

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 769 582**

(51) Int. Cl.:

B61F 5/08 (2006.01)

B61F 5/10 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.10.2014 PCT/EP2014/071324**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **04.06.2015 WO15078622**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2014 E 14786152 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 3046822**

(54) Título: **Vehículo ferroviario y procedimiento para el montaje de calces contra el desgaste de ruedas**

(30) Prioridad:

29.11.2013 DE 102013224608

(73) Titular/es:

**FLENDER GMBH (100.0%)
Alfred-Fleender-Strasse 77
46395 Bocholt, DE**

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

26.06.2020

(72) Inventor/es:

DISTLER, HELMUT

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 769 582 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Vehículo ferroviario y procedimiento para el montaje de calces contra el desgaste de ruedas

La invención se refiere a un vehículo ferroviario con al menos una caja de vagón y con al menos un muelle secundario para la amortiguación de la caja de vagón sobre un chasis y a un procedimiento para el montaje de calces contra el desgaste de ruedas.

Las ruedas de un vehículo ferroviario están sujetas a desgaste y se reperfilan según las especificaciones del fabricante o del explotador. Generalmente, se tornean en sus superficies de rodadura. Esto hace que se reduzca su diámetro. Para mantener constante la altura de entrada del vehículo ferroviario y por tanto conseguir la altura predefinida de la caja de vagón, se insertan llamados calces contra el desgaste de ruedas entre el chasis o los bogies del vehículo ferroviario y los muelles secundarios, sobre los que se amortiguan las cajas de vagón del vehículo ferroviario sobre los chasis o bogies.

En primer lugar, el muelle secundario debe soltarse del chasis, de tal forma que pueda levantarse del chasis. También la caja de vagón del vehículo ferroviario está unida fijamente al muelle secundario, de manera que al levantarse la caja de vagón se levanta también el muelle secundario. Sin embargo, si se desea evitar al menos en parte la descompresión del muelle secundario para incorporar calces contra el desgaste de ruedas entre un bogie y un muelle secundario, herramientas especiales, los llamados tensores de muelle, se unen desde fuera al muelle secundario y, a continuación, el muelle secundario se pretensa por medio de los tensores de muelle. A continuación, se puede levantar la caja de vagón, durante lo que, sin embargo, a causa del pretensado por medio del tensor de muelle, el muelle secundario no se descomprime o se descomprime sólo en pequeña parte y deja libre un espacio intermedio entre el muelle secundario y el chasis para incorporar los calces contra el desgaste de ruedas.

La publicación para información de solicitud de patente WO2013/029924A1 da a conocer un bloqueo de muelle, con el que se facilita el montaje de calces contra el desgaste de ruedas.

La invención tiene el objetivo de seguir simplificando notablemente el montaje de calces contra el desgaste de ruedas.

El objetivo se consigue mediante los objetos de las reivindicaciones independientes 1. Variantes y formas de realización de la invención se encuentran en las características de las reivindicaciones dependientes.

Un vehículo ferroviario según la invención comprende al menos una caja de vagón según la invención y al menos un muelle secundario según la invención para la amortiguación de la caja de vagón sobre un chasis. Además, el vehículo ferroviario puede presentar al menos un chasis, especialmente un bogie, sobre el que la caja de vagón se amortigua por medio del muelle secundario.

Un muelle secundario de este tipo presenta al menos un primer medio para formar una unión a una herramienta tensora, especialmente a una primera parte de la herramienta tensora predefinida. El primer medio del muelle secundario para formar la unión a la herramienta tensora predefinida resulta especialmente adecuado y está realizado de manera correspondiente para formar una unión separable a la herramienta tensora predefinida.

Una caja de vagón según la invención presenta al menos una abertura en un suelo de la caja de vagón, que resulta adecuada y está realizada de manera correspondiente para hacer pasar la herramienta tensora predefinida, especialmente al menos la primera parte de la herramienta tensora predefinida. Generalmente, la herramienta tensora sirve para pretensar el muelle secundario.

Además, la abertura y el muelle secundario están realizados y el muelle secundario está dispuesto en la zona de la abertura en el suelo de la caja de vagón y orientado con respecto a la caja de vagón de tal forma que al menos la primera parte de la herramienta tensora predefinida, que pasa por la abertura en el suelo, puede unirse al muelle secundario, especialmente de forma separable, de tal manera que el muelle secundario puede pretensarse contra la caja de vagón por medio de la herramienta tensora. Aquí, la herramienta tensora resulta adecuada para pretensar el muelle secundario contra la caja de vagón, de tal forma que cuando se levanta la caja de vagón esté libre de una descompresión que exceda de una medida predefinida.

El muelle secundario está dispuesto entre la caja de vagón y el chasis especialmente de tal forma que amortigua la caja de vagón en el sentido vertical. De manera correspondiente, cuando se levanta la caja de vagón, se descomprime en el sentido vertical. En una variante, la caja de vagón presenta un eje vertical que igualmente discurre en sentido vertical. Además, el muelle secundario presenta un eje longitudinal y está perfeccionado y dispuesto de tal forma que su eje longitudinal discurre verticalmente y, en particular, paralelamente al eje vertical de la caja de vagón.

Las fuerzas procedentes del pretensado del muelle secundario contra la caja de vagón se introducen en el muelle secundario a través del primer medio del muelle secundario para formar la unión a la herramienta tensora predefinida. Viceversa, la herramienta tensora recibe las fuerzas procedentes del pretensado del muelle secundario contra la caja de vagón.

5 El muelle secundario pretensado con la herramienta tensora ejerce una fuerza de muelle sobre la herramienta tensora que está orientada en sentido contrario a la caja de vagón. La contra-fuerza de la herramienta tensora actúa sobre el muelle secundario de manera correspondiente en un sentido hacia la caja de vagón, por lo que este queda pretensado. El primer medio para la unión especialmente separable del muelle secundario a la herramienta tensora presenta materiales adecuados y dimensiones geométricas para transmitir las fuerzas originadas.

10 En una variante, la caja de vagón comprende al menos un segundo medio para formar una unión de una segunda parte de la herramienta tensora a la caja de vagón. El segundo medio para formar una unión de la segunda parte de la herramienta tensora a la caja de vagón puede estar dispuesto en o dentro de la caja de vagón, para unir la segunda parte de la herramienta tensora a la caja de vagón.

15 Alternativamente, sin embargo, la herramienta tensora, especialmente la segunda parte de la herramienta tensora también puede unirse a un dispositivo elevador para pretensar el muelle secundario contra la caja de vagón y, dado el caso, levantar la caja de vagón. Entonces, no se requiere una unión de la herramienta tensora a la caja de vagón y, por tanto, tampoco el segundo medio de la caja de vagón para formar una unión de la segunda parte de la herramienta tensora a la caja de vagón.

20 Según una variante ventajosa de la invención, el segundo medio de la caja de vagón para la unión de la segunda parte de la herramienta tensora a la caja de vagón está dispuesto en un espacio interior de la caja de vagón.

Especialmente, el segundo medio de la caja de vagón para la unión de la segunda parte de la herramienta tensora a la caja de vagón está realizado de tal forma que la herramienta tensora puede unirse de forma separable a la caja de vagón.

25 El segundo medio presenta materiales adecuados y dimensiones geométricas para recibir las fuerzas originadas por el pretensado del muelle secundario contra la caja de vagón. Estas se introducen en la caja de vagón a través del segundo medio. Estando pretensado el muelle secundario contra la caja de vagón, la herramienta tensora introduce una fuerza en la caja de vagón a través del segundo medio, que está orientada en el sentido de la fuerza de muelle del muelle secundario, especialmente en sentido vertical hacia el chasis. De manera correspondiente, la caja de vagón ejerce una contra-fuerza contraria.

30 El primer medio del muelle secundario para formar una unión a la herramienta tensora también puede unido de forma inseparable a la herramienta tensora, por ejemplo, por una unión de materiales.

35 Según un ejemplo de realización, al muelle secundario acero están unidos por soldadura cables de acero que para el pretensado del muelle secundario contra la caja de vagón se hacen pasar por la abertura en el suelo de la caja de vagón y se tensan a través de un ojal en el techo de la caja de vagón, por lo que el muelle secundario se pretensa contra la caja de vagón. Una fuerza mecánica es generada por ejemplo por un polipasto que está unido al cable de acero y por tanto al suelo del vehículo ferroviario. De esta manera, sobre el suelo del vehículo ferroviario así como sobre el techo del vehículo ferroviario actúan fuerzas de tracción que presentan una componente de dirección orientada hacia el espacio interior del vehículo ferroviario.

40 Una forma de realización preferible, en cambio, prevé que la herramienta tensora está apoyada sobre el suelo de la caja de vagón, actuando fuerzas de presión sobre el suelo de la caja de vagón.

Una ventaja esencial de la invención consiste en que el muelle secundario puede levantarse fácilmente sin tener que levantar la caja de vagón del bogie ni soltar componentes adicionales como por ejemplo amortiguadores de giro, apoyos antibalonceo, amortiguadores verticales o cables eléctricos, entre el bogie y la caja de vagón.

45 Para ello, la herramienta tensora está realizada para ejercer una primera fuerza sobre el o los primeros medios del muelle secundario para formar la unión a la herramienta tensora predefinida, y una segunda fuerza sobre el o los segundos medios de la caja de vagón para formar la unión a la herramienta tensora predefinida, actuando una contra la otra la primera y la segunda fuerza. Especialmente, la herramienta tensora está realizada para generar la primera y la segunda fuerza, por ejemplo, transformando energía alimentada a la misma.

50 En primer lugar, una herramienta tensora según la invención está realizada de forma complementaria al muelle secundario para unirse a este, especialmente de forma separable. Presenta al menos un tercer medio para formar la unión al muelle secundario.

El al menos un primer medio del muelle secundario para formar la unión a la herramienta tensora predefinida está realizado especialmente de forma complementaria al al menos un tercer medio de la herramienta tensora predefinida para formar la unión separable al muelle secundario. El o los terceros medios de la herramienta tensora para formar la unión separable al muelle secundario están unidos especialmente a la primera parte de la herramienta tensora o dispuestos en la primera parte de la herramienta tensora.

5 En una variante, una herramienta tensora según la invención está realizada de forma complementaria a la caja de vagón para unirse a esta, especialmente de forma separable.

Puede presentar al menos un cuarto medio para formar una unión, especialmente separable, a la caja de vagón, que 10 está dispuesto de forma complementaria al al menos un segundo medio para formar la unión separable a la herramienta tensora y que por ejemplo está unido a la segunda parte de la herramienta tensora o dispuesto en la segunda parte de la herramienta tensora.

15 Los primeros medios del muelle secundario para formar una unión a la herramienta tensora actúan en conjunto con los terceros medios, realizados de forma complementaria, de la herramienta tensora para formar la unión separable al muelle secundario, de tal forma que el muelle secundario y la herramienta tensora están unidos entre sí, especialmente de forma separable, y a través de esta unión se pueden transmitir fuerzas.

De forma análoga, los segundos medios de la caja de vagón para formar una unión a la herramienta tensora pueden actuar en conjunto con los cuartos medios, realizados de forma complementaria, para formar una unión a la caja de vagón, de tal forma que se produce una unión, especialmente separable, entre la caja de vagón y la herramienta tensora, a través de la que se pueden transmitir fuerzas.

20 Tanto los primeros medios del muelle secundario para formar una unión a la herramienta tensora como los segundos medios de la caja de vagón para formar una unión a la herramienta tensora, así como los terceros y los cuartos medios de la herramienta tensora para formar las uniones al muelle secundario y a la caja de vagón no necesariamente pueden reconocerse como tales de forma independiente y separada de la unión al medio complementario. Sólo en conjunto producen sus efectos.

25 Por ejemplo, un primer medio puede estar materializado como dispositivo propio, por ejemplo, un componente separado con respecto al muelle secundario y unido a este. Al contrario, el muelle secundario también puede presentar una configuración física idéntica a un muelle secundario conocido del estado de la técnica. Lo mismo se refiere a un segundo, un tercero o un cuarto medio.

30 Por ejemplo, el muelle secundario puede estar realizado en forma de hélice, como resorte helicoidal, y además estar exento de piezas adosadas. El suelo de la caja de vagón está realizado de forma sustancialmente plana y, aparte de la abertura, tampoco presenta piezas adosadas. La herramienta tensora puede presentar entonces como terceros medios ganchos aptos para engranar en las espiras del muelle secundario y unir este a la herramienta tensora de tal forma que sobre el muelle secundario se pueda ejercer una fuerza con acción contra la caja de vagón. Los cuartos medios de la herramienta tensora pueden estar realizados a su vez como simples apoyos para apoyar la 35 herramienta tensora sobre el suelo de la caja de vagón, siendo a su vez aptos para ejercer sobre el suelo de la caja de vagón una fuerza en dirección hacia el muelle secundario. El suelo de la caja de vagón forma un tope para la herramienta tensora. En este ejemplo, las espiras del muelle secundario forman los primeros medios, el suelo de la caja de vagón forma los segundos medios. El segundo medio actúa como tope para la aplicación de la herramienta tensora. Entonces, el suelo de la caja de vagón a su vez está dimensionado en la zona de la abertura de manera 40 suficiente para absorber las fuerzas en la medida predefinida. De manera correspondiente, el espacio interior de la caja de vagón es apto para alojar la herramienta tensora. Una ventaja consiste en pretensar el muelle secundario contra la caja de vagón desde el espacio interior de la caja de vagón.

45 Además, la herramienta tensora no necesariamente está realizada para generar el pretensado o una fuerza para el pretensado del muelle secundario contra la caja de vagón. También puede estar realizada como herramienta tensora pasiva sólo para la transmisión de fuerzas. En el estado parado del vehículo ferroviario, la caja de vagón produce con su fuerza de peso una compresión del muelle secundario. Una herramienta tensora pasiva puede unirse entonces de la manera predefinida al muelle secundario y a la caja de vagón, quedando sujeto el muelle secundario por la herramienta tensora en la posición comprimida. Por la elevación de la caja de vagón, también el muelle secundario se levanta del chasis. La caja de vagón también podría someterse a un peso adicional, de manera que el 50 muelle secundario se comprima en mayor medida, si se desea, para incorporar calces contra el desgaste de ruedas entre el muelle secundario y el chasis.

No obstante, una herramienta tensora según la invención sirve para pretensar el muelle secundario contra la caja de vagón del vehículo ferroviario y se usa especialmente para incorporar calces contra el desgaste de ruedas entre el muelle secundario y un chasis del vehículo ferroviario.

- Una herramienta tensora activa transforma por ejemplo la energía alimentada a la misma. Hace que se comprima el muelle secundario. Por lo tanto, la caja de vagón no tendría que elevarse, sino sólo fijarse a su altura original para que no descienda con el muelle secundario comprimido y para que el muelle secundario se levante del chasis. Esto resulta especialmente ventajoso, ya que no es necesario soltar de la caja de vagón componentes adicionales como, 5 por ejemplo, amortiguadores de giro, apoyos antibalanceo o amortiguadores verticales.
- Una forma de realización de una herramienta tensora predefinida consiste en que comprende un tornillo con una rosca como tercer medio, con respecto a una rosca del muelle secundario como primer medio, para formar una unión entre el muelle secundario y la herramienta tensora. La rosca del tornillo se hace pasar del espacio interior de la caja de vagón por la abertura en el suelo y se enrosca en el muelle secundario. La cabeza de tornillo entra en 10 contacto sobre el suelo de la caja de vagón, de forma directa o indirecta a través de una placa de la herramienta tensora que está dispuesta entre la cabeza de tornillo y el suelo de la caja de vagón.
- Un dispositivo de conjunto para la inmovilización de un muelle secundario con respecto a una caja de vagón de un vehículo ferroviario, especialmente para el montaje de calces contra el desgaste de ruedas mediante la incorporación de calces contra el desgaste de ruedas entre un chasis y un muelle secundario de un vehículo 15 ferroviario, comprende por tanto un vehículo ferroviario según la invención, con una caja de vagón según la invención y con un muelle secundario según la invención para la amortiguación de la caja de vagón sobre un chasis y una herramienta tensora según la invención para el pretensado del muelle secundario contra la caja de vagón.
- El suelo de la caja de vagón delimita especialmente el espacio interior de la caja de vagón hacia el chasis y, por 20 tanto, hacia abajo en dirección hacia los carriles. La abertura en el suelo de la caja de vagón está dispuesta especialmente por encima del muelle secundario. En una variante, el muelle secundario está dispuesto con respecto a la caja de vagón de tal forma que un eje longitudinal del muelle secundario pasa por la abertura en el suelo de la caja de vagón. Según otra forma de realización de la invención, el muelle secundario está dispuesto con respecto a la caja de vagón de tal forma que en el estado parado del vehículo ferroviario, la abertura en el suelo de la caja de vagón es sustancialmente coaxial al eje longitudinal del muelle secundario. Para compensar una posible posición 25 inclinada del eje longitudinal del muelle secundario con respecto al eje de taladro de la abertura en el suelo de la caja de vagón durante el pretensado del muelle secundario contra la caja de vagón, la herramienta tensora puede presentar articulaciones adecuadas como por ejemplo un disco esférico soportado en una rótula.
- Si la abertura en el suelo de la caja de vagón está dispuesta por encima del muelle secundario, según una forma de 30 realización presenta una menor sección transversal que la sección transversal exterior del muelle secundario. Si la abertura por ejemplo es circular y si también el muelle secundario presenta al menos en el lado frontal orientado hacia la caja de vagón una sección transversal aproximadamente circular, el diámetro interior de la abertura es correspondientemente menor que el diámetro exterior del muelle secundario, al menos en la zona del lado frontal mencionado. De esta manera, el muelle secundario puede estar en contacto con la caja de vagón sobre los bordes 35 alrededor de la abertura en el suelo de la caja de vagón, por lo que la caja de vagón se apoya sobre el muelle secundario.
- Otra variante consiste en que la caja de vagón y el muelle secundario están unidos entre sí por unión geométrica, actuando dicha unión geométrica al menos paralelamente a un eje vertical de la caja de vagón hacia la caja de vagón y perpendicularmente con respecto al eje vertical de la caja de vagón.
- Para ello, el muelle secundario y la caja de vagón comprenden respectivamente al menos una parte de una unión 40 para formar la unión geométrica. Estas están realizadas de forma complementaria una a otra.
- La unión geométrica sirve para la transmisión de fuerzas entre el muelle secundario y la caja de vagón. Está realizada y orientada de tal forma que se impiden movimientos de la al menos una parte de unión del muelle secundario paralelamente con respecto a un eje vertical de la caja de vagón hacia la caja de vagón y perpendicularmente con respecto al eje vertical de la caja de vagón. De esta manera, al mismo tiempo, se pueden 45 transmitir del muelle secundario a la caja de vagón fuerzas que actúan paralelamente con respecto al eje vertical de la caja de vagón hacia la caja de vagón y perpendicularmente con respecto al eje vertical de la caja de vagón.
- Según una forma de realización de la invención, la caja de vagón entra en contacto sobre el muelle secundario. En 50 la posición de reposo del vehículo ferroviario, es decir, cuando está parado sobre un plano horizontal, la fuerza de peso de la caja de vagón del vehículo ferroviario actúa verticalmente sobre el muelle secundario. La contra-fuerza del muelle secundario actúa entonces igualmente en sentido vertical hacia la caja de vagón. Entonces, las partes de unión de la unión geométrica están realizadas y dispuestas de tal forma que se impiden movimientos de la parte de unión del muelle secundario en sentido vertical y verticalmente hacia la caja de vagón. Fuerzas horizontales se producen por ejemplo durante el paso por curvas. En la posición de reposo del vehículo ferroviario, la fuerza de peso 55 de la caja de vagón es transmitida al al menos un muelle secundario exclusivamente a través de la al menos una unión geométrica. Evidentemente, pueden estar previstos varias cajas de vagón y varios muelles secundarios unidos a las cajas de vagón respectivamente a través de uniones geométricas que actúan según la invención.

Una caja de vagón según la invención comprende por tanto para formar la unión geométrica al menos un dispositivo adecuado que como parte de unión de la unión geométrica actúa en conjunto con una parte de unión del muelle secundario y que está realizado de forma complementaria a la parte de unión del muelle secundario, de tal manera que resulta una unión geométrica de las partes de unión con los efectos mencionados anteriormente.

- 5 Un muelle secundario según la invención sirve para amortiguar la caja de vagón sobre un chasis. De manera análoga, para formar la unión geométrica comprende al menos un dispositivo adecuado, realizado de forma complementaria a la parte de unión de la caja de vagón, que como parte de unión de la unión geométrica actúa en conjunto con la parte de unión de la caja de vagón formando la unión geométrica con los efectos mencionados anteriormente.
- 10 Otra variante de la invención consiste en que el muelle secundario presenta para formar la unión geométrica un mandril cónico. La caja de vagón presenta entonces de manera correspondiente un casquillo realizado de forma complementaria al mandril cónico. El casquillo sirve para la recepción por unión geométrica del mandril. Especialmente, el muelle secundario presenta en el lado frontal la forma de un cono truncado que forma el mandril cónico. El casquillo puede presentar por ejemplo la forma de una depresión en forma de olla o presenta un taladro cónico. Pero también es posible recibir el mandril cónico en una sección realizada de forma anular de la caja de vagón formando la unión geométrica. Esta encierra el mandril cónico radialmente. Su diámetro interior es mayor que el diámetro exterior del mandril cónico en su punta. Al mismo tiempo, sin embargo, el diámetro interior del anillo es menor que el diámetro exterior del mandril cónico en su base. Por lo tanto, el anillo recibe el mandril cónico también axialmente. En este ejemplo de realización, la caja de vagón presenta por tanto un anillo de diámetro predefinido para la formación de la unión geométrica.

Alternativamente, la caja de vagón presenta para formar la unión geométrica un mandril cónico y el muelle secundario presenta un casquillo realizado de forma complementaria.

- 25 Existen muchos otros dispositivos no mencionados aquí, conocidos por el experto en la materia, realizados de forma complementaria entre sí, para la formación de una unión geométrica con los efectos mencionados anteriormente, que se consideran incluidos. Todos ellos tienen en común que se produce una transmisión de fuerza a través de la unión geométrica de las partes de unión complementarias unas a otras de la caja de vagón y del muelle secundario.

De manera ventajosa, las partes de unión complementarias unas a otras de la caja de vagón y del muelle secundario forman un ajuste de transición.

- 30 Una ventaja de la transmisión de fuerza a través de la unión geométrica consiste en que se puede prescindir de uniones roscadas que transmitan fuerzas, lo que conlleva menos componentes y un menor gasto de producción.

Según una variante de la invención, fuerzas que actúan paralelamente al eje vertical de la caja de vagón hacia la caja de vagón y perpendicularmente con respecto al eje vertical de la caja de vagón, son transmitidas del muelle secundario a la caja de vagón exclusivamente a través de la unión geométrica. Para la transmisión mecánica de las fuerzas, las partes de unión de la unión geométrica del muelle secundario y de la caja de vagón presentan correspondientemente materiales adecuados y dimensiones geométricas.

35 En una variante, la caja de vagón y el al menos un muelle secundario están unidos entre sí de forma exenta de uniones forzadas o uniones de materiales. Especialmente, la caja de vagón y el al menos un muelle secundario están unidos entre sí de forma exenta de uniones roscadas mutuas.

- 40 Otra variante del vehículo ferroviario según la invención consiste en que comprende al menos un chasis, especialmente al menos un bogie, estando unidos entre sí por unión geométrica el chasis y el al menos un muelle secundario, actuando dicha unión geométrica al menos paralelamente con respecto a un eje vertical del chasis hacia el chasis y perpendicularmente con respecto al eje vertical del chasis. Según una forma de realización, también el chasis y el al menos un muelle secundario están unidos entre sí de forma exenta de uniones forzadas o uniones de materiales, especialmente de forma exenta de uniones roscadas mutuas. De esta manera, el muelle secundario se puede levantar fácilmente del chasis sin tener que soltar más uniones entre el chasis y el muelle secundario.

45 El vehículo ferroviario es especialmente un vehículo de suelo bajo. Puede comprender varias cajas de vagón y varios chasis, por ejemplo bogies. Entonces, evidentemente, también están previstos varios muelles secundarios para la amortiguación de las cajas de vagón sobre los chasis. En una variante, una caja de vagón del vehículo ferroviario está amortiguada sobre exactamente un chasis. Para la amortiguación de una caja de vagón sobre un chasis pueden estar previstos varios muelles secundarios, por ejemplo, exactamente dos. Un chasis puede comprender uno, pero especialmente exactamente dos motores de traslación situados longitudinalmente.

50 En otra variante de la invención, está previsto que el chasis comprende dos motores de traslación dispuestos paralelamente con respecto a un eje longitudinal del chasis, estando previstos dos muelles secundarios para la

- amortiguación de la caja de vagón sobre el chasis, que están dispuestos entre los motores de traslación, especialmente en una línea perpendicular a un eje longitudinal del chasis. Los puntos de unión de los muelles secundarios al chasis se encuentran entonces en una línea. En una variante, dicha línea divide el chasis en una parte delantera y una parte trasera que sustancialmente tienen el mismo tamaño – se encuentra en un plano transversal central.
- Para la estabilización de la caja de vagón sobre el chasis, en una variante, un vehículo ferroviario presenta al menos un apoyo antibalanceo, especialmente un apoyo antibalanceo mecánico. Los apoyos antibalanceo ya son conocidos como tales. Según una forma de realización, están previstos cuatro apoyos antibalanceo que están dispuestos sobre el chasis de tal forma que los puntos de articulación de los apoyos antibalanceo sobre el chasis forman un cuadrángulo que encierra los puntos de unión de los muelles secundarios al chasis.
- Los motores de traslación dispuestos longitudinalmente ofrecen múltiples ventajas. Sirven especialmente para el accionamiento de ambas ruedas de un lado del chasis y por tanto de ruedas opuestas de un eje. Las unidades de accionamiento de este tipo se designan también como juegos de ruedas longitudinales. Según una forma de realización, el chasis comprende por tanto dos juegos de ruedas longitudinales con dos motores de traslación dispuestos paralelamente uno respecto a otro y paralelamente al eje longitudinal del chasis.
- Del estado de la técnica se conocen bogies con muelles secundarios dispuestos por encima de motores de traslación longitudinales. Esto tiene como consecuencia que los puntos de apoyo de la caja de vagón sobre los muelles secundarios están notablemente más elevados y, especialmente en un vehículo ferroviario de piso bajo, no pueden disponerse asientos encima de los muelles secundarios.
- Mediante muelles secundarios interiores, en cambio, los puntos de apoyo de la caja de vagón encima del chasis son notablemente más bajos. El espacio resultante encima de los chasis puede usarse para pasajeros.
- Según la invención está previsto además que, a lo largo de un eje predefinido, el al menos un muelle secundario está dividido en una primera y al menos una segunda sección adicional, estando realizada dicha primera sección de forma axialmente rígida y de forma ortogonalmente elástica con respecto al eje predefinido, y estando realizada dicha segunda sección de forma rígida ortogonalmente con respecto al eje predefinido y de forma axialmente elástica, estando dispuesto el muelle secundario con respecto a la caja de vagón de tal forma que la caja de vagón queda apoyado sobre la segunda sección del muelle secundario.
- La segunda sección del muelle secundario está unida a la caja de vagón. La primera sección del muelle secundario está unida al chasis del vehículo ferroviario.
- El muelle secundario está dispuesto entre el chasis y la caja de vagón del vehículo ferroviario de tal forma que en el estado parado del vehículo ferroviario, el eje predefinido del muelle secundario está orientado en el sentido vertical y, por tanto, la primera sección del muelle secundario está realizada de forma verticalmente rígida y horizontalmente elástica y la segunda sección está realizada de forma horizontalmente rígida y verticalmente elástica.
- El eje predefinido coincide por ejemplo con un eje longitudinal del muelle secundario y discurre paralelamente con respecto al eje vertical de la caja de vagón. En el estado parado del vehículo ferroviario, la fuerza de peso de la caja de vagón causa entonces una compresión de la segunda sección del muelle secundario. Entonces, sería suficiente con pretensar exclusivamente la segunda sección del muelle secundario contra la caja de vagón del vehículo ferroviario. El pretensado actúa en dirección hacia el eje predefinido, especialmente del eje longitudinal del muelle secundario. Según una forma de realización de la invención, exclusivamente la segunda sección del muelle secundario se pretensa contra la caja de vagón. Para ello, los primeros medios del muelle secundario están dispuestos de forma correspondientemente adecuada en el muelle secundario.
- El muelle secundario comprende además entre la primera y la segunda sección una placa de separación que está unida a los primeros medios del muelle secundario para formar la unión con la herramienta tensora predefinida. La primera y la segunda sección están separadas entre sí por tanto por una placa de separación.
- La placa de separación resulta adecuada para recibir fuerzas para el pretensado del muelle secundario contra la caja de vagón. Sirve para introducir las fuerzas mencionadas en la segunda sección del muelle secundario que se pretensa contra la caja de vagón especialmente exclusivamente por medio de la herramienta tensora. La placa de separación está realizada especialmente de forma rígida tanto axialmente como radialmente con respecto al eje predefinido. Por ejemplo, se compone de un metal o de una aleación de metal. Especialmente, está hecha de acero.
- Según otra variante de la invención, la primera y la segunda secciones están realizadas coaxialmente una respecto a otra. Por ejemplo, la primera y la segunda sección están realizadas respectivamente de forma rotacionalmente simétrica y están dispuestas una respecto a otra de tal forma que presentan un eje de rotación común.

Otra forma de realización prevé que la primera sección comprende un muelle estratificado rígido a lo largo del eje predefinido del muelle secundario y elástico ortogonalmente con respecto al eje predefinido y/o que la segunda sección comprende un muelle cónico rígido ortogonalmente con respecto al eje predefinido del muelle secundario y elástico a lo largo del eje predefinido, especialmente un muelle de goma y metal.

- 5 En otra variante está previsto que el muelle secundario comprende al menos una rosca para formar una unión roscada con la herramienta tensora predefinida como primeros medios para la unión de una primera parte de una herramienta tensora al muelle secundario.

La rosca a su vez puede estar realizada como rosca interior de un taladro roscado o está conformada como rosca exterior de un árbol. Está unida por ejemplo a la placa de separación entre la primera y la segunda sección del muelle secundario. Una fuerza para el pretensado de la segunda sección del muelle secundario contra la caja de vagón puede ser transmitida a través de la unión roscada separable entre la herramienta tensora y el muelle secundario. El eje de la rosca discurre por ejemplo paralelamente al eje longitudinal del muelle secundario o incluso coincide con este.

- 10 15 En una variante, el muelle secundario está dispuesto con respecto a la caja de vagón de tal forma que la rosca está accesible libremente a través de la abertura en el suelo de la caja de vagón.

Si la segunda sección está conformada como muelle cónico, la rosca puede estar dispuesta como rosca interior en un cono interior. La placa de separación está unida a la base del muelle cónico.

Para el montaje de calces contra el desgaste de ruedas entre el muelle secundario y el chasis de un vehículo ferroviario según la invención se realizan los siguientes pasos de procedimiento:

- 20 a. el pretensado del muelle secundario contra la caja de vagón del vehículo ferroviario por medio de una herramienta tensora adecuada;
 b. la elevación del muelle secundario del chasis;
 c. la incorporación de calces contra el desgaste de ruedas entre el muelle secundario y el chasis.

- 25 Para la inmovilización en el sentido de la fijación o sujeción del muelle secundario, en primer lugar, el muelle secundario, especialmente la segunda sección del muelle secundario, se pretensa hacia la caja de vagón.

Para ello, en una variante, en primer lugar, la herramienta tensora se hace pasar por una abertura en el suelo de la caja de vagón, especialmente se hace salir del espacio interior de la caja de vagón. Si la abertura está cubierta con una cubierta, esta se debe remover. A continuación, una primera parte de la herramienta tensora se une a primeros medios del muelle secundario para la unión de la herramienta tensora al muelle secundario y una segunda parte de la herramienta tensora se une a segundos medios de la caja de vagón para la unión de la herramienta tensora a la caja de vagón. A continuación, se realiza la aplicación del pretensado.

Un hueco entre el muelle secundario y el chasis se produce por la elevación de la caja de vagón del vehículo ferroviario o por la aplicación de un pretensado del muelle secundario que conduce a la compresión del muelle secundario hacia la caja de vagón.

- 35 La invención permite numerosas formas de realización. Se describe en detalle con la ayuda de las siguientes figuras en las que está representado respectivamente un ejemplo de realización. Elementos idénticos en las figuras llevan signos de referencia idénticos.

- la figura 1 muestra en perspectiva, parcialmente en sección, un muelle secundario según la invención sobre un bogie,
 40 la figura 2 muestra adicionalmente una herramienta tensora para el pretensado del muelle secundario contra la caja de vagón.

En la figura 1 está representada en perspectiva una sección a través de una caja de vagón 1, un muelle secundario 2 y un chasis 3 de un vehículo ferroviario. La figura 2 representa esquemáticamente además una herramienta tensora. Ambas figuras se describen juntas a continuación.

- 45 El muelle secundario 2 sirve para amortiguar la caja de vagón 1 sobre un chasis 3.

Comprende primeros medios en forma de una rosca interior 6 para la unión separable de una primera parte de una herramienta tensora 10 en forma de una rosca de un tornillo hexagonal 7 al muelle secundario.

La caja de vagón 1 presenta una abertura 4 en el suelo 5. Está realizada de tal forma que por la misma se puede

hacer pasar al menos la primera parte de la herramienta tensora 10 en forma de la rosca del tornillo hexagonal 7.

El muelle secundario 2 está dispuesto en la zona de la abertura 4 en el suelo 5 de la caja de vagón 1 de tal forma que la primera parte de la herramienta tensora 10 puede unirse de forma separable al muelle secundario 2. Aquí, la rosca interior 6 del muelle secundario 2 está accesible libremente a través de la abertura 4.

5 Los primeros medios del muelle secundario 2 para la unión separable de la primera parte de la herramienta tensora están dispuestos en el muelle secundario 2 de tal forma que una fuerza que es aplicada por la herramienta tensora 10 sobre el muelle secundario 2 y que actúa en un sentido hacia la caja de vagón 1 se introduce en el muelle secundario 2 de tal forma que el muelle secundario 2 queda pretensado contra la caja de vagón 1.

10 La fuerza aplicada por la herramienta tensora 10 sobre el muelle secundario 2 actúa aquí desde abajo a lo largo de un eje longitudinal del muelle secundario contra el suelo 5 de la caja de vagón 1.

La caja de vagón 1 comprende segundos medios para la unión de una segunda parte de la herramienta tensora 10 a la caja de vagón 1. Aquí, una segunda parte de la herramienta tensora 10 se coloca sobre el suelo 5 en la zona de la abertura 4 y, para el pretensado del muelle secundario 2, se pretensa contra el suelo 5 para unir la herramienta tensora 10 de forma separable a la caja de vagón 1.

15 La segunda parte de la herramienta tensora 10 comprende en este ejemplo de realización una placa de madera 8 para una mejor distribución de fuerzas y para cuidar el suelo 5 de la caja de vagón 1. Sobre la misma está montada una placa de acero con una rótula 9 y un disco esférico soportado dentro de esta, para compensar tolerancias o posibles posiciones inclinadas del eje longitudinal del tornillo hexagonal con respecto al eje vertical de la caja de vagón. Por el disco esférico está guiado el tornillo hexagonal para unir el muelle secundario 2 de forma separable a
20 la herramienta tensora 10. Por medio del tornillo hexagonal, además, se puede generar de manera sencilla mediante apriete el pretensado del muelle secundario 2 contra la caja de vagón 1. El movimiento de giro de la cabeza de tornillo se convierte en un movimiento axial de la rosca interior 6 del muelle secundario hacia la caja de vagón 1.

25 El muelle secundario 2 presenta aquí una primera sección 11 que comprende un muelle estratificado verticalmente rígido y horizontalmente elástico, y presenta una segunda sección 12 adicional que comprende un muelle cónico horizontalmente rígido y verticalmente elástico, en este caso, un muelle de goma y metal.

La primera sección 11 está montada sobre el bogie 3 y la segunda sección 12 está unida a la caja de vagón 1 del vehículo ferroviario.

30 Las secciones 11, 12 presentan un eje de rotación común. Este es al mismo tiempo el eje longitudinal del muelle secundario 2. En su posición de funcionamiento, dicho eje está orientado en el sentido vertical. Aquí, dicho eje discurre a lo largo de un pivote 13 dispuesto centralmente en la primera sección 11 del muelle secundario 2. Al mismo tiempo, el eje longitudinal coincide con el eje vertical de la caja de vagón 1 y con el eje de la rosca interior 6.

La rosca interior 6 está dispuesta en un cono interior de la primera sección 12 del muelle secundario. Dicho cono interior está unido de forma axialmente rígida y fija a una placa de separación 16 entre la primera y la segunda secciones 11 y 12 del muelle secundario 2. La placa de separación 16 separa las dos secciones.

35 Dado que la primera sección 11 del muelle secundario es verticalmente rígida y sólo la segunda sección 12 es verticalmente elástica, basta con pretensar la segunda sección 12 contra la caja de vagón 1 para incorporar calces contra el desgaste de ruedas entre el muelle secundario 1 y el bogie 3.

40 Para producir el pretensado del muelle secundario 2 contra la caja de vagón 1 y, por tanto, para inmovilizar el muelle secundario 2 con respecto a la caja de vagón, en primer lugar, una cubierta no representada se remueve de la abertura 4 para dejar al descubierto esta y por tanto el acceso al muelle secundario 2. A continuación, la herramienta tensora 2 se coloca sobre el suelo 5 en la zona del borde de la abertura 4 y se hace pasar en parte desde el espacio interior por la abertura 4 para unirla al muelle secundario 2. Aquí, la placa 8 se coloca sobre el suelo 5 y el tornillo hexagonal 7 se hace pasar en parte por la abertura 4 y se enrosca en la rosca interior 6 del muelle secundario. De esta manera, en el muelle secundario 2 se generan fuerzas en sentido axial hacia la caja de vagón, que a través de la placa de separación 16 se introducen en la segunda sección 12 del muelle secundario 2 y, por tanto, sólo la segunda sección 12 del muelle secundario 2 se pretensa contra la caja de vagón 1.

45 A través del pivote 13 dispuesto centralmente en el muelle estratificado se transmiten fuerzas transversales, es decir, fuerzas en sentido horizontal, del bogie 3 al muelle secundario 2 o del muelle secundario 2 al bogie 3. Para ello, el bogie 3 presenta un alojamiento conformado de manera correspondientemente complementaria para el pivote 13.

50 En el extremo opuesto del muelle secundario 2, este está unido a la caja de vagón 1. El muelle secundario 2 y la

caja de vagón 1 están realizados y orientados de forma complementaria uno respecto a la otra y están unidos entre sí por unión geométrica de tal forma que se impiden movimientos predefinidos del muelle secundario 2 con respecto a la caja de vagón 1.

- 5 En este ejemplo de realización, el muelle secundario 2 está unido a la caja de vagón 1 exclusivamente por unión geométrica. Para ello, la caja de vagón 1 y el muelle secundario presentan respectivamente al menos una parte de unión 14, 15 de la unión geométrica que están realizadas de forma complementaria una respecto a otra de tal forma que se impiden movimientos de la parte de unión 15 del muelle secundario 1 con respecto a la parte de unión 14 de la caja de vagón 1 en dirección hacia el eje longitudinal del muelle secundario 2 hacia la caja de vagón 1 y perpendicularmente con respecto a este. Más exactamente, se impiden todos los movimientos de la parte de unión 15, visto desde su centro de gravedad, en dirección hacia todos los puntos de una semiesfera alrededor del centro de gravedad.

La unión geométrica resulta adecuada para transmitir fuerzas que actúan desde el muelle secundario 2 en un sentido paralelo con respecto a un eje vertical de la caja de vagón 1 hacia la caja de vagón y perpendicularmente con respecto al eje vertical de la caja de vagón 1 hacia la caja de vagón 1.

- 15 Para la transmisión mecánica de las fuerzas, las partes de unión 14, 15 de la unión geométrica del muelle secundario y de la caja de vagón están realizadas de manera adecuada, estando especialmente hechos de un material adecuado y dimensionados de forma geométrica. Especialmente, están realizadas de forma adecuada para transmitir a través de la unión geométrica todas las fuerzas que han de ser transmitidas del muelle secundario 2 a la caja de vagón 1.
- 20 El muelle secundario 2 presenta como parte de unión 15 de la unión geométrica una forma cónica en la zona de su lado frontal orientado hacia la caja de vagón 1.

La caja de vagón 3, en cambio, comprende una concavidad en forma de olla, en la que se recibe una parte de la parte de unión 15 del muelle secundario 2. Adicionalmente, está dispuesto un anillo como parte de unión 14 en la entrada de la concavidad en forma de olla. A través del anillo 14, el cono se introduce de forma céntrica en la concavidad en forma de olla.

- 25 Además de la función de la introducción de la fuerza para el pretensado de la segunda sección 12 del muelle secundario 2 contra la caja de vagón 1, aquí, la placa de separación 16 tiene una función adicional. Adicionalmente, sirve de tope horizontal y actúa en conjunto con un tope horizontal 17 que está dispuesto en un motor de traslación 19 dispuesto longitudinalmente, de tal forma que se limitan movimientos horizontales entre el bogie 3 y la caja de vagón 1. Los topes horizontales mencionados están realizados y orientados de forma complementaria entre sí.

30 Un tope horizontal 20 está dispuesto también en la caja de vagón 1. Dado que, sin embargo, la segunda sección 12 del muelle secundario 2 es horizontalmente rígida, esta sirve sólo para la seguridad.

- 35 Para limitar movimientos verticales, el chasis 3 y la caja de vagón 1 presentan respectivamente topes verticales realizados y orientados de forma complementaria uno respecto a la otra. Aquí, la caja de vagón 1 presenta un tope vertical 18 que en caso de una compresión muy grande del muelle secundario 2 puede entrar en contacto sobre el bogie 3.

- 40 En este ejemplo de realización, el chasis que está realizado como bogie comprende dos motores de traslación dispuestos paralelamente al eje longitudinal del chasis, estando dispuestos entre dichos motores de traslación dos muelles secundarios, en una línea perpendicular al eje longitudinal del chasis, dividiendo el chasis sustancialmente de forma central a lo largo de su eje longitudinal.

REIVINDICACIONES

1. Vehículo ferroviario con al menos una caja de vagón (1) y con al menos un muelle secundario (2) para la amortiguación de la caja de vagón (1) sobre un chasis (3), en el cual la caja de vagón (1) presenta una abertura (4) en el suelo (5), y en el cual el muelle secundario (2) comprende primeros medios para la unión de una primera parte de una herramienta tensora (10) al muelle secundario (2), y en el cual el muelle secundario (2) está dispuesto en la zona de la abertura (4) en el suelo (5) de la caja de vagón (1), y en el cual la abertura (4) en el suelo (5) de la caja de vagón (1) está realizada de tal forma que por la abertura (4) en el suelo (5) de la caja de vagón (1) puede hacerse pasar al menos la primera parte de la herramienta tensora (10) y unirse al muelle secundario (2), y en el cual los primeros medios del muelle secundario (2) para la unión de la primera parte de la herramienta tensora (10) al muelle secundario (2) están dispuestos de tal forma que una fuerza que es aplicada por la herramienta tensora sobre el muelle secundario (2) y que actúa en una dirección hacia la caja de vagón (1), se introduce en el muelle secundario (2) de tal forma que el muelle secundario (2) queda pretensado contra la caja de vagón (1), **caracterizado por que** el muelle secundario (2) está dividido, a lo largo de su eje longitudinal vertical, en una primera (11) y al menos una segunda sección (12) adicional, estando realizada dicha primera sección de forma axialmente rígida y de forma elástica ortogonalmente con respecto a dicho eje longitudinal vertical, y estando realizada dicha segunda sección de forma rígida ortogonalmente con respecto a dicho eje longitudinal vertical y de forma axialmente elástica, estando unida la segunda sección del muelle secundario (2) a la caja de vagón (1), comprendiendo el muelle secundario (2) entre la primera y la segunda sección una placa de separación (16) que está unida a los primeros medios del muelle secundario (2) para formar la unión a la herramienta tensora predefinida.
2. Vehículo ferroviario según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la caja de vagón (1) comprende segundos medios para la unión de una segunda parte de la herramienta tensora (10) a la caja de vagón (1), estando dispuestos en un espacio interior de la caja de vagón (1) los segundos medios de la caja de vagón (1) para la unión de la segunda parte de la herramienta tensora (10) a la caja de vagón (1).
3. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el muelle secundario (2) comprende al menos una rosca para formar una unión roscada a la herramienta tensora predefinida como primeros medios para la unión de una primera parte de la herramienta tensora (10) al muelle secundario (2).
4. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el muelle secundario (2) está dispuesto con respecto a la caja de vagón (1) de tal forma que los primeros medios del muelle secundario (2) para la unión de una primera parte de una herramienta tensora (10) al muelle secundario (2) están accesibles libremente a través de la abertura (4) en el suelo (5) de la caja de vagón (1).
5. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la caja de vagón (1) y el muelle secundario (2) están unidos entre sí por unión geométrica, actuando dicha unión geométrica al menos paralelamente con respecto a un eje vertical de la caja de vagón (1) hacia la caja de vagón (1) y perpendicularmente con respecto al eje vertical de la caja de vagón (1).

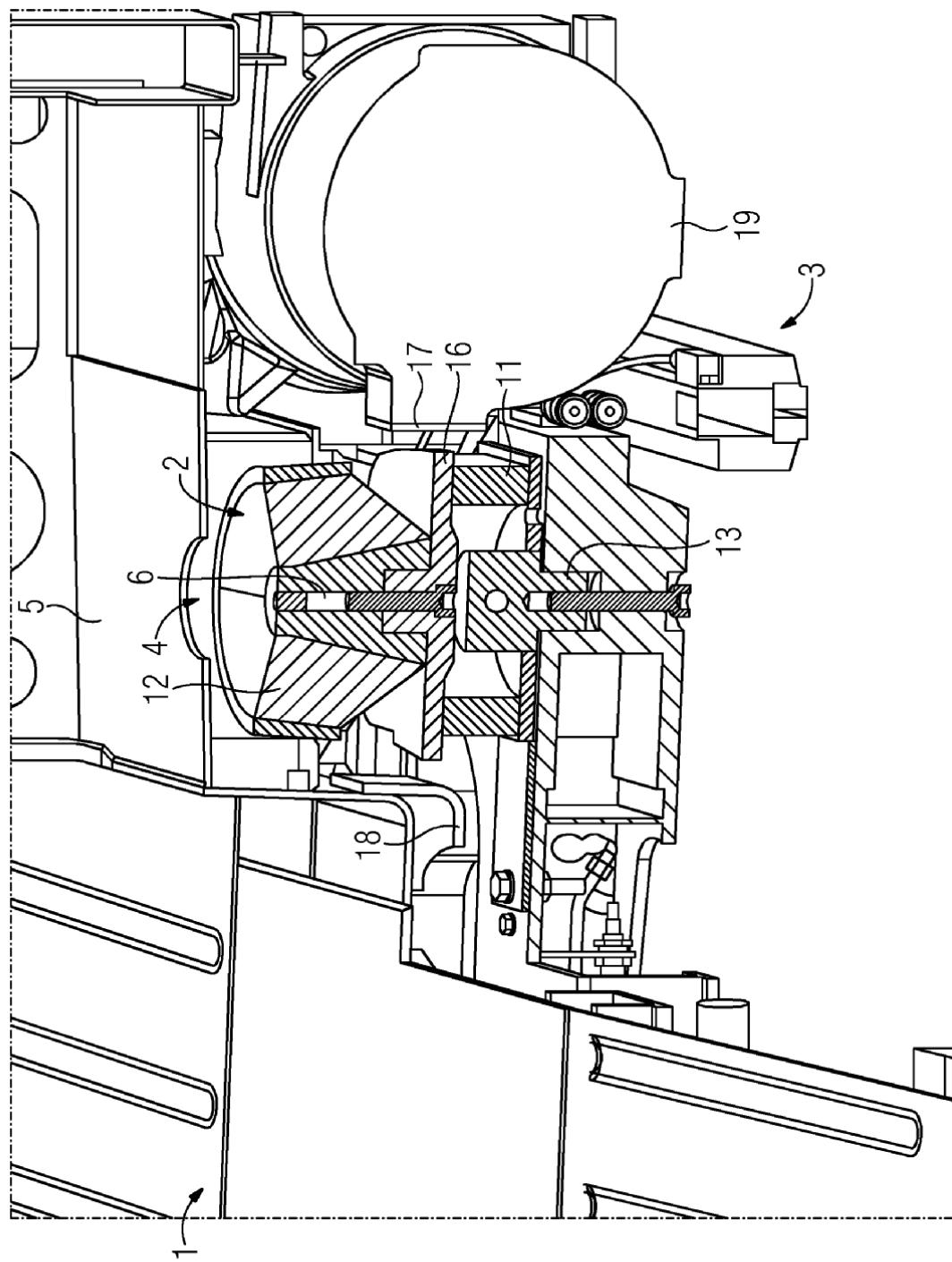


FIG 1

FIG 2

