

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 684 785**

51 Int. Cl.:

**B61C 3/00** (2006.01)

**B61F 5/00** (2006.01)

**B61C 17/00** (2006.01)

**B61C 9/50** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.12.2014 PCT/EP2014/077136**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.06.2015 WO15086644**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2014 E 14816170 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.05.2018 EP 3057843**

54 Título: **Bogie con accionamiento de eje montado, montado sobre los rodamientos**

30 Prioridad:

**13.12.2013 EP 13197176**

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

**04.10.2018**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Werner-von-Siemens-Straße 1  
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**KÖRNER, OLAF;  
FRANK, HARTMUT;  
LIEBIG, THOMAS;  
OEHLER, THOMAS;  
PFANNSCHMIDT, BERND y  
STÄRZ, TOBIAS**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 684 785 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* con accionamiento de eje montado, montado sobre los rodamientos

La presente invención se refiere a un *bogie*,

- 5 - presentando el *bogie* un bastidor de tren de rodaje,
- estando montado el bastidor de tren de rodaje, a través de un primer dispositivo de resorte, en suspensión en unos rodamientos,
- estando montado en los rodamientos un árbol de eje montado de un eje montado,
- rodeando un accionamiento de eje montado el árbol de eje montado de forma concéntrica y actuando sobre el árbol de eje montado.

10 Un *bogie* de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento EP 0 918 676 B1. En este *bogie*, el accionamiento de eje montado está montado directamente sobre el árbol de eje montado. En el lado opuesto al engranaje está implementado un rodamiento elástico. En el lado orientado al engranaje está implementada una unión con un embrague que está apoyado, a su vez, por medio de elementos elásticos, contra el árbol de eje montado.

15 Se conocen accionamientos para vehículos ferroviarios en las más diversas configuraciones. Así, por ejemplo, con la denominación INTRA ICE se conoce un accionamiento directo, en el que el accionamiento de eje montado rodea el árbol de eje montado de forma concéntrica y actúa directamente sobre el árbol de eje montado. Además se conoce, por ejemplo, para vías ferroviarias y similares, un accionamiento de cubo de rueda con engranaje planetario integrado, en el que el accionamiento está integrado directamente en la rueda portadora del vehículo ferroviario.

20 Por el documento JP H08 150 928 A se conoce un *bogie* que presenta un bastidor de tren de rodaje. El bastidor de tren de rodaje está montado, a través de un dispositivo de resorte, en suspensión en unos rodamientos. En los rodamientos están montados ejes de rueda de las ruedas. Las ruedas están unidas entre sí a través de un eje hueco en cuyo interior está dispuesto un accionamiento de eje montado. El accionamiento de eje montado actúa sobre los ejes. Este está montado en suspensión por medio de un dispositivo de resorte adicional asociado de manera exclusiva al accionamiento de eje montado en el interior del eje hueco. Entre el accionamiento de eje montado y el árbol de eje montado está dispuesto un embrague.

25 Por el documento FR 957 762 A se conoce un *bogie*, que presenta un bastidor de tren de rodaje. El bastidor de tren de rodaje está montado, a través de un dispositivo de resorte, en suspensión en unos rodamientos. En los rodamientos está montado un árbol de eje montado de un eje montado. Un accionamiento de eje montado actúa sobre el árbol de eje montado. El accionamiento de eje montado está montado, por medio de un dispositivo de resorte adicional asociado de manera exclusiva al accionamiento de eje montado, en suspensión en los rodamientos.

30 Por el documento JP H11 301 471 A se conoce un *bogie* que presenta un bastidor de tren de rodaje. El bastidor de tren de rodaje está montado, a través de un dispositivo de resorte, en suspensión en unos rodamientos. En los rodamientos está montado un árbol de eje montado de un eje montado. Un accionamiento de eje montado rodea el árbol de eje montado de forma concéntrica. Este actúa sobre el árbol de eje montado.

35 El objetivo de la presente invención consiste en diseñar un *bogie* del tipo mencionado al principio de modo que se cree un *bogie* cuyo accionamiento actúe por medio de una construcción sencilla, fiable, prácticamente sin mantenimiento y de montaje fácil, sobre el árbol de eje montado, pero manteniendo reducidas pese a ello las masas sin suspensión.

40 El objetivo se consigue mediante un *bogie* con las características de la reivindicación 1. Configuraciones ventajosas del *bogie* de acuerdo con la invención son objeto de las reivindicaciones 2 a 9 dependientes.

De acuerdo con la invención se diseña un *bogie* del tipo mencionado al principio

- 45 - por que el accionamiento de eje montado está montado, por medio de un segundo dispositivo de resorte asociado de manera exclusiva al accionamiento de eje montado, en suspensión sobre los rodamientos y
- por que entre el accionamiento de eje montado y el árbol de eje montado está dispuesto un embrague en dos niveles.

Preferentemente, el embrague en dos niveles está configurado como doble embrague dentado. De este modo puede mantenerse mínima la necesidad de espacio para el embrague en dos niveles.

50 En extremos distanciados el uno del otro del árbol de eje montado están dispuestas unas ruedas portadoras del eje montado. La necesidad de espacio del *bogie* puede minimizarse adicionalmente por que los rodamientos están

dispuestos entre las ruedas del eje montado.

El segundo dispositivo de resorte puede estar configurado como grupo de elementos amortiguadores de material de elasticidad continua ("topes de goma"). Esta configuración es especialmente económica y con poco mantenimiento. Alternativamente, el segundo dispositivo de resorte puede estar configurado como grupo de resortes helicoidales. Por medio de tales dispositivos de resorte puede implementarse, en particular, de manera sencilla, un mayor recorrido de resorte. Adicionalmente a la suspensión elástica está implementada, preferentemente, también una amortiguación. Es posible que el segundo dispositivo de resorte en sí mismo actúe ya de manera amortiguadora. Alternativamente pueden estar presentes elementos amortiguadores independientes.

Es posible que el accionamiento de eje montado actúe, sin interposición de un engranaje, sobre el árbol de eje montado. Alternativamente puede estar presente un engranaje. En este caso, el accionamiento de eje montado actúa, a través del engranaje, sobre el árbol de eje montado. El engranaje está dispuesto en este caso entre el accionamiento de eje montado y el embrague en dos niveles.

El engranaje puede estar configurado, en caso de estar presente, según sea necesario. En la práctica ha resultado ventajoso que el engranaje esté configurado como engranaje planetario. En este caso, el engranaje planetario puede presentar en particular un piñón planeta perforado hueco, dispuesto en rotación solidaria sobre un árbol de rotor del accionamiento de eje montado. El árbol de eje montado está unido en este caso, preferentemente a través del embrague en dos niveles, en rotación solidaria con un portasatélites del engranaje planetario.

El accionamiento de eje montado se conecta por medio de convertidores de corriente de tracción a una alimentación eléctrica. En el estado de la técnica, los convertidores de corriente de tracción están dispuestos normalmente sobre el techo de la caja de vagón del vehículo ferroviario. En algunos casos están dispuestos bajo el suelo entre los bogies del vehículo ferroviario. Debido a la estructura compacta del accionamiento de eje montado del bogie de la presente invención es posible que los correspondientes convertidores de corriente de tracción estén dispuestos sobre el propio bogie. De este modo se consigue que los convertidores de corriente de tracción pasen a formar parte de un bogie compacto, autosuficiente, con una interfaz sencilla con la caja del vagón.

En el caso más sencillo, los convertidores de corriente de tracción están dispuestos directamente en el bastidor de tren de rodaje. En este caso están suspendidos exclusivamente a través del primer dispositivo de resorte (denominada suspensión primaria). De este modo están sujetos, durante el funcionamiento, a cargas de oscilación y de impacto elevadas. Para mantener tales cargas de oscilación y de impacto elevadas alejadas de la caja del vagón, está montado por regla general en el bastidor de tren de rodaje un soporte de caja de vagón en suspensión, a través de un tercer dispositivo de resorte, con respecto al bastidor de tren de rodaje. Esta suspensión se denomina en la práctica generalmente como suspensión secundaria. A través del soporte de caja de vagón está unida la propia caja de vagón con el bogie. En una configuración preferida, los convertidores de corriente de tracción están dispuestos en un lado inferior del soporte de caja de vagón. De este modo puede mantenerse el bogie (incluidos los convertidores de corriente dispuestos en el bogie) más compacto y autosuficiente. También puede conservarse la interfaz sencilla con la caja de vagón. Sin embargo, mediante la disposición de los convertidores de corriente en el soporte de caja de vagón se reducen las cargas de oscilación y de impacto en la medida (o menos) en la que estarían sujetos también en caso de una disposición convencional —es decir sobre el techo del vehículo ferroviario o bajo el suelo entre los bogies.

Las propiedades, características y ventajas anteriormente descritas de esta invención así como la manera en que estas se consiguen resultan más claramente comprensibles en relación con la descripción que sigue de ejemplos de realización que se explican más detalladamente en asociación con los dibujos. En este caso muestran, en representación esquemática:

la figura 1 un vehículo ferroviario,

la figura 2 un bogie desde un lateral,

la figura 3 el bogie de la figura 2 desde arriba,

la figura 4 un corte a través del bogie de las figuras 2 y 3 a lo largo de una línea designada en la figura 2 con IV-IV,

la figura 5 una configuración alternativa a la figura 4 y

la figura 6 un corte a través del bogie de las figuras 2 y 3 a lo largo de una línea designada en las figuras 2 y 3 con VI-VI.

Según la figura 1, un vehículo ferroviario 1 rueda con unas ruedas 2 sobre carriles 3. El vehículo ferroviario 1 está

accionado eléctricamente. Toma la corriente eléctrica de una catenaria 4 por medio de un trole 5. Alternativamente es posible, por ejemplo, una alimentación a través de un tercer carril, un acumulador de energía dispuesto sobre el vehículo ferroviario 1 o un motor de combustión dispuesto sobre el vehículo ferroviario 1.

5 El vehículo ferroviario 1 presenta varios *bogies* 6 –por regla general dos–. La configuración de los *bogies* 6 es el objeto de la presente invención. A continuación se explica más detalladamente en asociación con las figuras 2 a 4 la configuración de uno de los *bogies* 6. Los demás *bogies* 6 pueden estar configurados de igual modo.

10 Según las figuras 2 a 4, el *bogie* 6 presenta un bastidor de tren de rodaje 7. El bastidor de tren de rodaje 7 está montado, a través de un primer dispositivo de resorte 7a (suspensión primaria), en suspensión en unos rodamientos 7b. En los rodamientos 7b está montado un árbol de eje montado 8 de un eje montado. Un eje montado se compone, como es habitual por lo general, del árbol de eje montado 8 y de las dos ruedas 2 unidas en ambos extremos del árbol de eje montado 8 en rotación solidaria con el árbol de eje montado 8. Preferentemente, conforme a la representación en las figuras 2 a 4, los rodamientos 7b están dispuestos entre las ruedas 2 del eje montado. Generalmente están montados en el *bogie* 6 varios ejes montados, por ejemplo dos o en casos individuales también tres ejes montados. El número de ejes montados por cada *bogie* 6 es, sin embargo, de importancia secundaria.

15 El árbol de eje montado 8 está provisto de un accionamiento de eje montado 9, que rodea –véase la figura 4– el árbol de eje montado 8 de forma concéntrica. El accionamiento de eje montado 9 presenta un árbol de rotor 10, que está montado en el accionamiento de eje montado 9 de manera que puede girar en soportes de accionamiento 11. El árbol de rotor 10 está unido, según las figuras 2 a 4, en rotación solidaria con un árbol de entrada 12 de un engranaje 13. Un árbol de salida 14 del engranaje 13 actúa, a través de un embrague en dos niveles 15, sobre el árbol de eje montado 8. Alternativamente podría prescindirse del engranaje 13. En este caso, el árbol de rotor 10 se uniría directamente con el embrague en dos niveles 15.

20 El accionamiento de eje montado 9 puede estar configurado como tal según sea necesario. Por ejemplo puede estar configurado como máquina síncrona –en particular gran número de polos– con excitación por imanes permanentes y realización de flujo radial. Alternativamente, también son posibles, sin embargo, otros diseños como, por ejemplo, máquinas asíncronas, máquinas de reluctancia (con o sin excitación por imanes permanentes) y otras más. La refrigeración del accionamiento de eje montado 9 puede estar configurado, según sea necesario, como refrigeración por camisa de agua, como refrigeración por aire, como refrigeración por viento de marcha, etc.

30 El accionamiento de eje montado 9 está dispuesto con respecto al árbol de eje montado 8 de manera móvil tanto axial como radialmente. También es posible un movimiento angular, es decir una inclinación del accionamiento de eje montado 9 con respecto al árbol de eje montado 8. El accionamiento de eje montado 9 está montado, con este fin, por medio de un segundo dispositivo de resorte 16, en suspensión sobre los rodamientos 7b. El segundo dispositivo de resorte 16 puede estar configurado, por ejemplo, conforme a la representación en la figura 4, como grupo de elementos amortiguadores 17, componiéndose los elementos amortiguadores 17 de un material de elasticidad continua. El material de elasticidad continua puede ser, por ejemplo, una mezcla metal-goma. Alternativamente, el segundo dispositivo de resorte 16 puede estar configurado, conforme a la representación en la figura 5, como grupo de resortes helicoidales 18.

40 El engranaje 13 puede estar configurado, por ejemplo, como engranaje planetario. En este caso, el engranaje 13 presenta un piñón planeta 19, varios piñones satélites 20 y una corona 21. El piñón planeta 19 está preferentemente perforado hueco y dispuesto en rotación solidaria sobre el árbol de rotor 10. El piñón planeta 19 corresponde al árbol de entrada 12. La corona 21 está dispuesta preferentemente en rotación solidaria en el accionamiento de eje montado 9. Los piñones satélite 20 están dispuestos sobre un portasatélites 22. El portasatélites 22 corresponde preferentemente al árbol de salida 14. El árbol de eje montado 8 está unido, en el caso de esta configuración, a través del embrague en dos niveles 15, en rotación solidaria con el portasatélites 22 del engranaje planetario 13.

45 El embrague en dos niveles 15 es capaz de compensar tanto desplazamientos radiales como desplazamientos axiales así como inclinaciones del accionamiento de eje montado 9 con respecto a un eje de rotación 23 del árbol de eje montado 8. Preferentemente, el embrague en dos niveles 15 está configurado, con este fin, como doble embrague dentado. Los embragues de doble diente son conocidos como tal por los expertos en la técnica y, por tanto, no es necesario explicarlos más detalladamente.

50 El *bogie* 6 anteriormente explicado es de construcción muy compacta. En particular, en la forma de realización descrita con engranaje 13 es posible que el engranaje 13 necesite, visto en la dirección del eje de rotación 23, solo de aproximadamente un 20 % a aproximadamente un 35 % del espacio constructivo disponible en total para el accionamiento del árbol de eje montado 8. Para el accionamiento de eje montado 9 propiamente dicho hay disponible por tanto de aproximadamente un 65 % a aproximadamente un 80 % restante del espacio constructivo. El accionamiento de eje montado 9 puede aplicar, por tanto –en comparación con un accionamiento directo, en el que no está presente ningún engranaje– de aproximadamente un 65 % a aproximadamente un 80 % de su momento de giro. Por medio del engranaje 13 puede alcanzarse, sin embargo, una desmultiplicación relativamente alta, por ejemplo de aproximadamente 3:1. El momento de giro efectivo necesario en particular durante el arranque puede

situarse, por tanto, en de aproximadamente un 200 % a aproximadamente un 250 % del momento de giro que podría ejercerse sobre el árbol de eje montado 8 por medio de un accionamiento directo que necesitara el mismo espacio constructivo que el accionamiento de eje montado 9 que incluye el engranaje 13.

5 Además, el accionamiento de eje montado 9 del *bogie* 6 de acuerdo con la invención también necesita, visto en la dirección de la marcha, solo un espacio constructivo relativamente reducido. Es posible, por tanto –en comparación con *bogies* 6 convencionales– alternativamente un acortamiento del *bogie* 6 o un aprovechamiento del espacio constructivo no gastado para otros fines. En particular es posible, conforme a la representación en la figura 6, disponer en este espacio constructivo y por tanto, en particular, sobre el propio *bogie* 6 unos convertidores de corriente de tracción 25. Por medio de los convertidores de corriente de tracción 25 se conecta el accionamiento de eje montado 9 durante el funcionamiento a una alimentación eléctrica, por ejemplo la catenaria 4 ya mencionada.

10 En principio es posible disponer los convertidores de corriente de tracción 25 directamente sobre el bastidor de tren de rodaje 7. En este caso, los convertidores de corriente de tracción 25 estarían prácticamente sin suspensión o solo con suspensión primaria. En el bastidor de tren de rodaje 7 está montado, sin embargo, a través de un tercer dispositivo de resorte 26 (suspensión secundaria) un soporte de caja de vagón 27. El soporte de caja de vagón 27 está firmemente unido, cuando el *bogie* 6 está montado en el vehículo ferroviario 1, con una caja de vagón 28 (véase la figura 1) del vehículo ferroviario 1. El soporte de caja de vagón 27 puede estar configurado, conforme a la representación en las figuras 3 y 6, por ejemplo, como travesaño. Preferentemente, los convertidores de corriente de tracción 25 están dispuestos, conforme a la representación en la figura 6, en un lado inferior 29 del soporte de caja de vagón 27.

15 La presente invención presenta muchas ventajas. En particular puede implementarse de manera sencilla un accionamiento de eje montado 9 integrado, concéntrico, de construcción compacta, con o sin engranaje 13. El *bogie* 6 de acuerdo con la invención con engranaje permite un elevado momento de giro en el arranque y el frenado. Es especialmente adecuado para vehículos ferroviarios 1 que deben arrancar y detenerse con mucha frecuencia, como por ejemplo vehículos ferroviarios 1 en el transporte público de personas de cercanías. Además es posible integrar también, a la vez, los convertidores de corriente de tracción 25 en el *bogie* 6. Mediante esta configuración queda además también libre espacio en la zona bajo el suelo, que puede aprovecharse para otras cosas.

20 En resumen, la presente invención se refiere, por tanto, a la siguiente realidad:

25 Un *bogie* 6 presenta un bastidor de tren de rodaje 7. El bastidor de tren de rodaje 7 está montado, a través de un primer dispositivo de resorte 7a, en suspensión en unos rodamientos 7b. En los rodamientos 7b está montado un árbol de eje montado 8 de un eje montado. Un accionamiento de eje montado 9 rodea el árbol de eje montado 8 de forma concéntrica. Este actúa sobre el árbol de eje montado 8. El accionamiento de eje montado 9 está montado, por medio de un segundo dispositivo de resorte 16 asociado de manera exclusiva al accionamiento de eje montado 9, en suspensión sobre los rodamientos 7b. Entre el accionamiento de eje montado 9 y el árbol de eje montado 8 está dispuesto un embrague en dos niveles 15.

35 Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en detalle mediante el ejemplo de realización preferida, la invención no está limitada a los ejemplos divulgados y el experto en la técnica puede derivar a partir del mismo otras variaciones, sin salirse del alcance de protección de la invención.

REIVINDICACIONES

1. *Bogie*,

- presentando el *bogie* un bastidor de tren de rodaje (7),
- estando montado el bastidor de tren de rodaje (7), a través de un primer dispositivo de resorte (7a), en suspensión en unos rodamientos (7b),
- estando montado en los rodamientos (7b) un árbol de eje montado (8) de un eje montado,
- rodeando un accionamiento de eje montado (9) el árbol de eje montado (8) de manera concéntrica y actuando sobre el árbol de eje montado (8),
- estando montado el accionamiento de eje montado (9), por medio de un segundo dispositivo de resorte (16) asociado de manera exclusiva al accionamiento de eje montado (9), en suspensión sobre los rodamientos (7b) y
- estando dispuesto entre el accionamiento de eje montado (9) y el árbol de eje montado (8) un embrague en dos niveles (15), que es capaz de compensar tanto desplazamientos radiales como desplazamientos axiales e inclinaciones del accionamiento de eje montado (9) con respecto a un eje de rotación (23) del árbol de eje montado (8).

2. *Bogie* según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el embrague en dos niveles (15) está configurado como doble embrague dentado.

3. *Bogie* según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** en extremos distanciados el uno del otro del árbol de eje montado (8) están montadas unas ruedas (2) del eje montado y por que los rodamientos (7b) están montados entre las ruedas (2) del eje montado.

4. *Bogie* según la reivindicación 1, 2 o 3, **caracterizado por que** el segundo dispositivo de resorte (16) está configurado como grupo de elementos amortiguadores (17) de material de elasticidad continua o como grupo de resortes helicoidales (18).

5. *Bogie* según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el accionamiento de eje montado (9) actúa sobre el árbol de eje montado (8) a través de un engranaje (13) dispuesto entre el accionamiento de eje montado (9) y el embrague en dos niveles (15).

6. *Bogie* según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el engranaje (13) está configurado como engranaje planetario.

7. *Bogie* según la reivindicación 6, **caracterizado por que** el engranaje planetario (13) presenta un piñón planeta (19) perforado hueco, dispuesto en rotación solidaria sobre un árbol de rotor (10) del accionamiento de eje montado (9) y por que el árbol de eje montado (8) está unido, a través del embrague en dos niveles (15), en rotación solidaria con un portasatélites (22) del engranaje planetario (13).

8. *Bogie* según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** sobre el propio *bogie* están dispuestos unos convertidores de corriente de tracción (25), por medio de los cuales se conecta el accionamiento de eje montado (9) a una alimentación eléctrica (4).

9. *Bogie* según la reivindicación 8, **caracterizado por que** en el bastidor de tren de rodaje (7) está montado un soporte de caja de vagón (27) en suspensión a través de un tercer dispositivo de resorte (26) con respecto al bastidor de tren de rodaje (7) y por que los convertidores de corriente de tracción (25) están dispuestos en un lado inferior (28) del soporte de caja de vagón (27).

40

FIG 1

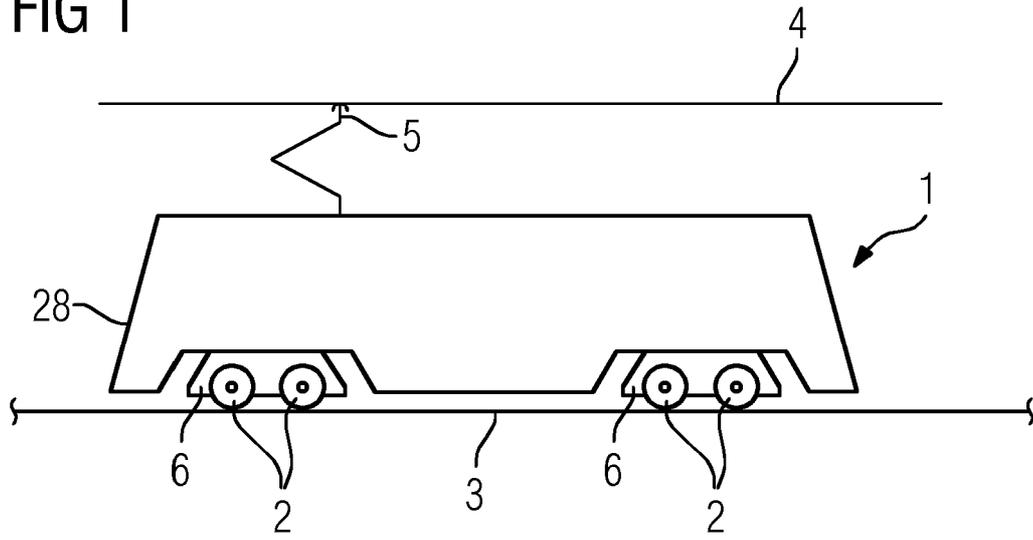


FIG 2

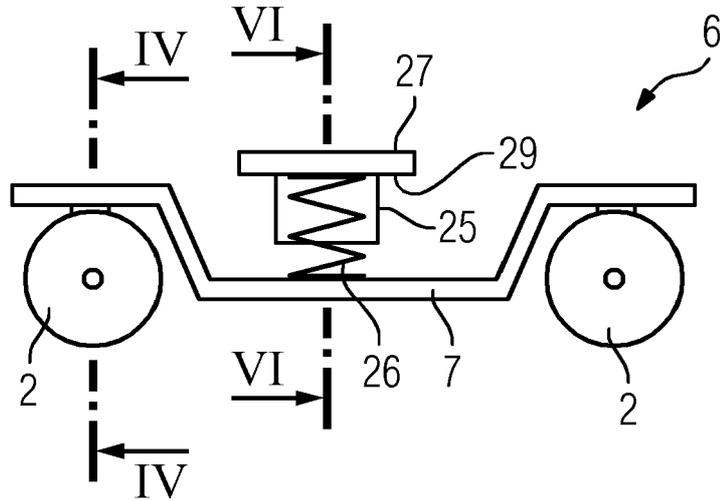
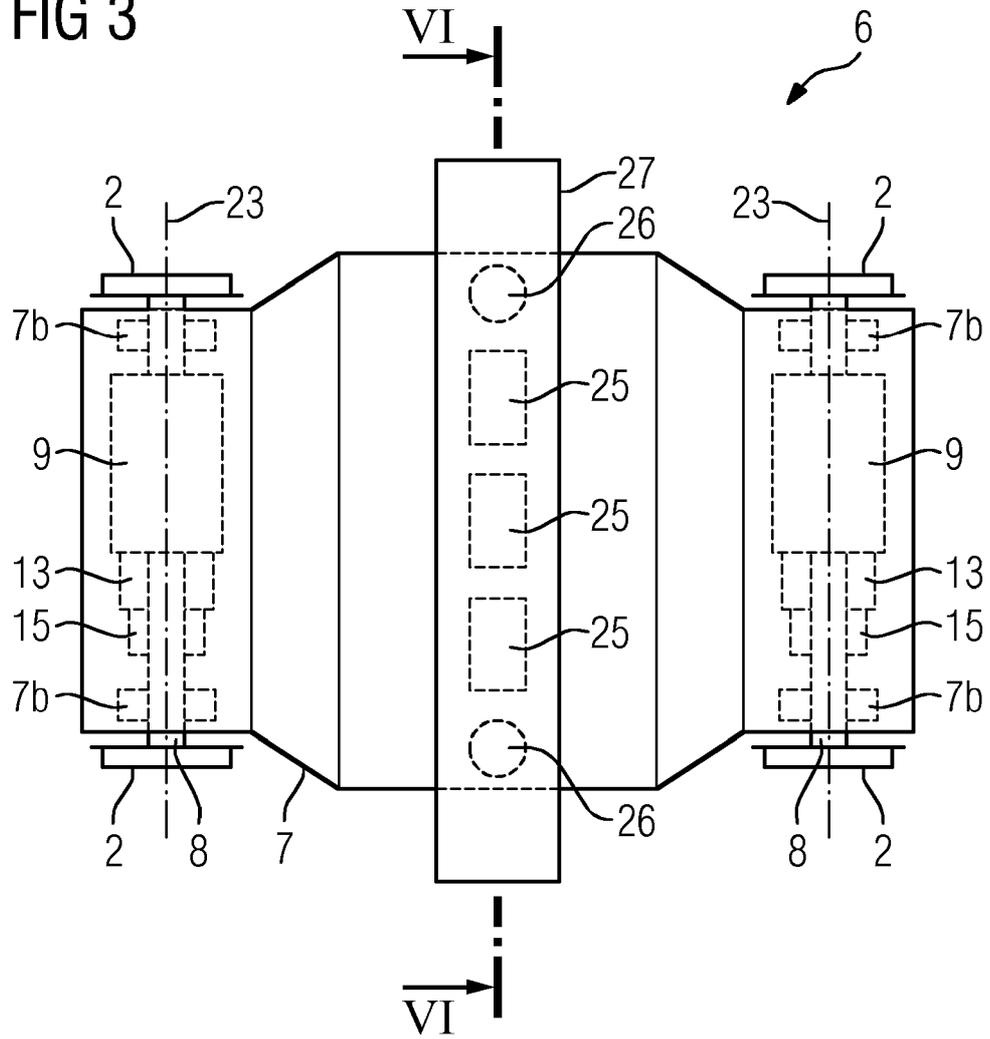
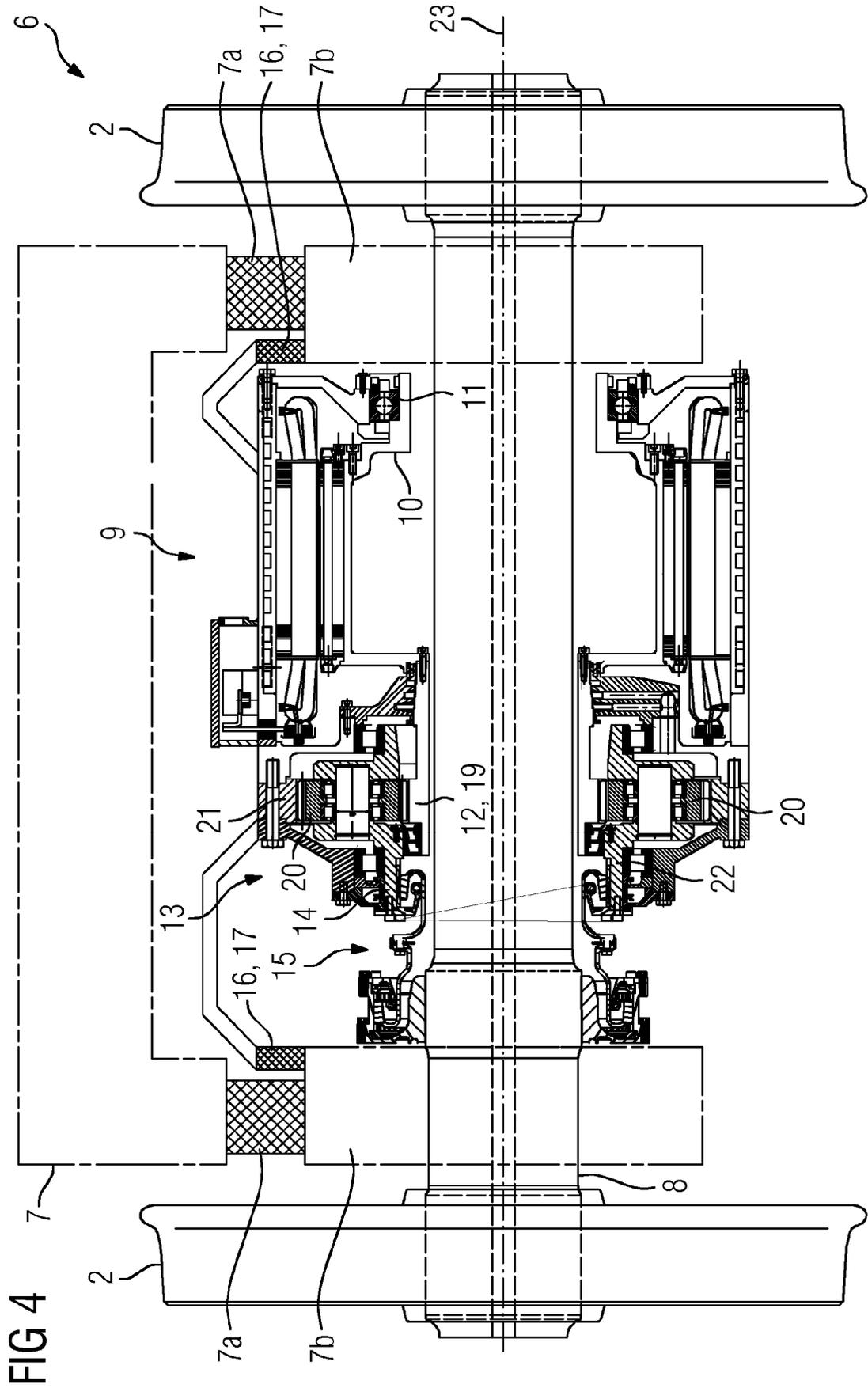


FIG 3





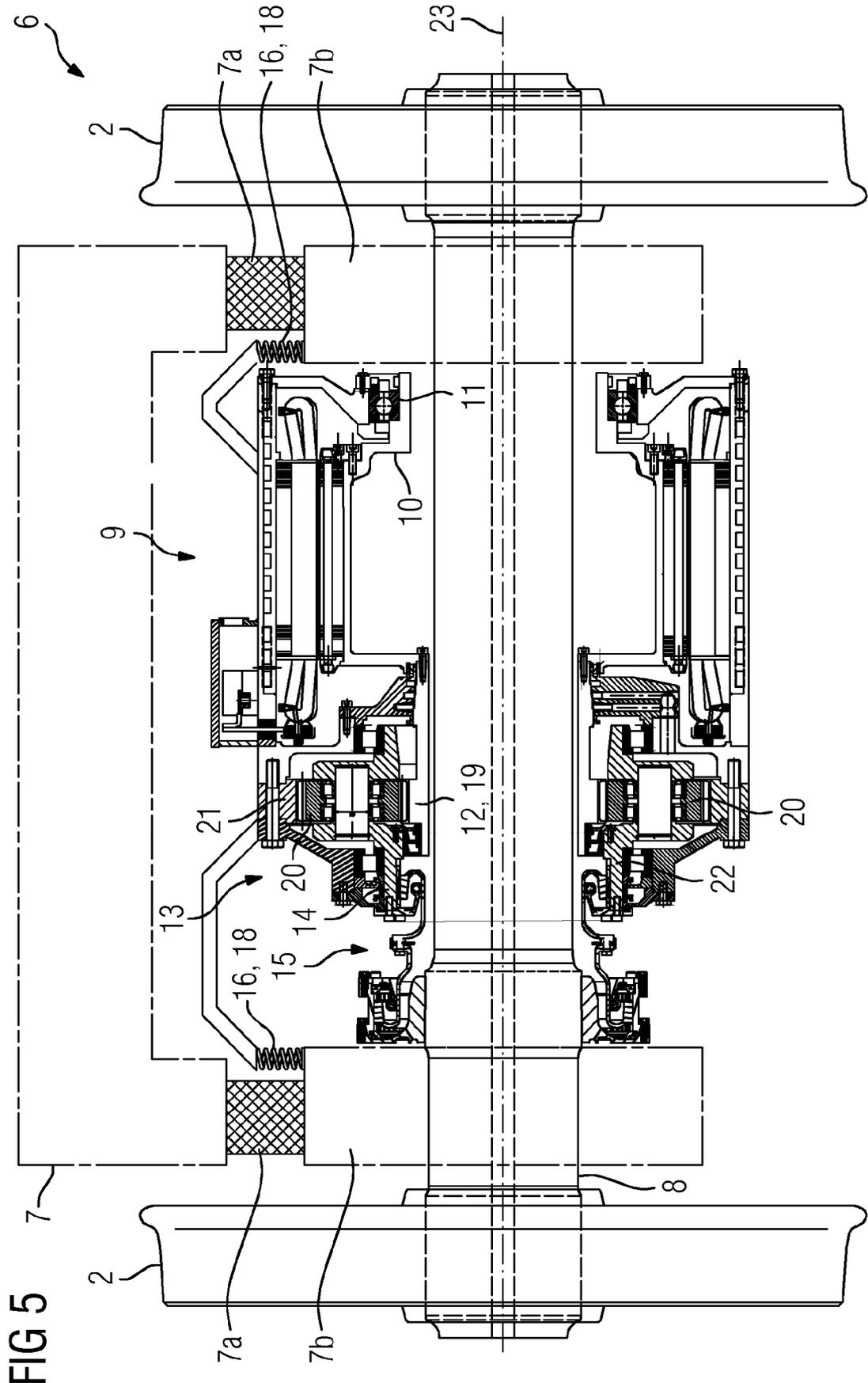


FIG 6

