

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 909 654**

51 Int. Cl.:

B61C 9/48 (2006.01)

B61F 5/32 (2006.01)

B61C 9/50 (2006.01)

B61F 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.03.2018 PCT/EP2018/057720**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2019 WO19185119**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2018 E 18716932 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2022 EP 3752402**

54 Título: **Tren de rodaje para un vehículo sobre carriles**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.05.2022

73 Titular/es:

SIEMENS MOBILITY AUSTRIA GMBH (100.0%)
Siemensstraße 90
1210 Wien, AT

72 Inventor/es:

MOSER, CHRISTIAN;
RINGSWIRTH, JOCHEN;
CZERWINKA, THOMAS;
KREUZWEGER, DAVID;
PRIX, ALEXANDER;
SCHOBEGGER, GERALD;
SEITZ, PETER y
TEICHMANN, MARTIN

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 909 654 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

Tren de rodaje para un vehículo sobre carriles

5 La invención se refiere a un tren de rodaje para un vehículo sobre carriles, en particular un tren de rodaje de cojinetes internos, con al menos una primera unidad de accionamiento y al menos un bastidor de tren de rodaje, al que está acoplado al menos un juego de ruedas a través de un primer cojinete de juego de ruedas y un segundo cojinete de juego de ruedas, en donde la al menos una primera unidad de accionamiento está alojada a través de un primer dispositivo de resorte, así como un segundo dispositivo de resorte sobre una primera carcasa de cojinete de juego de
10 ruedas o un primer brazo oscilante, y a través de un tercer dispositivo de resorte así como un cuarto dispositivo de resorte sobre una segunda carcasa de cojinete de juego de ruedas o un segundo brazo oscilante.

Un alojamiento desacoplado mecánicamente de unidades de accionamiento sobre trenes de rodaje de vehículos sobre carriles es importante en particular en trenes de alta velocidad, dado que las reacciones dinámicas, que se transmite de una vía a componentes del tren de rodaje, por ejemplo, debido a defectos en la geometría de la vía, aumentan en intensidad a medida que aumenta la velocidad de la marcha. Los cojinetes de unidades de accionamiento deben estar configurados y dimensionados en correspondencia con las reacciones dinámicas que van a esperarse y deben estar dispuestos sobre el tren de rodaje. A este respecto es importante en particular una capacidad de suspensión y amortiguación diseñada cuidadosamente. Además, en una disposición y dimensionamiento de cojinetes de unidades
15 de accionamiento, en particular en trenes de rodaje interiores, y en particular en accionamientos coaxiales a árboles de juego de ruedas debe considerarse una disponibilidad de espacio constructivo con frecuencia muy limitada.

Del estado de la técnica, por ejemplo el documento WO 2017/133954 A1 describe un tren de rodaje de cojinetes internos con un bastidor de tren de rodaje, un motor de accionamiento transversal y un engranaje. Entre el motor de accionamiento y el bastidor de tren de rodaje están dispuestos al menos tres cojinetes elásticos, en donde sobre al menos uno de dos largueros del bastidor de tren de rodaje está previsto respectivamente uno de estos cojinetes elásticos. Entre el motor de accionamiento y el bastidor de tren de rodaje pueden estar previstos módulos de sujeción, que permiten un cambio rápido de los motores de accionamiento.
25

Además se conoce el documento EP 2 964 506 B1, en el que está descrito un tren de rodaje para un vehículo sobre carriles, que presenta un bastidor de tren de rodaje, una unidad de accionamiento y en particular juegos de ruedas interiores. La unidad de accionamiento comprende un motor eléctrico, un engranaje así como un acoplamiento y está alojada al menos de manera parcialmente elástica o móvil sobre el bastidor de tren de rodaje. Entre la unidad de accionamiento y carcasas de cojinete de juegos de rueda están previstos dispositivos de resorte. Además, entre la
30 unidad de accionamiento y una carcasa de cojinete de juego de ruedas está dispuesto un amortiguador telescópico, que está orientado transversal o principalmente transversal a la dirección de la marcha.

Los planteamientos mencionados presentan en sus formas conocidas la desventaja de un alojamiento de accionamiento o suspensión o amortiguación de accionamiento que aprovecha en gran medida un espacio de construcción disponible con recorridos de resorte reducidos en particular transversalmente a la dirección de la marcha y una intensa transmisión de vibraciones.
40

La invención se basa, por tanto, en el objetivo de indicar un tren de rodaje perfeccionado con respecto al estado de la técnica con un alojamiento de accionamiento compacto pero que disminuye intensamente las vibraciones.
45

De acuerdo con la invención este objetivo se resuelve con un tren de rodaje del tipo mencionado al principio, en el que al menos entre la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas o el primer brazo oscilante, por un lado, y la al menos una primera unidad de accionamiento, por otro lado, presente un primer dispositivo amortiguador, que presenta un amortiguador y, conectados en serie al amortiguador operativamente, un primer taco de tope y un segundo taco de tope, en conexión en paralelo operativa con el primer dispositivo de resorte, el segundo dispositivo de resorte, el tercer dispositivo de resorte y el cuarto dispositivo de resorte.
50

Debido al primer taco de tope y al segundo taco de tope sobre el primer dispositivo amortiguador este puede estar montado a una distancia determinada con respecto a los componentes circundantes del tren de rodaje (por ejemplo, con respecto a la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas). Esto hace posible, por un lado, procesos de expansión y de recalado libres del primer dispositivo de resorte, del segundo dispositivo de resorte, del tercer dispositivo de resorte así como del cuarto dispositivo de resorte y por otro lado, a partir de un enganche del primer taco de tope o del segundo taco de tope que limita estos procesos de expansión y recalado libres, se logra una amortiguación definida de movimientos de la primera unidad de accionamiento. Al hacer posibles procesos de expansión y de recalado se reducen vibraciones transmitidas entre la primera unidad de accionamiento y la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas, y la segunda carcasa de cojinete de juego de ruedas. Debido al enganche limitador del primer taco de tope o del segundo taco de tope se evita un incremento excesivo de fuerzas de resorte.
55
60

Es favorable, cuando el primer dispositivo de resorte, el segundo dispositivo de resorte, el tercer dispositivo de resorte y el cuarto dispositivo de resorte están pretensados en la dirección de un eje longitudinal de tren de rodaje.
65

Mediante esta medida se generan reacciones de cojinete correspondientes y se compensan pesos, así como fuerzas de accionamiento y de frenado.

Se consigue un diseño ventajoso cuando al menos el primer dispositivo de resorte y el segundo dispositivo de resorte están dispuestos enfrentados el uno al otro.

5 Mediante esta medida se logra un efecto de suspensión y de apoyo en dos direcciones opuestas entre sí, por lo que pueden compensarse fuerzas de accionamiento y de frenado de diferentes direcciones de actuación.

Además es favorable, cuando el al menos primer dispositivo amortiguador está dispuesto entre el primer dispositivo de resorte y el segundo dispositivo de resorte.

10 Por ello se logra un alojamiento de accionamiento de dimensiones especialmente reducidas, por lo que, por ejemplo, se hace posible una disposición, alineada con un lado superior de la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas, del primer dispositivo de resorte, del segundo dispositivo de resorte y del dispositivo amortiguador.

Puede ser ventajoso, cuando el primer dispositivo de resorte, el segundo dispositivo de resorte, el tercer dispositivo de resorte y el cuarto dispositivo de resorte están configurados como resortes laminados.

15 Los resortes laminados presentan rigideces definidas en tres direcciones espaciales, por lo que se logra una elevada capacidad de carga del primer dispositivo de resorte, del segundo dispositivo de resorte, del tercer dispositivo de resorte y del cuarto dispositivo de resorte en tres direcciones espaciales y se permiten posiciones de montaje flexibles. Además, debido a los resortes laminados se logra un cierto amortiguamiento propio del primer dispositivo de resorte, del segundo dispositivo de resorte, del tercer dispositivo de resorte y del cuarto dispositivo de resorte.

Se logra una solución favorable, cuando el primer dispositivo de resorte, el segundo dispositivo de resorte, el tercer dispositivo de resorte y el cuarto dispositivo de resorte están configurados como amortiguadores de cable metálico.

20 Mediante esta medida se logra una absorción efectiva de sacudidas entre la primera unidad de accionamiento, por un lado, y la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas, así como la segunda carcasa de cojinete de juego de ruedas por otro lado.

Se logra una solución ventajosa, cuando el amortiguador del al menos primer dispositivo amortiguador está realizado como cojinete hidráulico.

30 Mediante esta medida, a partir del enganche del primer taco de tope se logra un alojamiento de accionamiento con amortiguación de vibraciones efectiva en las tres direcciones espaciales, por un lado, y rigidez definida, por otro lado.

Es favorable, cuando al menos desde la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas se conforma un primer elemento de sujeción, con el que está unido el primer dispositivo de resorte, así como un segundo elemento de sujeción, con el que está unido el segundo dispositivo de resorte.

35 Mediante esta medida puede prescindirse de adaptadores independientes, atornillados, por ejemplo, con la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas o consolas de soldadura para la sujeción del primer dispositivo de resorte y del segundo dispositivo de resorte.

Se consigue un diseño ventajoso cuando el al menos primer dispositivo amortiguador está revestido por la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas o el brazo oscilante, el primer elemento de sujeción, el segundo elemento de sujeción y una tapa unida con el primer elemento de sujeción y el segundo elemento de sujeción.

40 Mediante esta medida se logra una cierta protección del primer dispositivo amortiguador (por ejemplo, contra desprendimiento de piedras) y además, la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas o el brazo oscilante, por un lado, así como la tapa, por otro lado hacen de cuerpo de contacto para el primer taco de tope y el segundo taco de tope.

Por lo demás es favorable, cuando con la al menos primera unidad de accionamiento al menos está acoplado un primer soporte, con el que están unidos el primer dispositivo de resorte, el segundo dispositivo de resorte así como el al menos primer dispositivo amortiguador.

50 El primer soporte hace de modulo adaptador y por consiguiente es intercambiable. Mediante esta medida el primer dispositivo de resorte, el segundo dispositivo de resorte así como el primer dispositivo amortiguador en el estado unido con el primer soporte pueden cambiarse rápidamente.

Además, por ello en caso de un reemplazo de la primera unidad de accionamiento, por ejemplo por una unidad de accionamiento con dimensiones más pequeñas que las de la primera unidad de accionamiento, el primer dispositivo de resorte, el segundo dispositivo de resorte así como el primer dispositivo amortiguador permanecen insertados. En un caso de este tipo, siempre que sea necesario, únicamente debe cambiarse el primer soporte.

A continuación, se explica con más detalle la invención con ayuda de ejemplos de realización.

60 Muestran a modo de ejemplo:

Fig. 1: una vista lateral de un fragmento de una variante de realización a modo de ejemplo de un tren de rodaje de acuerdo con la invención con una primera unidad de accionamiento, que está alojada suspendida y amortiguada sobre una primera carcasa de cojinete de juego de ruedas y una segunda carcasa de cojinete de juego de ruedas, y

65

Fig. 2: un plano horizontal de un fragmento de la variante de realización de un tren de rodaje de acuerdo con la invención mostrada a modo de ejemplo en la Fig. 1.

Un fragmento de un tren de rodaje de cojinetes internos de un vehículo sobre carriles representado en la Fig. 1 en vista lateral presenta un bastidor de tren de rodaje no representado, al que están acoplados un primer juego de ruedas y un segundo juego de ruedas tampoco mostrados.

Entre el primer juego de ruedas y el bastidor de tren de rodaje están dispuestos un primer cojinete de juego de ruedas no representado con una primera carcasa de cojinete de juego de ruedas 4 o un primer brazo oscilante y un primer casquillo guía de juego de ruedas tampoco mostrado, así como un segundo cojinete de juego de ruedas con una segunda carcasa de cojinete de juego de ruedas o un segundo brazo oscilante y un segundo casquillo guía de juego de ruedas, que tampoco se muestran.

Entre el segundo juego de ruedas y el bastidor de tren de rodaje están dispuestos un tercer cojinete de juego de ruedas con una tercera carcasa de cojinete de juego de ruedas y un tercer casquillo guía de juego de ruedas, así como un cuarto cojinete de juego de ruedas con una cuarta carcasa de cojinete de juego de ruedas y un cuarto casquillo guía de juego de ruedas, que tampoco se muestran.

Entre el bastidor de tren de rodaje y la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas 4 está previsto además un primer resorte primario no representado, entre el bastidor de tren de rodaje y la segunda carcasa de cojinete de juego de ruedas un segundo resorte primario no representado, entre el bastidor de tren de rodaje y la tercera carcasa de cojinete de juego de ruedas un tercer resorte primario no mostrado, así como entre el bastidor de tren de rodaje y la cuarta carcasa de cojinete de juego de ruedas un cuarto resorte primario no mostrado.

Coaxialmente con respecto al primer juego de ruedas está dispuesta una primera unidad de accionamiento 1, coaxialmente con respecto al segundo juego de ruedas una segunda unidad de accionamiento no representada.

Entre la primera unidad de accionamiento 1 y el bastidor de tren de rodaje, así como entre la segunda unidad de accionamiento y el bastidor de tren de rodaje están dispuestos brazos de reacción no mostrados para transmitir momentos de accionamiento y de frenado o su introducción desde la primera unidad de accionamiento 1 y la segunda unidad de accionamiento en el bastidor de tren de rodaje.

La primera unidad de accionamiento 1 a través de un primer dispositivo de resorte 2, un segundo dispositivo de resorte 3 y un primer dispositivo amortiguador 5, que forman un primer dispositivo de cojinete, está unida con la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas 4 así como a través de un tercer dispositivo de resorte, un cuarto dispositivo de resorte y un segundo dispositivo amortiguador, que forman un segundo dispositivo de cojinete no representado, con el segundo carcasa de cojinete de juego de ruedas.

La segunda unidad de accionamiento a través de un quinto dispositivo de resorte, un sexto dispositivo de resorte y un tercer dispositivo amortiguador, que forman un tercer dispositivo de cojinete no mostrado, está unida con la tercera carcasa de cojinete de juego de ruedas así como a través de un séptimo dispositivo de resorte, un octavo dispositivo de resorte y un cuarto dispositivo amortiguador, que forman un cuarto dispositivo de cojinete no representado, con la cuarta carcasa de cojinete de juego de ruedas.

De acuerdo con la invención también es concebible prever entre la primera unidad de accionamiento 1 y la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas 4 o la segunda carcasa de cojinete de juego de ruedas, por ejemplo, solo el primer dispositivo amortiguador 5, así como prever entre la segunda unidad de accionamiento y la tercera carcasa de cojinete de juego de ruedas o la cuarta carcasa de cojinete de juego de ruedas solo el tercer dispositivo amortiguador, es decir, prescindir del segundo dispositivo amortiguador y del cuarto dispositivo amortiguador.

El primer dispositivo de cojinete, el segundo dispositivo de cojinete, el tercer dispositivo de cojinete y el cuarto dispositivo de cojinete son similares en cuanto a propiedades constructivas y funcionales. Por lo tanto en este caso solo se describe en detalle el primer dispositivo de cojinete.

El primer dispositivo de cojinete está alojado aguas arriba de la primera unidad de accionamiento 1 en la zona de un primer lado frontal de accionamiento 15.

El primer dispositivo de resorte 2 y el segundo dispositivo de resorte 3 están realizados como resortes laminados y están dispuestos colocados en horizontal, es decir, sus ejes longitudinales discurren en un estado no desviado del primer dispositivo de resorte 2 y del segundo dispositivo de resorte 3, que se muestra en la Fig. 1, paralelos a un eje longitudinal de tren de rodaje 8. Por ello se logra un aprovechamiento favorable de un espacio constructivo disponible existente en la dirección de un eje vertical de tren de rodaje 10 y por consiguiente un modo de construcción compacto.

La primera carcasa de cojinete de juego de ruedas 4 presenta un primer elemento de sujeción 11 y un segundo elemento de sujeción 12, que están conformados a través de un proceso de fundición a partir de la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas 4 y discurren en la dirección del eje vertical de tren de rodaje 10.

El primer dispositivo de resorte 2 está unido a través de una primera placa base 21 con un primer soporte 14, y a través de una segunda placa base 22 configurada como escuadra de montaje con el primer elemento de sujeción 11.

La primera placa base 21 presenta un primer perno roscado 17 y un segundo perno roscado 18, a través de los cuales el primer dispositivo de resorte 2 está atornillado mediante tuercas correspondientes con el primer soporte 14.

El segundo dispositivo de resorte 3 está unido a través de una tercera placa base 23 con el primer soporte 14 y a través de una cuarta placa base 24 configurada como escuadra de montaje con el segundo elemento de sujeción 12.

La tercera placa base 23 presenta un tercer perno roscado 19 y un cuarto perno roscado 20, a través de los cuales el segundo dispositivo de resorte 3 está atornillado mediante tuercas correspondientes con el primer soporte 14.

Por encima del primer elemento de sujeción 11 y del segundo elemento de sujeción 12 está dispuesta una tapa 13. Esta mediante un primer tornillo 25, un segundo tornillo 26 mostrado en la Fig. 2, un tercer tornillo 27 así como un cuarto tornillo 28 visible en la Fig. 2, que están realizados como tornillos hexagonales con agujeros ciegos, con lados superiores del primer elemento de sujeción 11 y del segundo elemento de sujeción 12 así como con lados de cubierta de la segunda placa base 22 y de la cuarta placa base 24, en donde estos lados de cubierta están orientados en la dirección del eje longitudinal de tren de rodaje 8. La segunda placa base 22 está enclavada en la zona de su lado de cubierta entre la tapa 13 y el primer elemento de sujeción 11, la cuarta placa base 24 está enclavada en la zona de su lado de cubierta entre la tapa 13 y el segundo elemento de sujeción 12.

Los ejes longitudinales del primer tornillo 25, del segundo tornillo 26, del tercer tornillo 27 y del cuarto tornillo 28 están orientados en la dirección del eje vertical de tren de rodaje 10.

El primer soporte 14 está atornillado mediante un quinto tornillo 29, un sexto tornillo 30 visible en la Fig. 2, un séptimo tornillo 31, un octavo tornillo 32 mostrado en la Fig. 2 así como otros, tornillos no mostrados con la primera unidad de accionamiento 1. Los ejes longitudinales del quinto tornillo 29, del sexto tornillo 30, del séptimo tornillo 31, del octavo tornillo 32 así como de los tornillos adicionales discurren en la dirección del eje vertical de tren de rodaje 10.

El primer soporte 14 está configurado en forma de bastidor en la zona del primer dispositivo de resorte 2 y del segundo dispositivo de resorte 3. El primer dispositivo de resorte 2 y el segundo dispositivo de resorte 3, están dispuestos con tensión previa enfrentados el uno al otro, en esta zona en forma de bastidor entre el primer soporte 14 y el primer elemento de sujeción 11 o el segundo elemento de sujeción 12, en donde las fuerzas de tensión previa correspondientes del primer dispositivo de resorte 2 y del segundo dispositivo de resorte 3 actúan en direcciones opuestas entre sí.

El primer dispositivo de resorte 2 y el segundo dispositivo de resorte 3 pueden someterse a carga en tres direcciones espaciales (por ejemplo mediante fuerzas de accionamiento, de frenado y pesos de la primera unidad de accionamiento 1) y presentan rigideces correspondientes en la dirección del eje longitudinal de tren de rodaje 8, en la dirección de un eje transversal de tren de rodaje 9 visible en la Fig. 2, así como en la dirección del eje vertical de tren de rodaje 10, en donde la rigidez es mayor en la dirección del eje vertical de tren de rodaje 10 y en la dirección del eje transversal de tren de rodaje 9 es menor, en donde en la dirección del eje transversal de tren de rodaje 9 están previstas desviaciones máximas de 15 mm, por lo que se logra una disminución de desgaste y por consiguiente un aumento de la vida útil del primer dispositivo de cojinete.

Como alternativa a una realización del primer dispositivo de resorte 2 y del segundo dispositivo de resorte 3 como resortes laminados estos pueden estar configurados también como amortiguadores de cable metálico o resortes de fluido (por ejemplo, como resortes neumáticos o resortes de presión de aceite).

En una realización como amortiguadores de cable metálico están unidos módulos de sujeción correspondientes con el primer soporte 14 y el primer elemento de sujeción 11 o el segundo elemento de sujeción 12. Entre los módulos de sujeción o entre el primer soporte 14 y el primer elemento de sujeción 11, por un lado, y el primer soporte 14 y el segundo elemento de sujeción 12, por otro lado, están tensados cables metálicos, que generan un efecto de suspensión y de amortiguación entre la primera unidad de accionamiento 1 y la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas 4.

En una realización del primer dispositivo de resorte 2 y del segundo dispositivo de resorte 3 como resortes neumáticos el primer dispositivo de resorte 2 y el segundo dispositivo de resorte 3 están conectados a un sistema de aire comprimido del vehículo sobre carriles, por ejemplo para un freno y un resorte secundario, neumáticamente, es decir, a través de líneas de aire comprimido. Entre el primer soporte 14 y el primer elemento de sujeción 11 o el segundo elemento de sujeción 12, en la realización del primer dispositivo de resorte 2 y del segundo dispositivo de resorte 3 están dispuestos como resortes neumáticos fuelles correspondientes, cuyas rigideces pueden ajustarse a través de un equipo de control de suspensión neumática electrónico.

Con un lado superior del primer soporte 14 está atornillado además el primer dispositivo amortiguador 5, en donde entre el primer soporte 14 y el primer dispositivo amortiguador 5 están previstos un noveno tornillo 33, un décimo tornillo 34 visible en la Fig. 2, un undécimo tornillo 35 así como un duodécimo tornillo 36 mostrado en la Fig. 2, que están configurados como tornillos de agujero ciego hexagonales.

El primer dispositivo amortiguador 5 está dispuesto entre el primer dispositivo de resorte 2 y el segundo dispositivo de resorte 3, conectado con estos operativamente en paralelo y revestido por la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas 4, el primer elemento de sujeción 11, el segundo elemento de sujeción 12 y la tapa 13. Con ello se logra, por un lado, una disposición con dimensiones especialmente reducidas, y por un lado también una protección del primer dispositivo amortiguador 5 (por ejemplo, contra desprendimiento de piedras).

El primer dispositivo amortiguador 5 presenta un amortiguador realizado como cojinete hidráulico, así como en su lado inferior un primer taco de tope 6 y en su lado superior un segundo taco de tope 7. El amortiguador comprende dos cámaras llenadas con líquido hidráulico y presenta rigideces y efectos de amortiguación en la dirección del eje longitudinal de tren de rodaje 8, del eje transversal de tren de rodaje 9 y del eje vertical de tren de rodaje 10. Mediante el cojinete hidráulico se provoca una amortiguación eficiente tanto en frecuencias de excitador reducidas como en altas.

De acuerdo con la invención, en lugar del cojinete hidráulico también puede utilizarse un amortiguador de goma como amortiguador del primer dispositivo amortiguador 5.

El amortiguador está conectado con el primer taco de tope 6 y el segundo taco de tope 7 en cuanto su efecto en serie

o de manera serial. Entre el primer taco de tope 6 y la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas 4 así como entre el segundo taco de tope 7 y la tapa 13, es decir entre el primer taco de tope 6 o el segundo taco de tope 7 y los componentes del tren de rodaje que los rodean, en el estado no desviado, representado en la Figura 1, del primer dispositivo de resorte 2 y del segundo dispositivo de resorte 3 está prevista en cada caso una distancia de 5 mm.

5 Si el primer dispositivo de resorte 2 y el segundo dispositivo de resorte 3 se desvían por ejemplo en la dirección del eje vertical de tren de rodaje 10 hacia abajo, entonces el primer taco de tope 6 después de un recorrido de 5 mm con respecto al estado mostrado, no desviado del primer dispositivo de resorte 2 y del segundo dispositivo de resorte 3 (es decir, en un estado de desviación definido del primer dispositivo de resorte 2 y del segundo dispositivo de resorte 3) llega a la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas 4 y se apoya sobre esta o puede deslizarse sobre esta (el primer taco de tope 6 por lo tanto hace también de placa de deslizamiento). Solo con el enganche del primer taco de tope 6 o su contacto con la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas 4 se inicia el efecto de amortiguación del amortiguador.

10 Si el primer dispositivo de resorte 2 y el segundo dispositivo de resorte 3 se desvían por ejemplo en la dirección del eje vertical de tren de rodaje 10 hacia arriba, entonces el segundo taco de tope 7 después de un recorrido de 5 mm con respecto al estado mostrado, no desviado del primer dispositivo de resorte 2 y del segundo dispositivo de resorte 3 llega a la tapa 13 y se apoya sobre esta o puede deslizarse sobre esta (también el segundo taco de tope 7 puede hacer de placa de deslizamiento). Con el acople del segundo taco de tope 7 o su contacto con la tapa 13 se inicia el efecto de amortiguación del amortiguador.

15 Debido al acople paulatino del primer dispositivo amortiguador 5 y del segundo dispositivo amortiguador, en el caso de recorridos de resorte relativamente pequeños también en trayectos con un mal estado de deslizamiento se logra una amortiguación efectiva de movimientos o vibraciones entre la primera unidad de accionamiento 1 y la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas 4.

20 De acuerdo con la invención también es concebible que el primer taco de tope 6 y/o el segundo taco de tope 7 del primer dispositivo amortiguador 5 esté o estén separados del amortiguador espacialmente, pero no funcionalmente. Por ejemplo, el primer taco de tope 6 puede estar dispuesto sobre la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas 4 y/o el segundo taco de tope 7 puede estar dispuesto en un lado inferior de la tapa 13.

La Fig. 2 muestra la variante representada en la Fig. 1 de un tren de rodaje de acuerdo con la invención como plano horizontal. Por lo tanto, se emplean parcialmente las mismas referencias que en la Fig. 1.

30 Como en la Fig. 1 en la Fig. 2 no está representado ningún juego de ruedas, ningún bastidor de tren de rodaje, ningún resorte primario del tren de rodaje etc.

El tren de rodaje presenta una primera unidad de accionamiento 1, que a través de un primer dispositivo de cojinete está unido con una primera carcasa de cojinete de juego de ruedas 4 y a través de un segundo dispositivo de cojinete no mostrado, realizado en cuanto a la construcción y funcionalmente igual que el primer dispositivo de cojinete está unido con una segunda carcasa de cojinete de juego de ruedas tampoco mostrada.

35 El primer dispositivo de cojinete presenta un primer dispositivo de resorte 2, un segundo dispositivo de resorte 3, que están configurados como resortes laminados, así como un primer dispositivo amortiguador 5 con un primer taco de tope 6 mostrado en la Fig. 1, así como un segundo taco de tope 7 y, está alojado aguas arriba de la primera unidad de accionamiento 1, en la zona de un primer lado frontal de accionamiento 15.

40 El primer dispositivo de resorte 2 y el segundo dispositivo de resorte 3 están previstos dentro de una primera entalladura 16 en forma de bastidor de un primer soporte 14, en donde el primer dispositivo de resorte 2 está atornillado a través de un primer perno roscado 17 y un segundo perno roscado 18 con tuercas correspondientes y el segundo dispositivo de resorte 3 está atornillado a través de un tercer perno roscado 19 y un cuarto perno roscado 20 y tuercas correspondientes con el primer soporte 14.

45 El primer dispositivo de resorte 2 está unido además a través de un primer tornillo 25 y un segundo tornillo 26 con un primer elemento de sujeción 11 de la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas 4, el segundo dispositivo de resorte 3 a través de un tercer tornillo 27 y un cuarto tornillo 28 con un segundo elemento de sujeción 12 de la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas 4.

50 El primer soporte 14 está realizado simétricamente con respecto a un eje longitudinal de tren de rodaje 8, encuadra la primera unidad de accionamiento 1 y mediante un quinto tornillo 29, un sexto tornillo 30, un séptimo tornillo 31, un octavo tornillo 32 así como otros tornillos no mostrados está unido con la primera unidad de accionamiento 1.

55 El quinto tornillo 29 y el séptimo tornillo 31 están configurados como tornillos de agujero ciego hexagonales, el sexto tornillo 30 y el octavo tornillo 32 están configurados como tornillos de agujero ciego hexagonales.

60 En la zona de un segundo lado frontal de accionamiento enfrentado al primer lado frontal de accionamiento 15, no representado o alojado aguas arriba de este, está dispuesto el segundo dispositivo de cojinete. En una segunda entalladura del primer soporte 14 en forma de bastidor, tampoco visible están previstos un tercer dispositivo de resorte y un cuarto dispositivo de resorte, que no se muestran.

65 En un lado superior del primer soporte 14, en la zona de la primera entalladura 16 entre el primer dispositivo de resorte 2 y el segundo dispositivo de resorte 3, el primer dispositivo amortiguador 5 está atornillado a través de un noveno tornillo 33, un décimo tornillo 34, un undécimo tornillo 35 y un duodécimo tornillo 36 con el primer soporte 14. Por encima del primer dispositivo amortiguador 5 está dispuesta una tapa 13 visible en la Fig. 1 y mediante el primer tornillo 25 y el segundo tornillo 26, con el primer elemento de sujeción 11 así como mediante el tercer tornillo 27 y el cuarto

tornillo 28 está unida con el segundo elemento de sujeción 12.

5 El primer dispositivo de resorte 2 y el segundo dispositivo de resorte 3 pueden desviarse en la dirección del eje longitudinal de tren de rodaje 8, un eje transversal de tren de rodaje 9 así como en la dirección de un eje vertical de tren de rodaje 10 visible en la Fig. 1 y también curvarse o girarse alrededor de sus ejes longitudinales.

10 El primer dispositivo amortiguador 5 amortigua, tan pronto como el primer taco de tope 6 entra en contacto con la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas 4 o el segundo taco de tope 7 entra en contacto con la tapa 13. El primer dispositivo amortiguador 5 se describe en detalle en cuanto a su modo de funcionamiento en relación con la Fig. 1.

De acuerdo con la invención puede prescindirse también del primer soporte 14 y el primer dispositivo de cojinete puede estar unido directamente con una carcasa de la primera unidad de accionamiento 1.

15 **Lista de referencias**

- 1 primera unidad de accionamiento
- 2 primer dispositivo de resorte
- 3 segundo dispositivo de resorte
- 4 primera carcasa de cojinete de juego de ruedas
- 5 primer dispositivo amortiguador
- 6 primer taco de tope
- 7 segundo taco de tope
- 8 eje longitudinal de tren de rodaje
- 9 eje transversal de tren de rodaje
- 10 eje vertical de tren de rodaje
- 11 primer elemento de sujeción
- 12 segundo elemento de sujeción
- 13 tapa
- 14 primer soporte
- 15 primer lado frontal de accionamiento
- 16 primera entalladura
- 17 primer perno roscado
- 18 segundo perno roscado
- 19 tercer perno roscado
- 20 cuarto perno roscado
- 21 primera placa base
- 22 segunda placa base
- 23 tercera placa base
- 24 cuarta placa base
- 25 primer tornillo
- 26 segundo tornillo
- 27 tercer tornillo
- 28 cuarto tornillo
- 29 quinto tornillo
- 30 sexto tornillo
- 31 séptimo tornillo
- 32 octavo tornillo
- 33 noveno tornillo
- 34 décimo tornillo
- 35 undécimo tornillo
- 36 duodécimo tornillo

REIVINDICACIONES

1. Tren de rodaje para un vehículo sobre carriles, en particular tren de rodaje de cojinetes internos, con al menos una primera unidad de accionamiento (1) y al menos un bastidor de tren de rodaje, al que está acoplado al menos un juego de ruedas a través de un primer cojinete de juego de ruedas y un segundo cojinete de juego de ruedas, en donde la al menos una primera unidad de accionamiento (1) está alojada a través de un primer dispositivo de resorte (2), así como un segundo dispositivo de resorte (3) sobre una primera carcasa de cojinete de juego de ruedas (4) o un primer brazo oscilante y a través de un tercer dispositivo de resorte, así como un cuarto dispositivo de resorte sobre una segunda carcasa de cojinete de juego de ruedas o un segundo brazo oscilante, caracterizado por que al menos entre la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas (4) o el primer brazo oscilante, por un lado, y la al menos una primera unidad de accionamiento (1), por otro lado, está dispuesto un primer dispositivo amortiguador (5), que presenta un amortiguador y, conectados en serie al amortiguador operativamente, un primer taco de tope (6) y un segundo taco de tope (7), en conexión en paralelo operativa con el primer dispositivo de resorte (2), el segundo dispositivo de resorte (3), el tercer dispositivo de resorte y el cuarto dispositivo de resorte.
2. Tren de rodaje según la reivindicación 1, caracterizado por que una primera superficie de tope del al menos primer taco de tope (6) hasta un estado de desviación definido del primer dispositivo de resorte (2), del segundo dispositivo de resorte (3), del tercer dispositivo de resorte y del cuarto dispositivo de resorte presenta una distancia con respecto a los componentes del tren de rodaje que rodean el al menos primer taco de tope (6).
3. Tren de rodaje según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el primer dispositivo de resorte (2), el segundo dispositivo de resorte (3), el tercer dispositivo de resorte y el cuarto dispositivo de resorte están pretensados en la dirección de un eje longitudinal de tren de rodaje (8).
4. Tren de rodaje según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que al menos el primer dispositivo de resorte (2) y el segundo dispositivo de resorte (3) están dispuestos enfrentados el uno al otro.
5. Tren de rodaje según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que las rigideces del primer dispositivo de resorte (2) y del segundo dispositivo de resorte (3) en la dirección del eje longitudinal de tren de rodaje (8) son mayores que en la dirección de un eje transversal de tren de rodaje (9) y en la dirección de un eje vertical de tren de rodaje (10).
6. Tren de rodaje según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el al menos primer dispositivo amortiguador (5) está dispuesto entre el primer dispositivo de resorte (2) y el segundo dispositivo de resorte (3).
7. Tren de rodaje según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el primer dispositivo de resorte (2), el segundo dispositivo de resorte (3), el tercer dispositivo de resorte y el cuarto dispositivo de resorte está dispuesto colocado en horizontal.
8. Tren de rodaje según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el primer dispositivo de resorte (2), el segundo dispositivo de resorte (3), el tercer dispositivo de resorte y el cuarto dispositivo de resorte están configurados como resortes laminados.
9. Tren de rodaje según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el primer dispositivo de resorte (2), el segundo dispositivo de resorte (3), el tercer dispositivo de resorte y el cuarto dispositivo de resorte están configurados como amortiguadores de cable metálico.
10. Tren de rodaje según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el primer dispositivo de resorte (2), el segundo dispositivo de resorte (3), el tercer dispositivo de resorte y el cuarto dispositivo de resorte están configurados como resortes de fluido.
11. Tren de rodaje según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que el amortiguador del al menos primer dispositivo amortiguador (5) está realizado como cojinete hidráulico.
12. Tren de rodaje según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que el amortiguador del al menos primer dispositivo amortiguador (5) está realizado como amortiguador de goma.
13. Tren de rodaje según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que al menos desde la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas (4) se conforma un primer elemento de sujeción (11), con el que está unido el primer dispositivo de resorte (2), así como un segundo elemento de sujeción (12), con el que está unido el segundo dispositivo de resorte (3).
14. Tren de rodaje según la reivindicación 13, caracterizado por que el al menos primer dispositivo amortiguador (5) está revestido por la primera carcasa de cojinete de juego de ruedas (4) o el brazo oscilante, el primer elemento de sujeción (11), el segundo elemento de sujeción (12) y una tapa (13) unida con el primer elemento de sujeción (11) y el segundo elemento de sujeción (12).

15. Tren de rodaje según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado por que con la al menos primera unidad de accionamiento (1) está acoplado al menos un primer soporte (14), con el que están unidos el primer dispositivo de resorte (2), el segundo dispositivo de resorte (3) así como el al menos primer dispositivo amortiguador (5).

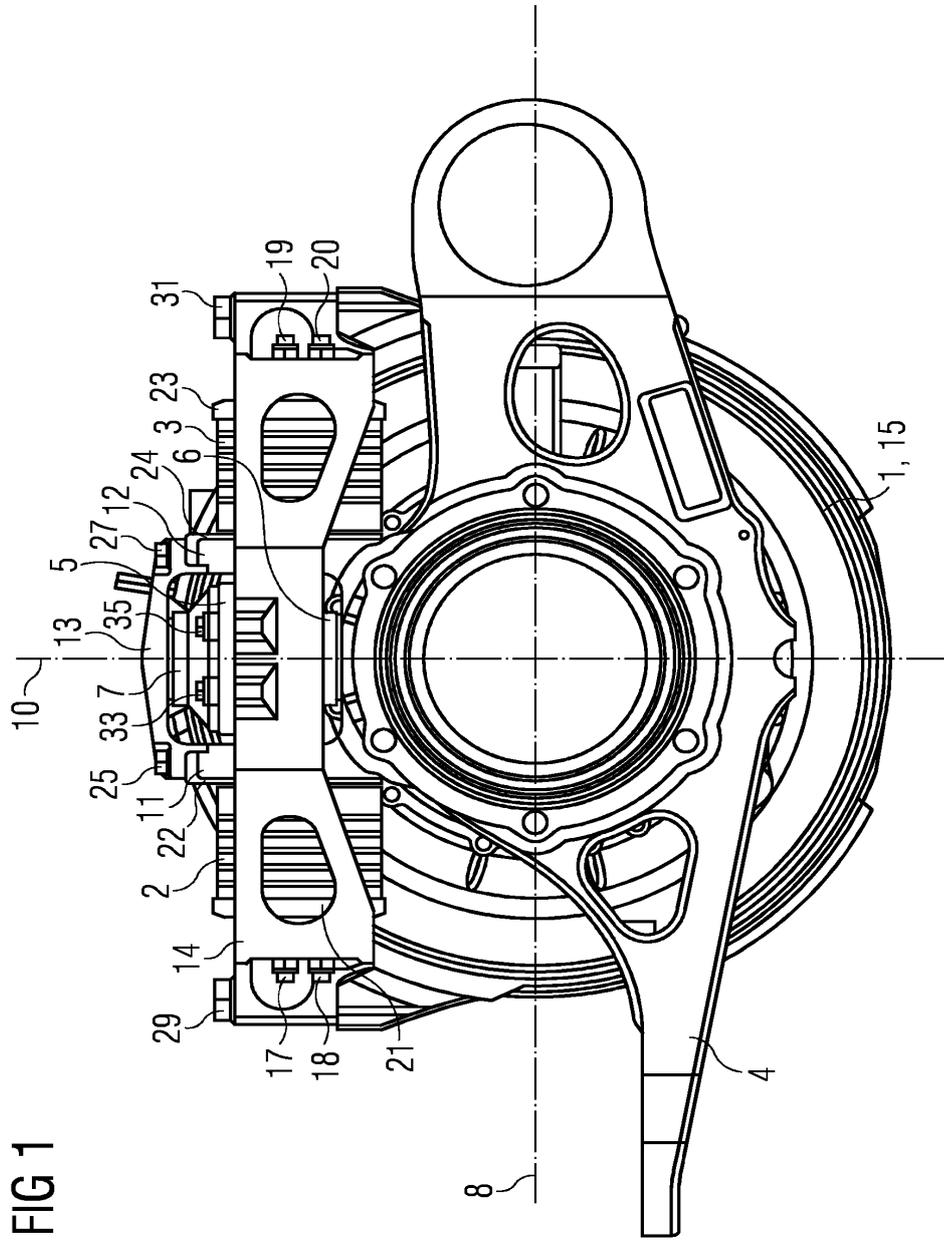


FIG 2

