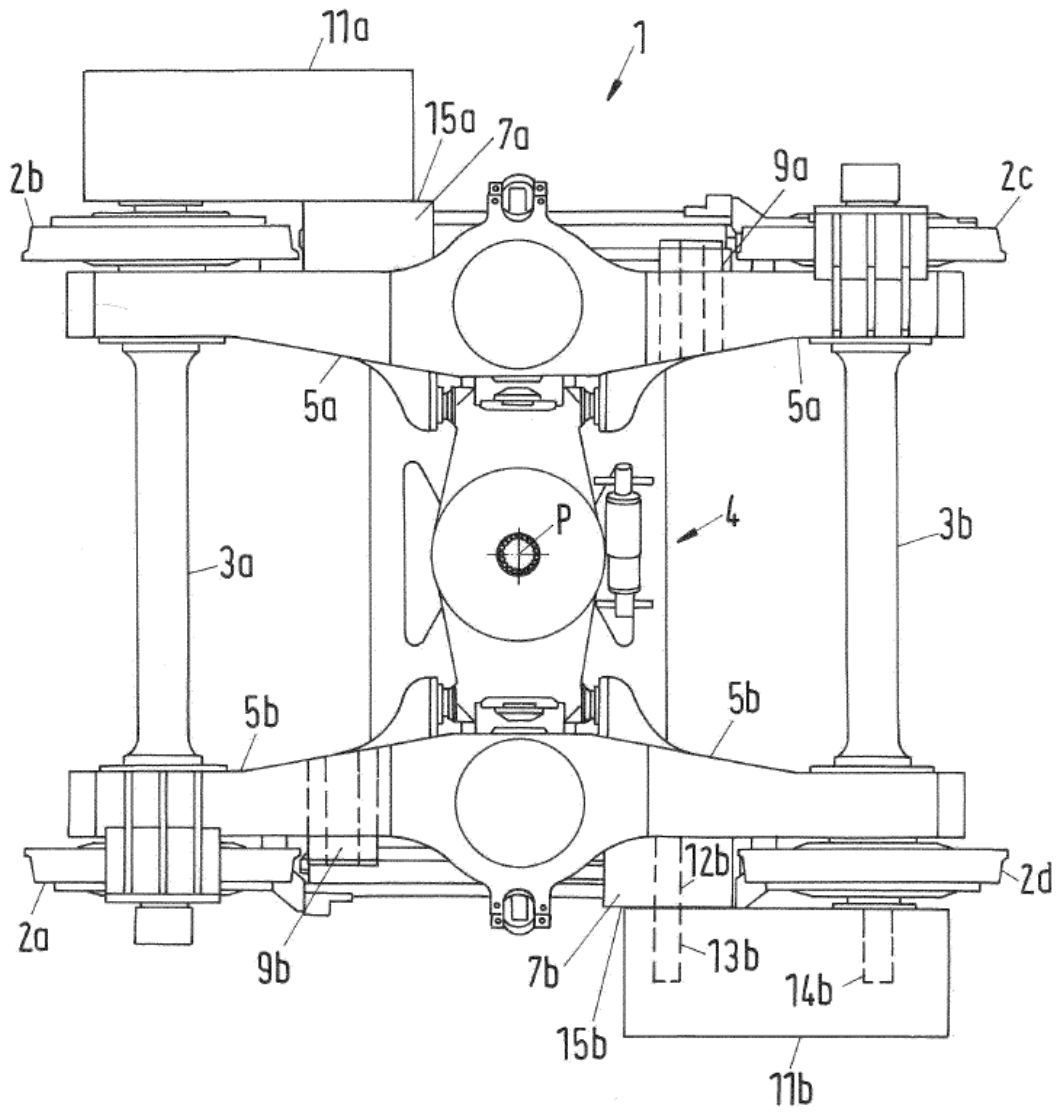


Fig.1

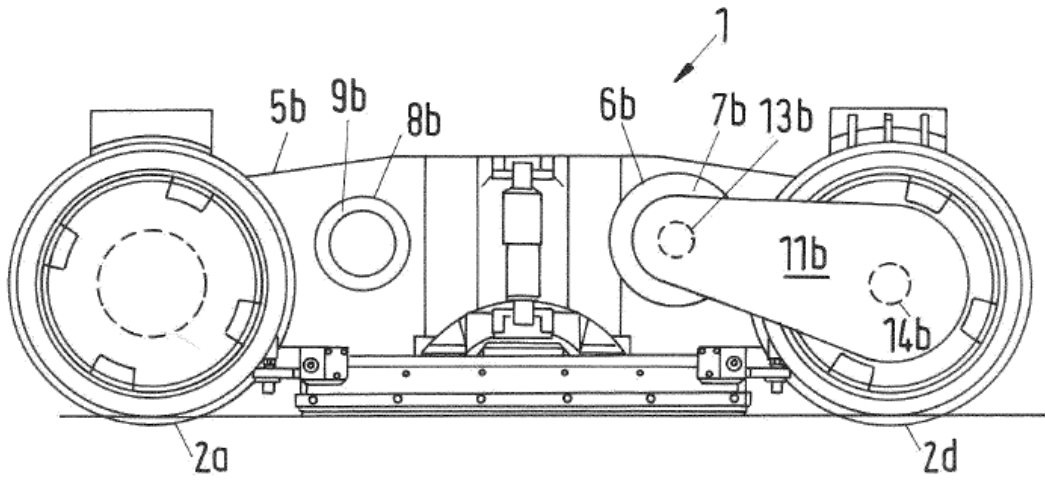


Fig.2

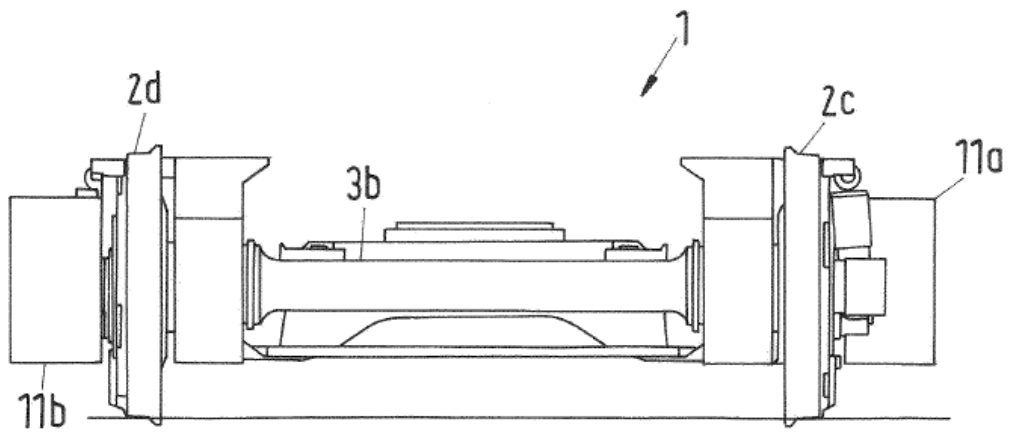


Fig.3