

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 327**

51 Int. Cl.:

G01M 17/007 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2016 E 16204626 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2019 EP 3182088**

54 Título: **Procedimiento para comprobar el funcionamiento de placas flotantes que forman parte de un banco de pruebas para vehículos**

30 Prioridad:

18.12.2015 DE 102015122277

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

19.07.2019

73 Titular/es:

**DÜRR ASSEMBLY PRODUCTS GMBH (100.0%)
Köllner Strasse 122-128
66346 Püttlingen, DE**

72 Inventor/es:

**TENTRUP, DR. THOMAS;
MEYERS, CHRISTOPH y
DEUTSCH, ANDRÉ**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 720 327 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

Procedimiento para comprobar el funcionamiento de placas flotantes que forman parte de un banco de pruebas para vehículos

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para comprobar el funcionamiento de placas flotantes que forman parte de un banco de pruebas para vehículos según el preámbulo de las reivindicaciones 1, 3 y 4.

10 Se conocen ya bancos de pruebas para vehículos de este tipo que presentan alojamientos de rueda que están asociados en cada caso a las ruedas de vehículo de un vehículo que se encuentra, para la realización de trabajos de comprobación, trabajos de ajuste y/o trabajos de medición, en el banco de pruebas para vehículos.

15 Tales alojamientos de rueda pueden consistir, por ejemplo, en rodillos individuales o dobles o en placas que pueden estar montadas a su vez de manera flotante horizontalmente.

En los bancos para trenes de rodaje se sabe que los alojamientos de rueda consisten en placas flotantes o rodillos dobles montados de manera flotante horizontalmente. En este caso pueden estar previstos codificadores angulares para la detección de los ángulos de giro.

20 Se conocen bancos de pruebas en los que en un carril están presentes varios alojamientos de rueda. Este es el caso cuando en el banco de pruebas para vehículos han de medirse o ajustarse en un vehículo ruedas de varios ejes.

25 Para poder medir o ajustar en el banco de pruebas diferentes tipos de vehículo, puede preverse que las distancias de estos alojamientos de rueda puedan variarse entre sí en función de las batallas de la ruedas del respectivo tipo de vehículo. Esta dirección está definida en el plano horizontal como dirección X. Asimismo, en este contexto puede preverse que los alojamientos de rueda puedan ajustarse entre sí con respecto a diferentes anchos de vía de las ruedas de vehículos. A este respecto puede tratarse, por un lado, de anchos de vía que pueden ser diferentes para diferentes tipos de vehículo. Asimismo puede efectuarse con ello una adaptación del banco de pruebas a un
30 vehículo, en el que, en el caso de los ejes, las ruedas de estos distintos ejes presentan axialmente un ancho de vía diferente. El ajuste con respecto a los anchos de vía está definido en el plano horizontal como dirección Y.

35 La placa flotante está construida de tal modo que presenta partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo. En este caso se trata de los rodillos dobles, las placas o los rodillos individuales sobre los que se apoya la respectiva rueda junto con el soporte en el sentido de que la combinación de estas partes en la posición operativa suelta (es decir no sujeta) de la placa flotante y con la placa flotante funcionando correctamente, participa en los movimientos del vehículo en el plano horizontal (X, Y) al menos casi sin rozamiento.

40 Para introducir el vehículo y saliendo del banco de pruebas, las placas flotantes se llevan a la posición operativa en la que las placas flotantes están sujetas. Para realizar los trabajos de comprobación, medición y ajuste, las placas flotantes se encuentran en la posición operativa suelta.

45 Con una placa flotante en la posición operativa suelta, las partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo están montadas de manera móvil sobre la parte de banco de pruebas de la respectiva placa flotante, de modo que estas partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo pueden moverse, en el caso óptimo, en gran medida sin fuerzas de rozamientos en el plano horizontal (X, Y) con respecto a las respectivas partes de banco de pruebas. Para el correcto funcionamiento de la placa flotante está definida una resistencia al rozamiento máxima, que se refiere a un determinado peso de apoyo así como a la fuerza máxima que se necesitará entonces para mover
50 horizontalmente la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo con respecto a la parte de banco de pruebas de la placa flotante. De manera correspondiente, deja de haber un funcionamiento correcto de la placa flotante cuando la fuerza requerida para el movimiento de la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo de la placa flotante con respecto a la parte de banco de pruebas es mayor que la fuerza que corresponde al valor de rozamiento máximo para el peso de apoyo definido.

55 Por el documento DE 28 40 408 C2 se conoce prever un banco de pruebas con una placa flotante individual, en la que la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo puede moverse con respecto a la parte de banco de pruebas de la placa flotante por medio de uno o varios accionamientos. Esta movilidad se ajustará sin rozamiento a través un colchón de aire. A partir de las fuerzas que aplican los accionamientos en asociación con determinadas tensiones medidas en el tren de rodaje de un vehículo apoyado encima puede determinarse así si el juego en el tren
60 de rodaje se sitúa dentro de los límites de tolerancia especificados. A este respecto es un requisito previo que la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo pueda moverse con respecto a la parte de banco de pruebas de la placa flotante sin rozamiento, de modo que las fuerzas necesarias de los accionamientos puedan asociarse unívocamente a las tensiones medidas del tren de rodaje. Así pues, el objetivo de esta patente comienza con el requisito previo de que la respectiva placa flotante funcione sin fallos. Sin embargo, precisamente esto ha de
65 comprobarse según la presente invención.

El documento DE 102 17 720 C1 describe un objeto comparable al del documento DE 28 40 408 C2. También allí se parte del hecho de que el soporte sea sin fricción a través del colchón de aire. Por lo tanto no se requiere ya una inspección adicional de las relaciones de rozamiento de la placa flotante.

5 En el documento DE 100 20 450 A1 están presentes medios de accionamiento para una placa flotante. Se distingue entre un estado operativo activo y uno pasivo. En el estado operativo activo, los medios de accionamiento están acoplados a la parte móvil de la placa flotante, de modo que la parte móvil de la placa flotante puede moverse por medio de los medios de accionamiento. En el estado pasivo, los medios de accionamiento están desacoplados. Así pues, los medios de accionamiento no pueden moverse en este estado pasivo junto con la placa flotante. Las
10 fuerzas de rozamiento de los medios de accionamiento no son por tanto importantes en el estado pasivo. Por tanto no se tienen en cuenta eventuales fallos de funcionamiento de la propia placa flotante.

Por el documento DE 10 2009 060 304 A1 se conoce un equipo de pruebas del juego del eje que presenta, para las ruedas del eje que va a comprobarse, en cada caso una superficie de apoyo, que puede moverse con medios de
15 accionamiento en dirección horizontal. Se valora la fuerza necesaria para orientar las superficies de apoyo en una cantidad determinada. A este respecto se presupone de nuevo que el soporte de las superficies de apoyo es sin rozamiento. Precisamente esto es lo que se comprobará según la presente invención.

El documento DE 10 2014 111 192 A1 y el documento DE 42 03 982 A1 describen otros ejemplos del uso de placas
20 flotantes en bancos de pruebas para vehículos.

Conociendo la presente invención se remite todavía al documento DE 198 36 711 A1, a partir del cual se conoce prever, en un banco de pruebas de rodillos de un vehículo, unidades de carga para los rodillos del banco de pruebas de rodillos, a fin de poder efectuar una simulación de masa en las simulaciones sobre el banco de pruebas de
25 rodillos. A este respecto, también se tendrán en cuenta efectos de rozamiento. Una aplicación correspondiente se conoce también por el documento WO 2009/039575 A1.

La presente invención se basa en el objetivo de proponer un procedimiento con el que pueda comprobarse un
30 correcto funcionamiento de las placas flotantes de un banco de pruebas para vehículos de la manera más sencilla posible.

Este objetivo se consigue según la presente invención de acuerdo con la reivindicación 1 mediante un procedimiento para comprobar el funcionamiento de placas flotantes que forman parte de un banco de pruebas para trabajos de comprobación, medición y/o ajuste en un vehículo. Las placas flotantes presentan en cada caso una parte de apoyo
35 de rueda relacionada con el vehículo que puede moverse, al menos en una posición operativa suelta de la placa flotante, con respecto a una parte de banco de pruebas de la placa flotante individual. Según la presente invención, en la posición operativa suelta de la placa flotante y con un vehículo apoyado en el banco de pruebas sobre las placas flotantes, el vehículo es movido junto con las partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo de las placas flotantes por medio de medios de ajuste. A este respecto se detecta y valora la fuerza requerida para el
40 movimiento del vehículo junto con las partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo de las placas flotantes.

El vehículo puede moverse por medio de los medios de ajuste para la comprobación de funcionamiento de las placas flotantes en dirección transversal con respecto al vehículo (dirección y), en la dirección longitudinal del vehículo (dirección x) o también en una dirección que incluye una componente en la dirección y así como una
45 componente en la dirección x).

Al efectuar la comprobación de funcionamiento de la placa flotante, cuando un vehículo se apoya como "peso de prueba" sobre las placas flotantes, la comprobación de funcionamiento puede realizarse de manera especialmente sencilla y sin gran esfuerzo. En particular no se requiere proporcionar un "peso de referencia" especial para la
50 realización de las operaciones de prueba.

La fuerza para mover un vehículo sobre las placas flotantes en el estado "libre", es

$$F = \sum_{i=1}^4 \mu_i * G_i ,$$

en donde

- 55
- μ_i es el coeficiente de rozamiento de la placa flotante i
 - y $G_i = m_i * g$ es el peso que se ejerce sobre la placa flotante i. i se cuenta partiendo de la parte delantera izquierda en sentido horario alrededor del vehículo, es decir:
 - i = 1,2: eje delantero y
 - 60 ➤ i = 3,4: eje trasero. $m_i = m_i^{Fzg} + m_i^{Sp}$, es decir masa parcial del vehículo que se soporta a través de la respectiva rueda, así como la masa de la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo de la

respectiva placa flotante.

Las placas flotantes están divididas en una parte de banco de pruebas de la placa flotante así como en una parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo de la placa flotante. La parte de banco de pruebas de la placa flotante soporta la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo de la placa flotante. Al realizar trabajos de comprobación, medición y/o ajuste en el vehículo, la parte de banco de pruebas de las placas flotantes está estacionaria en relación con el banco de pruebas para vehículos. Las partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo de las placas flotantes pueden moverse, en la posición operativa no sujeta –es decir suelta– de la placa flotante, con el menor rozamiento posible en dirección horizontal con respecto a las partes de banco de pruebas de las placas flotantes. Las partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo de la placa flotante se apoyan o se sitúan sobre las partes de banco de pruebas de la placa flotante.

Se conoce además que, en al menos en algunas de las placas flotantes, las partes de banco de pruebas de al menos algunas placas flotantes de un banco de pruebas con medios de posicionamiento pueden moverse en una dirección que corresponde a la dirección longitudinal del vehículo de un vehículo que se encuentra en el banco de pruebas. De este es posible y se conoce, antes de conducir un vehículo entrando en el banco de pruebas, adaptar la distancia entre las placas flotantes de un lado del vehículo, sobre las que se apoyan las ruedas de distintos ejes del vehículo, a la batalla del vehículo. En este sentido, al menos por algunas placas flotantes de un banco de pruebas pueden moverse también las partes de banco de pruebas de las placas flotantes, al menos en una posición operativa definida del banco de pruebas, con respecto al banco de pruebas. Asimismo puede estar previsto que, con los mismos u otros medios de posicionamiento, las partes de banco de pruebas de al menos placas flotantes individuales (es decir de al menos un lado del vehículo) se muevan en la dirección Y, para poder efectuar una adaptación a los anchos de vía de diferentes vehículos.

Para la comprobación de funcionamiento del banco de pruebas es importante, en relación con la presente invención, comprobar si el movimiento de las partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo de la placa flotante con respecto a las partes de banco de pruebas de las respectivas placas flotantes es posible con el suficiente poco rozamiento en el marco de las tolerancias admisibles.

Por este motivo, en cuanto a la contribución de la placa flotante a la masa relevante que ha de tenerse en cuenta en la ecuación del rozamiento, solo es relevante la masa de la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículos de la respectiva placa flotante, porque se trata del movimiento de esta parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículos de la respectiva placa flotante con respecto a la parte de banco de pruebas (fija) de la respectiva placa flotante.

El índice de la comprobación es el coeficiente de rozamiento $\hat{\mu}$ y es:

$$\hat{\mu} = \frac{F}{G} = \sum_{i=1}^4 \mu_i * \frac{G_i}{G}$$

A este respecto, para el peso total G, es:

$$G = Fz_{g_{total}} + 4 * \text{peso "parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo de la placa flotante"}$$

Sobre la base de estas ecuaciones pueden considerarse diferentes casos.

Primer caso

$\mu_i = \mu$ para todas las i

$$\rightarrow \hat{\mu} = \mu \sum_{i=1}^4 \frac{G_i}{G} = \mu$$

Segundo caso

$$G_i = \frac{1}{4}G$$

es decir, para este caso, una distribución de peso uniforme del peso total del vehículo se reparte entre las cuatro ruedas del vehículo (incluso aunque esto en la práctica sea bastante poco probable). De ello se deduce que:

$$\rightarrow \hat{\mu} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 \mu_i = \bar{\mu}$$

es decir el valor promedio de μ_i .

Tercer caso

5 $\frac{3}{4}$ del peso total del vehículo se soportan a través del eje delantero. De ello se deduce, como peso del vehículo soportado a través de las dos ruedas delanteras:

$$G_1 = G_2 = \frac{3}{8} G$$

10 De ello se deduce entonces, además, que el $\frac{1}{4}$ restante del peso total del vehículo se soporta a través del eje trasero. De ello se deduce, como peso del vehículo, G_3, G_4 , soportado a través de las dos ruedas traseras:

$$G_3 = G_4 = \frac{1}{8} G$$

15 De ello se deduce, para este tercer caso, como coeficiente de rozamiento $\hat{\mu}$:

$$\hat{\mu} = \sum_{i=1}^2 \mu_i \frac{3}{8} + \sum_{i=3}^4 \mu_i \frac{1}{8}$$

$$20 \hat{\mu} = \frac{3}{4} \bar{\mu}_{VA} + \frac{1}{4} \bar{\mu}_{HA}$$

Puede verse que pueden definirse tolerancias con respecto a los coeficientes de rozamiento. Si los coeficientes de rozamiento realmente presentes superan el rango de tolerancias total que se obtiene en la consideración global de las tolerancias de la placa flotante individual, puede concluirse a partir de ello que al menos una de las placas flotantes se sitúa, con respecto a los coeficientes de rozamiento, fuera de la tolerancia.

30 Esto también es válido cuando el vehículo, en el caso de una fuerza que se ejerce por los medios de ajuste sobre el vehículo, comienza a girar alrededor del eje vertical, que pasa por el punto de apoyo de la rueda de vehículo sobre una placa flotante defectuosa. También en caso de un giro de este tipo, la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo de esta placa flotante tiene que girar, de modo que puede hacerse perceptible igualmente un defecto de esta placa flotante.

35 En la configuración del procedimiento según la reivindicación 2, la detección y valoración de la fuerza y/o de la magnitud correlacionada con esta fuerza con un movimiento del vehículo para diferentes ajustes de las placas flotantes asociadas a las ruedas delanteras así como traseras del vehículo se efectúa en cuanto a la batalla (X).

De manera ventajosa en este caso se tienen en cuenta diferentes orientaciones de las placas flotantes en la dirección longitudinal del vehículo en la detección y valoración de las fuerzas.

40 La realización del procedimiento puede efectuarse de tal manera que, en primer lugar, en una posición determinada de las partes de banco de pruebas de las placas flotantes en cuanto a la batalla, los elementos de apoyo de rueda relacionados con el vehículo de la placa flotante son movidos en dirección horizontal transversalmente a la dirección longitudinal del vehículo con los medios de ajuste. A continuación, las partes de banco de pruebas de las placas flotantes son desplazadas a otra posición en cuanto a la batalla y los elementos de apoyo de rueda relacionados con el vehículo de las placas flotantes son movidos de nuevo con los medios de ajuste transversalmente a la dirección longitudinal del vehículo.

Es igualmente posible, a este respecto, ejercer con los medios de ajuste una fuerza sobre el vehículo en el plano horizontal que discurre en una orientación distinta a la dirección transversal del vehículo.

50 La reivindicación 3 se refiere a un procedimiento de acuerdo con la invención para comprobar el funcionamiento de placas flotantes que forman parte de un banco de pruebas para trabajos de comprobación, medición y/o ajuste en un vehículo, presentando las placas flotantes en cada caso una parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo que, en una posición operativa suelta de la placa flotante, puede moverse con respecto a una parte de banco de pruebas de la respectiva placa flotante en el plano horizontal y que, en una posición operativa sujeta de la placa flotante, está unida rígidamente con la parte de banco de pruebas de la respectiva placa flotante en relación a un movimiento en el plano horizontal, estando además presentes medios de posicionamiento para el desplazamiento de

las partes de banco de pruebas de una o varias placas flotantes. Según la presente invención, estando al menos una de las placas flotantes en la posición operativa sujeta y estando las demás placas flotantes en la posición operativa suelta y con un vehículo apoyado en el banco de pruebas sobre las placas flotantes, se efectúa por medio de los medios de posicionamiento un desplazamiento de las partes de banco de pruebas de las placas flotantes asociadas, en la medida en que estas no estén sujetas. A este respecto se efectúa además una detección y valoración de la fuerza requerida para el movimiento de las partes de banco de pruebas de las placas flotantes asociadas y/o una detección y valoración de una magnitud correlacionada con esta fuerza.

La invención de acuerdo con la reivindicación 3 aprovecha el efecto de que, para la valoración de las fuerzas de rozamiento, es físicamente equivalente si la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo es movida con respecto a la parte de banco de pruebas estacionaria de la placa flotante o si la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo de una placa flotante se retiene de manera estacionaria y la parte de banco de pruebas asociada a esta placa flotante es movida bajo esta parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo.

La parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo de las placas flotantes no sujetas se retiene de manera estacionaria, en el procedimiento según la reivindicación 3, mediante el vehículo apoyado encima. Al menos está sujeta una placa flotante. De este modo, el vehículo no puede ni desplazarse ni girarse con las fuerzas relevantes en este caso. Así pues, mediante las ruedas apoyadas en cada caso del vehículo retenido en este sentido de manera estacionaria, las partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo de las placas flotantes también se retienen de manera estacionaria cuando las respectivas placas flotantes están en la posición operativa suelta.

Así, con las placas flotantes sueltas, con los medios de posicionamiento pueden moverse las partes de banco de pruebas de las respectivas placas flotantes con respecto a las partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo, retenidas de manera estacionaria, de las respectivas placas flotantes.

Las partes de banco de pruebas son movidas a este respecto, por un lado, contra la fuerza de rozamiento de su soporte en el banco de pruebas. Para esta fuerza de rozamiento actúa como peso la parte de banco de pruebas de la placa flotante más el peso sostenido por encima de la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo de la placa flotante así como la parte del peso del vehículo que se soporta a través de la rueda de vehículo que se apoya sobre esta placa flotante.

Además, las partes de banco de pruebas son movidas contra la fuerza de rozamiento que se obtiene del hecho de que la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo de la placa flotante, así como la parte del peso del vehículo que se soporta a través de la rueda de vehículo que se apoya sobre esta placa flotante, se retiene de manera estacionaria.

La fuerza requerida para el movimiento de una parte de banco de pruebas de una placa flotante en la configuración según la reivindicación 3 se compone, por tanto, de la suma de la fuerza de rozamiento de la parte de banco de pruebas contra su soporte en el banco de pruebas:

$$F_{i,roz.,inferior} = \mu_{i,soporte,inferior} * (m_{i,parte\ de\ banco\ de\ pruebas} + m_{i,parte\ de\ apoyo\ de\ rueda\ relacionada\ con\ el\ vehiculo} + m_{i,vehiculo})$$

así como de la fuerza de rozamiento de la parte de banco de pruebas contra la masa apoyada sobre esta parte de banco de pruebas y retenida de manera estacionaria:

$$F_{i,roz.,superior} = \mu_i * (m_{i,parte\ de\ apoyo\ de\ rueda\ relacionada\ con\ el\ vehiculo} + m_{i,vehiculo})$$

Las magnitudes $m_{i,parte\ de\ banco\ de\ pruebas}$ así como $m_{i, parte\ de\ apoyo\ de\ rueda\ relacionada\ con\ el\ vehiculo}$ pueden presuponerse como conocidas a partir de los presentes datos de construcción del banco de pruebas para vehículos.

Es posible determinar la magnitud $\mu_{i,soporte,inferior}$ previamente mientras no se apoye todavía ningún vehículo en el banco de pruebas. En este caso, de manera ventajosa, la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo de la placa flotante se sujeta con respecto a la parte de banco de pruebas con respecto a un movimiento relativo en dirección horizontal. En este caso no aparecen fuerzas de rozamiento debido a un desplazamiento de la parte de banco de pruebas de la placa flotante en relación con la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo de la placa flotante. Cuando en esta situación, mediante los medios de posicionamiento se mueve la correspondiente parte de banco de pruebas de la placa flotante, se reducen las ecuaciones que acaban de indicarse tal como sigue:

$$F_{i,roz.,inferior} = \mu_{i,soporte,inferior} * (m_{i,parte\ de\ banco\ de\ pruebas} + m_{i,parte\ de\ apoyo\ de\ rueda\ relacionada\ con\ el\ vehiculo})$$

En esta ecuación se conocen las masas a partir de los datos de construcción del banco de pruebas para vehículos, la fuerza $F_{i,roz.,inferior}$ corresponde entonces a la fuerza medida a la que la parte de banco de pruebas precisamente se pone en movimiento, y se conoce también por tanto mediante la medición.

Por tanto, a partir de estos datos puede calcularse la magnitud $\mu_{i,soporte,inferior}$.

Esta medición y valoración de la magnitud $\mu_{i,soporte,inferior}$ puede realizarse, por ejemplo, en asociación con la puesta en marcha del banco de pruebas para vehículos. Es igualmente posible realizar, en relación con una comprobación de funcionamiento según la presente invención, sin un vehículo apoyado encima, en el banco de pruebas, las mediciones descritas para la posterior valoración de la magnitud $\mu_{i,soporte,inferior}$ en relación temporal directa antes de introducir el vehículo en el banco de pruebas o realizar las mediciones descritas para el cálculo de la magnitud $\mu_{i,soporte,inferior}$ tras sacar el vehículo del banco de pruebas. Esto resulta ventajoso en el sentido de que la magnitud se determina así de manera actualizada y por tanto también se identifican eventuales daños del soporte de la parte de banco de pruebas en el banco de pruebas para vehículos y pueden compensarse para el posterior cálculo de la magnitud μ_i . Dado el caso también puede permitirse una reparación del soporte dañado de la parte de banco de pruebas en el banco de pruebas para vehículos.

Con la magnitud conocida $\mu_{i,soporte,inferior}$ se obtiene, a partir de las dos ecuaciones anteriores para las condiciones de prueba de un vehículo apoyado encima con al menos dos placas flotantes sujetas:

$$F_{i,roz.,inferior} = \mu_{i,soporte,inferior} * (m_{i,parte\ de\ banco\ de\ pruebas} + m_{i,parte\ de\ apoyo\ de\ rueda\ relacionada\ con\ el\ vehiculo} + m_{i,vehiculo})$$

$$F_{i,roz.,superior} = \mu_i * (m_{i,parte\ de\ apoyo\ de\ rueda\ relacionada\ con\ el\ vehiculo} + m_{i,vehiculo})$$

La suma de estas fuerzas de rozamiento corresponde a la fuerza medida para el movimiento de la parte de banco de pruebas en las condiciones de prueba indicadas y conduce a la ecuación siguiente:

$$F_{med} = \mu_{i,soporte,inferior} * (m_{i,parte\ de\ banco\ de\ pruebas} + m_{i,parte\ de\ apoyo\ de\ rueda\ relacionada\ con\ el\ vehiculo} + m_{i,vehiculo}) + \mu_i * (m_{i,parte\ de\ apoyo\ de\ rueda\ relacionada\ con\ el\ vehiculo} + m_{i,vehiculo})$$

En la medida en que se conozca el porcentaje del peso del vehículo soportado a través de la respectiva rueda, a partir de la ecuación mencionada pueden conocerse todas las magnitudes excepto la magnitud de interés μ_i . Mediante una correspondiente reorganización de esta ecuación puede calcularse por tanto la magnitud μ_i .

Tras el cálculo puede establecerse directamente, mediante una comparación de la magnitud calculada con el valor teórico, si la magnitud calculada se sitúa dentro de las tolerancias admisibles.

En la medida en que los medios de posicionamiento no están diseñados ni son controlables de tal manera que estos muevan de manera controlada únicamente una parte de banco de pruebas de una placa flotante, se dan las relaciones explicadas a continuación. Estas pueden darse, por ejemplo, con batallas a las que las placas flotantes asociadas a un eje de un vehículo pueden moverse de manera sincrónica con los medios de posicionamiento para la adaptación del banco de pruebas a la batalla del vehículo. Las relaciones físicas son en este caso básicamente iguales a las ya que acaban de describirse. No obstante, en cada caso se dan las sumas de los coeficientes de rozamiento así como de los respectivos pesos de los lados derecho e izquierdo del vehículo, que tampoco pueden valorarse entonces ya sin más individualmente.

También resulta evidente que, con una configuración de este tipo (movimiento sincronizado de las partes de banco de pruebas de dos placas flotantes asociadas a las ruedas de un eje del vehículo) para realizar el procedimiento según la reivindicación 3, las placas flotantes de este eje también a la derecha como a la izquierda tienen que estar en la posición operativa suelta, cuando los medios de posicionamiento han de mover las partes de banco de pruebas de estas placas flotantes de este eje con un vehículo apoyado encima. Tiene que estar sujeta entonces de manera correspondiente al menos una placa flotante de otro eje (en el caso de un vehículo de dos ejes, entonces, de manera correspondiente al menos una placa flotante del otro eje).

Si las partes de banco de pruebas de un eje solo pueden moverse sincrónicamente, se obtienen las siguientes relaciones:

La fuerza requerida para el movimiento de ambas partes de banco de pruebas de las placas flotantes, asociadas a los bordes de un eje del vehículo (izquierda y derecha, caracterizado por los índices en las siguientes ecuaciones), se compone, en la configuración según la reivindicación 3, por la suma de las fuerzas de rozamiento de las dos partes de banco de pruebas contra su soporte en el banco de pruebas:

$$F_{1,roz.,inferior} + F_{r,roz.,inferior} = \mu_{1,soporte,inferior} * (m_{1,parte\ de\ banco\ de\ pruebas} + m_{1,parte\ de\ apoyo\ de\ rueda\ relacionada\ con\ el\ vehiculo} + m_{1,vehiculo}) + \mu_{r,soporte,inferior} * (m_{r,parte\ de\ banco\ de\ pruebas} + m_{r,parte\ de\ apoyo\ de\ rueda\ relacionada\ con\ el\ vehiculo} + m_{r,vehiculo})$$

más la suma de las fuerzas de rozamiento de las partes de banco de pruebas contra las masas apoyadas en cada

caso sobre estas partes de banco de pruebas y retenidas de manera estacionaria:

$$F_{i,roz.,superior} + F_{r,roz.,superior} = \mu_1 * (m_{1,parte\ de\ apoyo\ de\ rueda\ relacionada\ con\ el\ veh\iculo} + m_{1,veh\iculo}) + \mu_r * (m_{r,parte\ de\ apoyo\ de\ rueda\ relacionada\ con\ el\ veh\iculo} + m_{r,veh\iculo})$$

5 Las magnitudes $m_{1,parte\ de\ banco\ de\ pruebas}$, $m_{r,parte\ de\ banco\ de\ pruebas}$ así como $m_{1,parte\ de\ apoyo\ de\ rueda\ relacionada\ con\ el\ veh\iculo}$, $m_{r,parte\ de\ apoyo\ de\ rueda\ relacionada\ con\ el\ veh\iculo}$ podrían presuponerse de manera conocida a partir de los presentes datos constructivos del banco de pruebas para vehículos. Puesto que el banco de pruebas para vehículos está construido, por lo que respecta a las placas flotantes, de manera idéntica, en la medida en que estas presentan la misma funcionalidad, por lo que respecta a su movilidad, se cumple además que:

10

$$m_{1,parte\ de\ banco\ de\ pruebas} = m_{r,parte\ de\ banco\ de\ pruebas} \text{ y } m_{1,parte\ de\ apoyo\ de\ rueda\ relacionada\ con\ el\ veh\iculo} = m_{r,parte\ de\ apoyo\ de\ rueda\ relacionada\ con\ el\ veh\iculo}$$

15 Como consideración adicional, también puede suponerse que los porcentajes del peso del vehículo que son soportados a través de las ruedas del mismo eje en el lado izquierdo y derecho del vehículo son idénticos. Esto significa que:

$$m_{1,veh\iculo} = m_{r,veh\iculo} = m_{Fzg}$$

20 Es posible determinar previamente la magnitud $\mu_{soporte,inferior}$ como suma de las dos magnitudes ($\mu_{1,soporte,inferior} + \mu_{r,soporte,inferior}$), siempre que todavía no haya ningún vehículo apoyado en el banco de pruebas. Ventajosamente, en este caso, las partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo de las placas flotantes están sujetas a la "izquierda" y a la "derecha" con respecto a la respectiva parte de banco de pruebas con respecto a un movimiento relativo en dirección horizontal. En este caso no aparecen fuerzas de rozamiento debido a un desplazamiento de la parte de banco de pruebas de la respectiva placa flotante en relación con la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo de la placa flotante. Cuando en esta situación mediante los medios de posicionamiento se mueven las correspondientes partes de banco de pruebas de las placas flotantes, se reducen las ecuaciones que acaban de indicarse tal como sigue:

25

30

$$F_{1,roz.,inferior} + F_{r,roz.,inferior} = F_{1,roz.,inferior} = \mu_{soporte,inferior} * 2 * (m_{parte\ de\ banco\ de\ pruebas} + m_{parte\ de\ apoyo\ de\ rueda\ relacionada\ con\ el\ veh\iculo})$$

35 En esta ecuación, las masas se conocen a partir de los datos de construcción del banco de pruebas para vehículos, la fuerza $F_{roz.,inferior}$ corresponde entonces a la fuerza medida, a la que las partes de banco de pruebas se ponen precisamente en movimiento y se conoce por tanto también mediante la medición. Con ello, a partir de estos datos, puede calcularse en total la magnitud $\mu_{soporte,inferior}$ de las dos partes de banco de pruebas.

40 Esta medición y cálculo de la magnitud $\mu_{soporte,inferior}$ puede efectuarse, por ejemplo, en asociación con la puesta en marcha del banco de pruebas para vehículos. Es igualmente posible, en relación con una comprobación de funcionamiento según la presente invención, sin un vehículo apoyado en el banco de pruebas, realizar las mediciones descritas para el posterior cálculo de la magnitud $\mu_{soporte,inferior}$ en relación temporal directa antes de introducir el vehículo en el banco de pruebas o realizar las mediciones descritas para el posterior cálculo de la magnitud $\mu_{soporte,inferior}$ tras sacar el vehículo del banco de pruebas. Esto resulta ventajoso en la medida en que la magnitud se determina así de manera actualizada y se identifican así también eventuales daños en uno o también en ambos soportes de las partes de banco de pruebas en el banco de pruebas para vehículos y pueden compensarse para el posterior cálculo de la magnitud μ_i . Dado el caso también puede permitirse una reparación de un soporte dañado de una parte de banco de pruebas en el banco de pruebas para vehículos.

45

50 Es igualmente posible especificar para un banco de pruebas un valor "condicionado por la construcción" de la magnitud $\mu_{soporte,inferior}$. Cuando el valor real de este rozamiento se vuelva mayor como consecuencia del desgaste o daño de la placa flotante, también se vuelve mayor la fuerza necesaria para el movimiento. A partir de esta fuerza se calcula la magnitud de interés del valor de rozamiento entre la parte de banco de pruebas de la placa flotante y la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo de la placa flotante. Cuando la fuerza medida se vuelve mayor y el valor $\mu_{soporte,inferior}$ se sitúa demasiado bajo, el valor de rozamiento de interés se calcula con un valor demasiado grande. Esto significa que la placa flotante se identifica como defectuosa y el fallo se asocia al valor de rozamiento de interés entre la parte de banco de pruebas de la placa flotante y la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo de la placa flotante. Incluso aunque, eventualmente, esta asociación de fallos no coincida, se identifica aun así correctamente que la placa flotante presenta un fallo. La placa flotante puede examinarse más detenidamente en caso de identificarse un error, a fin de averiguar la causa real de fallo. Se ha mostrado que también asumiendo de manera simplificada un valor que se mantiene constante para la magnitud $\mu_{soporte,inferior}$ se identifican aun así errores que se producen. Esta asunción también puede realizarse de manera correspondiente cuando las placas flotantes pueden moverse individualmente por medio de los medios de posicionamiento.

55

60

65 Con la magnitud conocida $\mu_{soporte,inferior}$ se obtiene, a partir de las ecuaciones, para las condiciones de prueba de un vehículo apoyado encima, siempre que al menos una de las otras placas flotantes esté en la posición operativa sujeta:

$$F_{\text{roz.,inferior}} = \mu_{\text{soporte,inferior}} * 2 * (m_{\text{parte de banco de pruebas}} + m_{\text{parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo}} + m_{Fzg})$$

$$F_{\text{roz.,superior}} = (\mu_1 + \mu_r) * 2 * (m_{\text{parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo}} + m_{Fzg})$$

5 La suma de estas fuerzas de rozamiento corresponde la fuerza medida para el movimiento de las partes de banco de pruebas en las condiciones de prueba indicadas y conduce a la siguiente ecuación:

$$F_{\text{med}} = \mu_{\text{soporte,inferior}} * 2 * (m_{\text{parte de banco de pruebas}} + m_{\text{parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo}} + m_{Fzg}) + (\mu_1 + \mu_r) * 2 * (m_{\text{parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo}} + m_{Fzg})$$

10 En la medida en que se conoce el peso del vehículo (es decir la magnitud m_{Fzg}) soportado a través de la respectiva rueda en el lado derecho e izquierdo del vehículo, a partir de la ecuación mencionada se conocen todas las magnitudes excepto la magnitud de interés $(\mu_1 + \mu_r)$. Mediante una correspondiente reorganización de esta ecuación puede calcularse por tanto la magnitud $(\mu_1 + \mu_r)$.

15 Tras el cálculo puede establecerse directamente, mediante una comparación de la suma calculada de los coeficientes de rozamiento del lado izquierdo y derecho con la suma de los valores teóricos para los coeficientes de rozamiento, si la magnitud calculada se sitúa dentro de las tolerancias admisibles.

20 También cuando los medios de posicionamiento están diseñados de tal modo que no pueden mover las partes de banco de pruebas de las placas flotantes individualmente sino únicamente de manera sincrónica para las partes de banco de pruebas de un eje del vehículo, es aun así posible una delimitación más aproximada de cuál de las placas flotantes presenta eventualmente unos coeficientes de rozamiento mayores que cuando se efectúa un examen únicamente según el procedimiento según la reivindicación 1.

25 La reivindicación 4 se refiere a un procedimiento de acuerdo con la invención para comprobar el funcionamiento de placas flotantes que forman parte de un banco de pruebas para trabajos de comprobación, medición y/o ajuste en un vehículo, presentando las placas flotantes en cada caso una parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo que, en una posición operativa suelta de la placa flotante, puede moverse en el plano horizontal con respecto a una parte de banco de pruebas de la respectiva placa flotante y que, en una posición operativa sujeta de la placa flotante, está unida rígidamente con la parte de banco de pruebas de la respectiva placa flotante en relación a un movimiento en el plano horizontal, estando presentes además medios de posicionamiento para el desplazamiento de las partes de banco de pruebas de una o varias placas flotantes. De acuerdo con la invención, según la reivindicación 4 se produce, en la posición operativa suelta de al menos una placa flotante, un desplazamiento de las partes de banco de pruebas de esta placa flotante por medio de los medios de posicionamiento. A este respecto, las demás placas flotantes están en la posición operativa suelta.

30 Las partes de banco de pruebas de estas placas flotantes en la posición operativa suelta se retienen de manera estacionaria en el banco de pruebas. El desplazamiento de la parte de banco de pruebas de la al menos una placa flotante en la posición operativa sujeta por medio de los medios de posicionamiento se realiza con un vehículo apoyado en el banco de pruebas sobre las placas flotantes. Se produce una detección y valoración de la fuerza requerida para el movimiento de la parte de banco de pruebas de la al menos una placa flotante en la posición operativa sujeta por medio de los medios de posicionamiento y/o una detección y valoración de una magnitud correlacionada con esta fuerza.

35 Como se explicó en relación con la reivindicación 3, también en relación con la reivindicación 4 se aprovecha que las distancias de las partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo de las placas flotantes están definidas por el vehículo apoyado encima. Entonces, dependiendo de si las respectivas placas flotantes están sujetas y de si las respectivas partes de banco de pruebas están retenidas de manera estacionaria o son movidas por medio de los medios de posicionamiento, pueden generarse diferentes movimientos de las partes de banco de pruebas y de las partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo de las placas flotantes, durante los cuales actúan correspondientes fuerzas de rozamiento diferentes entre los respectivos componentes.

40 En la configuración según la reivindicación 4, a través de las placas flotantes en la posición operativa sujeta con el vehículo posicionado en el banco de pruebas para vehículos, se permite un movimiento del vehículo mediante un movimiento de las partes de banco de pruebas de las placas flotantes en la posición operativa sujeta por medio de los medios de posicionamiento. Puesto que estas placas flotantes están en la posición operativa sujeta, las partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo de estas placas flotantes, y por tanto también el vehículo apoyado sobre las mismas, se mueven con las partes de banco de pruebas.

45 Este movimiento del vehículo provoca un movimiento de las partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo de las placas flotantes en la posición operativa suelta, cuyas partes de banco de pruebas se retienen de manera estacionaria en el banco de pruebas.

- 5 Conforme al sentido de las explicaciones en relación con la reivindicación 3 pueden calcularse todos los parámetros y fuerzas de rozamiento que se producen en relación con la evolución de movimiento según la reivindicación 4 en las placas flotantes en la posición operativa sujeta con respecto al movimiento de las partes de banco de pruebas con las partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo sujetas a las mismas así como el peso del vehículo soportado sobre las respectivas placas flotantes. En particular, también puede determinarse previamente de nuevo el coeficiente de rozamiento entre la parte de banco de pruebas y el soporte de la parte de banco de pruebas en el banco de pruebas para vehículos mediante una medición sin vehículo apoyado encima, tal como se describió en relación con la reivindicación 3.
- 10 A partir de la fuerza medida para el desplazamiento de las partes de banco de pruebas y por tanto de las placas flotantes sujetas así como del vehículo apoyado encima, en total, pueden calcularse, mediante una operación de resta, la fuerza de rozamiento o las fuerzas de rozamiento contra las placas flotantes sueltas.
- 15 A partir de estas fuerzas de rozamiento pueden calcularse de nuevo, teniendo en cuenta los pesos de las respectivas partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo así como los porcentajes del peso del vehículo soportados a través de las respectivas ruedas de vehículo, los coeficientes de rozamiento.
- 20 Es evidente que, en relación con la reivindicación 3 y la reivindicación 4, los medios de posicionamiento pueden mover la respectiva parte de banco de pruebas de la placa flotante en la dirección longitudinal del vehículo y/o en la dirección transversal del vehículo. Estas posibilidades de ajuste de las placas flotantes en un banco de pruebas para vehículos están presentes en función del equipamiento del banco de pruebas con una posibilidad de ajuste para batallas diferentes de vehículos o para anchos de vía diferentes de vehículos.
- 25 Las reivindicación 5 se refiere a una combinación de uno de los procedimientos según la reivindicación 1 o 2 con uno de los procedimientos según la reivindicación 3 o 4. A este respecto se usa el resultado de una comprobación de funcionamiento de placas flotantes según el procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3 y/o 4 para derivar, en una evaluación combinada con una comprobación de funcionamiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 usando los resultados de las comprobaciones de funcionamiento según la reivindicación 3 y/o 4, valoraciones para las placas flotantes, con respecto a las cuales, en las comprobaciones de funcionamiento de acuerdo con la
- 30 reivindicación 3 o 4, todavía no puede sacarse ninguna conclusión.
- Aunque el procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 solo permite una comprobación de funcionamiento común de todas las placas flotantes, con el procedimiento según la reivindicación 5 puede delimitarse mejor un fallo, en determinadas circunstancias. En la medida en que en el procedimiento según la reivindicación 3 o 4 se haya establecido que determinadas placas flotantes no muestran ningún fallo de funcionamiento, un fallo de funcionamiento identificado con el modo de proceder según la reivindicación 1 solo puede situarse entonces en una placa flotante que no se haya valorado con el procedimiento según la reivindicación 3 o 4.
- 35 De acuerdo con la reivindicación 6, los medios de ajuste y/o los medios de posicionamiento presentan uno o varios accionamientos electromotores. La detección de la fuerza y/o de la magnitud correlacionada con esta fuerza se efectúa mediante una medición de los datos de potencia de los accionamientos electromotores y/o del consumo de energía de los accionamientos electromotores en un intervalo de tiempo.
- 40 En este caso, la detección de la fuerza se efectúa de manera especialmente sencilla. La medición de corriente (a tensión constante y conocida) puede realizarse sin gran esfuerzo en cuanto a la técnica de medición.
- A partir del consumo de potencia eléctrica puede determinarse, por ejemplo, mediante un modelado previo, la fuerza aplicada por el accionamiento electromotor.
- 50 A continuación se explican todavía ejemplos de cómo puede realizarse la valoración de la fuerza representada por el consumo de potencia eléctrica también sin tal modelado.
- 55 En la configuración según la reivindicación 7 se usan sensores de fuerza para la medición de la fuerza.
- En este caso ha resultado ventajoso que la magnitud correspondiente se detecte directamente, sin que esta tenga que determinarse indirectamente mediante recálculos adicionales.
- 60 En la configuración según la reivindicación 8, en la valoración de la fuerza detectada y/o de la magnitud correlacionada con esta fuerza, se tiene en cuenta el peso del vehículo.
- Sin tener en cuenta el peso del vehículo solo puede efectuarse una comprobación de funcionamiento más bien poco precisa. A este respecto, el peso del vehículo puede moverse dentro de un rango determinado, que depende de qué vehículos se estén comprobando, midiendo y/o ajustando sobre el banco de pruebas para vehículos.
- 65 Sin tener en cuenta de qué vehículo se trata es posible ciertamente una comprobación de funcionamiento en el

5 sentido de que pueden identificarse datos considerables de la placa flotante que conducen a un aumento correspondientemente elevado del valor de rozamiento entre la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo y la parte de banco de pruebas de la placa flotante. Sin embargo, debido a los pesos diferentes tienen que definirse entonces los valores umbral para la identificación de una fuerza necesaria con tolerancias correspondientes. Daños ligeros no pueden identificarse entonces, en determinadas circunstancias.

10 Para poder identificar también tales daños más ligeros, resulta ventajoso tener en cuenta el peso del vehículo. Al tener en cuenta el peso del vehículo puede efectuarse de nuevo aproximadamente un determinado reparto del peso total del vehículo según el cual un porcentaje definido es soportado a través de las ruedas del eje delantero y el porcentaje restante a través de las ruedas del eje trasero. También es posible determinar en detalle, aparte del peso total del vehículo, también el reparto del peso.

En la configuración según la reivindicación 9 se mide el peso del vehículo (G).

15 Con ello es posible la comprobación de manera relativamente precisa. Una medición del peso del vehículo puede determinarse, por ejemplo, mediante una medición de los recorridos de suspensión del vehículo en el estado estático.

20 Mediante una medición del peso del vehículo pueden tenerse en cuenta ventajosamente, en un determinado tipo de vehículo, las diferencias de peso que se presentan en función del perímetro de los equipamientos especiales en el vehículo. Algunos equipos de confort en un vehículo están asociados con la necesidad de incorporar electromotores. Estos electromotores aumentan el peso del vehículo. Mediante la medición del peso real del vehículo se aumenta por tanto, en la comprobación de funcionamiento, la precisión con respecto a una asignación de valor estandarizada de una carga al eje delantero o trasero del vehículo únicamente en función del tipo de vehículo.

25 En la configuración según la reivindicación 10 se especifica el valor del peso del vehículo.

30 Esta especificación del valor puede efectuarse, por ejemplo, depositando para los vehículos que se comprueban, miden y/o ajustan sobre el respectivo banco de pruebas los correspondientes pesos de vehículo en un ordenador central, del que pueden tomarse estos valores para poder efectuar la comprobación de las placas flotantes. Dado el caso, el peso del vehículo también puede introducirse manualmente al realizar una operación de prueba.

35 En la configuración según la reivindicación 11, en el caso de un banco de pruebas en estado nuevo y/o en el caso de un tipo de vehículo comprobado por primera vez sobre el banco de pruebas para vehículos, la fuerza detectada y/o la magnitud correlacionada con esta fuerza se almacena como valor de referencia para la combinación del banco de prueba con el tipo de vehículo. Este valor de referencia se usa como valor de referencia para la valoración de futuras fuerzas detectadas y/o magnitudes correlacionadas con estas fuerzas para la misma combinación del banco de pruebas con el mismo tipo de vehículo.

40 Un daño de una placa flotante puede identificarse, a este respecto, en caso de desviación respecto al valor de referencia. En este tipo de valoración resulta ventajoso que pueda recurrirse a un valor límite sobre la magnitud de medición (por ejemplo el consumo de potencia del medio de ajuste), sin que sea necesario un modelado para determinar las fuerzas a partir de las magnitudes de medición.

45 En la configuración del procedimiento según la reivindicación 12 se efectúa una detección y valoración de la fuerza o de una magnitud correlacionada con esta fuerza, detectando y valorando la evolución de la señal de tal manera que, al aparecer un pico en la evolución de la señal durante un incremento la fuerza hasta el comienzo del movimiento del vehículo o de la o de las partes de banco de pruebas de la o las placas flotantes, se concluye un fallo de funcionamiento.

50 En el caso ideal, en cuanto al movimiento de las partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo de las placas flotantes con respecto a las partes de banco de pruebas, se trata de un mero movimiento rodante. Un movimiento rodante ideal no presenta ninguna transición de una componente de rozamiento por adherencia a una componente de rozamiento por deslizamiento en un movimiento inicial. Esta transición es característica, más bien, de un movimiento deslizante (un deslizamiento). Puesto que el coeficiente de rozamiento por deslizamiento es menor que el coeficiente de rozamiento por adherencia, las evoluciones de movimiento presentan, en el caso de un rozamiento por deslizamiento con comienza desde el estado parado y para al movimiento, inicialmente una subida de la fuerza hasta el comienzo del movimiento (superación del rozamiento por adherencia). Con el comienzo del movimiento disminuye mucho el coeficiente de rozamiento, porque entonces se trata de un rozamiento por deslizamiento con un coeficiente de rozamiento por deslizamiento considerablemente inferior.

65 Por este motivo puede concluirse, a partir de la evolución de la señal descrita en relación con la reivindicación 12, que en la placa flotante el movimiento de la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo con respecto a la parte de banco de pruebas no tiene lugar como mero movimiento rodante. De ello puede concluirse un fallo de funcionamiento.

Para el movimiento del vehículo, en relación con las reivindicaciones 1 o 2, o reivindicaciones adicionales que remitan a estas reivindicaciones, los medios de ajuste pueden actuar sobre la respectiva parte de apoyo de rueda de la placa flotante o también sobre el propio vehículo, desplazándose este lateralmente mediante dispositivos de desplazamiento.

- 5 Un ejemplo de realización de la invención está representado en el dibujo. Las figuras muestran, a este respecto:
- La figura 1: una representación básica de un banco de pruebas para vehículos en una vista en planta desde arriba.
- 10 La figura 2: una representación básica de una parte de vehículo que se apoya sobre la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo de una placa flotante.

La figura 1 muestra una representación básica de un banco de pruebas para vehículos en una vista en planta desde arriba. A este respecto pueden verse las cuatro placas flotantes 1, 2, 3, 4.

- 15 Las placas flotantes 3 y 4 están montadas conjuntamente sobre una base 5. Están presentes medios de posicionamiento 7, con los cuales pueden moverse estas bases 5 y por tanto también las placas flotantes 3 y 4 montadas sobre los mismos (es decir sus partes de banco de pruebas junto con sus partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo) en total en la dirección x. Este movimiento corresponde a la dirección longitudinal del
- 20 vehículo de un vehículo situado en el banco de pruebas.

Así pueden variarse las distancias de las placas flotantes 1 y 3 así como de las placas flotantes 2 y 4 en la dirección longitudinal del vehículo, para poder tener en cuenta batallas diferentes en vehículos diferentes.

- 25 Además puede verse un medio de ajuste 6 (por ejemplo un accionamiento electromotor), que actúa sobre la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo de la placa flotante 3.

Cuando se apoya un vehículo sobre las respectivas partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo de las placas flotantes 1, 2, 3 y 4, basta un movimiento de una de las partes de apoyo de rueda relacionadas con el

30 vehículo de una de las placas flotantes (en este caso: la placa flotante 3), para conseguir, estando las placas flotantes 1, 2, 3, 4 en una posición operativa suelta, que el movimiento de la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo de la placa flotante 3 sea transmitido, a través del vehículo apoyado encima, a las partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo de las otras placas flotantes, de tal manera que estas también se muevan conjuntamente con respecto a las respectivas partes de banco de pruebas de las placas flotantes.

- 35 El movimiento de la parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo de la placa flotante 3 por medio del medio de ajuste 6 se efectúa, en el ejemplo de realización representado, en la dirección y, que discurre transversalmente a la dirección longitudinal de un vehículo que se encuentra en el banco de pruebas.

- 40 Si se identifica un error, a continuación pueden someterse todas las placas flotantes a pruebas de funcionamiento individuales, para identificar qué placa(s) flotante(s) presenta(n) un fallo de funcionamiento.

La figura 2 muestra una parte de vehículo 201 con una rueda de vehículo, que se apoya sobre una parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo 202 de una placa flotante.

- 45 Esta parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo 202 puede moverse con respecto a una parte de banco de pruebas 203 de la placa flotante, en la posición operativa suelta de la placa flotante, en dirección horizontal.

Además –representado mediante las flechas designadas con 204– puede verse que la parte de banco de pruebas 203 de la placa flotante puede moverse en el banco de pruebas en una dirección que corresponde a la dirección longitudinal del vehículo de un vehículo situado en el banco de pruebas.

- 50

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para comprobar el funcionamiento de placas flotantes (1, 2, 3, 4) que forman parte de un banco de pruebas para trabajos de comprobación, medición y/o ajuste en un vehículo, presentando las placas flotantes (1, 2, 3, 4) en cada caso una parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo que, en una posición operativa suelta de la placa flotante (1, 2, 3, 4), puede moverse en el plano horizontal (X, Y) con respecto a una parte de banco de pruebas de la respectiva placa flotante (1, 2, 3, 4) y que, en una posición operativa sujeta de la placa flotante (1, 2, 3, 4), está unida rígidamente con la parte de banco de pruebas de la respectiva placa flotante (1, 2, 3, 4) en relación a un movimiento en el plano horizontal (X, Y),
caracterizado por que, estando todas las placas flotantes (1, 2, 3, 4) en la posición operativa suelta y con un vehículo apoyado en el banco de pruebas sobre las placas flotantes (1, 2, 3, 4), el vehículo es movido junto con las partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo de las placas flotantes (1, 2, 3, 4) por medio de medios de ajuste (6), efectuándose una detección y valoración de la fuerza requerida para el movimiento del vehículo junto con las partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo de las placas flotantes (1, 2, 3, 4) y/o una detección y valoración de una magnitud correlacionada con esta fuerza.
2. Procedimiento según la reivindicación 1,
caracterizado por que la detección y valoración de la fuerza y/o de la magnitud correlacionada con esta fuerza durante un movimiento del vehículo junto con las partes de apoyo de rueda relacionadas con el vehículo de las placas flotantes (1, 2, 3, 4) por medio de los medios de ajuste (6) se efectúa con varios ajustes diferentes de las distancias de las partes de banco de pruebas de las placas flotantes (1, 2, 3, 4) asociadas a las ruedas delanteras y traseras del vehículo en cuanto a la batalla (X).
3. Procedimiento para comprobar el funcionamiento de placas flotantes (1, 2, 3, 4) que forman parte de un banco de pruebas para trabajos de comprobación, medición y/o ajuste en un vehículo, presentando las placas flotantes (1, 2, 3, 4) en cada caso una parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo que, en una posición operativa suelta de la placa flotante (1, 2, 3, 4), puede moverse en el plano horizontal (X, Y) con respecto a una parte de banco de pruebas de la respectiva placa flotante (1, 2, 3, 4) y que, en una posición operativa sujeta de la placa flotante (1, 2, 3, 4), está unida rígidamente con la parte de banco de pruebas de la respectiva placa flotante (1, 2, 3, 4) en relación a un movimiento en el plano horizontal (X, Y), estando presentes además medios de posicionamiento (7) para el desplazamiento de las partes de banco de pruebas de una o varias placas flotantes (1, 2, 3, 4),
caracterizado por que, estando al menos una placa flotante (1, 2, 3, 4) en la posición operativa sujeta, estando además su parte de banco de pruebas posicionada de manera estacionaria en relación al banco de pruebas y estando las demás placas flotantes (1, 2, 3, 4) en la posición operativa suelta y con un vehículo apoyado en el banco de pruebas sobre las placas flotantes (1, 2, 3, 4), por medio de los medios de posicionamiento (7) se efectúa un desplazamiento de las partes de banco de pruebas de las placas flotantes (1, 2, 3, 4) asociadas a las ruedas en que estas no estén sujetas, efectuándose una detección y valoración de la fuerza requerida para el movimiento de las partes de banco de pruebas de las placas flotantes (1, 2, 3, 4) asociadas en la posición operativa suelta y/o una detección y valoración de una magnitud correlacionada con esta fuerza.
4. Procedimiento para comprobar el funcionamiento de placas flotantes (1, 2, 3, 4) que forman parte de un banco de pruebas para trabajos de comprobación, medición y/o ajuste en un vehículo, presentando las placas flotantes (1, 2, 3, 4) en cada caso una parte de apoyo de rueda relacionada con el vehículo que, en una posición operativa suelta de la placa flotante (1, 2, 3, 4), puede moverse en el plano horizontal (X, Y) con respecto a una parte de banco de pruebas de la respectiva placa flotante (1, 2, 3, 4) y que, en una posición operativa sujeta de la placa flotante (1, 2, 3, 4), está unida rígidamente con la parte de banco de pruebas de la respectiva placa flotante (1, 2, 3, 4) en relación a un movimiento en el plano horizontal (X, Y), estando además presentes medios de posicionamiento (7) para el desplazamiento de las partes de banco de pruebas de una o varias placas flotantes (1, 2, 3, 4),
caracterizado por que, estando al menos una placa flotante (1, 2, 3, 4) en una posición operativa sujeta, se efectúa un desplazamiento de la parte de banco de pruebas de esta al menos una placa flotante (1, 2, 3, 4) por medio de los medios de posicionamiento (7), estando las demás placas flotantes (1, 2, 3, 4) en la posición operativa suelta, reteniéndose las partes de banco de pruebas de las placas flotantes en la posición operativa suelta de manera estacionaria en el banco de pruebas, efectuándose el desplazamiento de la parte de banco de pruebas de la al menos una placa flotante en la posición operativa sujeta por medio de los medios de posicionamiento (7) con un vehículo apoyado en el banco de pruebas sobre las placas flotantes (1, 2, 3, 4), efectuándose una detección y valoración de la fuerza requerida para el movimiento de la parte de banco de pruebas de la al menos una placa flotante (1, 2, 3, 4) en la posición operativa sujeta por medio de los medios de posicionamiento (7) y/o una detección y valoración de una magnitud correlacionada con esta fuerza.
5. Procedimiento según las reivindicaciones 3 y/o 4 cuando remiten adicionalmente a la reivindicación 1 o la reivindicación 2,
caracterizado por que el resultado de una comprobación de funcionamiento de placas flotantes según el procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 3 y/o 4 se usa para derivar, en una evaluación combinada con una comprobación de funcionamiento según las reivindicaciones 1 o 2 usando los resultados de las comprobaciones de funcionamiento según las reivindicaciones 3 y/o 4, valoraciones para las placas flotantes cuyo funcionamiento se ha valorado en las comprobaciones de funcionamiento según las reivindicaciones 3 o 4 solo en una consideración

conjunta de varias placas flotantes.

- 5 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5,
caracterizado por que los medios de ajuste (6) y/o los medios de posicionamiento (7) presentan uno o varios accionamientos electromotores, efectuándose la detección de la fuerza y/o de la magnitud correlacionada con esta fuerza mediante una medición de los datos de potencia de los accionamientos electromotores y/o del consumo de energía de los accionamientos electromotores en un intervalo de tiempo.
- 10 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5,
caracterizado por que se usan sensores de fuerza para la medición de la fuerza.
- 15 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7,
caracterizado por que en la valoración de la fuerza detectada y/o de la magnitud correlacionada con esta fuerza se tiene en cuenta el peso del vehículo (G).
- 20 9. Procedimiento según la reivindicación 8,
caracterizado por que se mide el peso del vehículo (G).
- 25 10. Procedimiento según la reivindicación 8,
caracterizado por que se especifica el valor del peso del vehículo (G).
- 30 11. Procedimiento según la reivindicación 8,
caracterizado por que, en el caso de un banco de pruebas en estado nuevo y/o en el caso de un tipo de vehículo comprobado por primera vez sobre el banco de pruebas para vehículos, la fuerza detectada y/o la magnitud correlacionada con esta fuerza se almacenan como valor de referencia para la combinación del banco de pruebas con el tipo de vehículo y por que este valor de referencia se usa como valor de referencia para la valoración de futuras fuerzas detectadas y/o magnitudes correlacionadas con estas fuerzas para la misma combinación del banco de pruebas con el mismo tipo de vehículo.
- 35 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11,
caracterizado por que se efectúa una detección y valoración de la fuerza o de una magnitud correlacionada con esta fuerza detectando y valorando la evolución de la señal de tal manera que, al aparecer un pico en la evolución de la señal durante un incremento la fuerza hasta el comienzo del movimiento del vehículo y/o hasta el comienzo del movimiento de la parte o partes de banco de pruebas de las placas flotantes, se concluye un fallo de funcionamiento.

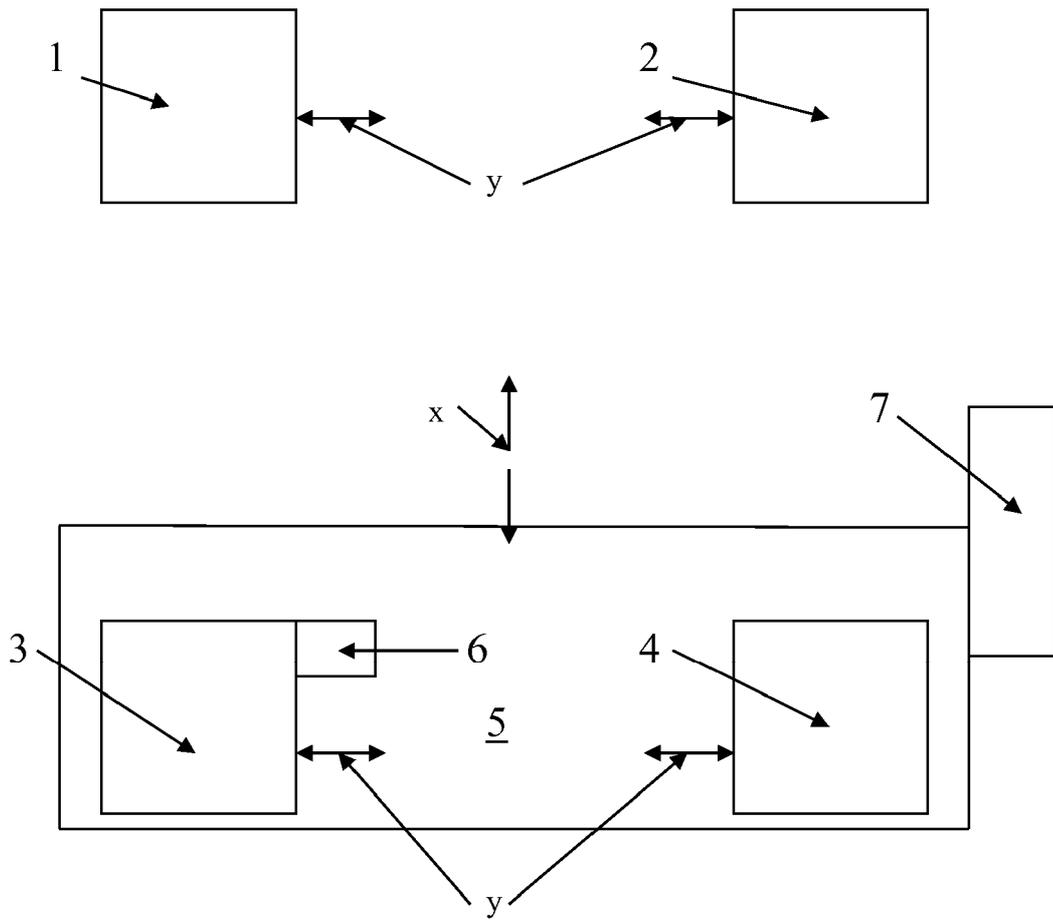


Fig. 1

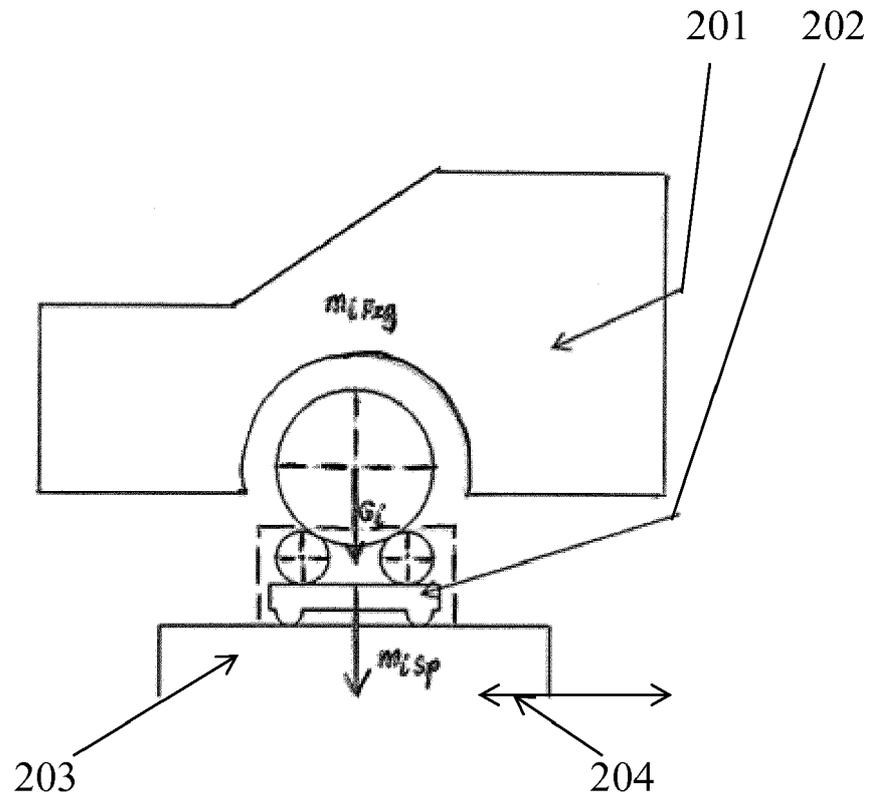


Fig. 2