

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 357**

51 Int. Cl.:

G01L 5/28 (2006.01)

G01L 3/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2015** E 15179174 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.05.2018** EP 2980551

54 Título: **Banco de pruebas de freno de automóvil**

30 Prioridad:

30.07.2014 DE 102014214971

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

14.06.2018

73 Titular/es:

MAHA MASCHINENBAU HALDENWANG GMBH & CO. KG (100.0%)

**Hoyen 20
87490 Haldenwang, DE**

72 Inventor/es:

**HERNANDEZ GONZALEZ, ANDRES;
MILLER, BERND y
BEAUJEAN, FRANK**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 672 357 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).

DESCRIPCION

Banco de pruebas de freno de automóvil

5 La presente invención se refiere a un banco de pruebas de freno de automóvil, que puede detectar con mayor exactitud las fuerzas de frenado, en el que el banco de pruebas propiamente dicho está constituido más compacto y menos complejo. En particular, el banco de pruebas de acuerdo con la invención presenta las ventajas de que se puede prescindir de un brazo de medición de pares de torsión, que se designa también como barra de flexión de medición y de que el accionamiento del banco de pruebas no debe alojarse ya de forma pendular.

10 En el estado de la técnica, se conocen bancos de prueba de freno, con los que se calculan pares de torsión o bien fuerzas de frenado de automóviles, cuyas ruedas están depositadas sobre rodillos de accionamiento. Las fuerzas de frenado, que actúan sobre los rodillos de accionamiento, generan un contrapar o bien un par de reacción, que se puede calcular por medio de una llamada barras de flexión de medición. El principio de medición conocido hasta
15 ahora, explicado anteriormente, tiene, entre otros, el inconveniente de la barra de flexión de medición, que se opone precisamente a un estructura más compacta como también a una estructura con el menor desgaste posible y reducida en el número de componentes del banco de pruebas. Además, el accionamiento debe estar alojado de forma pendular o bien giratoria, para que sea posible la medición de la fuerza de frenado a través de la barra de flexión de medición. El alojamiento pendular del accionamiento eleva adicionalmente la complejidad y la incidencia de desgaste de los bancos de prueba de freno conocidos.

20 El documento EP 0 545 061 A1 se refiere a un procedimiento para la corrección automática de errores del punto cero de una representación de la fuerza de frenado de un banco de pruebas de freno para automóviles. Está previsto que cuando el banco de pruebas de freno está conectado y no cargado, el valor de corrección sea calculado cuando el accionamiento está parado y el valor de corrección total sea calculado cuando el accionamiento está
25 funcionando y la diferencia del valor de corrección total y el valor de corrección estático se puede procesar en adelante como constante y el valor de corrección estático puede procesarse como variable, de manera que se posibilita de una manera automática una corrección de errores del punto cero de la representación de la fuerza de frenado.

30 El documento EP 2 431 316 A1 se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para la verificación del comportamiento de frenado de un ascensor.

35 El documento EP 1 482 294 A1 se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para la inspección de una motocicleta. A través de instalaciones de par motor se calcula si la fuerza de frenado es aceptable cuando el freno de la motocicleta está totalmente apretado y se accionan rodillos del dispositivo a través de un motor.

40 El documento JP 2005 351649 A se refiere a un banco de pruebas de freno para el ensayo de vehículos. A través de un dispositivo de control se aplican estados de marcha como cargas sobre el vehículo de ensayo, pudiendo calcularse el par de frenado.

45 El documento DE 102 00 409 A1 describe un cuerpo de convertidor para la conversión de una fuerza de cizallamiento, que se aplica en medios de par de torsión o medios de absorción de la carga del cuerpo de convertidor o de un par de torsión, en un campo magnético influenciado en función de la fuerza de cizallamiento o del par de torsión, en el que, además, el cuerpo de convertidor comprende al menos un material deformable, que se deforma de conformidad con la fuerza de cizallamiento aplicada o del par de torsión aplicado del tipo de un material elástico.

50 El documento AT 9 782 U2 describe una pestaña metálica de par de torsión con una pestaña de conexión en un primer extremo axial de la pestaña de medición del par de torsión y de un cubo de conexión, que se conecta axialmente allí en el segundo extremo axial opuesto de la pestaña de medición del par de torsión y con una sección de medición dispuesta intermedia, que se extiende axialmente, en la que está dispuesta una instalación de medición del par de torsión.

55 El documento US 2002/162403 A1 describe un sensor magnético del par de torsión, que presenta un árbol giratorio, en el que se aplica una fuerza de par de torsión, un casquillo de lámina conductora, que está fijado en la superficie del árbol sobre las zonas magnéticas activas, una pluralidad de alambres o tiras magnéticas saturables, que están dispuestos en el árbol giratorio y paralelamente a un eje de giro, y un circuito sensor.

60 El documento US 4 979 399 A describe un procedimiento sin contacto para la detección de un par de torsión sobre la base del principio de la magnetoestricción.

El documento EP 2 543 528 A2 describe un estabilizador de oscilaciones de un automóvil, entre cuyas dos partes del estabilizador está dispuesto un actuador para una torsión de las partes del estabilizador, de manera que una de

las partes del estabilizador con una instalación de accionamiento puede estar dispuesta fija estacionaria en el bastidor del banco de pruebas.

5 El banco de pruebas puede presentar al menos un primer árbol, que puede estar conectado de forma fija contra giro con el rodillo de accionamiento y a través del cual se puede transmitir un par de torsión entre el rodillo de accionamiento y la instalación de accionamiento. Además, puede estar prevista una instalación de detección, que puede ser adecuada para detectar un par de torsión transmitido.

10 El árbol designado como primer árbol puede ser un árbol de rodillos de accionamiento en un ejemplo preferido.

El árbol designado como "árbol (de rodillos) de accionamiento" o a continuación también de forma abreviada como "árbol de accionamiento" o bien está realizado de una sola pieza con el rodillo de accionamiento o es un componente montado fijo en el rodillo de accionamiento.

15 El árbol de rodillos de accionamiento puede estar realizado como árbol hueco o árbol macizo.

Además, el primer árbol puede ser, en otro ejemplo preferido, un árbol de arrastre de la instalación de accionamiento. El "árbol de arrastre" es con preferencia el árbol, que conduce el par de torsión o la rotación de la instalación de accionamiento hacia fuera. El árbol de arrastre de la instalación de accionamiento puede ser, por ejemplo, el árbol de salida de un engranaje de la instalación de accionamiento o el árbol de rotor de un motor de la instalación de accionamiento.

20 Además, el primer árbol puede ser también un componente separado del árbol de arrastre y del árbol de rodillos de accionamiento, que conecta el árbol de arrastre y el árbol de rodillos de accionamiento entre sí.

25 La indicación de que la instalación de accionamiento está fijada fija estacionaria en el bastidor del banco de pruebas debe significar, en particular, que la instalación de accionamiento está montada fijamente en el bastidor del banco de pruebas, por ejemplo por medio de una unión roscada. Con otras palabras, "fijo estacionario" (o en posición fija) debe significar que la instalación de accionamiento está fijada en el bastidor del banco de pruebas (o al menos en una sección parcial del bastidor del banco de pruebas) y no se realiza ningún movimiento relativo con respecto al bastidor del banco de pruebas. Esto es especialmente opuesto al principio conocido convencionalmente de que la pieza de conexión que transmite torsión pendular está prevista para la conexión del actuador, estando codificada magnéticamente la pieza de conexión.

30 Un cometido de la presente invención es ofrecer un banco de prueba de freno de automóviles, que puede detectar fuerzas de frenado de un automóvil de una manera más exacta y que está constituido más compacto y menos complejo.

40 El cometido se soluciona por la invención de acuerdo con la reivindicación independiente de la patente. Otros desarrollos preferidos de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes de la patente.

45 El banco de pruebas de freno de automóviles de acuerdo con la invención (a continuación designado también de forma abreviada "banco de pruebas") puede presentar al menos un rodillo de accionamiento, que puede estar alojado de forma giratoria en un bastidor de banco de pruebas. El rodillo de accionamiento puede ser adecuado para accionar una rueda de un automóvil. Además, el banco de pruebas puede comprender al menos una instalación de accionamiento, que puede ser adecuada para accionar el rodillo de accionamiento. El alojamiento de la instalación de accionamiento, que era necesaria para la utilización de la barra de flexión de medición.

50 El par transmitido o el par de torsión se pueden transmitir desde la instalación de accionamiento sobre el rodillo de accionamiento para el accionamiento del rodillo. Además, el par de torsión transmitido se puede transmitir desde el rodillo de accionamiento en la dirección de la instalación de accionamiento. La transmisión de un momento desde el rodillo de accionamiento en la dirección de la instalación de accionamiento se realiza durante un proceso de frenado del automóvil, que aparece sobre el banco de pruebas o su(s) rodillo(s) de accionamiento. Con más precisión, a través del frenado del automóvil se genera el par de torsión transmitido, que se transmite desde el rodillo de accionamiento en la dirección de la instalación de accionamiento. En particular, este par de torsión transmitido es detectado y evaluado de acuerdo con la invención para realizar la prueba de frenado del automóvil.

55 La instalación de detección detecta o mide con preferencia el par de torsión transmitido explicado anteriormente, que aparece durante el frenado del automóvil, que está colocada sobre el banco de pruebas para fines de ensayo.

60 La invención posibilita especialmente que se puedan emplear menos componentes para detectar un par de torsión, que actúa, por ejemplo, durante el frenado de un automóvil sobre los rodillos de accionamiento. En particular, ya no es necesario fijar una barra de flexión de medición en el accionamiento, que ha sido empleada en bancos de pruebas convencionales del tipo indicado al principio, y la instalación de accionamiento no tiene que estar alojada ya

de forma pendular. Por lo tanto, esto eleva la compacidad y la exactitud de medición del banco de pruebas de acuerdo con la invención y reduce su complejidad. Al prescindir de acuerdo con la invención posiblemente del alojamiento pendular, esto permite especialmente una forma de realización muy compacta y menos propensa a desgaste del banco de pruebas de acuerdo con la invención.

5 Además, la instalación de detección puede ser adecuada para detectar una modificación de la tensión mecánica. La instalación de detección puede detectar adicional o alternativamente también una deformación mecánica.

10 Con preferencia, la instalación de detección puede detectar una modificación de la tensión mecánica y/o una deformación mecánica del primer árbol.

Además, también es posible que la instalación de detección pueda detectar una modificación de la tensión mecánica y/o una deformación mecánica del bastidor del banco de pruebas.

15 Además, también es posible que la instalación de detección pueda detectar una modificación de la tensión mecánica y/o una deformación mecánica de un elemento de unión, que conecta el árbol de arrastre de la instalación de accionamiento y el árbol de rodillos de accionamiento entre sí.

20 De manera especialmente preferida, la instalación de detección puede detectar también una modificación de la tensión mecánica y/o una deformación mecánica de una combinación de los componentes mencionados anteriormente, es decir, del primer árbol, del bastidor del banco de pruebas y del elemento de unión. Por ejemplo, la instalación de detección puede presentar elementos de detección o bien sensores en varios de los componentes mencionados anteriormente, de manera que, por ejemplo, se puede medir la deformación / modificación de la tensión del primer árbol y del bastidor del banco de pruebas, o del bastidor del banco de pruebas y del elemento de unión.

25 Por una "deformación mecánica" debe entenderse especialmente cualquier modificación de la forma exterior, con preferencia una deformación elástica. Esta deformación es con preferencia muy pequeña.

30 La instalación de detección puede detectar la modificación de la tensión mecánica de tal manera que sobre la base de la modificación de la tensión mecánica y/o la deformación mecánica, se puede determinar el par de torsión transmitido. Con otras palabras, existe una relación predeterminada entre el par de torsión transmitido a detectar y la modificación de la tensión mecánica / deformación mecánica.

35 La instalación de detección puede ser con preferencia un componente muy compacto, que no presenta ninguna barra de flexión de medición, para calcular el par de torsión transmitido.

40 Además, la instalación de detección puede presentar al menos un medio sensor, que puede ser adecuado para detectar modificaciones de las propiedades magnéticas de una sección de medición. El primer árbol puede presentar una sección longitudinal, que puede ser una sección de medición codificada magnéticamente. La sección de medición puede estar codificada de tal forma que puede existir una relación física predeterminada entre las propiedades magnéticas de la sección de medición y una modificación de la tensión mecánica de la sección de medición.

45 Además, el medio sensor puede ser un sensor de campo magnético, que está dispuesto sin contacto con la sección de medición.

Además, la sección de medición puede ser una sección extrema axial del primer árbol.

50 La modificación de las propiedades magnéticas se refiere en particular a una modificación de la magnetización de la zona de medición. Si se somete la zona de medición a una modificación de la tensión mecánica y/o a deformación, entonces se modifica la magnetización y, en concreto, de acuerdo con una regularidad física predeterminada que permite calcular, sobre la base de la modificación de la magnetización, la modificación de la tensión y/o la deformación. La modificación de la magnetización se detecta con preferencia porque el medio sensor es un sensor de campo magnético, que detecta una modificación del campo magnético de la zona de medición. La modificación detectada del campo magnético permite entonces la determinación de la modificación de la tensión y/o de la deformación.

60 De manera especialmente preferida, el primer árbol o bien la sección extrema del primer árbol se codifica magnéticamente, por ejemplo, por medio de una impulsión de impulsos de corriente. Por ejemplo, durante la fabricación del primer árbol o durante en montaje del banco de pruebas se conectan líneas de entrada y de salida de corriente en el primer árbol, a través de las cuales se conducen entonces impulsos de corriente eléctrica con alta intensidad de corriente (al menos varios amperios hasta varios kiloamperios) a través del primer árbol o a través de una sección del primer árbol.

- 5 La impulsión de corriente tiene como consecuencia que se configura una sección de medición, que presenta propiedades magnéticas, que se pueden utilizar para la medición de estados de tensión mecánica y/o deformaciones. De manera especialmente preferida, se codifica la sección de medición de tal manera que el campo de medición es muy pequeño o bien no se puede medir, cuando no actúa ninguna tensión mecánica externa y/o deformación sobre éste; y cuando actúa una tensión mecánica exterior y/o deformación sobre éste, entonces se configura un campo magnético medible desde el exterior alrededor de la sección de medición. Por ejemplo, entonces la modificación de la intensidad del campo magnético es evidente, por ejemplo a través de una relación lineal, es asociable a la modificación de la tensión mecánica o bien a la deformación de la sección de medición.
- 10 La detección de una modificación magnética en el caso de una modificación de la tensión mecánica o bien de la deformación de la sección de medición permite que los pares de torsión sean muy exactos y, a pesar de todo, se pueden detectar con medios menos complejos. En particular, es ventajoso que el primer árbol no tiene que presentar otros sensores o similares, puesto que el primer árbol o bien una sección parcial puede funcionar en sí ya como una especie de componente sensor.
- 15 La disposición de un sensor de campo magnético se puede realizar, además, sin contacto físico con el primer árbol, es decir, sin contacto, de manera que se reduce el desgaste. El sensor de campo magnético comprende con preferencia una bobina o un sensor-Hall.
- 20 La disposición de la sección de medición en una sección extrema axial del primer árbol permite, además, que se pueda conseguir una disposición espacial óptima con respecto a una estructura lo más compacta posible del banco de pruebas.
- 25 Además, un árbol de arrastre de la instalación de accionamiento y el árbol de rodillos de accionamiento pueden estar conectados entre sí fijos contra giro por medio de un elemento de unión. La instalación de detección puede estar dispuesta en el elemento de unión. La instalación de detección puede presentar un elemento de detección, que comprende un sensor óptico, un sensor piezoeléctrico y/o un sensor para ondas superficiales acústicas, con el que se puede detectar una deformación del primer árbol para la determinación del par de torsión. El elemento de detección puede comprender también una o varias bandas extensométricas.
- 30 Adicional o alternativamente a una detección de la deformación o modificación de la tensión del primer árbol. la instalación de detección puede detectar también una deformación o modificación de la tensión del elemento de unión propiamente dicho o de una sección del mismo. A tal fin, la instalación de detección o al menos un elemento de detección puede estar dispuesto en el elemento de unión. Por ejemplo, el elemento de unión puede ser una pestaña para la conexión del árbol de arrastre y del árbol de accionamiento, en el que se pueden montar los elementos de detección o bien sensores mencionados anteriormente. Si el par de torsión transmitido actúa sobre el elemento de unión entre los dos árboles, el árbol de accionamiento y el árbol de arrastre, entonces se produce una modificación de la tensión y/o de la deformación del elemento de unión o bien de una sección del mismo, que se miden por los elementos de detección. Los valores de medición posibilitan entonces el cálculo del par de torsión transmitido. Los valores de medición pueden ser transmitidos por los elementos de detección por ejemplo teleméricamente a una unidad de evaluación o de cálculo.
- 35 Además, la instalación de detección puede comprender una pestaña de medición, que está conectada fijamente con el bastidor del banco de pruebas y con una carcasa de la instalación de accionamiento.
- 40 La pestaña de medición detecta un momento de reacción del par de torsión transmitido en el bastidor del banco de pruebas, de manera que con la ayuda del momento de reacción se puede calcular el par de torsión transmitido. Con otras palabras, la pestaña de medición detecta el momento de reacción, que se genera en el bastidor del banco de pruebas porque el par de torsión transmitido desde el rodillo de accionamiento fluye al bastidor del banco de pruebas.
- 45 Con preferencia, la pestaña de medición presenta un taladro de paso, con preferencia en el centro, de manera que el árbol de arrastre del dispositivo de accionamiento se puede guiar a través del taladro de paso. Esto posibilita que los componentes individuales del banco de pruebas se puedan disponer empaquetados muy densos y de esta manera el banco de pruebas es muy compacto.
- 50 Además, la instalación de detección puede presentar una unidad de cálculo o puede estar conectada con una unidad de cálculo, que sobre la base de la modificación de la tensión mecánica detectada se puede calcular el par de torsión transmitido.
- 55 De manera especialmente preferida, la unidad de cálculo está conectada por medio de unión por radio con sensores de la instalación de detección, de manera que los sensores pueden emitir por radio los valores detectados a la unidad de cálculo, que puede estar dispuesta, por ejemplo, en el centro en un campo de mando del banco de pruebas y se pueden ser evaluados allí. En el caso más sencillo, se determina una vez y se calibra la relación física

entre una señal de sensor, por ejemplo, el campo magnético detectado o bien su intensidad, y la modificación de la tensión y/o la deformación por medio de mediciones.

5 Los valores detectados se pueden transmitir, además, a través de una conexión por cable, de manera que los valores se pueden transmitir y/o procesar tanto en forma digital como también en forma analógica.

10 La instalación de detección puede detectar de esta manera o bien la deformación/tensión del primer árbol, la del bastidor del banco de pruebas y/o la del elemento de unión y de esta manera hace posible una disposición máxima flexible y compacta de acuerdo con el escenario de la aplicación.

15 Además, la instalación de accionamiento puede presentar al menos un motor y al menos una caja de cambios. La caja de cambios puede ser adecuada para accionar el árbol conectado con la caja de cambios con un número de revoluciones regulable.

20 En dispositivos especialmente compactos de acuerdo con la invención, se puede prescindir de la caja de cambios, de manera que la instalación de accionamiento presenta un motor, pero ninguna caja de cambios. En dispositivos de accionamiento sin caja de cambios se pueden emplear con preferencia motores con un par motor alto, en particular con altos números de revoluciones.

25 Además, la instalación de detección puede estar dispuesta al menos parcialmente dentro de una carcasa de la instalación de accionamiento. En particular, la forma de realización compacta explicada anteriormente de la instalación de detección, que no requiere ninguna barra de flexión de medición, posibilita un alojamiento dentro de la carcasa de accionamiento o bien de la carcasa de la caja de cambios, de manera que también con relación a la disposición de los componentes individuales del banco de pruebas se obtienen otros grados de libertad para un diseño lo más compacto posible del banco de pruebas.

30 Además, un árbol de rotor del motor se puede proyectar fuera de una carcasa de la instalación de accionamiento. La sección del árbol de rotor, que se puede proyectar fuera de la carcasa, puede presentar una superficie de llave y/o una ranura para una unión de ranura y lengüeta.

35 Con preferencia, una sección del árbol del rotor se proyecta sobre un lado de la carcasa, que está opuesto a la salida del árbol de arrastre de la instalación de accionamiento. La sección sobresaliente ofrece con preferencia una posibilidad para establecer una unión de árbol y cubo entre la sección sobresaliente y un cubo externo y/o la sección sobresaliente ofrece al menos una posibilidad que permite emplear una llave dinamométrica o similar en la sección. A tal fin son adecuadas con preferencia dicha superficie de llave o dicha ranura. En el fondo está que en la sección sobresaliente se puede conectar de esta manera un dispositivo, que aplica/transmite externamente un par motor en/sobre el árbol de rotor, o que retiene fijamente el árbol de rotor con respecto a su posición de rotación.

40 Además, el primer árbol puede presentar una superficie de llave y/o una ranura para una unión de ranura y lengüeta. Otras posibilidades para la configuración de una unión de árbol y cubo, como se ha descrito anteriormente, se pueden prever también en el primer árbol. También aquí existe el antecedente técnico de que de esta manera se puede conectar un dispositivo que aplica/transmite externamente un par de torsión en/sobre el primer árbol, o que retiene fijamente el primer árbol con respecto a su posición de rotación.

45 La característica descrita del árbol de rotor y del primer árbol es ventajosa en el sentido de que durante una calibración/ajuste y/o puesta en funcionamiento del banco de pruebas, por ejemplo, en la parte sobresaliente del árbol de rotor se puede conectar un motor o similar, que puede transmitir un par motor de referencia predefinido al árbol de rotor a través de la unión de árbol-cubo descrita anteriormente entre el motor externo y la sección sobresaliente. Si se retiene al mismo tiempo por medio de la posibilidad de unión de árbol-cubo en el primer árbol el primer árbol por medio de otro dispositivo externo, en el caso más sencillo una llave combinada, entonces se genera un par de torsión, que puede ser detectado por la instalación de detección. La igualación entre el par de torsión detectado y el par de torsión de referencia posibilita de acuerdo con ello una calibración del banco de pruebas.

50 A la inversa, el par de torsión de referencia se puede introducir también en el primer árbol y se puede retener fijamente la sección sobresaliente del árbol del rotor.

55 Además, la caja de cambio puede ser una caja de cambios angular, por ejemplo una caja de cambios de rueda cónica, caja de cambios plana o caja de cambios de tornillo helicoidal. En el caso de una caja de cambios angular, el árbol de rodillos de accionamiento puede estar dispuesto con preferencia en forma de L con relación al árbol de arrastre. En el caso de una rueda dentada recta de dos fases, se disponen el árbol de accionamiento y el árbol de arrastre de manera preferida coaxiales entre sí.

60 Cuando el primer árbol es, por ejemplo, el árbol de arrastre, entonces una sección de unión del árbol de arrastre puede estar formada de tal manera que se puede establecer una unión de árbol y cubo con el árbol de rodillos de

accionamiento. A tal fin, el árbol de rodillos de accionamientos puede ser, por ejemplo, un árbol hueco, en cuya sección extrema se inserta el árbol de arrastre, de manera que se puede crear una unión resistente a la rotación.

La invención comprende, además, también un procedimiento para la calibración o ajuste del banco de pruebas, en el que, como se ha descrito anteriormente, se puede aplicar un par de torsión (de referencia) predefinido en el primer árbol, mientras que la sección sobresaliente del árbol de rotor puede ser asegurada contra rotación. El par de torsión predefinido aplicado puede ser detectado por medio de la instalación de detección, de manera que se posibilita, por ejemplo, en una igualación entre el valor de medición y el momento de referencia se posibilita un ajuste o calibración.

En resumen, el banco de pruebas de acuerdo con la invención es adecuado para detectar de una manera más exacta y con una estructura menos compleja la fuerza de frenado de un automóvil. La fuerza de frenado es calculada a partir de un par de torsión, que se transmite desde el rodillo de accionamiento. El par de torsión no es detectado de acuerdo con la invención a través de una barra de flexión de medición, sino, como se ha descrito anteriormente, por medio de una instalación de detección más compacta y menos compleja en cuanto a su estructura. Toda la estructura del banco de pruebas es de esta manera más compacta y, además, menos costosa de mantenimiento.

La invención se describe a continuación a modo de ejemplo con referencia a los dibujos esquemáticos que se adjuntan. En este caso:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un fragmento de un banco de pruebas conocido anteriormente con una barra de flexión de medición para la medición de fuerzas de frenado.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de un fragmento de un banco de pruebas de freno de acuerdo con la invención, que detecta fuerzas de frenado sin una barra de flexión de medición.

La figura 3 muestra una vista en perspectiva de una instalación de accionamiento de acuerdo con la invención.

La figura 4 muestra una vista en perspectiva de un árbol de arrastre de acuerdo con la invención con una primera instalación de detección.

La figura 5 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de accionamiento de acuerdo con la invención con una segunda instalación de detección.

La figura 6 muestra una vista en perspectiva de un fragmento de un banco de pruebas de freno de acuerdo con la invención y con una segunda instalación de detección, y

La figura 7 muestra una vista en perspectiva de un fragmento de un banco de pruebas de freno de acuerdo con la invención y con una tercera instalación de detección.

A continuación se describen en detalle diferentes ejemplos de la presente invención con referencia a las figuras. Los elementos iguales o similares en las figuras se designan en este caso con los mismos signos de referencia. La presente invención no está limitada, sin embargo, a las características de realización descritas, sino que comprende, además, modificaciones de características de los ejemplos descritos y una combinación de características de diferentes ejemplos en el marco del alcance de protección de las reivindicaciones independientes.

La figura 1 muestra un fragmento de un banco de pruebas de freno conocido. Sobre el lado derecho de la figura 2 se muestran (en sección) los rodillos 1, 1a. El rodillo de accionamiento 1 es accionado por la instalación de accionamiento 3. La rotación del rodillo de accionamiento 1 se transmite por medio de la cadena 1b sobre el otro rodillo 1a. Entre estos dos rodillos 1, 1a se coloca una rueda del automóvil, en la que debe ensayarse o bien verificarse la función de frenado. A tal fin, se frena la rueda sobre los rodillos por los frenos del vehículo se detecta el par motor generado en este caso por medio de la barra de flexión de medición - como se conoce anteriormente -.

La instalación de accionamiento presenta el motor 3b y un engranaje 3c y se aloja de forma pendular en el banco de pruebas de ensayo 2. En el lado del motor 3b opuesto a los rodillos 1, 1a se aloja la instalación de accionamiento por un contra cojinete del motor. Un elemento de refuerzo 2b conecta las secciones parciales del bastidor del banco de pruebas 2 para la elevación de la rigidez mecánica del bastidor de banco de pruebas 2.

La figura 2 muestra con respecto a la instalación de accionamiento 3, a la disposición de los rodillos 1, 1a y al bastidor del banco de pruebas 2 una estructura del banco de pruebas de freno comparable a la figura 1. El banco de pruebas de freno de acuerdo con la invención mostrado en la figura 2 no presenta, sin embargo, ninguna barra de flexión de medición para la detección de un momento de frenado y el motor no está alojado de forma pendular, sino fijo. En concreto, la figura 2 muestra una variante de realización, en la que la instalación de accionamiento 3 está

conectada fijamente por medio de una pestaña en la carcasa de la caja de cambios 3ab (designada a continuación como pestaña de la carcasa de la caja de cambios 3ac) con una sección del bastidor del banco de pruebas 2. Esto se puede realizar, por ejemplo, por medio de una unión atornillada.

5 En una sección del motor 3b, que está colocada opuesta a los rodillos, 1a, desde una parte de la carcasa del motor 3 o bien desde una tapa de la carcasa del motor 3ae se proyecta un árbol de rotor 3d del motor 3b. Esta sección sobresaliente del árbol de rotor 3d presenta con preferencia una superficie de llave o una ranura para una unión de árbol-cubo. Su función técnica se explicará más adelante todavía en detalle. Como muestra también la
10 representación de la figura 2, el árbol de rotor 3d o bien la sección sobresaliente no es necesario que sean retenidos ya, en virtud del alojamiento fijo de la instalación de accionamiento 3, por medio de un contra cojinete. Esto ahorra más espacio de construcción dentro del bastidor del banco de pruebas 2 y eleva la compacidad del dispositivo de ensayo de acuerdo con la invención.

15 El motor 3b del dispositivo de accionamiento se muestra en la figura 2 dentro de una carcasa de motor 3aa, que presenta nervaduras de refrigeración para la refrigeración óptima del motor 3b. La tapa de la carcasa 3ae está conectada por medio de tornillos con las restantes partes de la carcasa. La sección de la carcasa del motor 3aa que apunta en la dirección de los rodillos 1, 1a, presenta una pestaña de carcasa de motor 3ad, que está conectada de la misma manera por medio de uniones atornilladas con los otros componentes de la carcasa de la instalación de accionamiento 3a. La pestaña de la carcasa del motor 3ad tiene una superficie de base esencialmente poligonal que
20 es adecuada para alojar una caja de cambios 3c. La carcasa de la caja de cambios 3ab está parcialmente recortada en la figura 2, de manera que la caja de cambios 3c queda libre. La carcasa de la caja de cambios 3ab y la pestaña de la carcasa del motor 3ad están conectadas por medio de uniones atornilladas, de manera que la caja de cambios 3c está dispuesta economizando mucho espacio de construcción en el motor 3b y de esta manera se posibilita, entre otras cosas, una forma de construcción muy compacta de la instalación de accionamiento 3.

25 Además, la carcasa de la caja de cambios 3ab incluye al mismo tiempo también una instalación de detección 5. La instalación de detección 5 mostrada en la figura 2 rodea (al menos parcialmente) una sección de medición 5a con elementos sensores 5b (ver la figura 3. La sección de medición 5a es parte de un primer árbol 4, que con preferencia o bien es un árbol de arrastre 4a de la caja de cambios 3c o bien del motor 3b o con preferencia es un árbol de rodillos de accionamiento 4b del rodillo de accionamiento 1. pero el primer árbol puede ser también un árbol
30 separado, que conecta el árbol de rodillos de accionamiento 4b y el árbol de arrastre 4a entre sí.

La instalación de detección 5 mostrada en la figura 2 se explica en detalle a continuación con la ayuda de las figuras 3 y 4. De esta manera, la figura 3 muestra la instalación de accionamiento 3 de acuerdo con la figura 2. La carcasa de la caja de cambios 3ab está recortada en el lugar de la caja de cambios 3c y de la instalación de detección 5, de manera que se muestra claramente cómo los elementos sensores 5b, con preferencia los sensores de campo magnético, de la instalación de detección 5 están dispuestos alrededor de la sección de medición 5a del primer árbol 4, en la figura 3 el árbol de arrastre 4a. La disposición mostrada de los elementos sensores 5b (sin contacto) alrededor de la sección de medición 5a posibilita que se pueda detectar una modificación del campo magnético de la
35 sección de medición 5a por los elementos sensores 5b de una manera muy sensible y exacta.

Por encima de la sección de medición 5a está dispuesta una pletina, que presenta con preferencia una o más unidades de cálculo 5c, que procesan los valores de medición del sensor y a partir de ello calculan los pares de torsión o bien las fuerzas de frenado a medir. Los valores de los sensores se transmiten con preferencia
45 telemétricamente a la pletina por los sensores. La pletina puede ser alimentada con corriente a través del orificio de paso de cables 5d, que conecta la instalación de detección 5 con un ordenador externo o similar para el intercambio de datos por cable. Con preferencia, los datos se pueden transmitir también sin cables, por medio de tecnología de telefonía móvil.

50 La figura 4 reproduce en particular el árbol de arrastre 4a ampliada en detalle. La carcasa 3ab de la caja de cambios está de nuevo recortada. La sección extrema mostrada a la izquierda del árbol de arrastre 4a presenta una ranura, que posibilita la configuración de un a unión de árbol y cubo con la caja de cambios 3c. De la misma manera, la sección extrema mostrada a la derecha presenta una ranura 4c, con la que se puede configurar una unión con el árbol de rodillos de accionamiento 4b. A tal fin, el árbol de rodillos de accionamiento está configurado con preferencia como árbol hueco y el árbol de arrastre 4a se puede insertar en la sección hueca del árbol de rodillos de accionamiento 4b. Una sección media del árbol de arrastre 4a está marcada como sección de medición 5a. Esta
55 sección de medición 5a está magnetizada de tal forma que una deformación y/o una modificación de la tensión mecánica de la sección de medición 5a conducen a una modificación del campo magnético alrededor de la sección de medición 5a. Esta modificación del campo magnético se puede detectar por medio de los elementos sensores 5b dispuestos a distancia alrededor de la sección de medición 5a. Con preferencia, alrededor de la periferia de la sección de medición 5a están distribuidos de una manera uniforme varios elementos sensores 5b, para elevar la exactitud de la medición. Los elementos sensores 5b pueden ser, por ejemplo, bobinas o sensores-Hall. De la misma manera, a distancia de la sección de medición 5a y dentro de la carcasa de la caja de cambios 3ab está dispuesta también una pletina con las unidades de cálculo 5c, de manera que se consigue una estructura muy
60

compacta de la instalación de detección 5.

5 La figura 4 muestra, además, una sección de refuerzo 3af adicional de la carcasa de la caja de cambios 3ab, que mejora la estabilidad mecánica de la carcasa de la caja de cambios 3ab entre la pestaña 3ac y la parte de la carcasa de la caja de cambios 3ab, que comprende la caja de cambios 3c. Esta sección 3af puede estar configurada también más pequeña o se puede suprimir totalmente cuando el espacio de construcción de la instalación de accionamiento 3 debe reducirse todavía adicionalmente. Como compensación se pueden utilizar entonces, por ejemplo, materiales con mayor capacidad de carga mecánica para la carcasa.

10 La figura 5 muestra una instalación de accionamiento 3, que presenta una instalación de detección 5, que no detecta con preferencia la modificación del campo magnético en virtud de una modificación de la tensión del primer árbol 4, sino un momento de reacción mecánica que en virtud de las fuerzas de frenado, que actúan sobre los rodillos 1, 1a, se deriva al bastidor de la carcasa de la caja de cambios 2. A tal fin, en la pestaña de la carcasa de la caja de cambios 3ac está dispuesta una llamada pestaña de medición 7. La pestaña de medición 7 presenta un orificio de paso 7b para el árbol de arrastre 4a. Para el caso de que la instalación de accionamiento 3 no disponga de ninguna caja de cambios 3c, entonces la pestaña de medición 7 podría estar dispuesta, por ejemplo, también en la pestaña de la carcasa del motor 3ad. Además, la pestaña de medición 7 presenta también taladros 7a, que están previstos para la conexión de la pestaña de medición 7, por ejemplo por medio de uniones atornilladas con el bastidor del banco de pruebas 2.

20 La figura 6 muestra, además, cómo la pestaña de medición 7 está conectada fijamente con la pieza de bastidor 2a del bastidor del banco de pruebas 2 por medio de uniones atornilladas. Esta unión permite que un momento de frenado, que actúa sobre el árbol de arrastre 1a, sea conducido al bastidor del banco de pruebas 2 y este momento de reacción actúa sobre la pestaña de medición 7. La pestaña de medición 7 puede detectar el momento de reacción, que genera una modificación de la tensión mecánica en el bastidor del banco de pruebas 2, por ejemplo por medio de bandas extensométricas y transmitir las señales de medición a una unidad de cálculo 5c, que calcula entonces el par de torsión o bien el par de frenado. La transmisión de los datos se puede realizar de forma analógica o digital, por cable o sin cable.

30 La otra estructura del banco de pruebas de freno de acuerdo con la invención de las figuras 5 y 6 coincide esencialmente con la estructura ya descrita del banco de pruebas conocido (ver la figura 1) y con el banco de pruebas descrito anteriormente de acuerdo con las figuras 2 a 4.

35 Además, la figura 7 muestra un banco de pruebas de freno de acuerdo con la invención, que presenta de nuevo una estructura esencialmente igual que los ejemplos descritos anteriormente, pero con la diferencia de que la instalación de detección 5 está combinada con una instalación de conexión 6. El árbol de rodillos de accionamiento 4b está alojado de forma giratoria, como se muestra, en un cojinete 8. El árbol de arrastre 4a se proyecta desde la carcasa 3a de la instalación de accionamiento 3. Entre las secciones extremas de los dos árboles 4a, 4b está dispuesta una instalación de unión 6. La instalación de unión 6 puede comprender una pestaña, que conecta los dos árboles 4a y 4b fijamente entre sí. La pestaña no se muestra en la figura 7, puesto que ésta está dispuesta en la carcasa de unión 6a. La pestaña no mostrada puede presentar secciones que se deforman o que se tensan mecánicamente, que están configuradas con instalación de sensor, por ejemplo con bandas extensométricas. Cuando a través de la instalación de unión 6 o bien su pestaña se transmite un momento de frenado desde el rodillo de accionamiento 1a en la dirección de la instalación de accionamiento 3, entonces la instalación de sensor dispuesta en la pestaña detecta la modificación de la tensión o deformación mecánica que se resulta de ello. Estos datos de medición se conducen telemáticamente a una unidad de cálculo 5c dispuesta a distancia. Allí se pueden calcular con la ayuda de relaciones conocidas anteriormente, por ejemplo entre la modificación de la tensión y el momento de frenado, los momentos o fuerzas de frenado. La unidad de cálculo 5c está alojada con preferencia en la carcasa 6c y no se representa explícitamente en la figura 7. Los datos de medición se pueden emitir, por ejemplo, por cable a través de un orificio de paso de cables 5d a un ordenador externo.

50 Además de la utilización de bandas extensométricas para la detección de una modificación de la tensión mecánica o bien de la deformación, la instalación sensora puede comprender de manera alternativa o adicional unos elementos ópticos, piezoeléctricos y/o sensores para ondas acústicas superficiales. Estas últimas detectan, por ejemplo, la dependencia de la velocidad de las ondas superficiales en la sección de medición de la tensión mecánica, de manera que a partir de ello se puede calcular el momento buscado.

60 En resumen, el banco de pruebas de acuerdo con la invención ofrece, entre otras, la ventaja de que es posible una estructura más compacta, que puede detectar especialmente sin la utilización de una barra de flexión de medición unas fuerzas de frenado muy exactas, que actúan sobre el árbol de accionamiento 1a durante una prueba de frenado. La instalación de accionamiento 3 puede estar conectada, además, fijamente con el bastidor del banco de pruebas 2, de manera que no es necesario ya el alojamiento pendular complejo.

Además, la estructura de acuerdo con la invención del banco de pruebas posibilita también un ajuste o bien

5 calibración menos costosos y exactos del banco de pruebas. Una calibración está prescrita por ejemplo durante la
formación por primera vez de un banco de pruebas de este tipo, A tal fin, se retiene fijamente, por ejemplo, la
sección del árbol de rotor 3d que se proyecta desde una carcasa de motor 3aa. Esto se puede realizar con
preferencia de manera poco costosa porque la superficie de la llave o la ranura descritas anteriormente del árbol de
rotor 3 se utilizan para la configuración de una unión de árbol y cubo. Mientras la parte del árbol de rotor 3d es
retenida fijamente, es decir, es asegurada contra rotación, se aplica sobre el árbol de arrastre 4a cuando la
10 instalación de detección 5 ya está montada un par de torsión predefinido. El par de torsión predefinido se detecta por
la instalación de detección 5 y se emite un valor de medición. Por medio de la igualación entre el valor de medición y
el valor del par de torsión predefinido se puede realizar entonces de una manera rápida y exacta la calibración o bien
el ajuste.

15 El procedimiento de calibración descrito anteriormente se puede realizar también a la inversa, de manera que se
refiere a la inversa al árbol retenido fijo y al árbol impulsado con un par de torsión. De esta manera, la sección
sobresaliente del árbol de rotor 3d puede ser impulsada con el par de torsión predefinido, mientras que el árbol de
arrastre es retenido fijamente.

El proceso de calibración descrito anteriormente permite que la estructura y el mantenimiento del banco de pruebas
de acuerdo con la invención se puedan realizar de una manera especialmente efectiva y sin mucho gasto.

REIVINDICACIONES

1.- Banco de pruebas de freno de automóvil con

- 5 - al menos un rodillo de accionamiento (1), que está alojado de forma giratoria en un bastidor de banco de pruebas (2) y que es adecuado para accionar una rueda de un automóvil,
- al menos una instalación de accionamiento (3), que es adecuada para accionar el rodillo de accionamiento (1) y que está dispuesta de forma fija estacionaria en el bastidor del banco de pruebas (2), y
- 10 - al menos un primer árbol (4), que está conectado fijo contra giro con el rodillo de accionamiento (1) y a través del cual se puede transmitir un par de torsión entre el rodillo de accionamiento (1) y la instalación de accionamiento (3).

caracterizado porque el primer árbol (4) presenta al menos una sección extrema o una sección media, que ha sido codificada magnéticamente por medio de una impulsión de impulsos de corriente a través de líneas de entrada y de salida de corriente, y el banco de pruebas de freno de automóviles presenta, además, una instalación de detección (5), que es adecuada para detectar el par de torsión transmitido sobre la base de una modificación magnética en el caso de modificación de la tensión o bien deformación mecánica de la sección extrema o sección media.

2.- El banco de pruebas de freno de automóvil de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores de la patente, **caracterizado** porque la instalación de detección (5) es adecuada para detectar una modificación de la tensión mecánica del primer árbol (4) y/o del bastidor del banco de pruebas (2), de manera que sobre la base de la modificación de la tensión mecánica se puede determinar el par de torsión transmitido.

3.- El banco de pruebas de freno de automóvil de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores de la patente, **caracterizado** porque el primer árbol (4) presenta una sección longitudinal, que es una sección de medición (5a) codificada magnéticamente, de tal manera que existe una relación física predeterminada entre propiedades magnéticas de la sección de medición (5a) y una modificación de la tensión mecánica de la sección de medición (5a), en el que la instalación de detección (5) presenta al menos un medio sensor (5b), que es adecuado para detectar modificaciones de las propiedades magnéticas de la sección de medición (5a).

4.- El banco de pruebas de freno de automóvil de acuerdo con la reivindicación 3 de la patente, **caracterizado** porque el medio sensor (5b) es un sensor de campo magnético, que está dispuesto sin contacto con la sección de medición (5a).

5.- El banco de pruebas de freno de automóvil de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores de la patente, **caracterizado** porque un árbol de arrastre (4a) de la instalación de accionamiento (3) y un árbol de rodillos de accionamiento (4b) del rodillo de accionamiento (1) están conectados entre sí de forma fija contra giro por medio de un elemento de unión (6), en el que la instalación de detección (5) está dispuesta en el elemento de unión (6), y la instalación de detección (5) comprende un sensor óptico, un sensor piezoeléctrico y/o un sensor para ondas acústicas superficiales.

6.- El banco de pruebas de freno de automóvil de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores de la patente, **caracterizado** porque la instalación de detección (5) comprende una pestaña de medición (7), que está conectada fijamente con el bastidor del banco de pruebas (2) y con una carcasa (3a) de la instalación de accionamiento (3).

7.- El banco de pruebas de freno de automóvil de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores de la patente, **caracterizado** porque la instalación de detección (5) presenta una unidad de cálculo (5c) o está conectada con una unidad de cálculo, que calcula el par de torsión transmitido sobre la base de la modificación de la tensión mecánica detectada.

8.- El banco de pruebas de freno de automóvil de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores de la patente, **caracterizado** porque la instalación de accionamiento (3) presenta al menos un motor (3b) y al menos una caja de cambios (3c), en el que la instalación de detección (5) está dispuesta al menos parcialmente dentro de una carcasa (3a) de la instalación de accionamiento (3).

9.- El banco de pruebas de freno de automóvil de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores de la patente, **caracterizado** porque al menos una sección de un árbol de rotor (3a) del motor se proyecta desde una carcasa (3a) de la instalación de accionamiento (3), en el que la sección del árbol de rotor (3d), que se proyecta desde la carcasa (3a), presenta una superficie de llave y/o una ranura para la unión lengüeta y ranura.

10.- El banco de pruebas de freno de automóvil de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores de la patente, **caracterizado** porque el primer árbol (4) presenta una superficie de llave y/o una ranura (4c) para una unión de lengüeta y ranura.

- 11.- Procedimiento para calibrar un banco de pruebas de freno de automóviles con al menos un rodillo de accionamiento (1), que está alojado de forma giratoria en un bastidor de banco de pruebas (2) y que es adecuado para accionar una rueda de un automóvil,
- 5 al menos una instalación de accionamiento (3), que es adecuada para accionar el rodillo de accionamiento (1) y que está dispuesta de forma fija estacionaria en el bastidor del banco de pruebas (2),
- al menos un primer árbol (4), que está conectado fijo contra giro con el rodillo de accionamiento (1) y a través del cual se puede transmitir un par de torsión entre el rodillo de accionamiento (1) y la instalación de accionamiento (3), en el que al menos una sección extrema o una sección media del primer árbol (4) ha sido codificada por medio de una impulsión de impulsos de corriente a través de líneas de entrada y salida de la corriente y con una instalación de
- 10 detección (5), que es adecuada para detectar el par de torsión transmitido sobre la base de una modificación magnética en el caso de una modificación de la tensión o bien deformación mecánica de la sección extrema o media, en el que
- la instalación de accionamiento (3) presenta al menos un motor (3b) y la instalación de detección (5) está dispuesta al menos parcialmente dentro de una carcasa (3a) de la instalación de accionamiento, y en el que
- 15 al menos una sección de un árbol de rotor (3d) del motor (3b) se proyecta desde la carcasa (3a) de la instalación de accionamiento (3), en el que la sección del árbol de rotor (3d), que se proyecta desde la carcasa (3a), presenta una superficie de llave y/o una ranura para una unión de lengüeta y ranura;
- en el que el procedimiento presenta las siguientes etapas:
- 20
- se aplica un par de torsión predefinido en el primer árbol (4) durante el que se asegura la sección sobresaliente del árbol de rotor (3d) contra una rotación, o en el que
 - se aplica un par de torsión predefinido en la sección sobresaliente del árbol de rotor (3d), mientras el primer árbol (4) está asegurado contra una rotación,
 - y el par de torsión predefinido aplicado se detecta por medio de la instalación de detección (5).
- 25

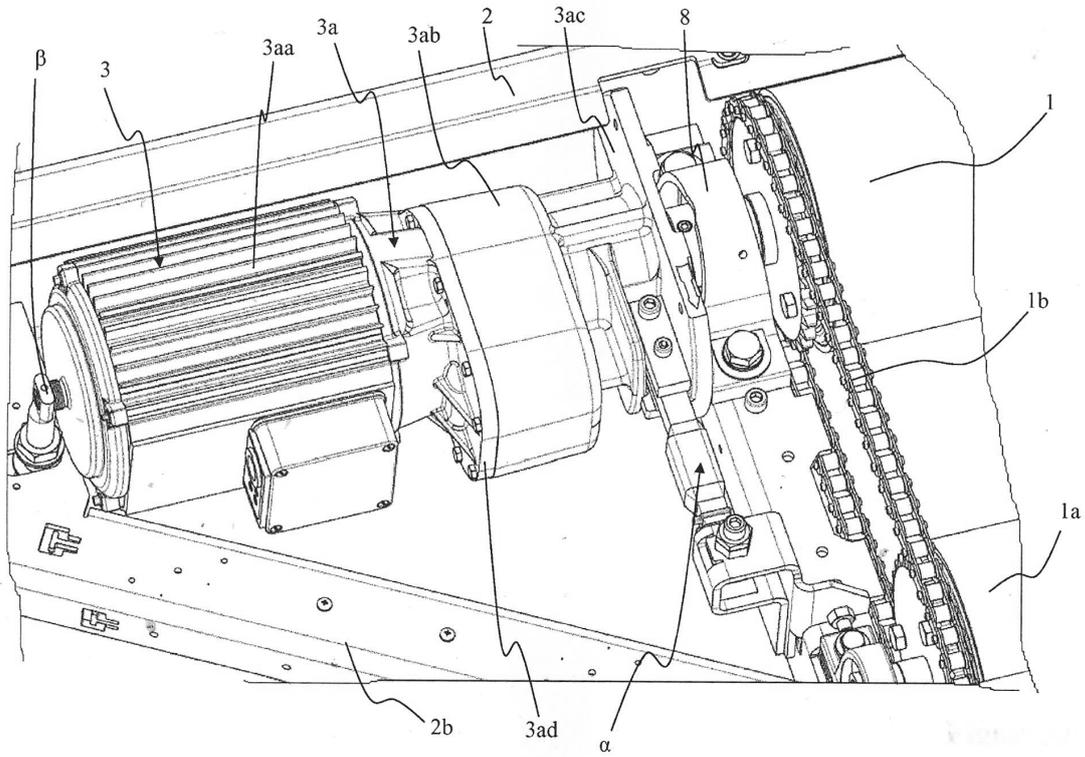


Figura 1

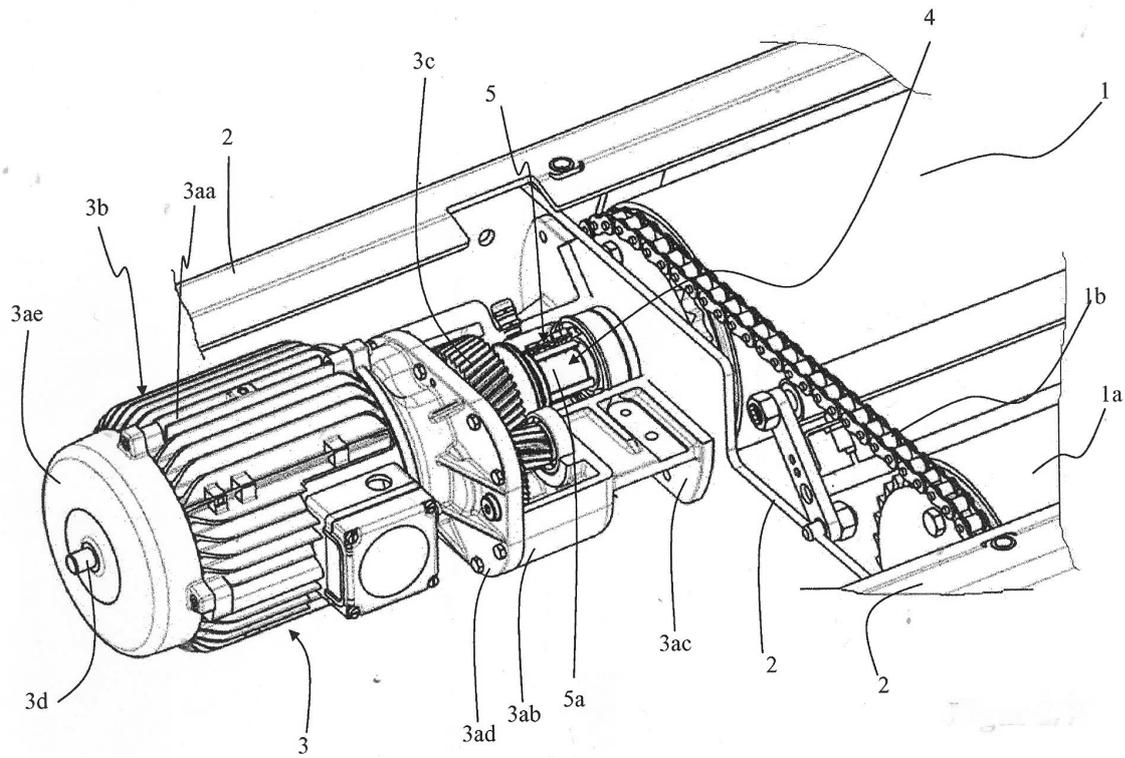


Figura 2

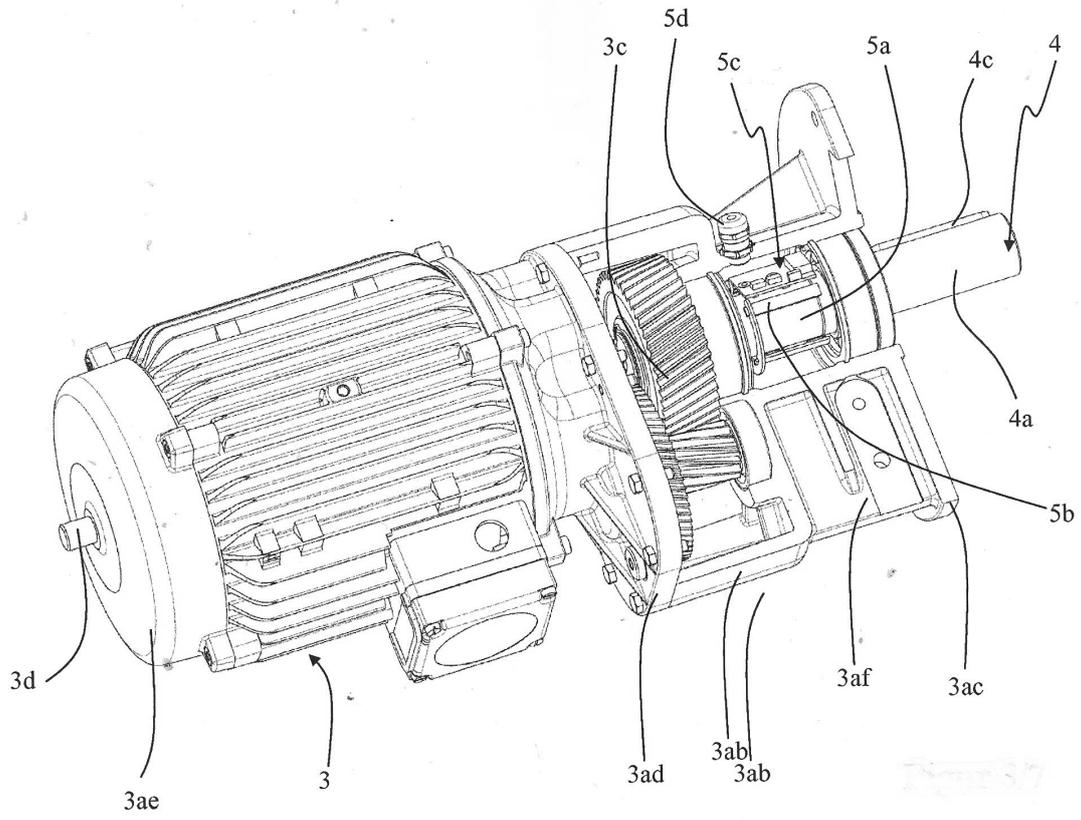


Figura 3

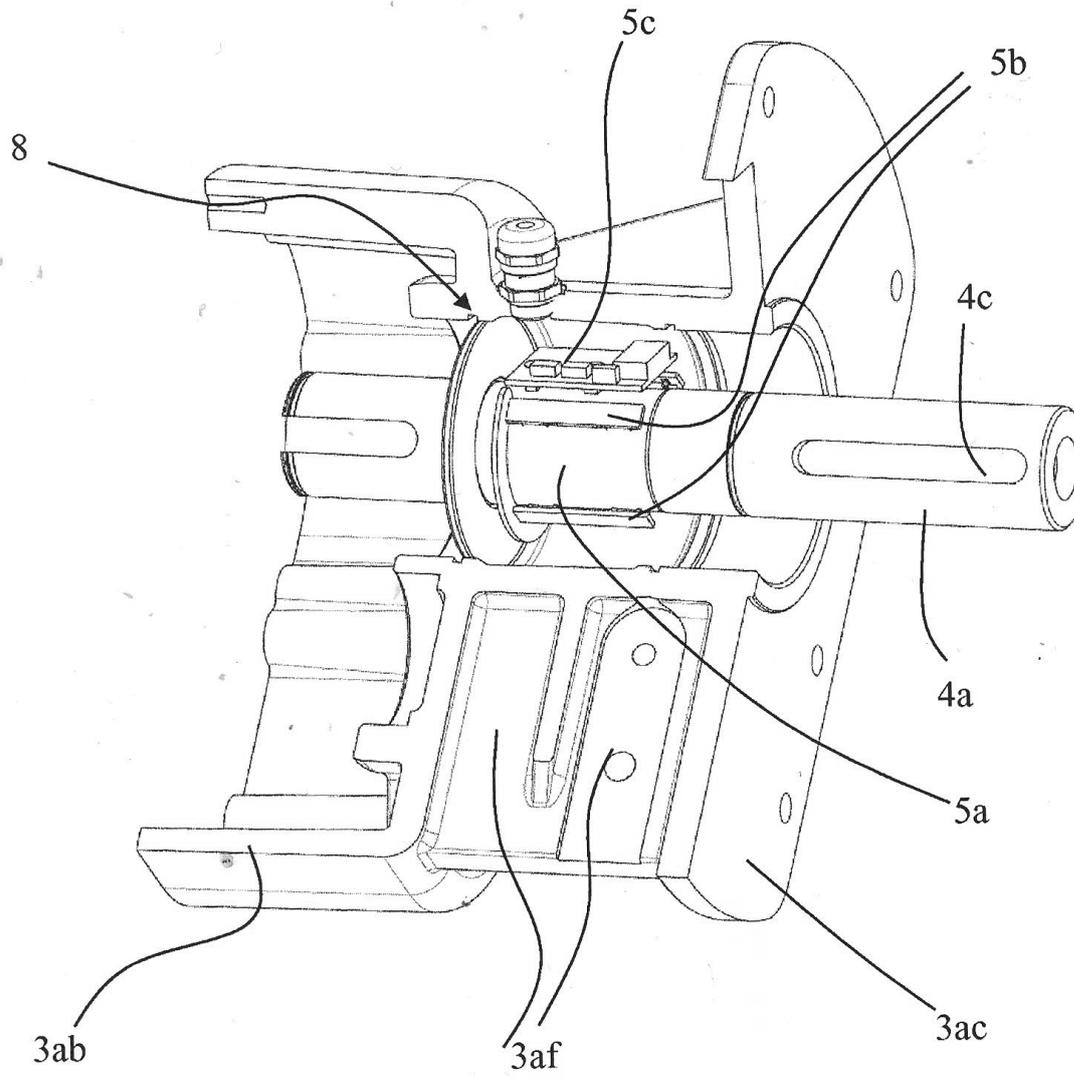


Figura 4

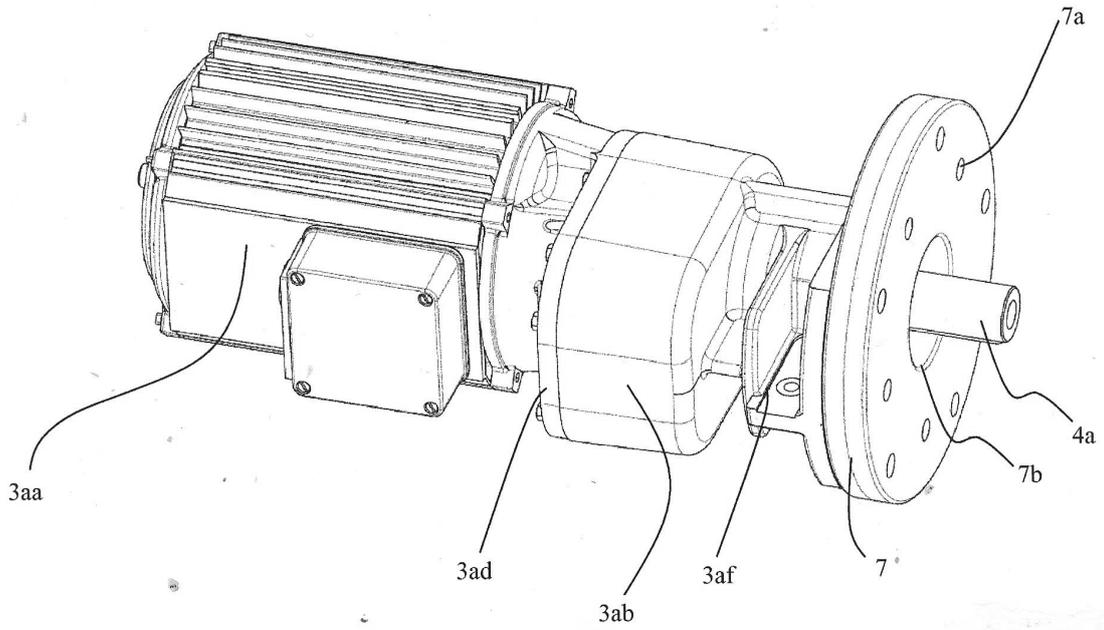


Figura 5

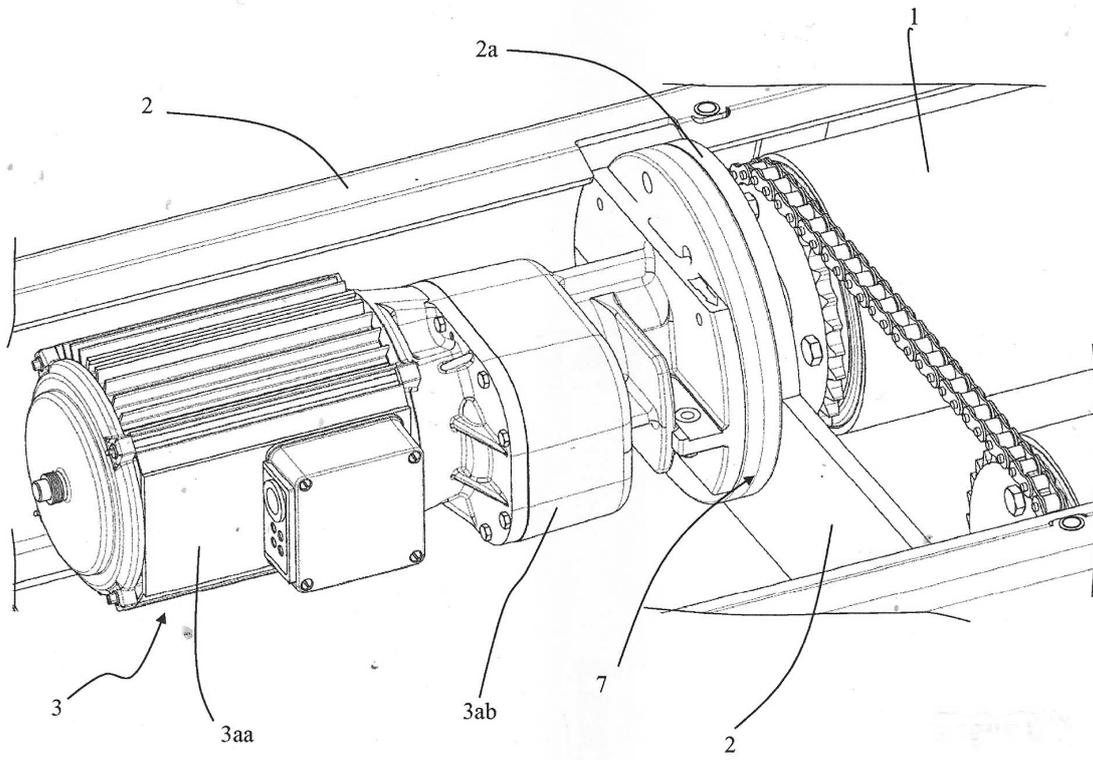


Figura 6

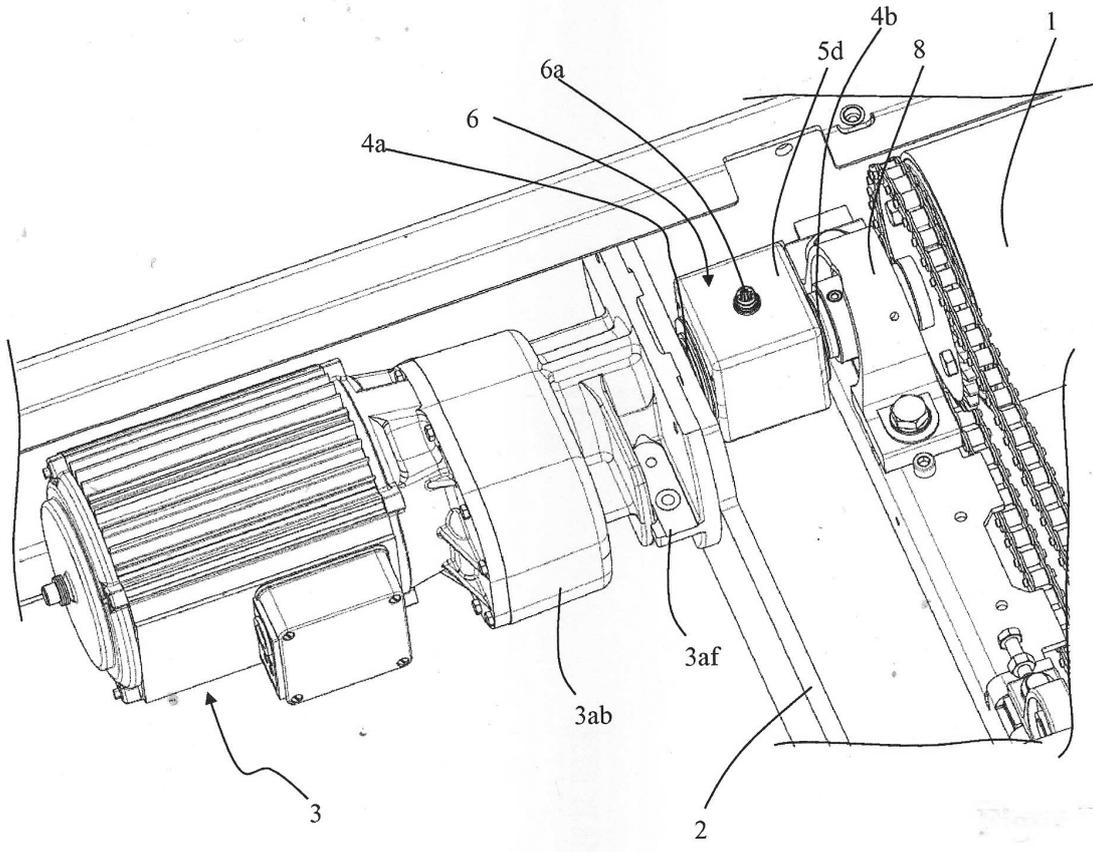


Figura 7