

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 998 480**

51 Int. Cl.:

B61F 5/14 (2006.01)

B61F 5/30 (2006.01)

B61F 5/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.03.2021** **PCT/EP2021/058170**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.10.2021** **WO21204583**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2021** **E 21716655 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2024** **EP 4132833**

54 Título: **Bogie para vehículo ferroviario con soporte de balanceo**

30 Prioridad:

09.04.2020 DE 102020109930

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

20.02.2025

73 Titular/es:

CRRC QINGDAO SIFANG CO., LTD. (50.00%)
No. 88 Jinhongdong Road, Chengyang District
Qingdao, Shandong 266111, CN y
CG RAIL - CHINESISCH-DEUTSCHES
FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSZENTRUM
FÜR BAHN- UND VERKEHRSTECHNIK DRESDEN
GBH (50.00%)

72 Inventor/es:

DING, SANSAN;
ZHANG, ZHENXIAN;
GAO, YULONG;
ZHANG, XIONGFEI;
RUAN, DAWEI;
SU, CHAO;
LIU, KEJIAN;
CAO, XIN;
ULBRICHT, ANDREAS;
HUFENBACH, WERNER y
ZEIDLER, FLORIAN

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 998 480 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

Bogie para vehículo ferroviario con soporte de balanceo

5 La invención se refiere a bogie según el preámbulo de la reivindicación 1.

Los bogies convencionales para vehículos ferroviarios contruidos en acero, en los que la suspensión primaria, es decir, la suspensión de las ruedas o ejes de rueda en relación con el bogie, se aplica generalmente mediante resortes de ballesta, resortes helicoidales o resortes de caucho-metal, presentan, además de su alto peso sin carga, desventajas adicionales debido a que se componen de muchas piezas individuales y hay poco espacio para componentes integrados tales como accionamientos, aparatos de control y frenos.

10 Con el fin de reducir el peso sin carga, por el estado de la técnica se conocen bogies en construcción de material compuesto de fibra, en los que la suspensión primaria se realiza mediante el bastidor del bogie, tal como se describe, por ejemplo, en DE 29 52 182 A1, o mediante resortes de ballesta de un plástico reforzado con fibra (PRF), tal como se conoce, por ejemplo, por el documento US 2012/0279416 A1.

20 El uso de PRF ofrece ventajas particulares en el diseño de barras de torsión, también conocidas como resortes de barra de giro, barras de giro o resortes de torsión, debido a la posibilidad de orientar las fibras en función de la carga, lo que lleva a que la rigidez a la torsión de un resorte de torsión de material compuesto de fibra tiene en cuenta el módulo de elasticidad E en la dirección longitudinal de las fibras y no, tal como, por ejemplo, en el caso de los resortes metálicos, por ejemplo, el módulo de cizalladura G, generalmente menor.

25 Esta es una de las razones por las que los bogies en los que la suspensión primaria se realiza mediante barras de torsión tienen un alto potencial de construcción ligera y espacio de instalación para los elementos internos. Un bogie con suspensión primaria de barra de torsión, en el que los ejes de rueda están unidos al bastidor de bogie mediante brazos que oscilan en dirección vertical, estando cada brazo unido al extremo exterior de una barra de torsión dispuesta transversalmente a la dirección de marcha, es conocido, por ejemplo, por el documento DE 735 080 A o por el documento DE 10 2016 123 784 A1. Una forma constructiva similar se describe en el documento DE 838 897 A, en donde en este caso la altura de los brazos puede ajustarse mediante un anclaje ajustable de las barras de torsión en el centro del bogie.

35 En los vehículos ferroviarios, las barras de torsión también se utilizan para la estabilización transversal de la carrocería, es decir, para reducir o estabilizar el movimiento de balanceo de la carrocería alrededor de su eje longitudinal.

40 El documento DE 28 41 769 A 1 muestra una barra de torsión que actúa como estabilizador transversal y que une entre sí correderas oscilantes dispuestos en lados opuestos del vehículo. El cojinete superior de un resorte helicoidal está fijado a cada corredera, que está unido al bastidor de bogie a través de un soporte de corredera, de modo que puede moverse verticalmente para amortiguar la carrocería.

45 Para evitar la flexión unilateral de la carrocería, a menudo se utiliza un soporte de balanceo en forma de barra de torsión dispuesta transversalmente a la dirección de la marcha con manivelas en los lados de extremo, que generalmente están montadas de manera pivotante en la carrocería, en donde la unión entre las manivelas y la carrocería tiene lugar a través de soportes pendulares.

50 En el documento DE 44 10 970 C1 se describe una combinación de un soporte de balanceo realizado de este modo para un vehículo ferroviario, cuya carrocería descansa sobre el bogie de manera amortiguada, con un sistema pasivo de control de la inclinación transversal representado por la inclinación de los soportes pendulares del soporte de balanceo, en el que la barra de torsión del soporte de balanceo está montada de modo que puede desplazarse hacia ambos lados mediante una carrera limitada desde una posición central centrada en el bogie por la fuerza de un resorte transversalmente a la dirección longitudinal del vehículo.

55 En el documento DE 10 2012 008 995 A1 se muestra un estabilizador de un PRF para la suspensión de las ruedas de un vehículo de motor, que está conectada con los brazos longitudinales fijados a la suspensión de las ruedas a través de un dentado con arrastre de fuerza y de forma.

60 El documento CN 205 059 624 U muestra una barra de torsión antivuelco para el transporte ferroviario, en donde la barra de torsión antivuelco comprende una primera disposición de barra de torsión y una segunda disposición de barra de torsión. La primera disposición de barra de torsión comprende un primer eje de barra de torsión, un primer brazo de torsión que está fijado al primer eje de barra de torsión y una primera barra de unión vertical que está fijada al primer brazo de torsión. La segunda disposición de barra de torsión comprende un segundo eje de barra de torsión, un segundo brazo de torsión que está fijado al segundo eje de barra de torsión y una segunda barra de unión vertical que está fijada al segundo brazo de torsión. El segundo eje de barra de torsión está colocado en el primer eje de barra de torsión a través de un acoplamiento de árbol de barra de torsión y coaxial al mismo, en donde el primer eje de barra de torsión sobresale de ambos extremos del segundo eje de barra de torsión, y en donde el primer brazo de torsión está previsto en el lado exterior del segundo brazo de torsión. El primer eje de barra de torsión está colocado en el

segundo eje de barra de torsión con un grupo constructivo de fijación para montar la barra de torsión antivuelco para el transporte ferroviario en un bogie. Un vehículo ferroviario puede tener una mayor rigidez antivuelco con un sistema de barra de torsión antivuelco compuesto, así como una mayor sensibilidad antivuelco para cumplir los requisitos de seguridad.

5 Es objetivo de la invención proporcionar un bogie con un soporte de balanceo que presenta un espacio constructivo especialmente grande de para piezas adicionales.

10 El objetivo se consigue mediante un bogie para un vehículo ferroviario con las características de la reivindicación 1. Perfeccionamientos de la invención están indicados en las reivindicaciones dependientes.

15 El bogie de acuerdo con la invención presenta al menos dos juegos de ruedas, de los que cada juego de ruedas comprende dos ruedas unidas con un eje. El juego de ruedas está montado en cajas de grasa que están unidas de manera articulada a través de guías de eje con el bastidor, de modo que las guías de eje forman una H con las cajas de grasa y el bastidor. El bastidor presenta al menos dos sistemas de barra de torsión dispuestos en paralelo a los ejes de los juegos de ruedas, que están unidos firmemente con el bastidor por zonas. Además, los sistemas de resorte de torsión presentan brazos de palanca de resorte en el lado de extremo, de modo que en cada caso la zona de extremo del brazo de palanca de resorte no unido con el sistema de resorte de torsión actúa sobre la caja de grasa. En el bogie de acuerdo con la invención, la suspensión primaria se efectúa por consiguiente al menos en parte por los al menos dos sistemas de resorte de torsión. El bogie de acuerdo con la invención presenta además al menos un soporte de balanceo que presenta una barra de torsión que está dispuesta de manera torsionalmente móvil en el volumen interior de al menos uno de los sistemas de resorte de torsión. La barra de torsión del soporte de balanceo, al igual que el sistema de resorte de torsión, está dispuesta transversalmente a la dirección de la marcha del bogie, es decir, el eje central de la barra de torsión del soporte de balanceo también está dispuesto al menos aproximadamente en paralelo a los ejes de los ejes de los juegos de ruedas.

30 Cada uno de los al menos dos sistemas de resorte de torsión presenta al menos una barra de torsión que está diseñada como cuerpo hueco. En el sentido de esta solicitud, un sistema de resorte de torsión puede presentar exactamente una barra de torsión, que está montada de manera fija en el bastidor en la zona de la mitad de su altura y cuyos dos extremos presentan en cada caso una palanca de resorte. Un sistema de resorte de torsión también puede presentar dos barras de torsión dispuestas una detrás de otra en la dirección axial. A continuación, los extremos de las barras de torsión orientados uno hacia otro están montados en el bastidor. Los otros extremos de las dos barras de torsión presentan en cada caso una palanca de resorte.

35 Debido a la disposición de la barra de torsión del soporte de balanceo dentro del sistema de resorte de torsión, el bogie de acuerdo con la invención presenta ventajosamente un gran espacio constructivo para piezas adicionales.

40 La barra de torsión del soporte de balanceo se articula en el sistema de resorte de torsión, que es al menos una parte de la suspensión primaria del vehículo ferroviario.

Los sistemas de resorte de torsión pueden disponerse en escotaduras correspondientes dentro del bastidor para ahorrar espacio.

45 En una forma de realización del bogie de acuerdo con la invención, las zonas de extremo de la barra de torsión del soporte de balanceo sobresalen por ambos lados del sistema de resorte de torsión. En cada una de las dos zonas de extremo de la barra de torsión del soporte de balanceo está dispuesta al menos una disposición de soporte pendular, cuyo extremo no unido en cada caso con la barra de torsión está articulado en la carrocería del vehículo ferroviario, de modo que las dos disposiciones de soporte pendular están articuladas en lados opuestos de la carrocería de manera mecánica y con transmisión de energía.

50 Preferentemente, la barra de torsión del soporte de balanceo está unida al menos indirectamente con el sistema de resorte de torsión en el lado de extremo con arrastre de fuerza o arrastre de fuerza y de forma, por ejemplo a través de una unión a presión en el lado de extremo o un dentado en el lado de extremo entre la barra de torsión del soporte de balanceo y el sistema de resorte de torsión o entre la barra de torsión del soporte de balanceo y un elemento de transmisión unido con el sistema de resorte de torsión.

Ventajosamente, esta forma de realización ofrece un espacio constructivo especialmente grande y requiere especialmente pocos componentes así como ninguna instalación adicional en la carrocería.

60 La geometría y el material de las barras de torsión del sistema de resorte de torsión y del soporte de balanceo pueden adaptarse de manera definida a las cargas previstas. Las barras de torsión pueden, por ejemplo, presentar un contorno exteriores de sección transversal redondo, ovalado o poligonal, que puede ser constante o variable a lo largo de la longitud, es decir, a lo largo del eje central, de las barras de torsión. Para ahorrar masa, la barra de torsión del soporte de balanceo se realiza preferentemente como cuerpo hueco del mismo modo que la al menos una barra de torsión de un sistema de resorte de torsión. El grosor de pared de las barras de torsión realizadas como cuerpo hueco, puede estar realizado de manera constante o variable a lo largo de la longitud. Preferentemente, el grosor de pared en zonas

de las barras de torsión sometidas a esfuerzos mecánicos particulares, por ejemplo en las zonas de extremo, es mayor que en otras zonas.

En otra forma de realización del bogie de acuerdo con la invención, la barra de torsión del soporte de balanceo se compone, al menos predominantemente, de un plástico reforzado con fibra. Preferentemente, adicionalmente al menos la al menos una barra de torsión de los sistemas de resorte de torsión del bogie es al menos predominantemente de un plástico reforzado con fibra. De manera especialmente preferente, adicionalmente al menos el bastidor y/o los brazos de palanca de resorte del bogie son al menos predominantemente de un plástico reforzado con fibra. A este respecto, "al menos predominantemente" significa que los componentes mencionados también pueden realizarse como estructura híbrida, por ejemplo, utilizando un inserto metálico para la transmisión de fuerza, en donde la función principal de la torsión la realiza la proporción de material compuesto de fibra.

Todas las fibras, en particular las fibras de carbono o de vidrio o de aramida, o una combinación de las anteriores, que puedan soportar las cargas que se producen durante el funcionamiento del bogie, son adecuadas como fibras. Todas las resinas, en particular las resinas sintéticas, que pueden soportar las tensiones que se producen durante el funcionamiento del bogie son adecuadas como resinas. Estas pueden ser determinadas fácilmente por un experto en la materia que conozca la idea inventiva.

En otras palabras, para resumir, la solución de acuerdo con la invención se basa en que la barra de torsión de al menos un soporte de balanceo del bogie, que está dispuesta transversalmente a la dirección de desplazamiento del bogie, está dispuesta para de manera torsionalmente móvil aproximadamente de manera concéntrica dentro de la al menos una barra de torsión de un sistema de resorte de torsión, que está diseñado para la suspensión primaria al menos parcial del bogie.

La invención se explica a continuación mediante ejemplos de realización con referencia a las figuras, sin limitarse a las mismas. En las figuras, por motivos de claridad, cuando los mismos componentes aparecen más de una vez, en cada caso solo uno se dota de un símbolo de referencia.

A este respecto muestra

la figura 1 una vista superior de un bogie de acuerdo con la invención para un vehículo ferroviario,

la figura 2 una vista lateral en la dirección de observación Y de un bogie de acuerdo con la invención con soporte de balanceo articulado en la carrocería (no representado),

la figura 3 una representación en corte a lo largo de la línea X-X de un bogie de acuerdo con la invención con soporte de balanceo articulado en la carrocería (no representado),

la figura 3a el detalle E de la figura 3,

la figura 3b el detalle F de la figura 3,

la figura 4 una vista lateral en la dirección de observación Y de un bogie de acuerdo con la invención con un soporte de balanceo articulado por el sistema de resorte de torsión,

la figura 5 una representación en corte a lo largo de la línea X-X de un bogie de acuerdo con la invención con un soporte de balanceo articulado por el sistema de resorte de torsión,

la figura 5a el detalle E* de la figura 5,

la figura 6 una vista lateral en la dirección de observación Y de un bogie de acuerdo con la invención con dos soportes de balanceo articulados en cada caso por un sistema de resorte de torsión.

La figura 6a es una vista superior de un corte en el plano X-Y del bogie de acuerdo con la invención de la figura 6.

La figura 1 muestra una vista superior de un ejemplo de realización de un bogie de acuerdo con la invención para un vehículo ferroviario. El bogie 1, 1*, 1** presenta dos juegos de ruedas 2 montados respectivamente en dos cojinetes de eje 21, con dos ruedas 202 unidas por un eje 201. Cada cojinete de eje 21 está unido de manera articulada con el bastidor 3 a través de una guía de eje 22. Para la suspensión de los juegos de ruedas 2 en relación con el bastidor 3, el bogie 1, 1*, 1** presenta en cada caso un sistema de resorte de torsión por juego de ruedas 2, que está dispuesto en paralelo al eje 201 del juego de ruedas 2 correspondiente en el bastidor 3 y, por lo tanto, no es visible en la representación mostrada. Lo mismo se cumple para el soporte de balanceo dispuesto en el sistema de resorte de torsión h1. No se representa la articulación del soporte de balanceo. En el sistema de resorte de torsión están dispuestos brazos de palanca de resorte 4 en el lado de extremo, en donde cada brazo de palanca de resorte 4 actúa sobre un cojinete de eje 21 con una zona de extremo por medio de un cuerpo amortiguador, por ejemplo, un asiento de goma 41. En el bastidor 3 está dispuesto un pivote 5 como unión con la carrocería (no representada) del vehículo

ferroviario; una unión elástica entre la carrocería del vehículo y el bogie 1, 1*, 1** se establece mediante amortiguadores de aire 6 dispuestos en el bastidor 3 para la suspensión secundaria.

5 Ventajosamente, el bogie 1, 1*, 1** presenta un espacio de instalación especialmente grande para otras piezas adicionales relevantes desde el punto de vista operativo, tal como los motores 7, la transmisión 8 y los frenos 9.

En particular, el bastidor 3, los brazos de palanca de resorte 4, los sistemas de resorte de torsión y la barra de torsión del soporte de balanceo pueden estar fabricados, al menos predominantemente, de un PRF.

10 La figura 2 y la figura 3 muestran vistas de un bogie de acuerdo con la invención análogo al de la figura 1, en donde los soportes de balanceo están articulados en la carrocería (no representada).

La figura 2 muestra la vista lateral de un bogie 1 en la dirección de observación Y indicada en la figura 1. Como se ha descrito anteriormente, el bogie 1 presenta juegos de ruedas 2 montados en cojinetes de eje 21. Cada cojinete de eje 15 21 está unido de manera articulada con el bastidor 3 a través de una guía de eje 22. Una zona de extremo de un brazo de palanca de resorte 4 actúa sobre cada cojinete de eje 21 a través de un cuerpo amortiguador, por ejemplo, un asiento de goma 41. La otra zona de extremo del brazo de palanca de resorte 4 está unida con el sistema de resorte de torsión (no visible) a través de un árbol de transmisión 10, por ejemplo, metálico. En uno de los dos sistemas de resorte de torsión del bogie 1, está dispuesto un soporte de balanceo con una barra de torsión 11, que está articulada 20 en el lado de extremo a través de una disposición de soporte pendular que presenta una palanca unilateral 111 y un soporte pendular 112 esencialmente vertical en lados opuestos de la carrocería (no representada) del vehículo ferroviario.

La figura 3 muestra la representación de un bogie 1 de acuerdo con la invención con soportes de balanceo articuladas 25 en la carrocería (no representada) en corte a lo largo de la línea X-X indicada en la figura 1, que corresponde a un corte longitudinal a lo largo del eje de simetría de uno de los dos sistemas de resorte de torsión 12 del bogie 1 en el que está dispuesta la barra de torsión 11 del soporte de balanceo, y por tanto también de la barra de torsión 11 de la barra estabilizadora. La figura 3a muestra una vista ampliada del detalle E de la figura 3. La figura 3b muestra una vista ampliada del detalle F de la figura 3.

La figura 3 muestra la disposición del sistema de resorte de torsión 12 dentro del bastidor 3 para ahorrar espacio. En el ejemplo de realización representado, el sistema de resorte de torsión 12 comprende dos barras de torsión 1201 y 1202 con la misma línea característica de resorte, que están dispuestas una detrás de la otra en la dirección axial, en donde los ejes longitudinales, es decir, los ejes con el menor momento de inercia de ambas barras de torsión 1201 y 1202, coinciden. En las barras de torsión 1201 y 1202, en cada caso en el lado de extremo, está dispuesto un inserto 13, 13', por ejemplo metálico, como se puede ver con más detalle en las figuras 3a, 3b. En la zona de la barra de torsión 1201, 1202 en la que se apoya el inserto 13, 13', la barra de torsión 1201, 1202 está engrosada, es decir, el grosor de pared está aumentado, por ejemplo, mediante capas de fibra adicionales o un vendaje adicional que rodea la barra de torsión en esta zona y que preferentemente está fabricado de un metal.

Las zonas de extremo mutuamente enfrentadas de las barras de torsión 1201 y 1202 comprenden un inserto 13' común, es decir, las barras de torsión 1201 y 1202 del sistema de resorte de torsión 12 están unidas entre sí a través de un inserto 13' común. El inserto 13' está unido de manera resistente al giro con un cojinete fijo 14 fijado al bastidor 3, tal como se representa con más detalle en la figura 2b. Los insertos 13 de las otras zonas de extremo exteriores de las dos barras de torsión 1201 y 1202 están firmemente unidos con el árbol de transmisión 10, que está montado de manera giratoria en un cojinete radial 15 fijado en el bastidor 3 y está conectado con el brazo de palanca de resorte 4, como muestra en detalle la figura 3a para la barra de torsión 1201 a modo de ejemplo.

Las barras de torsión 1201 y 1202, los insertos 13, el cojinete fijo 14 y el árbol de transmisión 10 del bogie 1 están diseñados como cuerpos huecos esencialmente cilíndricos de modo que la barra de torsión 11 del soporte de balanceo está dispuesta de manera continua de acuerdo con la invención en el volumen interior de los elementos mencionados, en donde su eje longitudinal coincide esencialmente con el eje longitudinal de los elementos. Las dos zonas de extremo de la barra de torsión 11 del soporte de balanceo sobresalen en cada caso del árbol de transmisión 10 allí dispuesto, en donde la barra de torsión 11 del soporte de balanceo es guiada a través del árbol de transmisión 10 por medio de un casquillo de cojinete de deslizamiento 16. De este modo, la barra de torsión 11 del soporte de balanceo está montada de manera giratoria en el árbol de transmisión 10 en ambas zonas de extremo. En el ejemplo de realización mostrado, las zonas de extremo de la barra de torsión 11 del soporte de balanceo están engrosadas, en particular donde la barra de torsión 11 está en contacto con el casquillo de cojinete de deslizamiento 16, pero las zonas de extremo también pueden diseñarse sin engrosamiento. La palanca 111, que está unida con el soporte pendular 112 que está articulado en la carrocería (no representada) del vehículo ferroviario, está dispuesta en las dos zonas de la barra de torsión 11 del soporte de balanceo que sobresalen del respectivo brazo de palanca de resorte 4 y están diseñadas como tope axial.

Las figuras 4 y 5 muestran vistas de un bogie 1* de acuerdo con la invención 65 análogo al de la figura 1, en donde el bogie 1* presenta exactamente un soporte de balanceo que está articulado en

uno de los dos sistemas de resorte de torsión. Este ejemplo de realización representa una alternativa al ejemplo de realización de un bogie 1 mostrado en las figuras 2 y 3.

- 5 La figura 4 reproduce la vista lateral de un bogie 1* en la dirección de observación Y mostrada en la figura 1. Además de los componentes ya caracterizados en la figura 2, el bogie 1*, a diferencia del bogie 1, no presenta una disposición de soporte pendular para la articulación del soporte de balanceo 11 en la carrocería. En su lugar, la barra de torsión 11 del soporte de balanceo, que está dispuesta dentro del sistema de resorte de torsión para ahorrar espacio, está unida de manera resistente al giro por zonas
- 10 con el árbol de transmisión 10, de modo que el soporte de balanceo está articulado en el sistema de resorte de torsión por medio del árbol de transmisión 10.
- 15 Esto puede verse con más detalle en la figura 5, la representación del bogie 1* de acuerdo con la invención en corte a lo largo de la línea X-X indicada en la figura 1, o en la figura 5a, que muestra una vista ampliada del detalle E* de la figura 5. En este ejemplo de realización, el sistema de resorte de torsión 12 dispuesto dentro del bastidor 3 también comprende dos barras de torsión 1201 y 1202 con la misma línea característica de resorte, que están dispuestas una detrás de otra en dirección axial, en donde los ejes longitudinales, es decir, los ejes con el menor momento de inercia de ambas barras de torsión 1201 y 1202, coinciden. Un inserto 13, 13', por ejemplo metálico, está dispuesto en cada caso en el lado de extremo en las barras de torsión 1201 y 1202. En la zona de la barra de torsión 1201, 1202 en la que descansa el inserto 13, 13', la barra de torsión 1201, 1202 se engrosa, es decir, se aumenta el grosor de pared, por ejemplo, mediante capas adicionales de fibra o vendas. La realización del bogie 1* corresponde a la realización del bogie 1 representada en la figura 3b en la zona de las zonas de extremo mutuamente enfrentadas de las barras de torsión 1201 y 1202.
- 25 Al igual que en el bogie 1, también en el bogie 1*, los insertos 13 de las otras zonas de extremo exteriores de las dos barras de torsión 1201 y 1202 están firmemente unidos con el árbol de transmisión 10, que está montado de manera giratoria en un cojinete radial 15 fijado en el bastidor 3 y está conectado con el brazo de palanca de resorte 4, como muestra en detalle la figura 5a para la barra de torsión 1201 a modo de ejemplo.
- 30 Las barras de torsión 1201 y 1202, los insertos 13, el cojinete fijo 14 y el árbol de transmisión 10 del bogie 1* están diseñados como cuerpos huecos esencialmente cilíndricos de tal manera que la barra de torsión 11 del soporte de balanceo está dispuesta de manera continua en el volumen interior de dichos elementos de acuerdo con la invención, en donde su eje longitudinal coincide con el eje longitudinal de los elementos, y en donde la barra de torsión 11 no sobresale del árbol de transmisión 10. Las dos zonas de extremo engrosadas de la barra de torsión 11 del soporte de balanceo en el ejemplo de realización mostrado presentan en cada caso una zona exterior en la dirección axial, apuntando hacia el brazo de palanca de resorte 4, que está unido con el árbol de transmisión 10 con arrastre de fuerza o con arrastre de fuerza y de forma, por ejemplo a través de un dentado 17. Una zona no dentada de la barra de torsión 11, que es guiada a través del árbol de transmisión 10, por ejemplo mediante un casquillo de cojinete de deslizamiento 16, linda con el dentado 17 más hacia el interior en dirección axial. Tanto el sistema de resorte de torsión 12 como la barra de torsión 11 del soporte de balanceo están, correspondientemente, unidos en cada caso en el lado de extremo de manera resistente al giro con el árbol de transmisión 10 respectivo, de modo que el soporte de balanceo está articulado en el sistema de resorte de torsión 12 por medio del árbol de transmisión 10.
- 45 La figura 6 muestra la vista lateral de un bogie 1** de acuerdo con la invención en la dirección de observación Y indicada en la figura 1, en donde el bogie 1** difiere del bogie 1* únicamente en que la barra de torsión 11 de un soporte de balanceo está dispuesta en cada uno de sus dos sistemas de resorte de torsión (no visibles), es decir, presenta dos soportes de balanceo, que en cada caso están articulados en un sistema de resorte de torsión por medio de un árbol de transmisión 10.
- 50 En la figura 6a se representa la vista superior de un corte en el plano X-Y del bogie 1** de acuerdo con la invención con el pivote 5, como se muestra en la figura 1. Una barra de torsión 11 de un soporte de balanceo está dispuesta en cada sistema de resorte de torsión 12 asociado en cada caso a un juego de ruedas 2. Cada sistema de resorte de torsión 12 está unido en cada caso en el lado de extremo a través de un inserto 13 con un eje de transmisión 10 asociado, montado de manera giratoria. La barra de torsión 11 del soporte de balanceo está unida con ambos ejes de transmisión 10 dispuestos en el lado de extremo de manera resistente al giro con arrastre de fuerza o con arrastre de fuerza y de forma y está articulada en el sistema de resorte de torsión 12 en sus dos zonas de extremo por medio de estos. El bogie 1** dispone ventajosamente de un espacio constructivo especialmente grande para la disposición de componentes tal como, por ejemplo, los motores 7, la transmisión 8 y los frenos 9.
- 55

REIVINDICACIONES

1. Bogie (1, 1*, 1**) para un vehículo ferroviario con al menos dos juegos de ruedas (2) montados en cajas de grasa (21) y al menos un bastidor (3), en donde cada una de las dos cajas de grasa (21) de un juego de ruedas (2) está unida de manera articulada con el bastidor (3) a través de una guía de eje (22), que presenta al menos dos sistemas de resorte de torsión (12) dispuestos en paralelo a los ejes (201) de los juegos de ruedas (2), que presentan en cada caso al menos una zona en la que están unidos de manera resistente al giro con el bastidor (3), en donde cada sistema de resorte de torsión (12) presenta dos brazos de palanca de resorte (4) de tal manera que la zona de extremo de un brazo de palanca de resorte (4) no unido con el sistema de resorte de torsión (12) actúa sobre la caja de grasa (21),

caracterizado por que el bogie (1, 1*, 1**) presenta al menos un soporte de balanceo que presenta una barra de torsión (11) que está dispuesta de manera torsionalmente móvil en el volumen interior de al menos uno de los sistemas de resorte de torsión (12), y la barra de torsión (11) del soporte de balanceo está articulada en el sistema de resorte de torsión (12),

en donde, en las dos zonas de extremo y en la zona de la mitad de la altura del sistema de resorte de torsión (12), un inserto (13, 13') está unido de manera resistente al giro con el sistema de resorte de torsión (12), en donde el inserto (13'), en la zona de la mitad de la altura del sistema de resorte de torsión (12), está montado de manera resistente al giro en un cojinete fijo (14) que está dispuesto en el bastidor (3), y en donde el respectivo inserto (13) en una de las dos zonas de extremo del sistema de resorte de torsión (12) está unido de manera resistente al giro con un árbol de transmisión (10), que a su vez está montado de manera giratoria en un cojinete radial (15) dispuesto en el bastidor (3) y está conectado con el brazo de palanca del resorte (4) correspondiente, y en donde al menos el sistema de resorte de torsión (12), los insertos (13, 13'), el cojinete fijo (14) y el árbol de transmisión (10) están diseñados como cuerpos huecos de modo que la barra de torsión (11) del soporte de balanceo está dispuesta de manera continua en su volumen interior, en donde la barra de torsión (11) del soporte de balanceo está unida en cada caso en sus zonas de extremo por medio de una unión a presión o dentado de manera resistente al giro con el árbol de transmisión (10), de modo que el soporte de balanceo está articulado en el sistema de resorte de torsión (12) por medio del árbol de transmisión (10).

2. Bogie (1, 1*, 1**) según la reivindicación 1, caracterizado por que las zonas de extremo de la barra de torsión (11) del soporte de balanceo sobresalen del sistema de resorte de torsión (12) y la barra de torsión (11) del soporte de balanceo está articulada en lados exteriores opuestos entre sí de la caja de vagón del vehículo ferroviario en cada caso a través de una disposición de soporte pendular (111, 112) dispuesta en el lado de extremo.

3. Bogie (1, 1*, 1**) según la reivindicación 1, caracterizado por que la barra de torsión (11) del soporte de balanceo está unida con el sistema de resorte de torsión (12) al menos indirectamente en sus dos zonas de extremo a través de un arrastre de fuerza o arrastre de fuerza y de forma.

4. Bogie (1, 1*, 1**) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la barra de torsión (11) del soporte de balanceo está fabricada al menos predominantemente de un plástico reforzado con fibra.

5. Bogie (1, 1*, 1**) según la reivindicación 4, caracterizado por que la al menos una barra de torsión (1201, 1202) de cada sistema de resorte de torsión (12) o el bastidor (3) o los brazos de palanca de resorte (4) o una combinación de los anteriores están fabricados al menos predominantemente de un plástico reforzado con fibra.

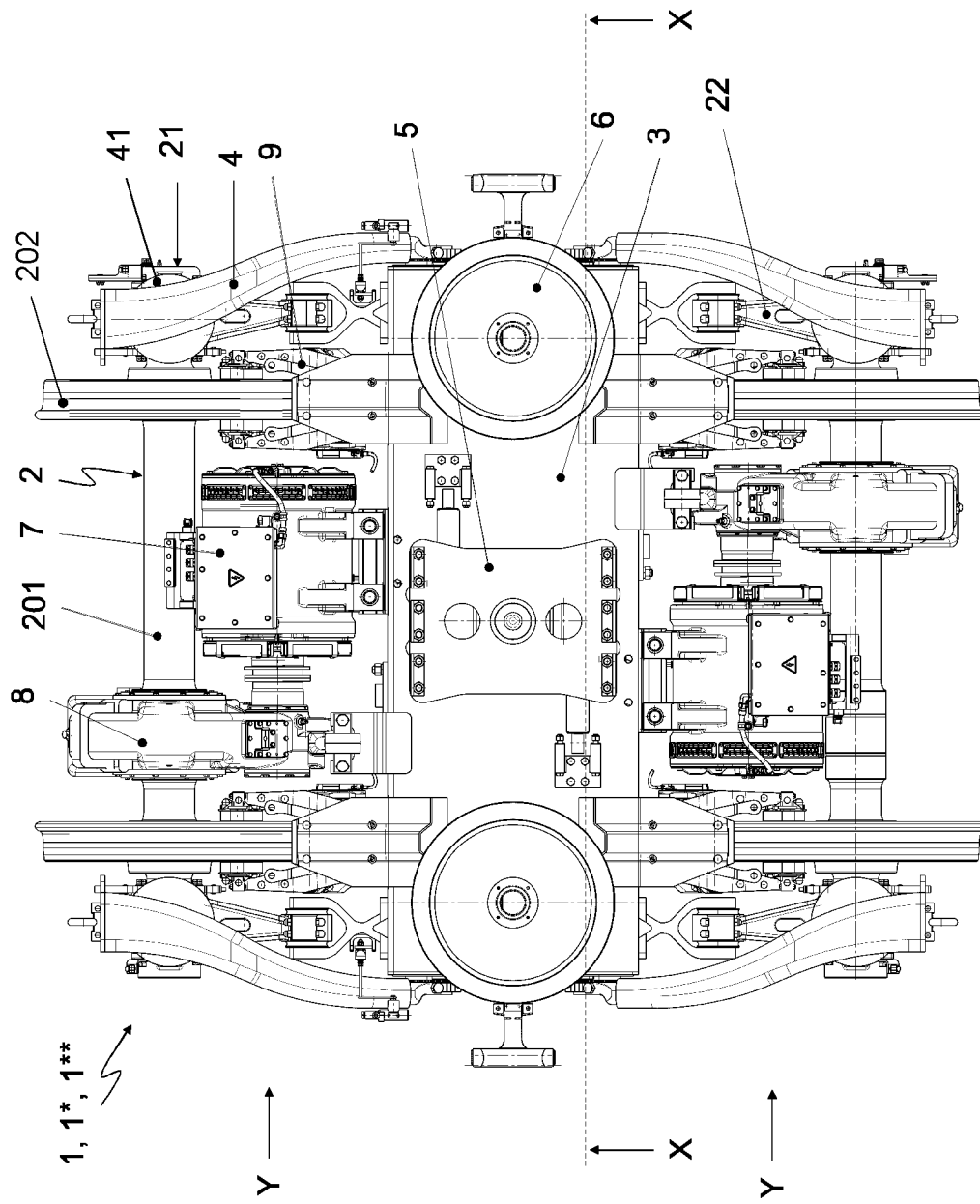


Fig. 1

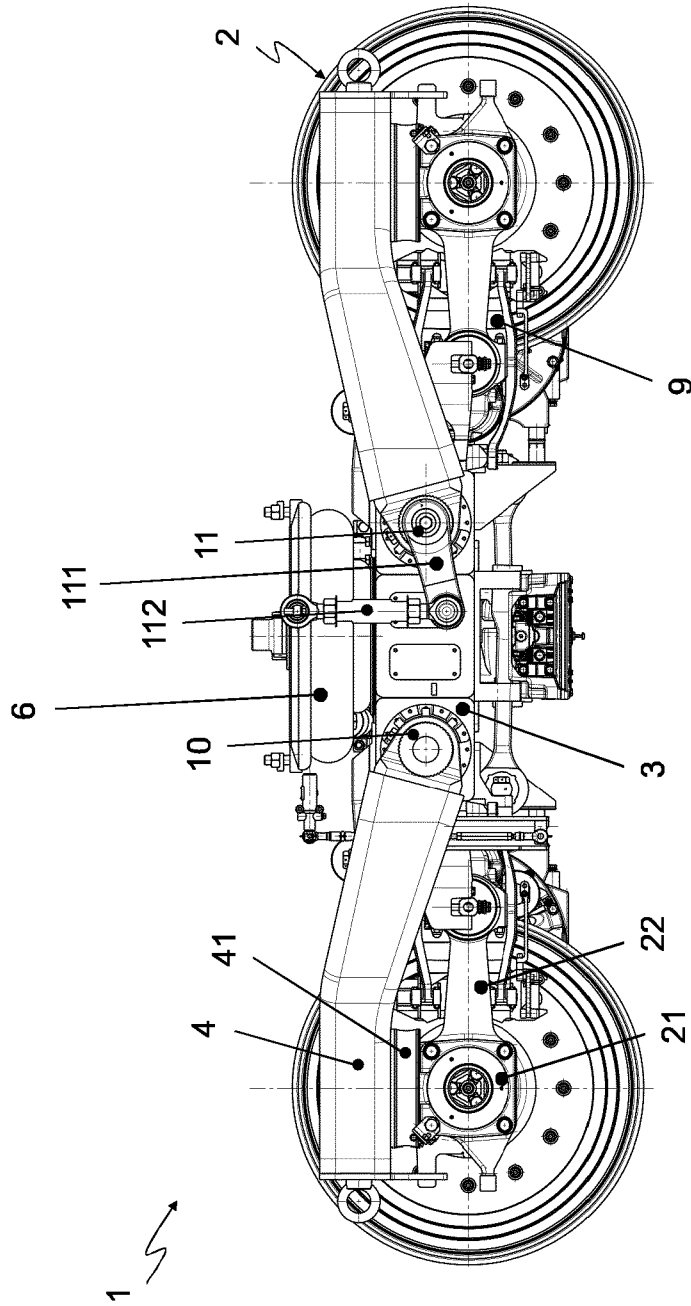


Fig. 2

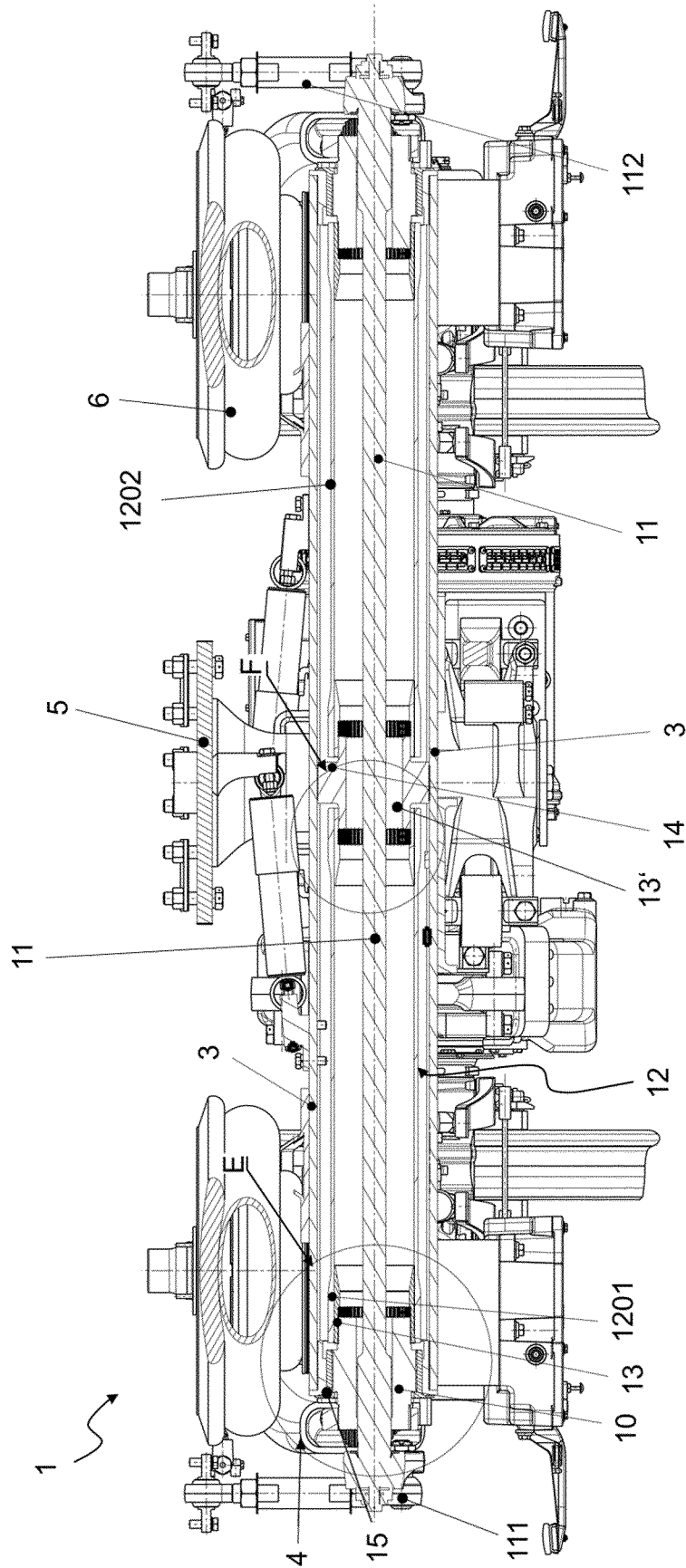


Fig. 3

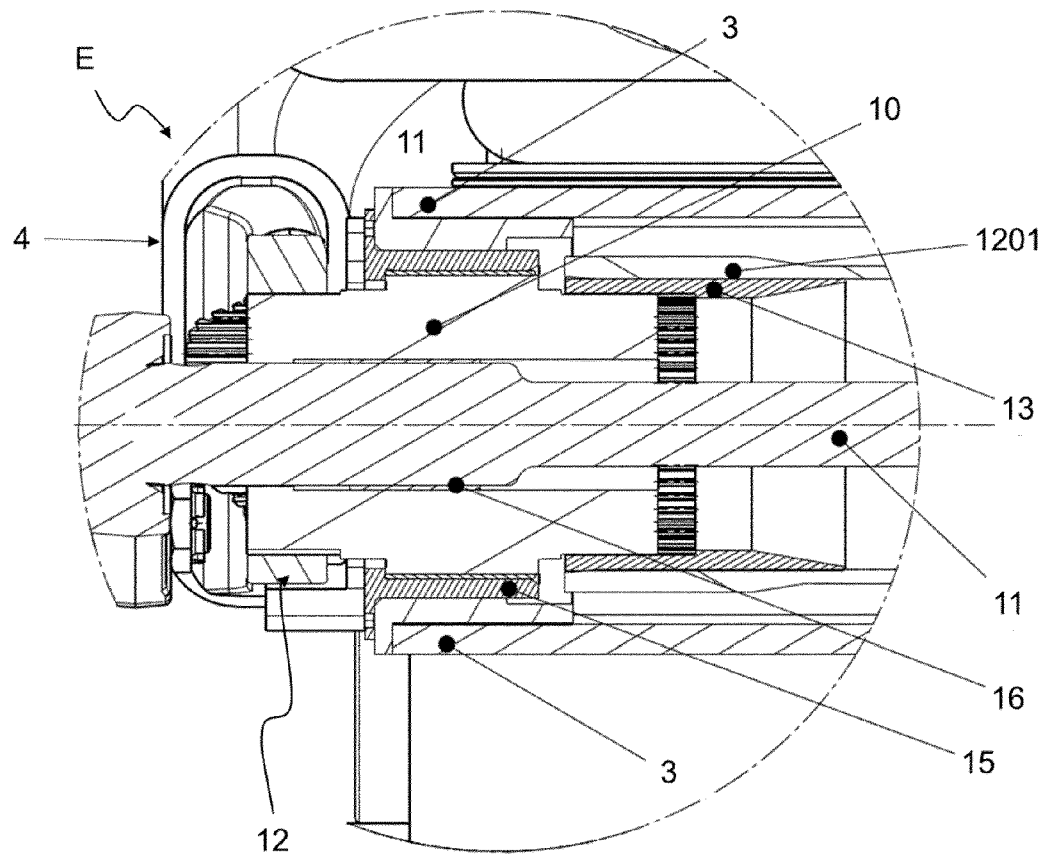


Fig. 3a

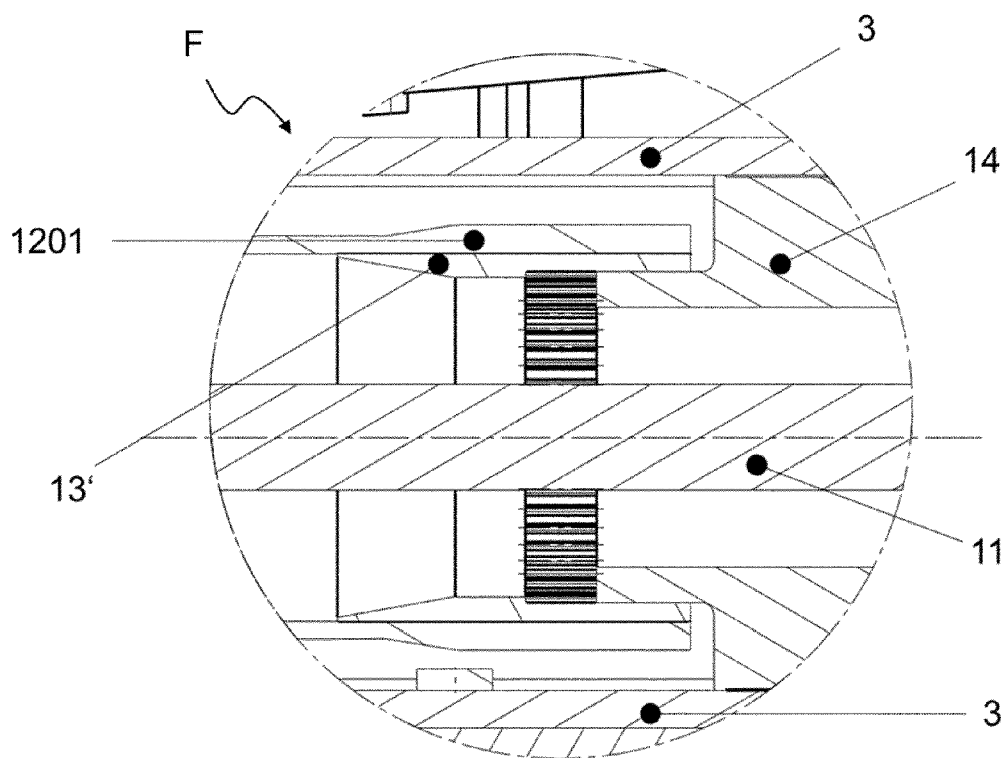


Fig. 3b

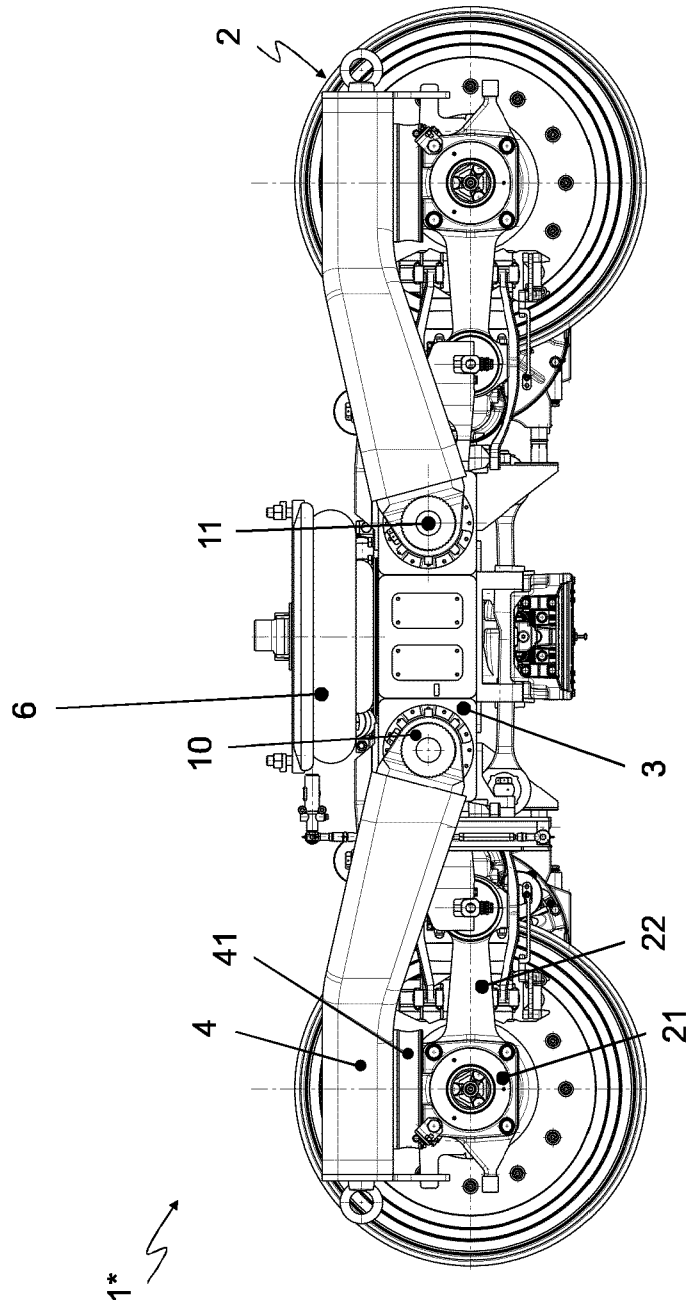


Fig. 4

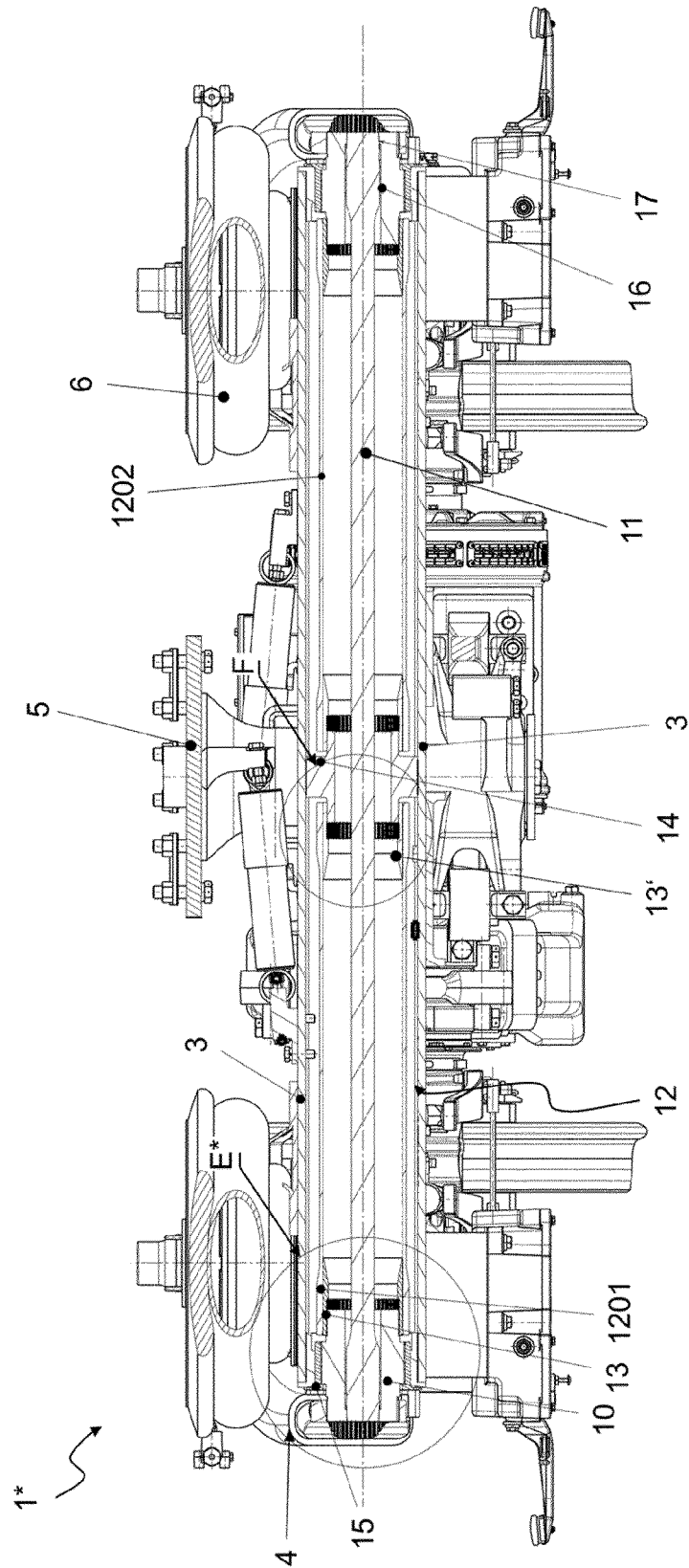


Fig. 5

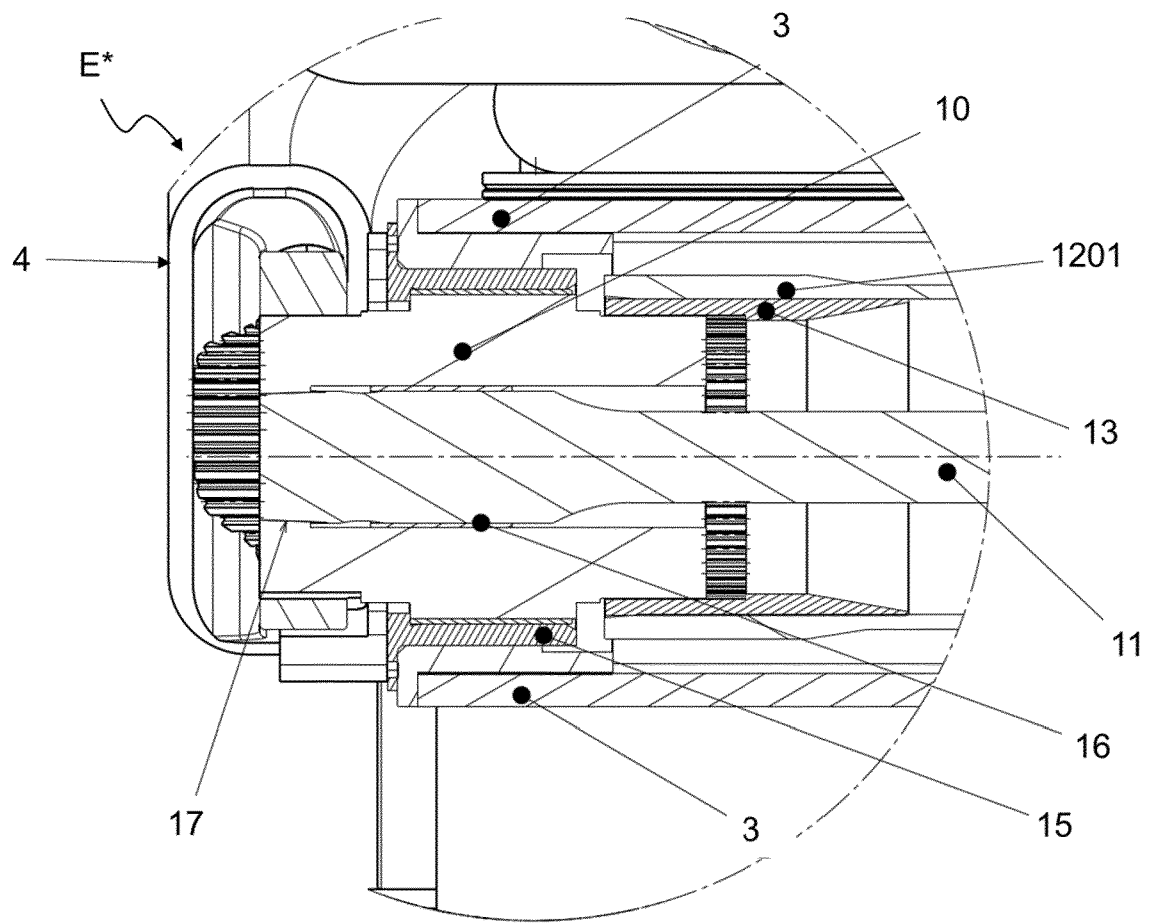


Fig. 5a

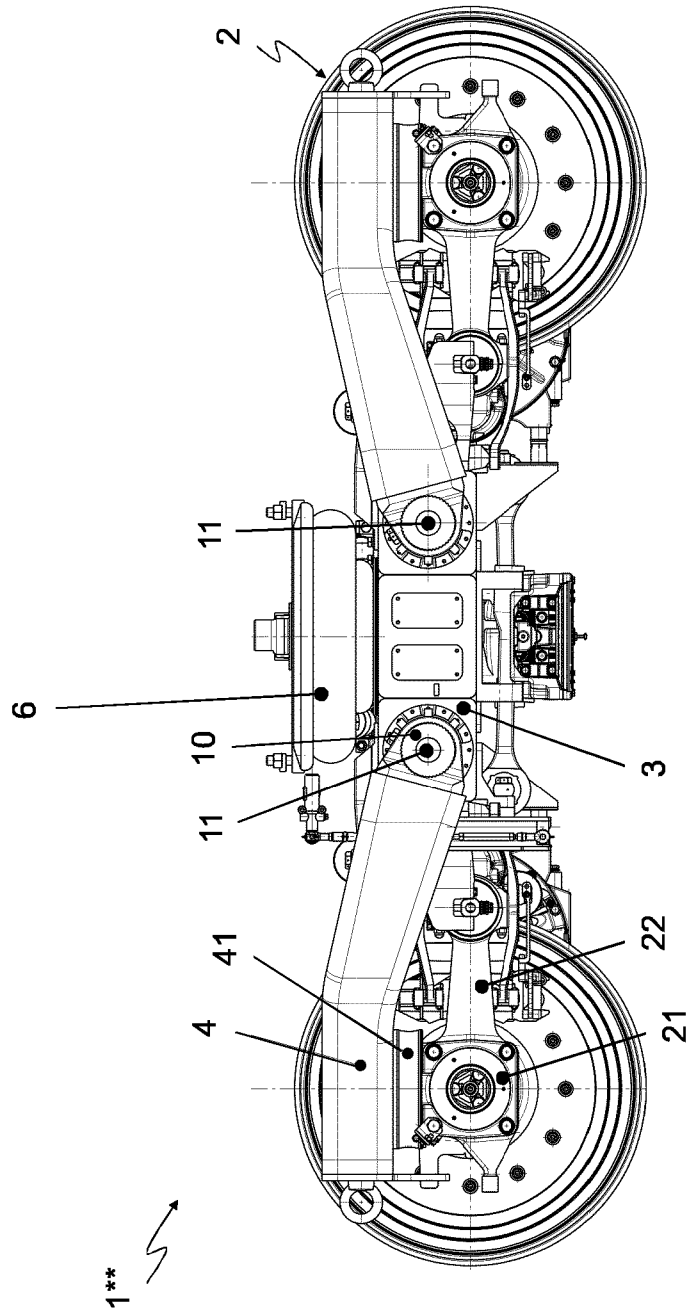


Fig. 6

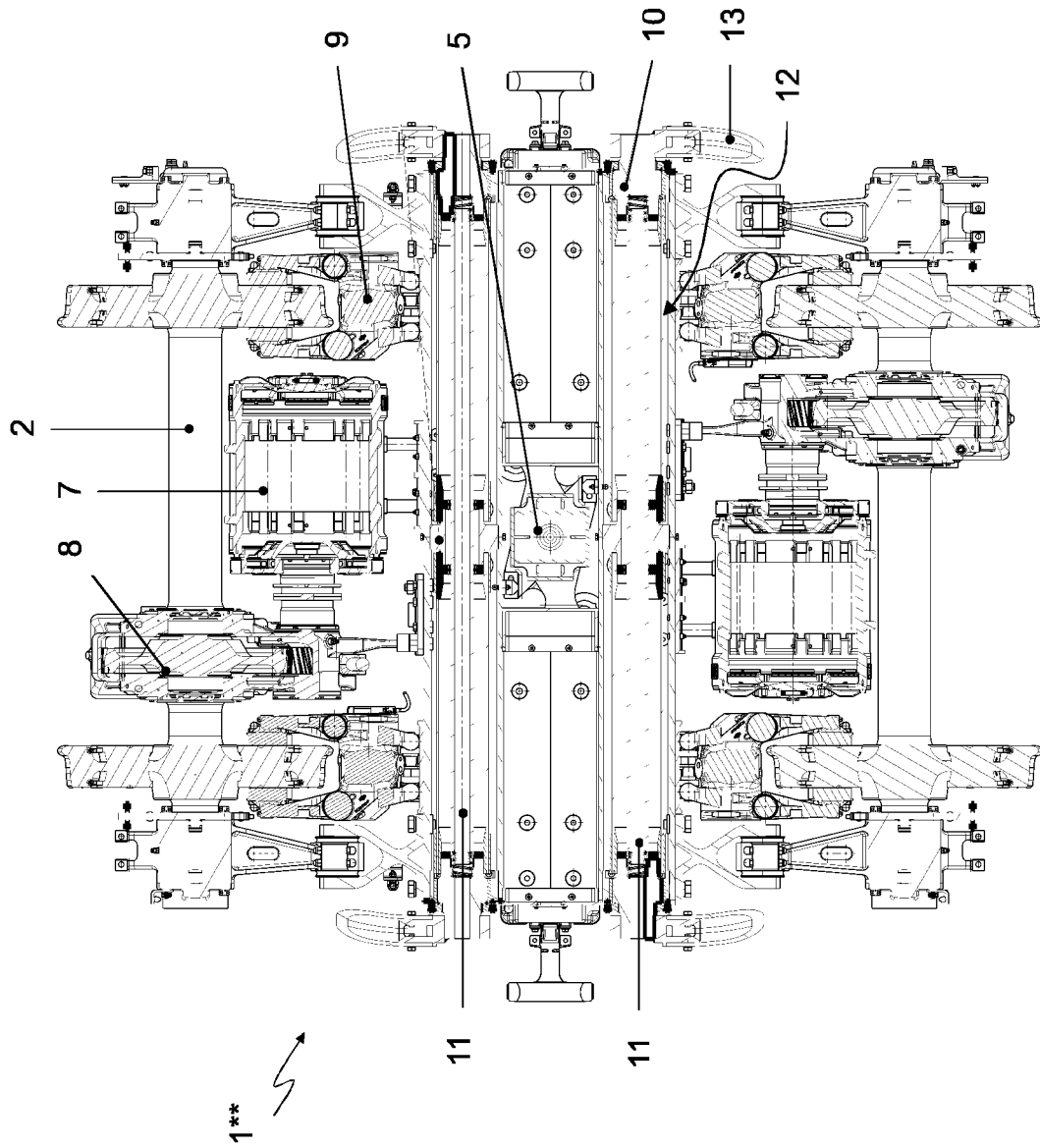


Fig. 6a