

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 974 231**

51 Int. Cl.:

B60G 3/14 (2006.01)
B60G 7/00 (2006.01)
B60K 7/00 (2006.01)
B60K 11/06 (2006.01)
B60T 1/06 (2006.01)
F16D 55/226 (2006.01)
F16D 65/00 (2006.01)
B60T 17/08 (2006.01)
F16D 55/00 (2006.01)
F16D 65/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.07.2019 PCT/DE2019/200094**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **19.03.2020 WO20052718**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2019 E 19765169 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2024 EP 3849830**

54 Título: **Suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo para una rueda accionada por un motor eléctrico o neumático**

30 Prioridad:

12.09.2018 DE 102018215535
10.10.2018 DE 102018217348

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.06.2024

73 Titular/es:

ZIEHL-ABEGG AUTOMOTIVE GMBH & CO. KG
(100.0%)
Günther-Ziehl-Straße 1
74635 Kupferzell, DE

72 Inventor/es:

BIFANO, NATALE COSMO y
SIAMENAU, DZMITRY

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 974 231 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

Suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo para una rueda accionada por un motor eléctrico o neumático

5 La invención se refiere a una suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo para una rueda de un vehículo accionada por un motor eléctrico o neumático, en particular la rueda trasera de un vehículo comercial según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Las suspensiones de rueda de brazo oscilante oblicuo del tipo en cuestión se conocen desde hace años en la práctica, por ejemplo por los documentos DE 20 2017 001 665 U1 y US 2003/230443 A1. El documento DE 601 01 875 T2 divulga una fijación de dos dispositivos de frenado en un balancín, pero en un brazo oscilante de un *scooter*.

15 Las suspensiones de un solo brazo son especialmente habituales en los ejes traseros, por ejemplo, las suspensiones de brazo oscilante longitudinal o de brazo oscilante oblicuo. En estas suspensiones, la rueda se monta de forma pivotante en el vehículo utilizando únicamente un denominado brazo oscilante: el balancín. En estas suspensiones de un solo brazo se pueden absorber mejor las fuerzas longitudinales y transversales que se producen durante el funcionamiento si el balancín está dispuesto oblicuamente (suspensión de brazo oscilante oblicuo) y presenta dos puntos de apoyo en el lado de la carrocería que se encuentran a gran distancia entre sí. A este respecto, un eje de pivotado del balancín puede discurrir oblicuamente a un eje transversal del vehículo en un plano horizontal (ángulo de flecha) y oblicuamente al eje transversal del vehículo en un plano horizontal (ángulo de techo). Manipulando el ángulo de flecha y/o el ángulo de techo, por ejemplo, se pueden manipular específicamente el centro de balanceo, la variación de la vía, el mecanismo anticabeceo y la variación de la caída.

25 Estas posibilidades de manipulación están limitadas por el hecho de que, en el caso de suspensiones de rueda de brazo oscilante oblicuo según el estado de la técnica, las ruedas izquierda y derecha de un eje están acopladas entre sí mediante la cadena cinemática, generalmente a través de un engranaje diferencial. El comportamiento del vehículo solo puede controlarse de forma limitada debido a las interacciones entre las ruedas.

30 Las conocidas suspensiones de un solo brazo y, en particular, las suspensiones de rueda de brazo oscilante oblicuo se apoyan normalmente en el vehículo de forma complicada.

En particular, el balancín debe adaptarse a cada tipo de suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo que se vaya a fabricar, en función de la geometría respectiva del vehículo y del captador de vibraciones que se vaya a utilizar en cada caso.

35 Esto significa que los costes de fabricación aumentan y el esfuerzo que implica adaptar y ajustar los componentes a un vehículo respectivo es elevado.

40 Por lo tanto, la presente invención se basa en el objetivo de simplificar una suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo del tipo mencionado al principio y diseñarla y perfeccionarla de manera más económica.

45 El objetivo anterior se resuelve de acuerdo con la invención mediante las características de la reivindicación 1. Según esta, se especifica una suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo para una rueda de un vehículo accionada por un motor eléctrico o neumático. La suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo se caracteriza por que en una tercera zona del balancín están colocados un primer dispositivo de frenado y un segundo dispositivo de frenado.

50 La rueda accionada es en particular la rueda trasera de un vehículo comercial. A este respecto, puede tratarse, por ejemplo, de vehículos de piso bajo, tales como autobuses urbanos y de aeropuerto, vehículos de dos pisos u otros vehículos comerciales.

55 La suspensión de ruedas de brazo oscilante oblicuo comprende un motor eléctrico o neumático y un balancín de brazo oscilante oblicuo, que está montado en el vehículo en una primera zona de manera pivotante alrededor de un eje de pivotado, y está apoyado en el vehículo en una segunda zona a través de un captador de vibraciones. El balancín presenta una interfaz para conectar diferentes tipos de captadores de vibraciones.

60 De esta manera, dependiendo del caso de aplicación, se pueden integrar de forma flexible diferentes tipos de captadores de vibraciones en la suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo. Esto puede depender en particular del tipo de vehículo o vehículo comercial. Por lo tanto, el captador de vibraciones respectivo puede seleccionarse de manera individualmente compatible con clases o tipos de vehículos individuales y conectarse de manera uniforme a través de la interfaz. Al crear una interfaz universal, la suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo también se puede adaptar a tecnologías futuras. También se simplifica la reparación y sustitución de captadores de vibraciones, de modo que aumenta la vida útil de la suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo. La complejidad y los costes de producción también disminuyen con la variedad de piezas que deben diseñarse y mantenerse en stock para diferentes series.

65 Preferentemente, el captador de vibraciones está conectado directamente o a través de un adaptador a la interfaz. En

este último caso, la interfaz puede adaptarse para fijar a la misma uno de una pluralidad de adaptadores diferentes. Dado que los diferentes captadores de vibraciones tienen diferentes diseños de uso, un adaptador correspondiente para cada captador de vibraciones puede garantizar la compatibilidad con la interfaz universal. Cada uno de los diferentes adaptadores se puede adaptar a este respecto en cada caso para colocar en el mismo uno o más captadores de vibraciones diferentes. Así, mientras que la interfaz está configurada de la misma manera en todos los casos, el adaptador está diseñado en cada caso para un tipo de captador de vibraciones. Por lo tanto, el captador de vibraciones se puede adaptar a la respectiva arquitectura del vehículo para lograr variabilidad y flexibilidad en el diseño del vehículo.

- 10 A este respecto, la interfaz puede incluir escotaduras y/o acumulaciones de material que alinean el adaptador y/o transmiten fuerzas. Esto asegura la aplicación correcta para cada tipo de adaptador. El montaje también se simplifica.

La interfaz puede estar configurada en particular como una cara frontal del balancín que mira en dirección opuesta a la primera zona. Dado que el eje de pivotado de las suspensiones de un solo brazo suele estar dispuesto delante en el sentido de la marcha, la cara frontal suele mirar hacia atrás, aunque también es posible el caso contrario. Con las distancias entre el eje de pivotado del balancín, el eje de soporte de la rueda y el captador de vibraciones se pueden encontrar diseños ventajosos para absorber las fuerzas motrices mediante los brazos de palanca implementados en cada caso. El adaptador se puede utilizar en este sentido para posicionar el punto de ataque del captador de vibraciones más cerca del eje de pivotado o más lejos del mismo. La interfaz puede presentar además orificios para elementos de fijación, en particular para tornillos. Por ejemplo, la cara frontal puede presentar generalmente la forma de un cuadrado redondeado y comprender cuatro orificios. Preferiblemente, cada uno de los orificios puede estar dotado de una rosca. También es posible la fijación con otros elementos de fijación desmontables o con remaches.

25 La interfaz y/o los adaptadores están diseñados preferentemente para implementar un sistema modular. Esto puede lograrse, por ejemplo, mediante una estandarización interna de una empresa o entre empresas o mediante la unificación de las dimensiones de los componentes correspondientes, en particular el adaptador y el captador de vibraciones.

30 Más preferentemente, el captador de vibraciones es un dispositivo amortiguador de resorte neumático. Esto se puede conseguir en particular mediante suspensión neumática. Ajustando la presión del fuelle de la suspensión neumática se puede mantener constante la altura del vehículo o adaptarla de forma controlada para cargar y descargar mercancías o para que suban y bajen pasajeros. A este respecto, la capacidad de absorber vibraciones sigue siendo casi la misma en un amplio rango de ajuste y regulación.

35 En este sentido, el adaptador puede estar configurado en particular como una prolongación del balancín y estrecharse en dirección opuesta al balancín, y presentar en su extremo una superficie esencialmente horizontal, en la que están acoplados un elemento mecánico de resorte neumático y preferiblemente un elemento amortiguador del dispositivo amortiguador de resorte neumático. Esto hace posible alojar aquí el elemento elástico y el elemento amortiguador en cada caso como componentes individuales.

40 Sin embargo, la rigidez de las suspensiones neumáticas solo puede ajustarse de forma variable dentro de un rango de ajuste muy pequeño. Por lo tanto, cuando se utilizan dispositivos amortiguadores de resorte neumáticos, es necesario instalar diferentes componentes para diferentes condiciones de espacio de instalación y calidad de la calzada, lo que aumenta la variedad de piezas y los costes. Por lo tanto, otros captadores de vibraciones también son ventajosos para un sistema modular.

50 El captador de vibraciones puede ser en particular un dispositivo amortiguador de resorte hidráulico, hidroneumático, eléctrico, electromecánico o electrohidráulico. En este sentido, el adaptador está configurado preferentemente en forma de una placa, que en un extremo inferior puede presentar una horquilla de apoyo configurada en forma de dos elevaciones para el dispositivo amortiguador de resorte.

55 Dado que los dispositivos amortiguadores de resorte solo tienen un grado de libertad, a saber, el de permitir movimientos de sus dos puntos de conexión acercándose y alejándose entre sí mediante contracción y expansión, los dispositivos amortiguadores de resorte generalmente están articulados en sus extremos, ya que el ángulo del eje longitudinal del dispositivo de amortiguación de resorte debe ser variable tanto con respecto al balancín como con respecto al vehículo durante la compresión. Un apoyo articulado de este tipo puede implementarse entre las dos elevaciones de la horquilla de apoyo.

60 El balancín se puede montar preferentemente en el vehículo mediante dos cojinetes de goma en la primera zona del balancín, los cuales están directamente montados en la carrocería o a través de un bastidor auxiliar, preferentemente a través de un resorte de barra de torsión. En este sentido, el dispositivo amortiguador de resorte puede cooperar con el resorte de barra de torsión. En una forma de realización, el captador de vibraciones puede ser simplemente un amortiguador, cumpliendo la función de resorte únicamente el resorte de barra de torsión.

65 En otras configuraciones, una suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo para una rueda de vehículo accionada por un motor eléctrico o neumático, en particular la rueda trasera de un vehículo comercial, puede presentar un

balancín que está montado en el vehículo en una primera zona y que se apoya en el vehículo en una segunda zona. Una tercera zona del balancín puede soportar una parte del motor resistente a la torsión con respecto al balancín para transmitir un par a la rueda con una parte giratoria del motor.

- 5 Por tanto, el motor únicamente impulsa una rueda del vehículo. En lugar de un complicado montaje de un árbol de transmisión en el balancín, el motor está directamente unido al balancín. Esta solución ahorra espacio, porque se elimina por completo la cadena cinemática, de modo que hay mucho más espacio disponible en el área de suelo del vehículo para otros fines o componentes, por ejemplo para alojar baterías en los bajos del vehículo. Por un lado, el suministro de energía al motor se garantiza a través de trayectorias de suministro cortas y, por otro lado, el centro de gravedad de todo el vehículo se desplaza hacia abajo. Gracias a un punto de cizallamiento bajo, los vehículos comerciales operados eléctrica o neumáticamente también pueden fabricarse con un diseño liviano y hacerse aún más eficientes energéticamente.

- 10 El motor puede colocarse en el lado del balancín orientado hacia el centro del vehículo y accionar la rueda mediante un árbol que pasa a través del balancín. En este sentido puede tratarse en particular de un rotor interno, que preferentemente está excitado permanentemente. La parte que se encuentra por fuera se coloca entonces sobre el balancín como parte estacionaria del motor.

- 15 Preferentemente, el motor está configurado como accionamiento de cubo de rueda. A este respecto, puede tratarse de un motor síncrono de imanes permanentes (PMSM) sin engranajes con rotor externo, aunque también es concebible el uso de otros conceptos de accionamiento con engranajes intermedios o engranajes planetarios.

- 20 Esta configuración del motor como accionamiento de cubo de rueda ahorra especialmente espacio, ya que tanto las partes fijas como las giratorias del motor, así como la rueda, se encuentran en el lado exterior o en el lado de la rueda del balancín, de modo que toda la suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo está diseñada ahorrando aún más espacio. Cuando se utiliza la suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo en autobuses urbanos o de aeropuerto, no solo es posible un diseño de piso bajo aún más bajo y más cómodo para los pasajeros. Más bien, al prescindir de los engranajes intermedios se puede conseguir además una mayor anchura de paso entre dos suspensiones de rueda de brazo oscilante oblicuo de un eje, por ejemplo el eje trasero. De este modo, toda la longitud del vehículo podría utilizarse, por ejemplo, para cochecitos de bebé o sillas de ruedas.

- 25 Además, los vehículos que ya están en funcionamiento y que están equipados con cadenas cinemáticas convencionales y una suspensión de un solo brazo se pueden convertir de forma sencilla y económica a un accionamiento eléctrico o a un accionamiento neumático con una suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo de acuerdo con la invención. Las baterías necesarias para ello se pueden colocar entonces, por ejemplo, en la subestructura del vehículo en lugar de en la cadena cinemática o en el lugar donde antes se encontraba el motor de combustión interna, y dimensionarse según las necesidades en función del tipo de vehículo comercial para poder garantizar la autonomía requerida del vehículo comercial.

- 30 Eliminando los elementos de la cadena cinemática se pueden reducir las masas suspendidas sobre las ruedas, incluso con un motor eléctrico o neumático. Las ruedas basculan de forma totalmente independiente entre sí gracias a la suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo respectiva y pueden controlarse y moverse de forma totalmente independiente entre sí mediante el motor respectivo, de modo que se puede mejorar el comportamiento de vibración del vehículo.

- 35 El balancín es un balancín de brazo oscilante oblicuo para suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo. Mediante un dimensionamiento adecuado, las suspensiones de rueda de brazo oscilante oblicuo pueden absorber de forma especialmente ventajosa las fuerzas longitudinales y transversales que se producen durante la marcha y mejorar la cinemática del chasis.

- 40 Preferentemente, el brazo oscilante tiene un ángulo de flecha que se sitúa en un primer intervalo angular entre 10° y 25° y un ángulo de techo que se sitúa en un segundo intervalo entre 0° y 5°. En estos intervalos angulares, el uso de suspensiones de brazo oscilante oblicuo da como resultado un desgaste de los neumáticos especialmente bajo y un comportamiento de balanceo ventajoso.

- 45 Más preferentemente, la primera zona del balancín puede estar configurada como cuerpo hueco. Por tanto, el brazo oscilante oblicuo se puede fabricar mediante tecnología de fundición. Sin embargo, también es posible fabricar el balancín con piezas de chapa y mediante soldadura o impresión 3D. El balancín puede estar fabricado de metal, preferentemente de acero fundido o de hierro, aunque también son concebibles configuraciones utilizando aluminio, plástico reforzado con fibra (PRF) o materiales similares. Preferentemente, el balancín puede presentar en la zona delantera una estructura de rejilla o de nervaduras, lo que aumenta la estabilidad del balancín. La tercera zona puede estar configurada de material macizo. Dependiendo del caso de aplicación, la segunda zona puede estar configurada de material macizo o como cuerpo hueco, dado el caso con estructura de rejilla o de nervaduras. De este modo es posible, por ejemplo, conseguir una reducción de peso. En una forma de realización, la segunda zona puede ser igual a la tercera zona.

Además, al menos un conducto puede discurrir a lo largo del balancín. En este sentido puede tratarse de conductos de suministro y/o de control, en particular para el motor. Los conductos pueden ser, por ejemplo, conductos hidráulicos o servir para el suministro de energía, en particular eléctrica o neumáticamente, para refrigeración, comunicación u otros fines. Varios conductos pueden discurrir juntos o por separado a lo largo del balancín o también pueden estar unidos en forma de mazo de cables para formar un conducto grande.

En un perfeccionamiento ventajoso, el conducto discurre en una escotadura en el balancín o está fijado al balancín. Más preferentemente, el balancín presenta en su tercera zona un paso para el conducto, a través del cual se puede establecer una conexión con el motor.

El conducto también puede estar configurado en forma de uno o más canales integrados en el balancín. Esta configuración puede estar prevista en el molde de fundición. Mediante un diseño inteligente, por ejemplo en combinación con una estructura de rejilla o de nervaduras en zonas del balancín configuradas como cuerpo hueco, los canales integrados pueden diseñarse en forma de intercambiador de calor para la refrigeración del motor, pudiendo estar previstos elementos del intercambiador de calor en el interior y/o en el exterior del balancín.

Según una forma de realización ventajosa, el balancín puede comprender en su tercera zona una superficie cónica dirigida hacia fuera para la fijación del motor. En este sentido puede tratarse en particular de una superficie exterior cónica de un cilindro o de un cilindro hueco, sobre la cual se puede empujar, presionar o fijar de otro modo la parte estacionaria del motor. Preferentemente, el montaje del balancín en el vehículo se realiza mediante dos cojinetes de goma en la primera zona del balancín. El montaje puede realizarse a través de un bastidor auxiliar o de un puente delantero. El balancín también se puede montar mediante un resorte de barra de torsión.

En otras configuraciones, una suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo para una rueda de vehículo accionada por un motor eléctrico o neumático, en particular la rueda trasera de un vehículo comercial, puede presentar un balancín que está montado en el vehículo en una primera zona y que se apoya en el vehículo en una segunda zona. De acuerdo con la invención, en una tercera zona puede estar colocado un primer dispositivo de frenado en el balancín.

Al fijar el dispositivo de frenado directamente al balancín, el primer dispositivo de frenado es más fácilmente accesible para trabajos de mantenimiento y sustitución. Además, se elimina la necesidad de una suspensión más complicada de los componentes de freno, que en las suspensiones de rueda de brazo oscilante oblicuo según el estado de la técnica están conectados a un elemento portante de rueda separado. La fijación directa del dispositivo de frenado al balancín también ahorra espacio constructivo y simplifica la suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo al prescindir de un elemento portante de rueda. Preferentemente, el primer dispositivo de frenado puede ser una pinza de freno de un freno de disco. En este sentido puede tratarse de un freno de disco neumático, como es habitual en los vehículos comerciales según el estado de la técnica. El freno de disco está configurado preferentemente de manera hidráulica o hidroneumática, aunque también son concebibles dispositivos de frenado eléctricos, electromecánicos y electrohidráulicos.

Más preferentemente, el balancín puede presentar una escotadura y/o una acumulación de material para encerrar al menos parcialmente un disco de freno del freno de disco. Esto puede proteger el disco de freno, por ejemplo, frente al impacto de piedras u otras influencias perjudiciales en la carretera, como nieve y hielo, ramas y arbustos, baches y superficies irregulares. Preferentemente, el disco de freno está conectado de manera resistente a la torsión a la parte giratoria del motor, de modo que una fuerza de frenado aplicada al disco de freno transmite directamente un par de frenado a la rueda.

De acuerdo con la invención, la tercera zona del balancín está configurada además para colocar en la misma un segundo dispositivo de frenado. Preferentemente, el segundo dispositivo de frenado no está configurado igualmente como pinza de freno de un freno de disco, sino que también puede comprender otro tipo de dispositivo de frenado.

En particular, el segundo dispositivo de frenado puede ser un dispositivo de frenado de estacionamiento.

A este respecto, puede tratarse de un freno de estacionamiento, que también puede actuar sobre el disco de freno.

Preferentemente, el primer dispositivo de frenado y el segundo dispositivo de frenado pueden acoplarse en cada caso a un lado superior y a un lado inferior del balancín, o viceversa. El primer dispositivo de frenado puede estar configurado, por ejemplo, como pinza de freno y estar situado en el lado superior del balancín. El segundo dispositivo de frenado, configurado como dispositivo de frenado de estacionamiento, puede estar fijado al lado inferior del balancín. A través de un diseño inteligente de este tipo de la tercera zona del balancín se consigue una conexión de freno "de doble cara" por ambos lados, tanto en la parte superior como en la parte inferior del balancín.

Más preferentemente, el primer dispositivo de frenado y/o el segundo dispositivo de frenado se pueden fijar a la tercera zona a través de una interfaz y/o a través de un adaptador de freno, para implementar un sistema modular. A este respecto, a la interfaz o al adaptador de freno se pueden conectar diferentes dispositivos de frenado, por ejemplo, a través de orificios pasantes o roscados. En particular, el sistema modular puede estar configurado para de manera modular, es decir, con interfaces universales o uniformes para conectar diferentes dispositivos de frenado para

diferentes casos de aplicación, por ejemplo para uso en camiones, autobuses u otros vehículos comerciales.

En un perfeccionamiento preferido, un vehículo puede presentar preferentemente un segundo eje correspondiente, en particular un eje delantero orientable, que está amortiguado del mismo modo, por ejemplo también con un dispositivo

amortiguador de resorte neumático, hidráulico, hidroneumático, eléctrico, electromecánico o electrohidráulico.

Con el sistema modular se pueden implementar diversas combinaciones de todas las tecnologías disponibles en los ámbitos neumático, hidráulico y eléctrico, de forma especialmente ajustada a las necesidades del cliente. Por ejemplo, en algunas aplicaciones especiales es posible colocar un captador de vibraciones en la tercera zona o en el adaptador de freno.

Actualmente existen varias opciones para diseñar y perfeccionar ventajosamente la enseñanza de la presente invención. Se remite para ello, por un lado, a las reivindicaciones dependientes de la reivindicación 1 y, por otro lado, a la siguiente explicación de ejemplos de realización preferidos de la invención, con referencia al dibujo. Además de la explicación de los ejemplos de realización preferidos de la invención con referencia al dibujo, se explican también configuraciones preferidas en general y perfeccionamientos de la enseñanza. En el dibujo, muestran

la Fig. 1 una vista en perspectiva de una suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo de acuerdo con la invención con un motor,

la Fig. 2 una vista en perspectiva de una suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo de acuerdo con la invención sin motor,

la Fig. 3 una vista en perspectiva de una suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo de acuerdo con la invención con motor y sin pinza de freno,

la Fig. 4 una vista en perspectiva de una suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo de acuerdo con la invención sin motor y sin pinza de freno,

la Fig. 5 una vista en perspectiva de una suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo de acuerdo con la invención con un dispositivo amortiguador de resorte neumático,

la Fig. 6 una vista en perspectiva de una suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo de acuerdo con la invención con un adaptador para un dispositivo amortiguador de resorte neumático,

la Fig. 7 una vista en perspectiva de una suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo de acuerdo con la invención con un dispositivo amortiguador de resorte hidroneumático, y

la Fig. 8 una vista en perspectiva de una suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo de acuerdo con la invención con un adaptador para un dispositivo amortiguador de resorte hidroneumático.

La figura 1 muestra una suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo 1 para una rueda de un vehículo, en particular para una rueda trasera de un vehículo comercial (no representado). La rueda del vehículo es accionada por un motor 2 eléctrico en forma de accionamiento de cubo de rueda. Además se ilustra un balancín 3. El balancín 3 tiene una primera zona 4. El balancín 3 está montado, en la primera zona 4, en el vehículo (no representado en la figura 1). Para ello, en la primera zona 4 están previstos dos orificios pasantes 5, 6 que definen un eje de pivotado 7 del balancín 3. Una segunda zona 8 del balancín 3 sirve para apoyar el balancín 3 en el vehículo. Para ello, en la segunda zona 8 está configurada una interfaz 9 en forma de una superficie frontal exterior en la segunda zona 8. Además se puede ver una tercera zona 10, que soporta una parte resistente a la torsión del motor 2. El balancín 3 es una pieza de fundición de metal, estando configurada la primera zona 4 del balancín 3 como cuerpo hueco. La segunda zona 8 y la tercera zona 10 del balancín 3 están configuradas en material macizo. En el ejemplo de realización según la figura 1, la tercera zona 10 está dispuesta en el centro entre la primera zona 4 y la segunda zona 8. Esta configuración, debido al efecto de palanca del balancín 3, conduce a una carga menor sobre la suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo 1 y, por tanto, es cinemáticamente ventajosa. Sin embargo, la segunda zona 8 también podría estar dispuesta entre la primera zona 4 y la tercera zona 10.

La parte resistente a la torsión del motor 2 está soportada, en particular de manera resistente a la torsión, por la tercera zona 10 del balancín 3. Para ello, la tercera zona 10 presenta una superficie cónica dirigida hacia fuera (no visible en la figura 1), sobre la que se presiona la parte resistente a la torsión del motor 2. Así, la parte resistente a la torsión del motor 1 puede cooperar con una parte giratoria del motor 2 para transmitir un par a la rueda, estando la rueda a su vez conectada a la parte giratoria del motor 2 de manera resistente a la torsión.

Un primer dispositivo de frenado 11 también está fijado a la tercera zona 10 del balancín 3. El primer dispositivo de frenado 11 está configurado como pinza de freno para un freno de disco y está fijado al balancín 3 a través de conexiones roscadas (no visibles en la figura 1). La pinza de freno coopera con un disco de freno 12, que está unido de manera resistente a la torsión con la parte giratoria del motor 2. Además, en el balancín 3 se pueden observar

acumulaciones de material 13, que encierran al menos parcialmente el disco de freno 12 y lo protegen así de interferencias mecánicas.

Además, a la tercera zona 10 está fijado también un adaptador de freno 14 para un segundo dispositivo de frenado (no representado en la figura 1), en particular para un dispositivo de frenado de estacionamiento en forma de freno de estacionamiento. Al balancín 3 se pueden fijar diferentes tipos de adaptadores de freno 14 para diferentes tipos de dispositivos de frenado.

La interfaz 9 sirve para apoyar el balancín 3 en el vehículo o para conectar diferentes tipos de captadores de vibraciones (no representados en la figura 1). La interfaz 9 está configurada como una superficie frontal del balancín 3 que apunta en sentido opuesto a la primera zona 10 y comprende orificios 15 para elementos de fijación (no representados en la figura 1), para la fijación de captadores de vibraciones o adaptadores (no representados en la figura 1) a la interfaz 9. En la superficie frontal se muestra a modo de ejemplo una escotadura 16 para, por ejemplo, orientar el adaptador y transmitir fuerzas entre el adaptador y la interfaz. En la figura 1, la escotadura 16 está configurada en forma de una depresión rectangular, siendo posibles otras configuraciones prácticas de depresiones o acumulaciones de material, por un lado, en la interfaz 9, con acumulaciones de material o depresiones correspondientes en el adaptador, dependiendo del caso de aplicación.

Con referencia ahora a la figura 2a, el balancín 3 está configurado como un balancín de brazo oscilante oblicuo para una suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo. En este sentido, el balancín 3 está dispuesto con un ángulo de flecha 17 que se sitúa en un primer intervalo angular entre 10° y 25° . El ángulo de flecha 17 es el ángulo entre el eje de pivotado 7 y un eje transversal del vehículo 18 en un plano horizontal 19. Además, el balancín 3 está dispuesto con un ángulo de techo 20, que se sitúa en un segundo intervalo angular entre 0° y 5° . El ángulo de techo 12 es el ángulo entre el eje de pivotado 7 y el eje transversal del vehículo 18 en un plano vertical 21.

La suspensión inclinada, es decir, el montaje del balancín 3 en el vehículo, se realiza a este respecto en los orificios pasantes 5, 6 mediante dos cojinetes de goma (no representados) en la primera zona 4 del balancín 3. Los cojinetes de goma se fijan directamente al bastidor del vehículo con un alojamiento o se montan en un bastidor auxiliar para optimizar la comodidad de conducción. Además, se puede colocar un resorte de barra de torsión a lo largo del eje de pivotado 7 para una mayor suspensión entre al menos uno de los cojinetes de goma y el bastidor o bastidor auxiliar (no representado).

La funcionalidad de una suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo y la relación entre el ángulo de flecha 17 y el ángulo de techo 18 se vuelven aún más claras al observar la figura 2b. La parte superior 22 de la figura 2b muestra una vista en el plano vertical 21. La rueda 23 está sobre la calzada 24. El balancín 3 de la suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo define un eje de pivotado 7 sobre el que se sitúa un centro instantáneo de rotación 25 de la rueda 23. El balancín 3 está inclinado en el plano vertical 21 alrededor del ángulo de techo 20.

La parte inferior 25 de la figura 2b muestra una vista en el plano horizontal 19, es decir, desde arriba. También en la parte inferior en la figura 2b, el eje de pivotado 7 está inclinado, concretamente en el plano horizontal 19, en el ángulo de flecha 17, con respecto al eje transversal del vehículo 18. Al aumentar el ángulo de flecha 17, disminuye la variación de la caída durante la basculación. Además, el centro de balanceo se eleva y el centro de balanceo se puede descender nuevamente variando el ángulo de techo 20. En cambio, reduciendo el ángulo de flecha 17 o aumentando el ángulo de techo 20 se puede conseguir un mecanismo anticabeceo más favorable.

La figura 3 muestra la suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo 1 con un dispositivo de frenado neumático como segundo dispositivo de frenado 26. Puesto que en la figura 3 se ha omitido el primer dispositivo de freno 11 configurado como pinza de freno, en la figura 3 se puede ver mejor el disco de freno 12, que está conectado de manera resistente a la torsión con la parte giratoria del motor 2. La interfaz 27 para el primer dispositivo de frenado 11 está configurada en forma de dos escotaduras 28 en un lado superior 29 del balancín 3. En las escotaduras 28 se encuentran dos paredes laterales 30 dispuestas en el lado de la rueda, en cada caso con dos orificios pasantes 31 para medios de fijación, con los que se puede fijar el primer dispositivo de frenado, por ejemplo una pinza de freno, al lado superior 29 del balancín 3 (no representado en la figura 3). En lugar de un adaptador de freno (no representado en la figura 3), en un lado inferior 32 del balancín 3 está conectado un segundo dispositivo de frenado 26, que está configurado como dispositivo de frenado neumático. Sin embargo, también es concebible el caso opuesto, en el que un primer dispositivo de frenado en forma de pinza de freno está acoplado al lado inferior 32 del balancín 3 y un segundo dispositivo de frenado está acoplado al lado superior 29 del balancín 3, u otras configuraciones con dos dispositivos de frenado en el lado superior 29 y el lado inferior 32 del balancín 3 (no representado en la figura 3).

En la figura 4 se indica un conducto 33 que discurre a lo largo del balancín 3. El conducto 33 puede estar fijado al balancín 3 o dispuesto en una escotadura del balancín 3. En el presente ejemplo de realización, el conducto 33 discurre a través de la primera zona 4 y la tercera zona 10 del balancín 3 hasta un paso 34. El paso 34 atraviesa el balancín 8 y permite guiar el conducto 33 al interior del cubo de rueda.

Además, en la figura 4 se pueden ver en el balancín 3 conductos como canales 35 integrados en el balancín 3, que están dispuestos en forma de un intercambiador de calor. En este sentido, dentro y/o fuera del balancín pueden estar

previstas aletas 36 del intercambiador de calor, discurrendo las aletas en la figura 4 en particular por dentro del balancín 3. Las aletas 36 pueden estar integradas en particular en la primera zona 4 del balancín 3, que puede estar diseñada como un cuerpo hueco atravesado por aletas 36.

Con un intercambiador de calor de este tipo se puede optimizar la refrigeración del motor (no representado en la figura 4). Debido a la configuración de las aletas 36 y los conductos del intercambiador de calor como canales 35 integrados en el balancín 3 se puede reducir la variedad de piezas. Además, la transferencia de calor puede tener lugar dentro del intercambiador de calor cerca de la rueda, sin que sea necesario transportar refrigerante a través de largas distancias y sin que, por lo tanto, disminuya la diferencia de temperatura necesaria para el funcionamiento del intercambiador de calor.

En la figura 5 se puede ver una suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo 1, en la que un captador de vibraciones está conectado a la interfaz 9 a través de un adaptador 37. El captador de vibraciones está configurado como un dispositivo amortiguador de resorte neumático. El adaptador 37 está configurado como una extensión del balancín 3 y discurre hacia un extremo 38 en dirección opuesta al balancín. Un elemento de resorte neumático 39 y un elemento amortiguador 40 están fijados al extremo 38 del adaptador 37. Un estabilizador 41 adicional, conectado al vehículo, amortigua las vibraciones del balancín 3 y se conecta al adaptador 37 por medio de una varilla estabilizadora 42.

La figura 6 muestra el conjunto de la figura 5 sin elemento de resorte neumático y elemento amortiguador. Se puede observar que el extremo 38 presenta una superficie 43 esencialmente horizontal, a la que se pueden acoplar el elemento de resorte y el elemento amortiguador del dispositivo amortiguador de resorte neumático 39, 40.

La suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo 1 representada en la figura 7 presenta un captador de vibraciones que está conectado a la interfaz 9 a través de otro adaptador 44. Para ello no es necesario modificar el balancín 3 ni la interfaz 9 para conectar los adaptadores 37, 44. De esta manera, tanto la interfaz 9 como los adaptadores 37, 44 están configurados para implementar un sistema modular. El captador de vibraciones es un dispositivo amortiguador de resorte hidroneumático 45. Con el dispositivo amortiguador de resorte hidroneumático 45 se pueden eliminar en gran medida los movimientos de balanceo en las curvas, incluso sin un estabilizador adicional. La rigidez y el comportamiento de absorción de vibraciones del dispositivo amortiguador de resorte hidroneumático 45 se pueden ajustar y regular en un amplio intervalo y, por lo tanto, se pueden mantener constantes casi independientemente de la carga del vehículo. Para conectar el dispositivo amortiguador de resorte hidroneumático 45, el adaptador 44 está configurado en forma de placa para el montaje del dispositivo amortiguador de resorte hidroneumático.

En la figura 8, sin dispositivo amortiguador de resorte hidroneumático, se puede ver que el adaptador 44 configurado como placa presenta en su extremo inferior una horquilla de apoyo 46 configurada en forma de dos elevaciones, configuradas en cada caso con puntos de apoyo para un montaje articulado del dispositivo amortiguador de resorte hidroneumático. El adaptador 44 configurado como placa puede, al igual que el adaptador 37 descrito anteriormente con referencia a las figuras 5 y 6, fijarse a la interfaz 9 a través de conexiones roscadas 48, y en el presente ejemplo de realización está fijado a la interfaz 9 a través de cuatro conexiones roscadas 48 dispuestas en forma de cuadrado.

Las configuraciones 37, 44 del adaptador a modo de ejemplo descritas en relación con las figuras 5 a 8 muestran cómo la interfaz 9 del balancín 3 es adecuada para conectar diferentes tipos de captadores de vibraciones 39, 40, 45. La interfaz 9 del balancín 3 está adaptada para fijar al mismo uno de una pluralidad de diferentes adaptadores 37, 44, que pueden estar adaptados para su uso con, por ejemplo, un dispositivo amortiguador de resorte neumático 39, 40, con un dispositivo amortiguador de resorte hidroneumático 45, o con dispositivos amortiguadores de resorte eléctricos, electromecánicos o electrohidráulicos. De esta manera se implementa un sistema modular.

Por lo que respecta a otras configuraciones ventajosas del dispositivo de acuerdo con la invención, se remite a la parte general de la descripción y a las reivindicaciones adjuntas para evitar repeticiones.

Finalmente, cabe señalar expresamente que los ejemplos de realización del dispositivo de acuerdo con la invención descritos anteriormente sirven únicamente para explicar las enseñanzas reivindicadas, pero no se limitan a los ejemplos de realización.

Lista de referencias

- 1 suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo
- 2 motor
- 3 balancín
- 4 primera zona
- 5 orificio pasante
- 6 orificio pasante
- 7 eje de pivotado
- 8 segunda zona
- 9 interfaz (captador de vibraciones)
- 10 tercera zona

11	primer dispositivo de frenado
12	disco de freno
13	acumulaciones de material
14	adaptador de freno
15	orificios
16	escotadura (adaptador)
17	ángulo de flecha
18	eje transversal del vehículo
19	plano horizontal
20	ángulo de techo
21	plano vertical
22	parte superior de la Fig. 2b
23	rueda
24	calzada
25	parte inferior de la Fig. 2b
26	segundo dispositivo de frenado
27	interfaz (primer dispositivo de frenado)
28	escotadura (primer dispositivo de frenado)
29	lado superior
30	pared lateral
31	orificio pasante
32	lado inferior
33	conducto
34	paso
35	canales integrados
36	aletas
37	adaptador (captador de vibraciones neumático)
38	extremo
39	elemento de resorte neumático
40	elemento amortiguador
41	estabilizador
42	varilla estabilizadora
43	superficie horizontal
44	adaptador (captador de vibraciones hidroneumático)
45	dispositivo amortiguador de resorte hidroneumático
46	horquilla de apoyo
47	punto de apoyo
48	conexiones roscadas

REIVINDICACIONES

1. Suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo (1) para una rueda (23) de un vehículo, en particular la rueda trasera de un vehículo comercial, accionada por un motor (2) eléctrico o neumático, con

un motor (2) eléctrico o neumático, y
un balancín (3) de brazo oscilante oblicuo, que está montado en el vehículo en una primera zona (4) y apoyado en el vehículo en una segunda zona (8) a través de un captador de vibraciones (39, 40, 45),
estando configurado el motor (2) como accionamiento de cubo de rueda, y
en donde el balancín de brazo oscilante oblicuo presenta una interfaz para conectar diferentes tipos de captadores de vibraciones (39, 40, 45),
caracterizada por que
un primer dispositivo de frenado (11) y un segundo dispositivo de frenado (26) están colocados en una tercera zona (10) del balancín (3).

2. Suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo (1) según la reivindicación 1, en donde el captador de vibraciones (39, 40, 45) está conectado a la interfaz (9) directamente o a través de un adaptador (37, 44).

3. Suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo (1) según la reivindicación 2, **caracterizada por que** la interfaz (9) está adaptada para fijar a la misma uno de una pluralidad de adaptadores (37, 44) diferentes, estando adaptado en particular cada uno de los diferentes adaptadores (37, 44) en cada caso para colocar en el mismo uno o más captadores de vibraciones (39, 40, 45) diferentes.

4. Suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo (1) según la reivindicación 2 o 3, **caracterizada por que** la interfaz (9) comprende escotaduras (16) y/o acumulaciones de material que alinean el adaptador (37, 44) y/o transmiten fuerzas.

5. Suspensión de ruedas de brazo oscilante oblicuo (1) según una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizada por que** la interfaz (9) está configurada como una cara frontal del balancín (3) de brazo oscilante oblicuo que mira en dirección opuesta a la primera zona (4) y puede comprender orificios (15) para elementos de fijación.

6. Suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo (1) según una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizada por que** la interfaz (9) y/o el adaptador (37, 44) están configurados para implementar un sistema modular.

7. Suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** el captador de vibraciones es un dispositivo amortiguador de resorte neumático (39, 40).

8. Suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo (1) según la reivindicación 7, **caracterizada por que** el adaptador (37) está configurado como una prolongación del balancín (3) de brazo oscilante oblicuo y se estrecha en dirección opuesta al balancín (3) de brazo oscilante oblicuo, y presenta en su extremo una superficie (43) esencialmente horizontal en la que están acoplados un elemento de resorte (39) y un elemento amortiguador (40) del dispositivo amortiguador de resorte neumático (39, 40).

9. Suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** el captador de vibraciones es un dispositivo amortiguador de resorte hidráulico, hidroneumático (45), eléctrico, electromecánico o electrohidráulico.

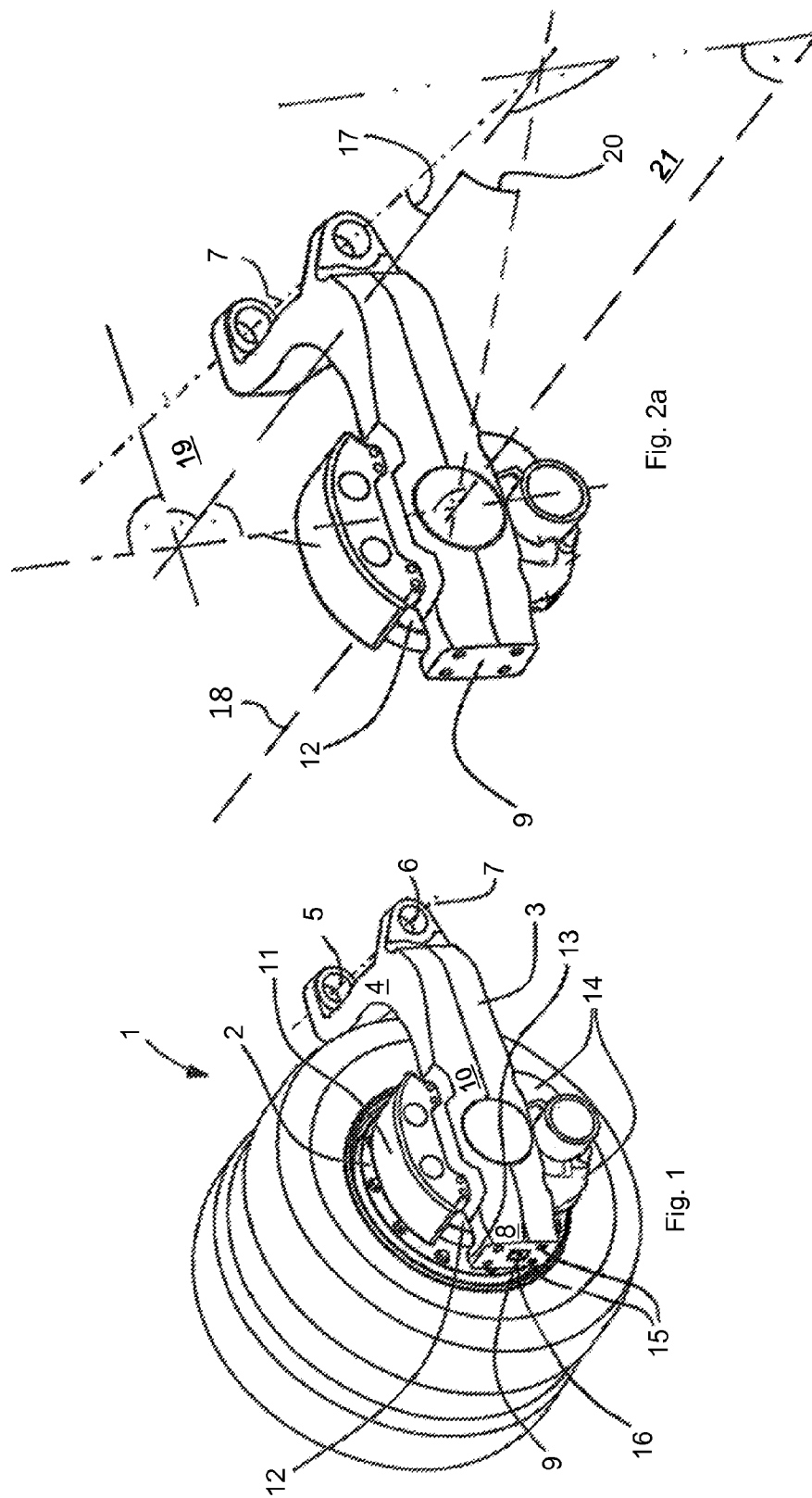
10. Suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo (1) según las reivindicaciones 9 y 2, **caracterizada por que** el adaptador está configurado en forma de una placa, que en su extremo inferior puede presentar una horquilla de apoyo configurada en forma de dos elevaciones para el dispositivo amortiguador de resorte.

11. Suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada por que** una tercera zona (10) del balancín (3) de brazo oscilante oblicuo soporta una parte del motor (2) resistente a la torsión con respecto al balancín (3) de brazo oscilante oblicuo para transmitir un par a la rueda con una parte giratoria del motor (2).

12. Suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo (1) según la reivindicación de una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada por que** el balancín (3) de brazo oscilante oblicuo está dispuesto con un ángulo de flecha (17) que se sitúa en un primer intervalo angular entre 10° y 25°, y está dispuesto con un ángulo de techo (20) que se sitúa en un segundo intervalo angular entre 0° y 5°.

13. Suspensión de rueda de brazo oscilante oblicuo (1) según una de las reivindicaciones 11 o 12, **caracterizada por que** la primera zona (4) del balancín (3) de brazo oscilante oblicuo está configurada como cuerpo hueco y la tercera zona (10) del balancín (3) de brazo oscilante oblicuo está configurada en material macizo, y el balancín (3) de brazo oscilante oblicuo está fabricado de metal, preferiblemente como pieza fundida, y/o el montaje del balancín de brazo oscilante oblicuo en el vehículo está realizado mediante dos cojinetes de goma en la primera zona (4) del balancín (3)

de brazo oscilante oblicuo, que están directamente montados en la carrocería o a través de un bastidor auxiliar, preferentemente a través de un resorte de barra de torsión.



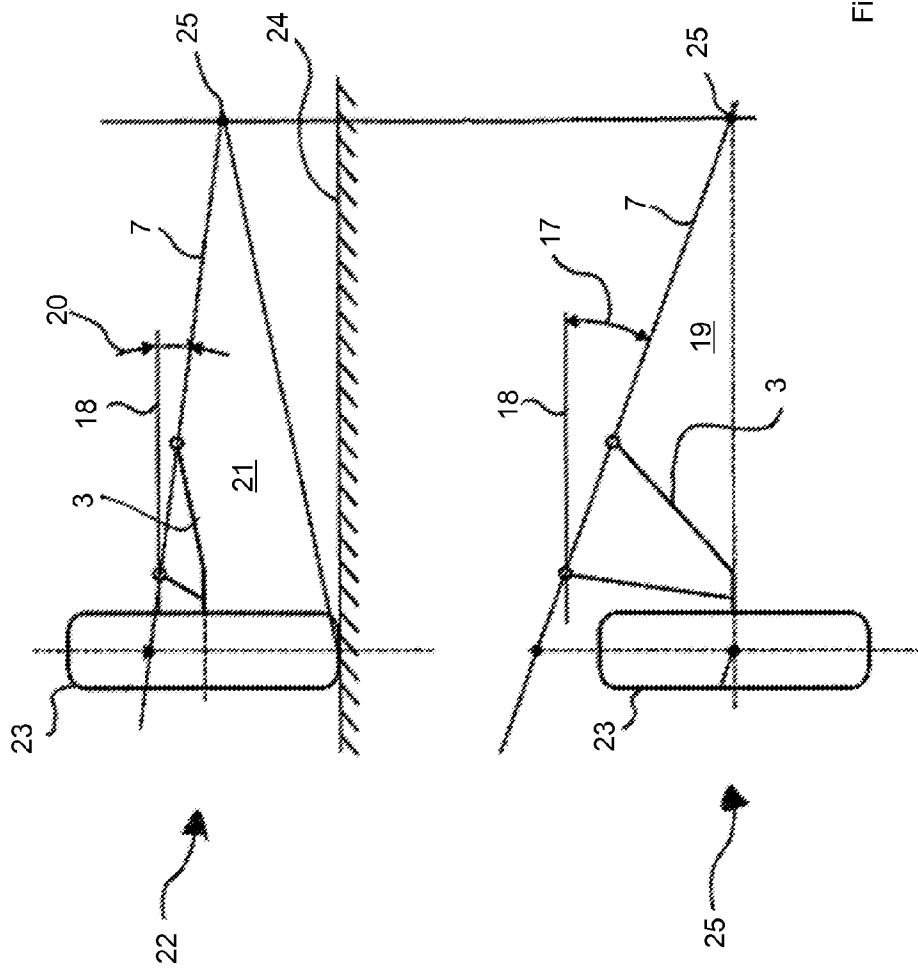


Fig. 2b

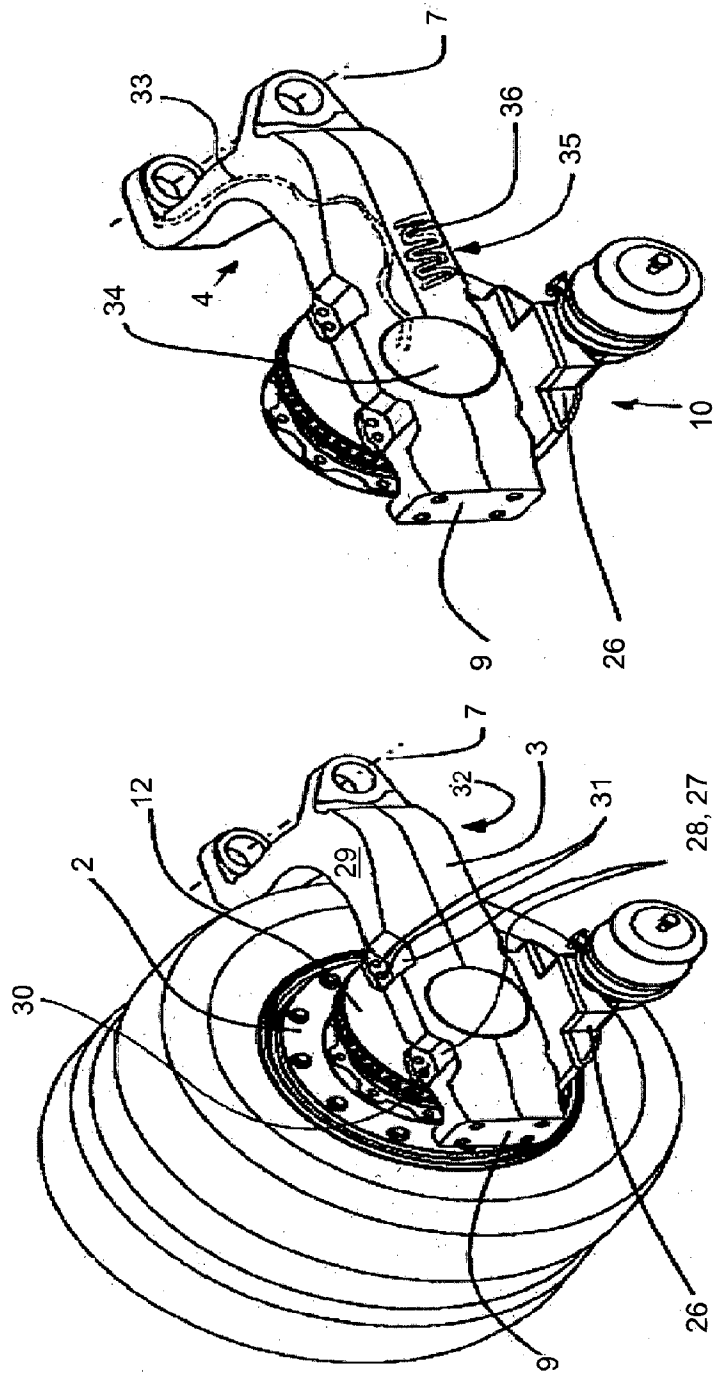


Fig. 4

Fig. 3

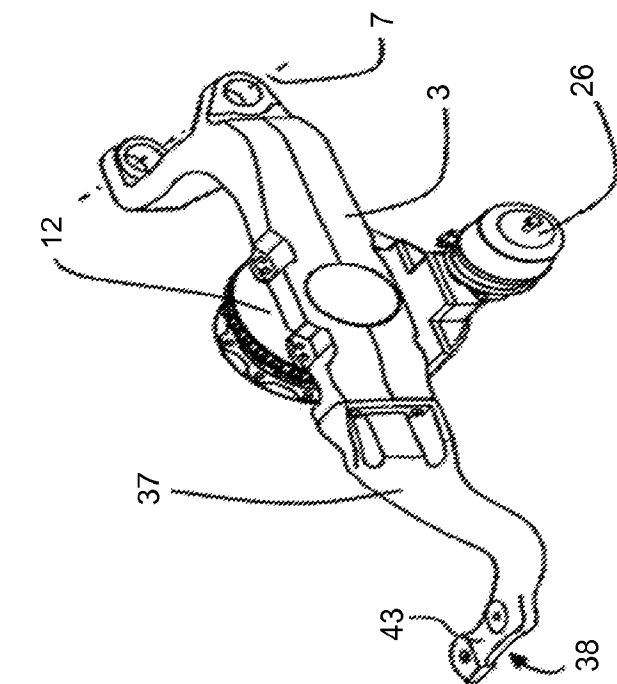


Fig. 6

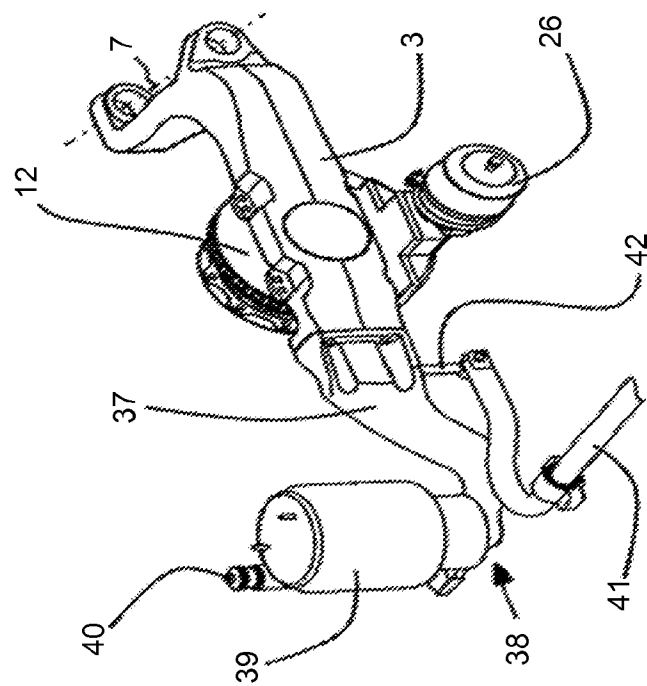


Fig. 5

