(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 705 009**

(51) Int. CI.:

***B61C 9/38*** (2006.01)
***B61F 3/04*** (2006.01)
***B61F 3/16*** (2006.01)
***B61F 5/38*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2013 E 13178789 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018 EP 2692607**

(54) Título: **Chasis para un vehículo ferroviario con una conexión rígida liberable entre las ruedas**

(30) Prioridad:

**01.08.2012 DE 102012213617**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
**21.03.2019**

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

**NEWESELY, GERALD y**
**FISCHER, MICHAEL**

(74) Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

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

Chasis para un vehículo ferroviario con una conexión rígida liberable entre las ruedas

La presente invención se refiere a un chasis accionado para vehículos ferroviarios, en particular tranvías de piso bajo.

En los vehículos ferroviarios, el acoplamiento de las ruedas izquierda y derecha se realiza generalmente por medio de un eje del juego de ruedas o un árbol del juego de ruedas.

En el estado del arte se describen varios chasis con una conexión rígida entre ruedas.

El documento DE 2501134 A1 describe un chasis de alta velocidad con ruedas elásticas. La figura 2 muestra una unidad de chasis que consta de una rueda y un motor. Sobre una carcasa del motor, una parte cónica se sujeta mediante un tornillo. La parte cónica tiene un orificio cilíndrico que encierra una parte de un árbol de modo que el árbol se apoya en la proximidad de la rueda.

El documento DE 102008029206 A1 describe un chasis con ruedas que corren en un riel, en el que el accionamiento del chasis comprende un motor eléctrico para el chasis. El motor eléctrico está dispuesto dentro de un tubo del eje de un eje del chasis y acciona las ruedas que corren en el riel conectadas al tubo del eje.

El documento DE 102006044613 A1 describe un chasis de tracción, que comprende un bastidor con dos soportes longitudinales y uno o dos soportes transversales, en el/los que las unidades de guía de rueda con unidades de accionamiento y las unidades de guía de rueda sin unidades de accionamiento están articuladas sobre el bastidor a través de resortes primarios y rodamientos de balancines. Las unidades de guía de la rueda constan, por ejemplo, de dos balancines, que se conectan mediante un rodamiento giratorio y forman una unidad de giro, que se conecta a la caja de engranajes de las ruedas o a las carcasas de rodamientos que soportan las ruedas sueltas.

El documento EP 1065123 A2 da a conocer un chasis de dirección de una sola rueda con un dispositivo de tracción de una sola rueda, cada uno en el bastidor del chasis derecho e izquierdo. Una placa de dirección cilíndrica está dispuesta adyacente a una periferia exterior de un bloque de motor de un motor y coaxialmente con el bloque de motor. Una rueda está montada de forma giratoria en una superficie periférica exterior de una placa de dirección mediante un rodamiento de rodillos. La placa de dirección del dispositivo de tracción de una sola rueda del lado derecho y la placa de dirección del dispositivo de tracción de la unidad de una sola rueda a la izquierda se pueden conectar entre sí mediante un mecanismo articulado, de modo que los ángulos de giro de la dirección de las placas de dirección sean idénticos.

A través de un acoplamiento de las ruedas izquierda y derecha, se ajusta el conocido recorrido sinusoidal de un bogie o chasis. Este es un efecto deseado, que reduce el desgaste unilateral de las ruedas en la trayectoria en línea recta, pero que también cuando se curva bajo ciertas condiciones produce deslizamientos longitudinales directos y transversales indirectos y no deseados. La invención tiene por objeto proporcionar una solución a este problema.

Este objetivo se logra mediante un chasis de acuerdo con la presente invención, en particular mediante un chasis de acuerdo con la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se especifican realizaciones ventajosas y desarrollos adicionales de la invención.

De acuerdo con una idea básica de la invención, entre pares de ruedas opuestas, una de las cuales está dispuesta en el lado derecho del vehículo y otra de las cuales está dispuesta en el lado izquierdo del vehículo, se produce una conexión rígida con un acoplamiento que se puede liberar mecánicamente, es decir, que se puede interrumpir. La conexión se extiende transversalmente a la dirección de desplazamiento o sustancialmente transversal a la dirección de desplazamiento. Debido a la interrupción el comportamiento de conducción del chasis puede verse influido y cambiarse de forma selectiva. Al interrumpir, o a suprimir la interrupción, el comportamiento de conducción del chasis se puede ajustar según la situación, como se explica a continuación. La conexión rígida durante la operación de conducción, es decir, durante la conducción del vehículo ferroviario, puede así liberarse o interrumpirse o no liberarse o no interrumpirse. El chasis y, especialmente, la conexión rígida, mecánicamente liberable, están diseñados de manera tal que la conexión se pueda liberar o no se pueda liberar mientras se conduce. Como resultado, la operación de conducción puede tener lugar cuando la conexión no se libera o cuando la conexión se libera, y el vehículo está preparado para desplazarse en ambos casos. En particular, un eje del juego de ruedas o un árbol del juego de ruedas mecánicamente interrumpible descrito a continuación o un soporte mecánicamente interrumpible descrito a continuación están diseñados de tal manera que pueden interrumpirse o no interrumpirse durante la operación de conducción. La liberación, o la restauración, de la conexión se puede hacer mientras se conduce o durante la detención del vehículo.

Una idea de esta invención es que la conexión entre las ruedas en la dirección de visión desde arriba o desde abajo está dispuesta en el chasis entre las ruedas, en particular entre los discos de las ruedas. Preferentemente, en la dirección de visión desde la parte delantera o desde la parte trasera (dirección de la vista en la dirección del eje

longitudinal del vehículo), la conexión también está dispuesta entre las ruedas, en particular entre los discos de las ruedas.

La conexión puede conectar elementos giratorios de ambas ruedas entre sí y girar con las ruedas. La conexión puede estar configurada para transmitir el momento de giro o no transmitir el momento de giro. La conexión también puede girar con las ruedas o no. La conexión puede configurarse total o parcialmente fija o total o parcialmente giratoria con las ruedas. En la conexión se pueden incluir elementos de chasis o de bogie conocidos, como ejes, rodamientos, balancines (ejes), soportes, carcasas de motores y similares. La conexión está diseñada para que pueda interrumpirse mecánicamente en un lugar o en varios lugares, a saber, por uno o más acoplamientos. Todas las características anteriores se pueden combinar entre sí en cualquier combinación.

Se especifica, en particular, un chasis de un vehículo ferroviario, que tiene pares de ruedas opuestas transversales a la dirección de conducción y pares de motores opuestos transversales a la dirección de conducción los cuales impulsan las ruedas y cada uno tiene un rotor y, preferentemente, cada uno tiene una carcasa, en el que chasis tiene una conexión rígida, mecánicamente liberable, que está dispuesta entre ambas ruedas, en el que la conexión es un eje del juego de ruedas o un árbol del juego de ruedas mecánicamente interrumpible o un soporte mecánicamente interrumpible, en particular un soporte transversal, y en el que el chasis tiene un acoplamiento con el que la conexión rígida se puede liberar mecánicamente.

Debido a la conexión que se puede liberar mecánicamente o a las realizaciones especiales que se describen en detalle a continuación, en particular se logran las siguientes ventajas:

- Si la conexión rígida dispuesta entre las dos ruedas está cerrada, se puede lograr el comportamiento de un eje o la acción de un eje, en particular un eje de pórtico, en las características de conducción, por ejemplo, en lo que se refiere a la estabilidad en la trocha. El comportamiento de conducción de un eje del juego de ruedas significa un desgaste menor de la rueda y del riel debido al comportamiento sinusoidal, especialmente en una línea recta, así como en curvas amplias, que se pueden accionar con fricción reducida cuando se aprovechan las conicidades de la trocha. Esta ventaja se logra porque en el eje no se puede producir una diferencia de velocidad durante la duración de la conexión rígida cerrada y se logra el comportamiento de un eje del juego de ruedas o un árbol del juego de ruedas rígido. Si se libera la conexión, esta acción se cancela, es decir la conexión rígida se cancela, de modo que el comportamiento de conducción del chasis se puede ajustar según la situación. Las diferencias de velocidad de las ruedas son posibles con la conexión liberada y, por ejemplo, se puede lograr un desgaste pequeño de la rueda y del riel en una curva estrecha.

- Si la conexión rígida, por ejemplo, es un eje del juego de ruedas o un árbol de conjunto de ruedas, entonces puede seleccionarse entre el comportamiento de un chasis con un eje del juego de ruedas o un árbol del juego de ruedas(si se realiza la conexión) o el comportamiento de un chasis de ruedas sueltas (cuando se libera la conexión). Una ventaja de la tracción a ruedas sueltas es la reducción de las condiciones de deslizamiento longitudinal en combinación con el transversal en la interfaz del riel con la rueda en curvas estrechas, que conducen a los chirridos y al desgaste en la curva.

El chasis es adaptable a diferentes condiciones del trayecto y al comportamiento de conducción deseado. Como se mencionó, la conexión puede ser un eje del juego de ruedas o un árbol de conjunto de ruedas. Otro ejemplo es un soporte que está dispuesto transversalmente a la dirección de desplazamiento, en los extremos de los cuales están dispuestas las ruedas y que, por ejemplo, conecta dos soportes longitudinales de un chasis. Este soporte también se conoce como un “eje de pórtico”. Las ruedas pueden montarse, por ejemplo, en soportes longitudinales o en la dirección longitudinal de balancines que sobresalen de un bogie y el eje de pórtico puede conectar las ruedas entre sí.

La conexión rígida es mecánicamente interrumpible por uno o más acoplamientos. El acoplamiento se puede disponer en diferentes ubicaciones. Por ejemplo, puede estar ubicado en uno o ambos extremos de un eje del juego de ruedas o un árbol del juego de ruedas o un soporte. También se puede disponer un acoplamiento dentro de un eje del juego de ruedas o un árbol del conjunto de ruedas, un soporte o un eje de pórtico, en cuyo caso el eje, el árbol, el soporte o el eje de pórtico se dividen en ejes parciales, árboles parciales, soportes parciales o pórticos parciales.

La conexión rígida mecánicamente liberable también se puede denominar como un elemento de conexión mecánicamente interrumpible. La interrupción mecánica se puede llevar a cabo de una manera controlable y regulable en relación con una tracción que se interrumpe por la interrupción.

Bajo una rueda suelta se entiende en la presente invención, una rueda cuyo movimiento de rotación no está acoplado al movimiento de rotación de otra rueda. Sin embargo, las ruedas sueltas pueden ser accionadas por un eje no giratorio, es decir, un eje que no gira con las ruedas.

Como motor se pueden utilizar todos los motores utilizables de vehículos ferroviarios, en particular los motores que se utilizan para tranvías de piso bajo. Es posible, por ejemplo, utilizar motores asíncronos eléctricos que pueden estar provistos de un engranaje y elementos de acoplamiento para transmitir potencia a la rueda accionada. Se da

preferencia al uso de un motor eléctrico con un alto momento de parada y un alto momento de accionamiento, en el que se prefiere particularmente un motor síncrono eléctrico, en particular un motor síncrono excitado permanentemente. Tales motores son conocidos en el estado del arte. Los altos momentos de parada y accionamiento permiten eliminar una transmisión y otros elementos de acoplamiento, y la máquina eléctrica se puede conectar directamente a la rueda o al eje de accionamiento de la rueda. Por lo tanto, se puede prescindir del uso de una transmisión para aumentar o reducir el momento de accionamiento por diferentes transmisiones. La eliminación de una transmisión de este tipo aporta beneficios a través del ahorro de costo de los materiales de conservación y mantenimiento. Opcionalmente, pero no necesariamente, se puede usar una transmisión con un propósito diferente para superar las distancias entre el motor y el eje de accionamiento. El diseño de máquinas eléctricas optimizadas con alto momento de parada y de accionamiento también permite un espacio de instalación compacto, de modo que el accionamiento no impone restricciones en los asientos ni en los anchos de paso del compartimiento de pasajeros.

El chasis puede ser un bogie o parte de un bogie, o puede estar unido al bastidor inferior o al cuerpo de un vehículo ferroviario de cualquier otra manera conocida.

En la invención, se presentan dos variantes especiales, que se describen a continuación. Estas variantes se pueden combinar con todas las demás realizaciones descritas a continuación.

En una variante especial (denominada variante 1) de la invención, el chasis tiene dos soportes orientados paralelos o sustancialmente paralelos a la dirección longitudinal del vehículo (también denominados soportes longitudinales), sobre los cuales se realiza la guía y el montaje de las ruedas.

La guía y el montaje de las ruedas se realizan preferiblemente sobre balancines que están conectados a los soportes longitudinales. Un balancín está preferiblemente articulado de manera pivotante a un soporte longitudinal, en particular articulado de manera pivotante al menos sobre un eje horizontal y preferiblemente transversal a la dirección longitudinal del vehículo.

Los soportes longitudinales y, opcionalmente, los balancines están dispuestos a la derecha e izquierda del eje longitudinal del vehículo. Los motores asociados a las ruedas se colocan en la variante 1 en el lado interior del soporte o de los balancines, es decir, en la dirección del eje longitudinal del vehículo o en la dirección del centro del vehículo con el eje de accionamiento normal al eje longitudinal del vehículo.

Al montar las ruedas, se hace una distinción entre un rodamiento interno y un rodamiento externo. En el rodamiento interno, el rodamiento de la rueda se considera desde el disco de la rueda en dirección al lado interno, es decir, está dispuesto en la dirección del eje longitudinal del vehículo. El rodamiento interno se utiliza, por ejemplo, en una trocha estándar. En el rodamiento externo, el rodamiento de la rueda se considera desde el disco de la rueda en dirección al lado exterior del vehículo.

Dependiendo del tipo de rodamiento de las ruedas —rodamiento interno, por ejemplo, en trocha estándar o rodamiento externo en por ejemplo trocha métrica— debe garantizarse la transmisión de momento entre el motor y la rueda. En la variante 1 y el rodamiento interno, véase, por ejemplo, la Fig. 1, el motor está preferiblemente conectado de manera fija al balancín. El rodamiento de la rueda se encuentra preferentemente en el balancín. En la variante 1 y el rodamiento externo, véase, por ejemplo, la Fig. 5, el motor está montado preferiblemente en el eje de salida en el que también está sujeta la rueda. El eje de salida está montado preferiblemente en el balancín. El motor, en particular su carcasa, se conecta entonces preferiblemente al balancín a través de un apoyo. La solución cinemática preferida en la variante 1 y el rodamiento externo es, por lo tanto, de tal manera, que el eje de salida del motor acciona la rueda de manera giratoria, en la que dicho eje al mismo tiempo representa el rodamiento de la rueda y está montado en el balancín. Al mismo tiempo, el motor está conectado al balancín resistente al momento.

En una variante adicional (denominada variante 2), el chasis tiene soportes laterales, a los que preferiblemente se conectan los balancines, como se indicó anteriormente. En contraste con la variante 1, los motores están integrados en los soportes o en los balancines. Los motores integrados en el soporte o en los balancines sirven simultáneamente para guiar y soportar la rueda correspondiente respectiva. En particular, en la variante 2, el motor está a nivel o sustancialmente a nivel con la superficie del soporte o la superficie del balancín en el lado orientado hacia la rueda. Además, en la variante 2, el motor preferentemente termina a nivel o sustancialmente a nivel con la superficie del soporte o la superficie del balancín en el lado opuesto a la rueda.

La ventaja de estas dos variantes 1 y 2 descritas anteriormente es que, independientemente del rodamiento externo o interno de las ruedas en los soportes o en los balancines en el lado externo de los soportes laterales y en los balancines, es posible cualquier disposición y montaje deseados de los dispositivos de frenado y las ruedas porque no se produce restricción espacial mediante la disposición de motores de tracción y/o accionamientos en el lado externo de los soportes o los balancines. En particular, también es posible utilizar ruedas de cualquier tamaño y ancho, por ejemplo, ruedas con neumáticos con resortes, ruedas de súper resiliencia o ruedas de disco.

En ambas variantes, el balancín también puede adaptarse a la amortiguación primaria de la rueda, como se conoce en bogies y suspensiones.

El chasis de acuerdo con la invención se puede usar para vehículos de trocha normal, ancha, así como para vehículos de trocha angosta, que se pueden lograr mediante una disposición adecuada de motores y ruedas. Ejemplos de esto se dan en las realizaciones a modo de ejemplo. A continuación, se describirán realizaciones específicas adicionales, que pueden combinarse con las variantes y realizaciones descritas anteriormente.

En una realización de la invención, la conexión rígida liberable mecánicamente conecta los rotores de dos motores, que se encuentran mutuamente enfrentados en pares, transversales a la dirección de desplazamiento. En particular, los árboles o ejes de accionamiento de los motores están conectados entre sí directa o indirectamente, por ejemplo, sobre otras partes del eje. La conexión puede ser un eje del juego de ruedas que tenga al menos dos partes de eje conectadas a un acoplamiento. En la ubicación del acoplamiento, la conexión es liberable. El eje del juego de ruedas puede estar compuesto por dos semiejes, que se acoplan entre sí por medio del acoplamiento. Las dos partes del eje o los dos semiejes pueden ser idénticos a los ejes del rotor de los dos motores. Es concebible, por ejemplo, extender los ejes del rotor de ambos motores hacia el interior, en la dirección del centro del vehículo, y acoplarlos preferiblemente entre sí en sus caras extremas a través de un acoplamiento. También es posible disponer un eje parcial entre los ejes del rotor de ambos motores y acoplar cada extremo delantero de este eje parcial en cada caso a través de un acoplamiento con el eje del rotor adyacente. Son concebibles otras variantes, como la extensión de un solo eje del rotor en la dirección del otro eje del rotor para salvar la distancia entre los motores. Los ejes del rotor de los motores y posiblemente otras partes del eje están preferiblemente alineados axialmente.

Mediante una conexión directa o indirecta controlada o regulada del eje del rotor de un motor con el eje del rotor de un motor opuesto, se pueden transmitir momentos de tracción idénticos o diferentes a las ruedas, dependiendo de si la conexión está interrumpida o liberada o no lo está. Esto se logra mediante un acoplamiento que se inserta entre los motores de dos ruedas opuestas. Por lo tanto, el comportamiento de conducción se cambia específicamente y dependiendo de la situación. Cuando se cierra la conexión rígida, se logra el comportamiento de conducción de un eje de conjunto de ruedas, lo que significa menos desgaste de la rueda y del riel debido al comportamiento sinusoidal, especialmente en una línea recta y en curvas grandes, que se pueden accionar con fricción reducida cuando se aprovechan las conicidades de la trocha. Esto se logra porque en el eje no puede ocurrir una diferencia de velocidad durante la duración de la conexión rígida cerrada y se logra el comportamiento de un eje o árbol de ruedas rígido. Con el acoplamiento abierto, se logra el manejo de ruedas sueltas, lo que significa un bajo desgaste de la rueda y del riel en curvas estrechas. Una ventaja de la tracción a ruedas sueltas es la reducción de las condiciones de deslizamiento longitudinal en combinación con el transversal en la interfaz del riel con la rueda en curvas estrechas, que conducen a los chirridos y al desgaste en la curva.

En una realización adicional de la invención, además de la conexión rígida mecánicamente liberable en forma de una conexión que gira conjuntamente con las ruedas (desplazamiento conjunto) se describe también una conexión que no gira conjuntamente con las ruedas, que conecta los motores o partes de los mismos. Preferiblemente, las partes no giratorias de ambos motores, en particular la carcasa de los motores, se pueden conectar entre sí con la conexión. En otras palabras, las partes no giratorias, especialmente las carcasas de los motores se incluyen en la conexión rígida cuando se consideran estas partes como parte de la conexión rígida. Las partes del motor incluidas en la conexión pueden considerarse partes de un eje de rotación conjunta o —si no giran conjuntamente— de un eje que no gira conjuntamente.

Si se incluyen carcasas de motor en la conexión, los motores se disponen preferiblemente en lado interno de las ruedas en la dirección del eje longitudinal del vehículo o del centro del vehículo, como se describe en la variante 1 anterior.

Debido a la conexión rígida de la carcasa, se puede lograr el comportamiento de conducción de un eje de pórtico con referencia a las ruedas opuestas entre sí. Las carcasas de la máquina pueden diseñarse para lograr la rigidez deseada. En esta realización, se puede prescindir de un eje de pórtico adicional, por lo que, además del efecto técnico ventajoso, también se pueden lograr ahorros en los costos, la masa y el ciclo de vida.

En general, en todas las formas de realización de conexiones de rotación conjunta o de no rotación conjunta, se prefiere que la conexión rígida mecánicamente liberable esté alineada axialmente con el eje de rotación de las ruedas. En particular, esta configuración se prefiere cuando los motores, en particular las carcasas de los motores, están conectados entre sí, o cuando los rotores de los motores están conectados entre sí.

En el montaje directo de una rueda en un motor de accionamiento, se incrementa la masa no suspendida de esta unidad, lo que puede afectar negativamente las condiciones de fuerza y torsión prevalecientes en la interfaz entre el riel y la rueda y pueden causar una desventaja para el buen funcionamiento. Por lo tanto, en una realización de la invención se usan ruedas que tienen un disco de rueda con un elemento de resorte integrado. Los ejemplos de ello son ruedas, en cuyo disco de la rueda, están integrados uno o más elementos elásticos, en particular hechos de caucho. Por las composiciones del neumático de rueda en relación con el disco de rueda que contienen un nivel particularmente alto de elementos de caucho, así como preferiblemente una geometría y disposición particularmente ventajosas de estos elementos de caucho, se habla de las llamadas ruedas “súper resilientes”. Contrariamente a todo lo acostumbrado, se pueden emplear ruedas con resortes.

En una variante de un chasis, el chasis tiene dos pares de ruedas. En particular, el chasis es un bogie con dos pares de ruedas.

Finalmente, la invención también se refiere a un vehículo ferroviario, en particular un tranvía de piso bajo, que tiene un chasis descrito anteriormente, en el que se pueden usar todas las realizaciones generales y específicas de la descripción anterior.

La invención se describirá a continuación con referencia a realizaciones a modo de ejemplo especiales. Estas muestran:

Fig. 1 una parte de un chasis de acuerdo con el estado del arte en una trocha estándar con rodamiento interno de las ruedas, así como motores que están colocados en el lado interior de los soportes longitudinales y los balancines;

Fig. 2a, 2b un ejemplo según la invención para un chasis con rodamiento interno de las ruedas en diferentes perspectivas con motores dispuestos en el lado interior de los soportes longitudinales y los balancines, como se muestra en la Figura 1, en el que la carcasa y/o los rotores de los motores están conectados entre sí.

Fig. 3 un corte de un chasis con rodamiento interno de las ruedas de acuerdo con el estado del arte con un eje del juego de ruedas rígido, en el que los motores de accionamiento están integrados en los balancines.

4a, 4b chasis de acuerdo con la invención con rodamiento interno de las ruedas en diferentes perspectivas, en el que está dispuesto un árbol del juego de ruedas interrumpible entre las ruedas y los motores de accionamiento están integrados en los balancines como en la Figura 3.

Fig. 5 un corte de un chasis de acuerdo con el estado del arte con rodamiento externo de las ruedas con trocha angosta, en el que los motores están colocados en el lado interior del balancín;

Fig. 6a, 6b corte de un chasis de acuerdo con la invención en diferentes perspectivas en una realización con rodamiento externo /trocha angosta, en el que los motores están dispuestos en el lado interior de las ruedas, en el que la carcasa y/o los rotores de los motores están conectados entre sí;

Fig. 7 un corte de un chasis de acuerdo con estado del arte con rodamiento externo /trocha angosta con un eje del juego de ruedas rígido y los motores de accionamiento integrados en el balancín y

Fig. 8a, 8b corte de un chasis de acuerdo con la invención en varias vistas con un eje del juego de ruedas interrumpible, con rodamiento externo/trocha angosta con motores de accionamiento integrados en los balancines.

Las figuras 1, 2a y 2b muestran en gran parte la misma construcción, en la que la Fig. 1 representa el estado del arte y las Fig. 2a y 2b el ejemplo de acuerdo con la invención. La Fig. 1 muestra una parte de un bogie en una vista desde arriba. La figura 2b muestra la misma vista de un ejemplo según la invención, y la figura 2a muestra una vista desde el frente. En cada caso se muestra un chasis 1, en este caso una parte de un bogie, con pares de ruedas opuestas 2, 3 transversales a la dirección de desplazamiento y pares de motores opuestos 4, 5 transversales a la dirección de desplazamiento. Dentro de los motores 4, 5 no es visible en cada caso un rotor dispuesto, que está encerrado por una carcasa respectiva 6, 7. Además, realizaciones del chasis de acuerdo con la invención y no de acuerdo con la invención muestran soportes longitudinales 22, 23 y a los balancines 8, 9 adjuntos a las vigas longitudinales. En el exterior de las ruedas, los discos de freno 10, 11 están dispuestos con pinzas de freno 12, 13. También se muestran tanto en el chasis según el estado del arte como en el chasis según la invención en cada caso, un soporte transversal 14, puntos de soporte para resortes secundarios 15, 16 y los amortiguadores 17, 18. Las características 10 a 18 también son partes componentes de otros chasis de acuerdo y no de acuerdo a la invención, que se muestran en las Figuras 3 a 8, y no se nombran ni se describen en su totalidad nuevamente.

A diferencia con el chasis de acuerdo con el estado del arte de la figura 1, en el chasis de acuerdo con la invención de las figuras 2a y 2b se proporciona una conexión 20 rígida mecánicamente liberable. La conexión 20 conecta las caras frontales de las carcasas del motor 6, 7 entre sí. La conexión 20 es liberable mediante un acoplamiento 21, de modo que las carcasas del motor 6, 7 pueden separarse una de la otra de nuevo, cuando se acciona el acoplamiento. En la realización ilustrada de las Figuras 2a, 2b, las carcasas del motor 6, 7 no giran con las ruedas 2, 3 y están atornilladas en el interior de los balancines 8, 9 o conectadas de otro modo a los balancines. La conexión rígida 20 tampoco es una conexión que gira conjuntamente con las ruedas 2, 3. Mediante las carcasas del motor 6, 7 y la conexión 20 rígida, se forma un eje rígido que no gira conjuntamente. La conexión 20 puede considerarse como un eje de pórtico rígido o como parte de un eje de pórtico rígido cuando se incluyen las carcasas 6, 7.

Alternativamente, se puede prever que la conexión 20 sea una conexión que no solo conecte las carcasas 6, 7 de los motores 4, 5, sino que también incluya una conexión de rotación conjunta, no mostrada, que conecta los rotores de los motores 4, 5 no mostrados, y que puede desacoplar estos rotores a través del acoplamiento 21.

Las Fig. 3, 4a y 4b muestran una variante adicional de un chasis del estado del arte (Fig. 3) y de un chasis de acuerdo con la invención (Fig. 4a, 4b). En estos chasis, los motores están integrados en los balancines 8, 9 y, por lo tanto, no son visibles en las figuras. Estas son la variante 2 para la disposición del motor mencionada en la descripción general, mientras que las Fig.1, 2a y 2b representan la variante 1. En la Fig. 3, las ruedas 2, 3 están conectadas por un eje 30 giratorio rígido. En los chasis de acuerdo con la invención de las Fig.4a y 4b, la Fig.4a muestra una vista frontal y la Fig.4b, como la figura 3, una vista desde arriba. Entre las ruedas 2, 3 está dispuesto un eje 20 de conjunto de ruedas, que conecta los rotores (no mostrados) de los motores (integrados en los balancines 8, 9) entre sí. El eje 20 del juego de ruedas proporciona así una conexión rígida entre las dos ruedas 2, 3 que transmite el par, ya que acopla los rotores de los motores. La conexión 20 se interrumpe mecánicamente mediante un acoplamiento 21. El acoplamiento 21 está dispuesto en el lado de la rueda o en el lado del motor integrado en el balancín 8. Sin embargo, también es concebible disponer el acoplamiento 21 en el centro y guiar las partes del eje en ambos lados del acoplamiento, a la derecha y a la izquierda, a los motores, que a su vez están conectados a los rotores de los motores.

Las Fig. 5, 6a y 6b son cada una directamente comparables a las Fig.1, 2a y 2b. A diferencia de las figuras 1 a 2, en las Fig. 5 a 6, las ruedas 2, 3 están dispuestas sobre el lado interno de los balancines 8, 9, por lo que se hace posible una trocha más estrecha por medio de un rodamiento externo. Los motores 4, 5 están dispuestos cada uno sobre el lado interior de las ruedas 2, 3 y están conectados a través de los apoyos 24, 25 con los balancines 8, 9. La Fig. 5 representa el estado del arte y es directamente comparable a la figura 1, y las Fig. 6a y 6b ilustran un ejemplo de acuerdo con la invención desde dos perspectivas diferentes (desde la parte frontal, desde arriba) de un chasis de acuerdo con la invención. En las Fig. 6a y 6b, las caras frontales de las carcasas del motor 6, 7 se pueden conectar mediante una conexión 20. La conexión 20 puede ser interrumpida por un acoplamiento 21.

Las Fig. 7, 8a y 8b son directamente comparables a las Fig.3, 4a y 4b, y las Fig. 7, 8a y 8b representan un chasis de trocha angosta con rodamiento externo, en el que las ruedas 2, 3 están dispuestas en el lado interno de los balancines 8, 9. En la Fig. 7, al igual que en la figura 3, está dispuesto un eje 30 del juego de ruedas rígido entre las ruedas 2, 3, mientras que en los ejemplos de acuerdo con la invención de las figuras 8a y 8b entre las ruedas 2, 3, está dispuesta una conexión 20 liberable con un acoplamiento 21. Como en las Fig. 4a y 4b, la conexión 20 es un árbol del juego de ruedas rígido que gira conjuntamente con las ruedas 2, 3, que conectan los rotores (no mostrados) de los motores (integrados en los balancines 8, 9, no mostrados).

**REIVINDICACIONES**

**1**. Chasis (1) de un vehículo ferroviario, que presenta ruedas mutuamente opuestas (2, 3), en pares transversalmente a la dirección de desplazamiento; motores mutuamente opuestos (4,5), en pares transversalmente a la dirección de desplazamiento que accionan las ruedas (2,3) y cada uno tiene un rotor,
una conexión rígida mecánicamente liberable (20) que está dispuesta entre las dos ruedas (2, 3), en donde la conexión rígida mecánicamente liberable es un eje del juego de ruedas mecánicamente interrumpible o un árbol del juego de ruedas o un soporte mecánicamente interrumpible,
**caracterizado por**
un acoplamiento (21), con el que la conexión rígida es mecánicamente liberable.

**2**. Chasis de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la conexión (20) conecta los rotores de los motores (4,5) entre sí y está diseñada como un árbol del juego de ruedas.

**3**. Chasis de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la conexión es un árbol del juego de ruedas (20) que gira con las ruedas o no gira con las ruedas (2,3) y conecta los motores (4,5) o partes de los motores (6, 7) entre sí.

**4**. Chasis de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** la conexión es un árbol del juego de ruedas (20) o parte de un árbol del juego de ruedas, que no se desplaza conjuntamente con las ruedas (2,3), y la conexión une entre sí las carcasas de (6, 7) de los motores.

**5**. Chasis de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** la conexión (20) tiene al menos dos elementos de conexión que están conectados al acoplamiento (21).

**6.** Chasis de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** la conexión (20) está alineada axialmente con el eje de giro de las ruedas.

**7.** Chasis de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** las ruedas (2,3) tienen un disco de rueda con un elemento de resorte integrado.

**8.** Chasis de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende dos pares de ruedas.

**9.** Vehículo ferroviario, en particular tranvía de piso bajo, que comprende un chasis de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

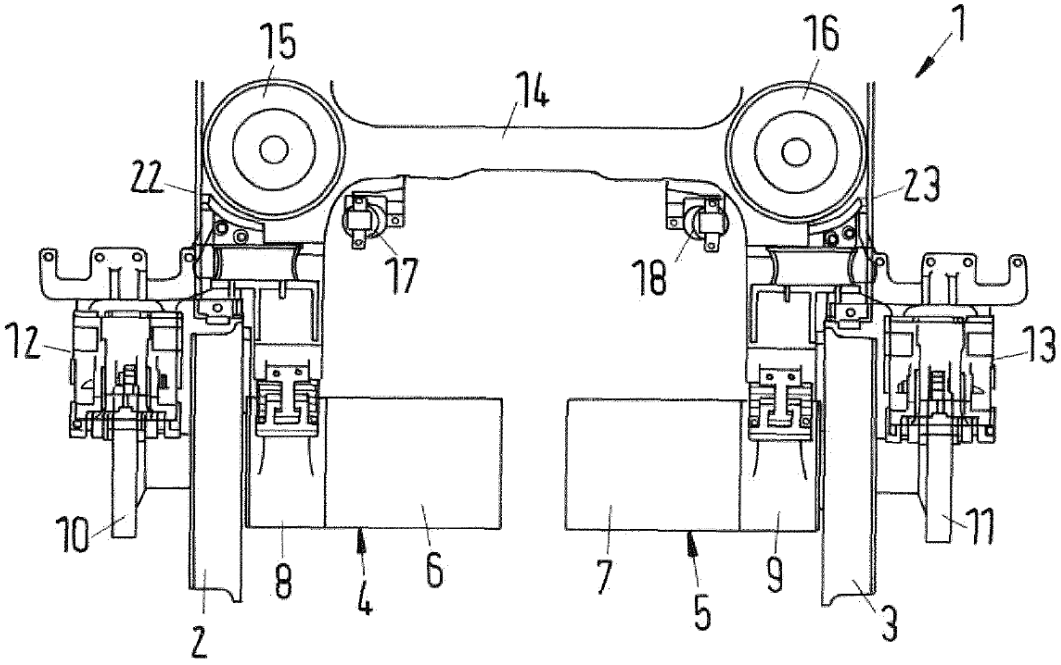
15
16
1
14
22
23
17
18
12
13
10
11
8
6
7
9
4
5
2
3

Fig.1

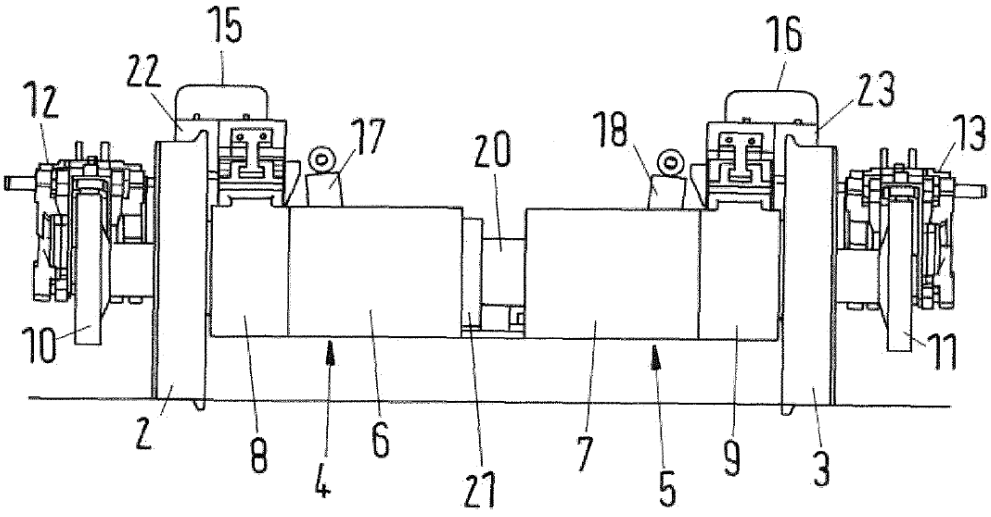
15
16
22
23
12
17
20
18
13
10
11
2
8
6
7
9
4
21
5
3

Fig.2a

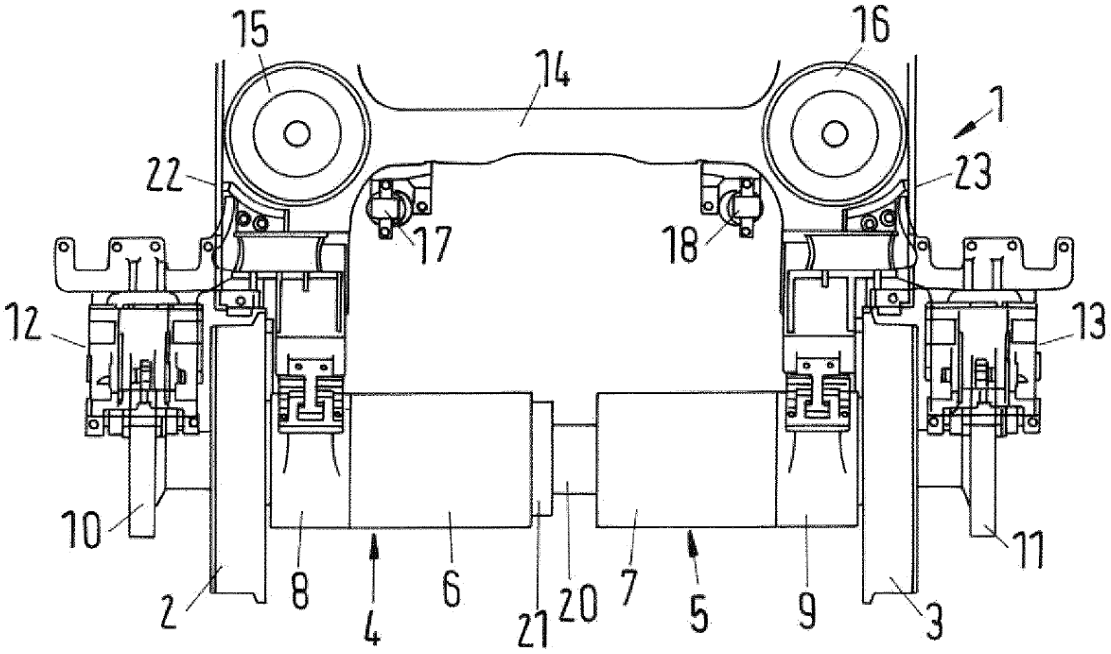
15
16
14
1
22
23
17
18
12
13
10
11
2
8
4
6
21
20
7
5
9
3

Fig.2b

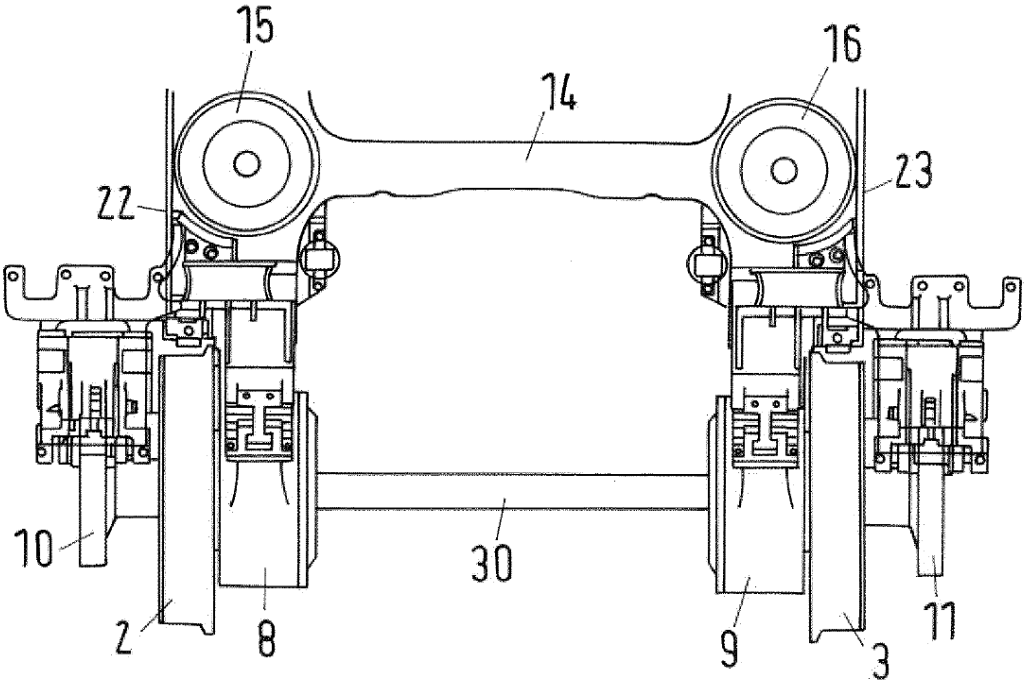
15
16
14
22
23
10
30
11
2
8
9
3

Fig.3

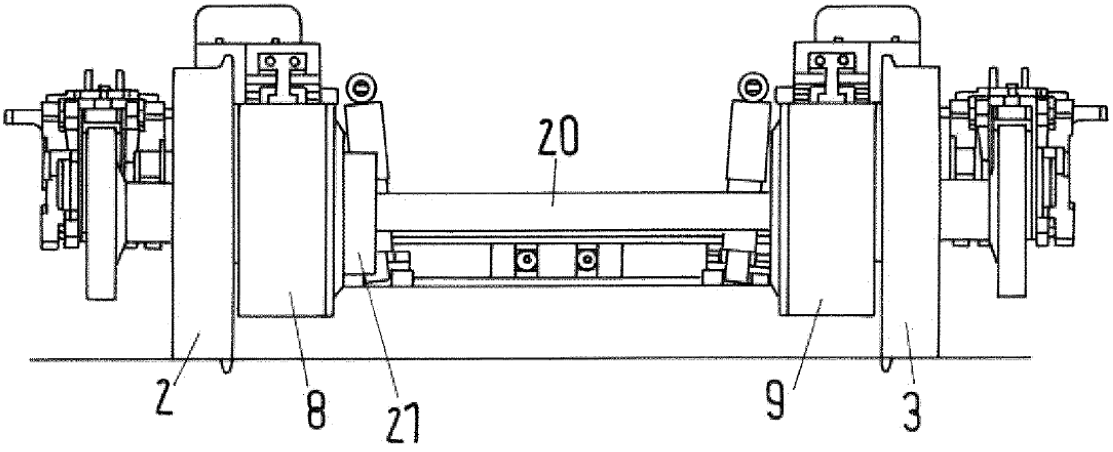


Fig.4a

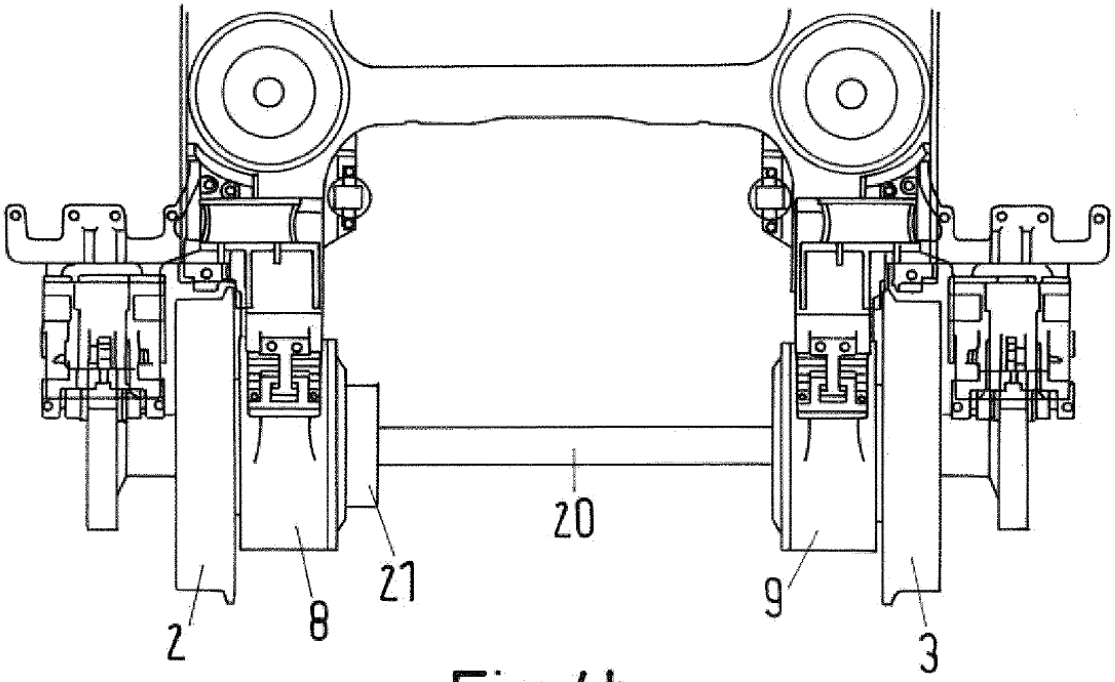


Fig.4b

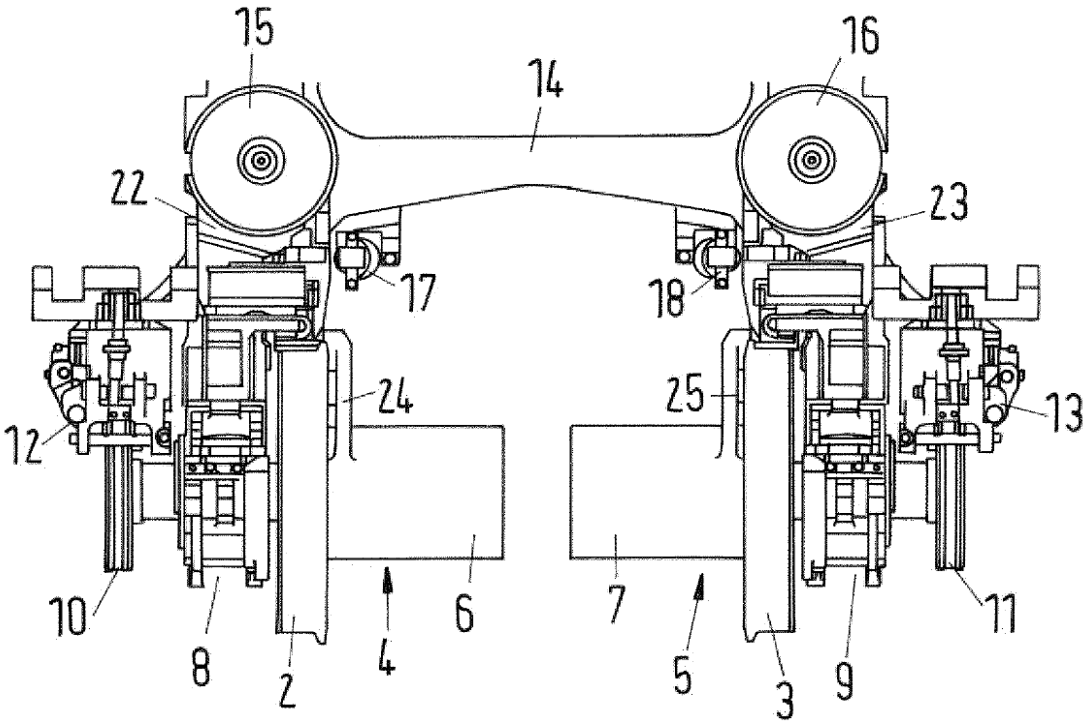
15
16
14
22
23
17
18
24
25
13
12
10
8
2
4
6
7
5
3
9
11

Fig.5

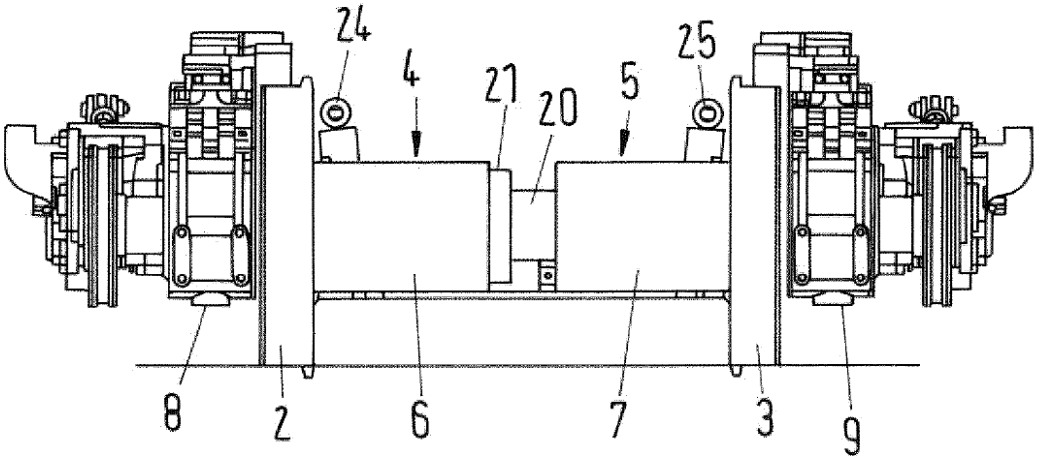
24
25
4
21
20
5
8
2
6
7
3
9

Fig.6a

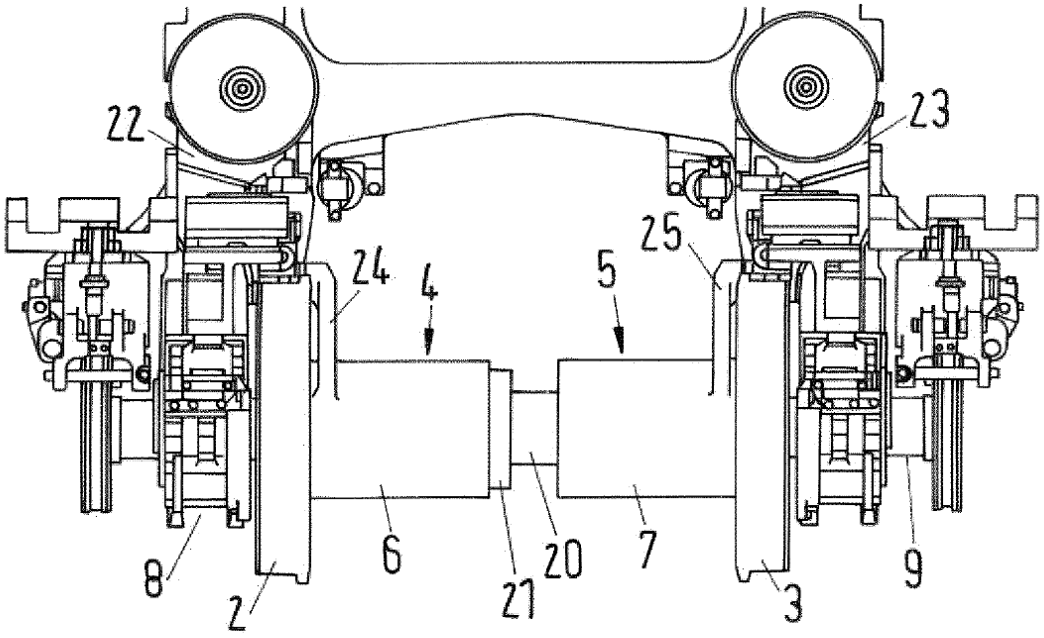


Fig.6b

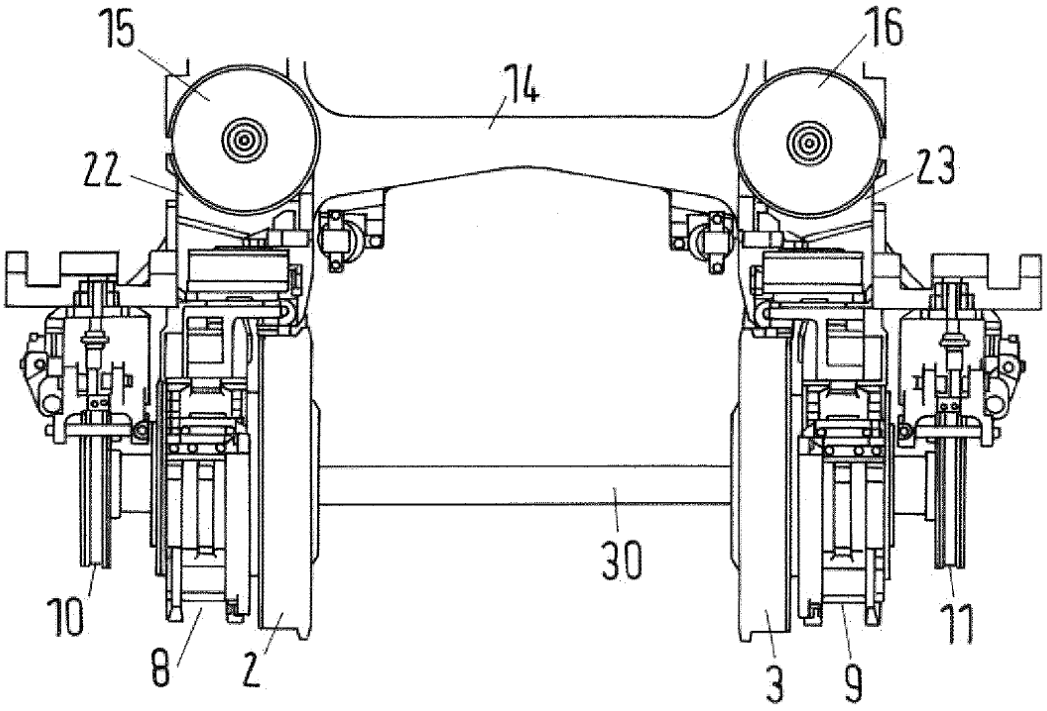


Fig.7

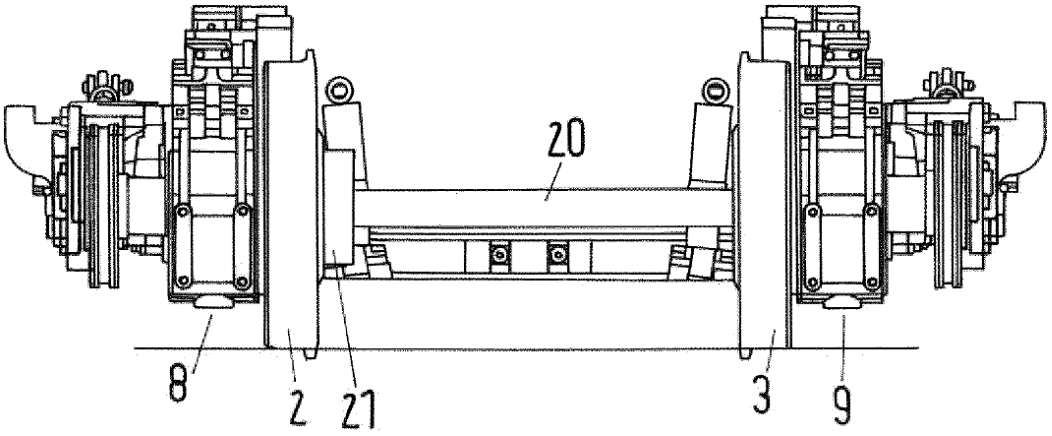


Fig.8a

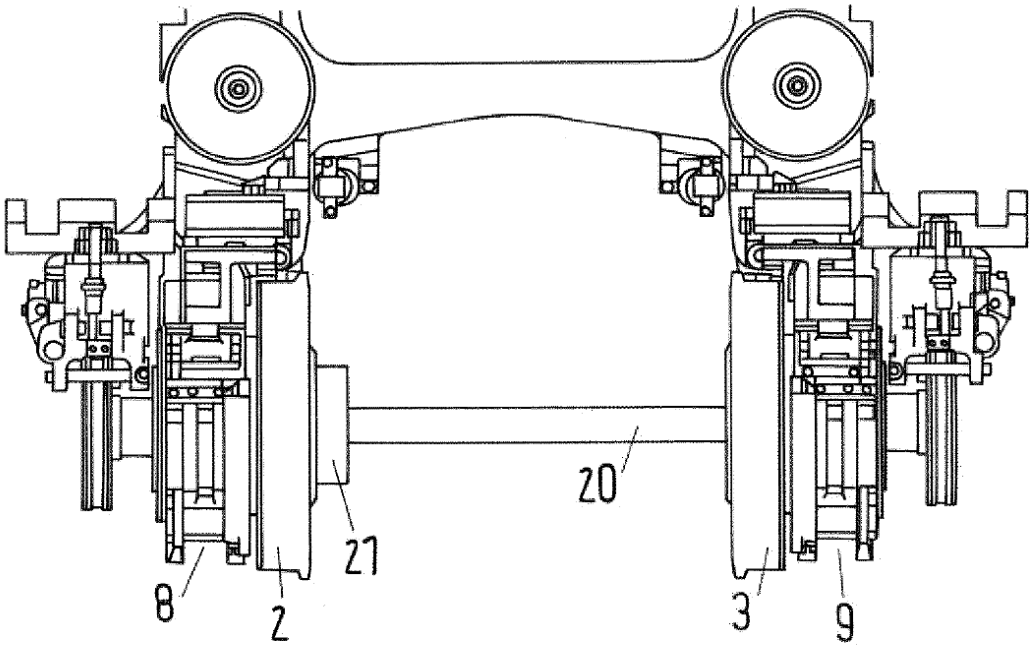


Fig.8b