

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 658 078**

51 Int. Cl.:

F16D 55/224 (2006.01)

B61H 5/00 (2006.01)

B61H 13/38 (2006.01)

F16D 66/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.07.2014 PCT/EP2014/064088**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.01.2015 WO15003975**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2014 E 14734820 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017 EP 2999897**

54 Título: **Dispositivo de frenado**

30 Prioridad:

11.07.2013 DE 102013213618

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

08.03.2018

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Straße 1
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**ROTHFUSS, PATRICK;
SCHAUTT, MARTIN y
SCHIFFERS, TONI**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 658 078 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

Dispositivo de frenado

La invención se relaciona con un dispositivo de frenado con dispositivos de sujeción de la pastilla de freno dispuestos por ambos lados de un elemento de frenado, que están suspendidos en cada caso por medio de una brida de suspensión.

Un dispositivo de frenado ejecutado como dispositivo de frenado de disco de este tipo se describe, por ejemplo, en la patente internacional WO 2007/115738 A1. Un dispositivo de frenado tal ofrece la ventaja de que las bridas de suspensión absorben el momento de frenado y permiten, sin la aportación del momento en la palanca de la pinza de freno, directamente a la suspensión de freno, de forma que no se lleve a cabo ninguna aportación del momento en la palanca de la pinza de freno. De este modo pueden optimizarse las palancas de pinza de freno en lo que se refiere a la carga que aparece por las fuerzas de sujeción. En los dispositivos de frenado de disco sin bridas de suspensión, sin embargo, las cargas que aparecen en las palancas de pinza de freno tienen que absorberse únicamente por medio de las palancas de freno. Esto requiere un diseño robusto y rígido, que conlleva una cantidad correspondientemente grande de material, porque la pinza de freno tiene que ejecutarse correspondientemente reforzada respecto a su tamaño y su peso. Además, en los dispositivos de frenado de disco sin bridas de suspensión, las articulaciones y cojinetes de la pinza de freno están sometidos a cargas desfavorablemente grandes, que resultan del momento de frenado. El documento DE 42 06 342 A1 muestra un dispositivo de frenado conforme al término genérico de la reivindicación 1.

La invención se basa en el objeto de desarrollar adicionalmente un dispositivo de frenado del tipo especificado inicialmente, de forma que proporcione señales de entrada fiables para un dispositivo de control del frenado.

Para resolver este objeto, en un dispositivo de frenado del tipo antes descrito conforme a la invención, la al menos una brida de suspensión está conectada, por su extremo opuesto al dispositivo de sujeción de pastilla de freno, con un extremo libre de una palanca montada en un dispositivo de montaje del dispositivo de frenado; hay además un dispositivo sensor del momento de frenado que detecta deformaciones de la palanca.

Aunque, gracias a la patente alemana DE 10 2008 063 892 B4 se conoce un sistema de frenado de un vehículo ferroviario, en el que, para compensar las fluctuaciones de las condiciones de fricción, se mide directamente el momento de frenado, la medición del momento de frenado se lleva a cabo aquí sin embargo en las partes de conexión entre el soporte de la unidad de pinza de freno y un bogie del vehículo ferroviario. En dichas partes de conexión, se monta un sensor de medición de la fuerza.

Una importante ventaja del dispositivo de frenado conforme a la invención consiste en que, de manera comparativamente sencilla por medio de una palanca con la función de una palanca sensitiva y de un dispositivo sensor del momento de frenado que detecta deformaciones de esta palanca, se crea la posibilidad de medir el momento de frenado de manera directa y precisa, detectando las deformaciones de la palanca.

En el dispositivo de frenado conforme a la invención, la palanca puede estar dispuesta y ejecutada de manera diferente. Se considera ventajoso que la palanca se fije rotatoriamente al dispositivo de montaje y el dispositivo sensor del momento de frenado se fije a la palanca entre su extremo libre y su posición de fijación. En esta distribución de la palanca puede determinarse con el dispositivo sensor del momento de frenado directamente el momento de frenado a partir de sus deformaciones. En una alternativa favorable, la palanca podría ser componente del dispositivo de montaje o estar integrada en un bastidor del dispositivo de frenado.

Se considera además ventajoso que el cojinete sea de rotación suave. En esta ordenación del dispositivo de frenado conforme a la invención, casi todo el momento de frenado es absorbido por la palanca, de forma que sólo una proporción extremadamente baja del momento de frenado se absorba a través de la palanca de freno. Cuanto menos momento de frenado se soporte a través de la palanca de freno, tanto mejor podrá optimizarse la palanca de freno respecto a la transmisión de la fuerza de sujeción, al material usado y al peso.

El dispositivo sensor del momento de frenado puede estar diseñado de diferentes maneras. Se considera especialmente ventajoso que el dispositivo sensor del momento de frenado tenga un elemento de referencia, con el que puedan detectarse las deformaciones de la palanca respecto al elemento de referencia. En este modo de operación, necesita por ejemplo únicamente, además del elemento de referencia, una marca sobre la palanca, para poder detectar y evaluar sus deformaciones respecto al elemento de referencia.

El elemento de referencia puede montarse en diferentes posiciones en la palanca. Se considera ventajoso que el elemento de referencia se fije unilateralmente cerca de la posición del cojinete de la palanca. Esta fijación del elemento de referencia tiene, por tanto, la ventaja de que está montado en cierto modo sin tensión y, por consiguiente, no se modifica su posición o alineación por operaciones del dispositivo de frenado.

Más favorablemente, en el dispositivo de frenado conforme a la invención, para la formación del dispositivo sensor del momento de frenado, el elemento de referencia está provisto por su extremo libre de un primer elemento sensor y la palanca de otro elemento sensor, de tal manera que pueda generarse una magnitud medida del momento de frenado correspondiente al respectivo ángulo entre el elemento de referencia y la palanca. Además, el otro elemento sensor se encuentra sobre la palanca en cierto modo opuesto al elemento sensor sobre el elemento de referencia y permite, por consiguiente, una determinación precisa de la deformación de la palanca.

En otro modo de operación del dispositivo de frenado conforme a la invención, la palanca está soportada rotatoriamente en el cojinete del dispositivo de frenado y comprende una prolongación de la palanca que se extiende más allá de su cojinete y que está sostenida por su extremo en el dispositivo de montaje; el dispositivo sensor del momento de frenado que detecta deformaciones de la palanca está montado en la prolongación de la palanca. La ventaja particular de este modo de operación consiste en que el dispositivo sensor del momento de frenado puede unirse a la prolongación de la palanca. Con ello no sólo se detecta la proporción del momento de frenado, que se transmite a través de las bridas de suspensión, sino también la proporción relativamente baja del momento de frenado, que se transmite aún a través de la palanca de freno. De este modo puede medirse y/o determinarse, por consiguiente, el momento de frenado total.

En este modo de operación del dispositivo de frenado conforme a la invención, el elemento de referencia se fija unilateralmente cerca del cojinete de la palanca a la prolongación de la palanca. Además, la palanca está, por un lado, rotacionalmente soportada por el extremo de su prolongación de la palanca y, por el otro lado, dispuesta de tal forma que las cargas aplicadas en la zona delantera de la palanca se transmitan a través de las bridas de suspensión a la prolongación de la palanca. Como el cojinete configurado como cojinete pivotante está conectado firmemente con el dispositivo de montaje del dispositivo de frenado, el cojinete pivotante representa una conexión extremadamente rígida, por lo que la palanca y/o la prolongación de la palanca está(n) sujeta(s) en la zona del cojinete pivotante a las deformaciones más pequeñas. Una ventaja adicional del cojinete pivotante consiste en que el propio cojinete pivotante no puede soportar ningún momento, de forma que los momentos de frenado absorbidos por el freno han de soportarse casi forzosamente a través de la palanca y/o la prolongación de la palanca.

El dispositivo sensor del momento de frenado puede implantarse, al usar una palanca con prolongación de la palanca correspondiente al dispositivo sensor del momento de frenado para una palanca montada rotacionalmente por un lado, en que el elemento de referencia está provisto por su extremo libre de una primera parte sensora y la prolongación de la palanca, cerca de su extremo soportado, de otra parte sensora para formar el dispositivo sensor del momento de frenado, de tal manera que pueda generarse una magnitud medida del momento de frenado correspondiente al respectivo ángulo entre el elemento de referencia y la prolongación de la palanca.

Se considera además beneficioso que, en el dispositivo de frenado conforme a la invención, el primer elemento sensor y/o parte sensora esté integrado/a en el elemento de referencia, porque esto no sólo es técnicamente favorable, sino que también representa una ubicación protegida de esta pieza.

El dispositivo sensor del momento de frenado puede estar diseñado de diferentes maneras. Se considera ventajoso que sea un dispositivo sensor opto-electrónico o un dispositivo sensor del efecto Hall, porque estos dispositivos sensores representan una técnica establecida.

Tal y como se ha mencionado ya antes, en una palanca con prolongación de la palanca, la prolongación de la palanca está soportada rotatoriamente por uno de sus extremos. Se considera favorable en este contexto que la prolongación de la palanca esté sostenida por este extremo por medio de un perno de medición de la fuerza, porque con ello puede ganarse una magnitud medida adicional de la verosimilitud del momento de frenado detectado. Aparte de esto, pueden compararse ambas medidas. Los procesos de control de frenado altamente dinámicos pueden, por consiguiente, implementarse de manera precisa.

En un modo de operación especialmente favorable del dispositivo de frenado conforme a la invención se prevé un dispositivo sensor de la fuerza de aplicación del freno, que produzca una magnitud medida de la fuerza de aplicación del freno correspondiente a la dimensión de la rotación de una brida de suspensión respecto a la palanca. Con ello se crea la posibilidad de someter a un dispositivo de control de frenado a otra magnitud medida importante.

El dispositivo sensor de la fuerza de aplicación del freno puede estar diseñado de diferentes maneras. En el contexto del dispositivo de frenado conforme a la invención se prefiere una sección de referencia, con la que pueda determinarse la dimensión de la rotación de la brida de suspensión respecto a la palanca.

La sección de referencia puede disponerse en el dispositivo de frenado conforme a la invención de diferentes maneras en la zona de las bridas de suspensión. Se considera ventajoso que la sección de referencia esté conectada unilateralmente con la palanca, preferentemente con un dispositivo receptor para las bridas de suspensión.

5 En este contexto se considera también favorable que la sección de referencia esté provista por su extremo libre de una primera unidad sensora y la brida de suspensión de otra unidad sensora para formar el dispositivo sensor de la fuerza de aplicación del freno, de tal manera que pueda generarse una magnitud medida de la fuerza de aplicación del freno correspondiente al respectivo ángulo entre la sección de referencia y la brida de suspensión. Con ello puede producirse entonces de manera relativamente sencilla una magnitud medida de la fuerza de aplicación del freno.

10 Sin embargo, también puede resultar beneficioso, en otro modo de operación del dispositivo de frenado conforme a la invención con un dispositivo sensor de la fuerza de aplicación del freno, unir la sección de referencia unilateralmente a la brida de suspensión. En este caso, la sección de referencia está provista preferentemente por su extremo libre de la primera unidad sensora y la palanca de la otra unidad sensora para formar el dispositivo sensor de la fuerza de aplicación del freno, de tal manera que pueda generarse una magnitud medida de la fuerza de aplicación del freno correspondiente al respectivo ángulo entre la sección de referencia y la brida de suspensión.

15 En el dispositivo de frenado de disco conforme a la invención, la primera unidad sensora puede estar integrada en la sección de referencia, por lo cual, no sólo se simplifica la producción del dispositivo de frenado en conjunto, sino que también se obtiene una protección de la sección de referencia y de la primera unidad sensora.

El dispositivo sensor de la fuerza de aplicación del freno puede configurarse de diferentes maneras; parece favorable el empleo de un dispositivo sensor opto-electrónico o de un dispositivo sensor del efecto Hall, porque estos dispositivos son idénticos a aquellos que pueden emplearse en el dispositivo sensor del momento de frenado.

20 Para transmitir los valores de medición obtenidos de manera sencilla al exterior y/o a un dispositivo de control del frenado, el dispositivo sensor del momento de frenado y/o el dispositivo sensor de la fuerza de aplicación del freno está(n) provisto(s) de una unidad de radio.

El dispositivo de frenado conforme a la invención puede tener diversas ejecuciones. Así se considera ventajoso que el dispositivo de frenado esté configurado como dispositivo de freno de zapata, en el que el elemento de frenado está formado por la superficie de rodadura de una rueda.

25 Se considera especialmente favorable un dispositivo de frenado según la invención, configurado como dispositivo de freno de disco, en que el elemento de frenado está formado por un disco de freno.

Para explicar mejor la invención se representa en

30 Fig.1 una vista lateral de una representación esquemática de un ejemplo de ejecución del dispositivo de disco de freno conforme a la invención en forma de un dispositivo de freno de disco con una palanca de un brazo montada rotatoriamente, en

Fig.2 otro ejemplo de ejecución con una palanca montada rotatoriamente con una prolongación de la palanca, en

Fig.3 una vista lateral de un dispositivo sensor de la fuerza de aplicación del freno situado en la zona de una brida de suspensión, en

35 Fig.4 una vista superior de un ejemplo de ejecución de un dispositivo sensor de la fuerza de aplicación del freno conforme a la invención con sección de referencia en la palanca y en

Fig.5 un ejemplo de ejecución similar del dispositivo sensor de la fuerza de aplicación del freno con una parte del sensor sobre la brida de suspensión.

En las Figuras, los elementos idénticos están provistos de los mismos símbolos de referencia.

40 La Figura 1 permite identificar un dispositivo de freno de disco con un dispositivo de montaje 1, que se fija a un bastidor 2 de un vehículo ferroviario no mostrado a fondo. El dispositivo de freno de disco tiene, además de un disco de freno 3, al menos una palanca de freno 4, provista de cojinetes 5 y 6 para un dispositivo de sujeción de la pastilla de freno 7. El dispositivo de sujeción de la pastilla de freno 7 lleva una pastilla de freno 8 (véase la Fig. 3).

45 El dispositivo de sujeción de la pastilla de freno 7 presenta un receptáculo 9 para las bridas de suspensión 10 y 11, que están montadas también por su extremo superior en la Figura 1 de manera rotatoria o pivotante en otra suspensión 12. Con esta otra suspensión 12 y con ello también con las bridas de suspensión 10 y 11 hay conectada una palanca 13, que se sujeta rotacionalmente en un cojinete 14 sobre el dispositivo de montaje 1 y con ello también en el bastidor 2. El dispositivo de montaje 2 está unido al cojinete 15 de manera rotatoriamente suave.

- Tal y como muestra además la Figura 1, en la palanca 13 se prevé un dispositivo sensor del momento de frenado 16, que contiene un elemento de referencia con forma de puntero 17. Este elemento de referencia con forma de puntero 17 está montado en una posición 18 relativamente cerca del cojinete 14 de la palanca 13, de forma que no quede sustancialmente afectado por las deformaciones de la palanca 13. Un extremo 19 de la palanca 13 está libre.
- 5 Por debajo del elemento de referencia 17 se prevé una marca 20 sobre la palanca 13, para el caso de que se lleve a cabo una detección óptica de las deformaciones de la palanca 13. Sobre el elemento de referencia con forma de puntero 17 hay un primer elemento sensor 21, opuesto a otro elemento sensor, que no puede verse en la Fig. 1. Los elementos sensores pueden estar configurados de manera diferente, de forma que, según diversos criterios de detección, pueda detectarse un ángulo entre los elementos sensores correspondiente al momento de frenado.
- 10 Debido a la conexión de la palanca 13 al dispositivo de montaje 2, la palanca 13 puede absorber el momento de frenado producido por la fuerza de rozamiento F_r . Además, la palanca 13 sostiene el dispositivo de sujeción del revestimiento 7 frente al momento de frenado. De este modo, la palanca 13 contribuye a liberar la palanca de freno 4 de la carga resultante del momento de frenado. Más favorablemente, además, casi todo el momento de frenado es absorbido por la palanca 13, de forma que sólo una proporción extremadamente baja del momento de frenado tenga
- 15 que absorberse a través de la palanca de freno 4. Este modo de acción se logra mediante el montaje de rotación suave de la palanca 13 sobre el dispositivo de montaje 2 y/o el bastidor 3. Cuanto menos momento de frenado se soporta sobre la palanca de freno 4, tanto mejor podrá optimizarse la palanca de freno 4 en lo que se refiere a la transmisión de la fuerza de aplicación del freno F_n , el material utilizado y el peso.
- 20 En función del tamaño del momento de frenado y/o de la fuerza de rozamiento F_r , se deformará la palanca 13 particularmente en la dirección de la fuerza de rozamiento F_r . Esta deformación se usa como medida de la carga predominante.
- Para la detección del momento de frenado se determina la deformación (flexión) de la palanca 13 con su marca 20 respecto al elemento de referencia 17, donde, de manera no representada, se usa más favorablemente un dispositivo sensor del momento de frenado opto-electrónico. Si se supone una rigidez lineal de la palanca 13, la
- 25 palanca 13 se deforma cada vez más linealmente con el aumento de la carga por la fuerza de fricción F_r . A partir de la deformación de la palanca 13 puede deducirse, por tanto, la fuerza de rozamiento F_r , que, multiplicada por el radio (constante) r , da el momento de frenado M_b .
- En el modo de operación según la Figura 2 se usa una palanca 30, que, del mismo modo descrito en la Figura 1, está conectada con la suspensión superior 12 para las bridas de suspensión 10 y 11. El brazo izquierdo 31 de la
- 30 palanca 30 mostrado en la Figura 2 está libre de un dispositivo sensor del momento de frenado, porque este dispositivo sensor del momento de frenado 32 está montado sobre una prolongación de la palanca 33. Debe observarse, sin embargo, que un dispositivo sensor adicional podría montarse por completo en el brazo izquierdo 31. Además, en la Figura 2 puede verse que un elemento de referencia 34 está montado sobre la prolongación de la palanca 33, en la que se fija con un extremo 35 unilateralmente a la prolongación de la palanca 33 cerca del cojinete
- 35 14 de la palanca 13. Por debajo del elemento de referencia 34 hay de nuevo una marca 36 sobre la prolongación de la palanca 33. El cojinete de la palanca 30 está diseñado aquí como cojinete pivotante 14, donde un soporte de la prolongación de la palanca 33 de la palanca 13 al dispositivo de montaje 2 se realiza por medio de pernos de fijación 37 y 38. La palanca 13 está, por consiguiente, por un lado, sostenida rotacionalmente, pues el soporte evita un giro de la palanca 30 en torno a su cojinete 14. Como el cojinete pivotante 14 no puede sostener los momentos absorbidos por la palanca 13, la palanca 13 se dispone por otro lado de tal forma que las cargas que actúan desde su zona delantera, producidas por la fuerza de rozamiento F_r , transmitan los momentos resultantes a la prolongación de la palanca 33. El dispositivo sensor del momento de frenado 32 con la sección de referencia 34 puede, por
- 40 consiguiente, determinar el momento de frenado. Sólo ha de elegirse una orientación contraria del dispositivo sensor en comparación con el ejemplo de ejecución según la Figura 1 con distribución del elemento de referencia 34 con un primer elemento sensor 39 y otro elemento sensor 40 sobre la prolongación de la palanca 33 en puntos de
- 45 deformaciones mínimas y/o mayores.
- Como el cojinete 14 configurado como cojinete pivotante está conectado firmemente al dispositivo de montaje 2, este cojinete 14 representa también una conexión extremadamente rígida, por lo que la palanca 13 y/o 30 y su prolongación 33 están sometidas en la zona del cojinete 14 a las deformaciones más pequeñas.
- 50 En contraste con el ejemplo de ejecución según la Figura 1, la instalación del dispositivo sensor del momento de frenado 32 sobre la prolongación de la palanca 33 brinda la ventaja de que, no sólo se detecta la proporción del momento de frenado, que se transmite a través de las bridas de suspensión 10 y 11, sino también la pequeña proporción del momento de frenado, que se transmite aún a través de la palanca de freno 4. Con el dispositivo sensor del momento de frenado 32 puede determinarse aquí, por consiguiente, casi el momento de frenado total. El
- 55 elemento de referencia 34 está provisto aquí de nuevo de un primer elemento sensor 35, frente al cual se encuentra otro elemento sensor, cubierto en la Fig. 2, sobre la prolongación de la palanca.

5 Como la carga aportada en la palanca 13 por las bridas de suspensión 10 y 11 se apoya a través de la prolongación de la palanca 33 y el soporte en el dispositivo de montaje 2, los pernos de montaje 37 y 38 pueden servir también como puntos de medida para determinar la carga aplicada. Más favorablemente, los pernos de montaje 37 y/o 38 pueden sustituirse por pernos de medición de la fuerza. A este respecto, pueden usarse elementos de medida que detecten directamente las fuerzas y/o momentos que actúen en los puntos de conexión. Por consiguiente, se pueden emplear también otros principios de medición, de forma que se pueda construir un sensor de par de freno redundante diverso con un dispositivo sensor de la fuerza de aplicación del freno adicional, como lo demuestran las siguientes afirmaciones.

10 No sólo, pero particularmente en relación con el modo de operación según la Figura 2, resulta favorable el empleo de un dispositivo sensor de la fuerza de aplicación del freno, tal y como se refleja en la Figura 3 en relación con las Figuras 4 y 5. Se reconoce en estas Figuras un dispositivo de sujeción de la pastilla de freno 7, que está unido a la palanca de freno 4 con los cojinetes 5 y 6. Sobre el dispositivo de sujeción de la pastilla de freno 7 se monta la pastilla de freno 8. Una brida de suspensión 10 con un dispositivo sensor de la fuerza de aplicación del freno, no mostrado en la Figura 3, se fija por un lado también aquí rotatoriamente a una suspensión inferior 9 y a una suspensión superior 12, que está sujeta de manera pivotante a la palanca 13.

15 Tal y como permite identificar particularmente la Figura 4, el dispositivo sensor de la fuerza de aplicación del freno 41 está provisto de una sección de referencia 42, que aquí se fija a la palanca 13 y/o a la suspensión inferior 9 por un lado con su extremo 43. El otro extremo 44 de la sección de referencia 42 está libre. La brida de suspensión 10 tiene una marca 45, que discurre axialmente paralela sobre la brida de suspensión 10. Se puede determinar, por consiguiente, un ángulo β , proporcional a la rotación de la brida de suspensión 10 respecto a la suspensión superior 12 y/o a la palanca 13 y con ello también proporcional a la fuerza de aplicación del freno F_n . Una primera unidad sensora 46 sobre la sección de referencia 42 y otra unidad sensora, situada debajo en la Fig. 4, sobre la brida de suspensión 10 forman el dispositivo sensor de la fuerza de aplicación del freno 41, que proporciona una magnitud medida de la fuerza de aplicación del freno proporcional a la fuerza de aplicación del freno para el dispositivo de control de frenado.

20 En el ejemplo de ejecución según la Figura 5, una sección de referencia 50 está sobre la brida de suspensión 10, mientras que una marca 51 está montada sobre la suspensión superior 12 o sobre la palanca 13. También aquí se puede leer un ángulo β y transformarse, a través de una primera unidad sensora 52 sobre la sección de referencia 50 y otra unidad sensora, dispuesta debajo en la Fig. 5, en una magnitud medida correspondiente a la fuerza de aplicación del freno. A partir del ángulo determinado y/o del movimiento de alimentación puede derivarse la fuerza de aplicación del freno F_n , pues esta se relaciona directamente con el movimiento de alimentación. Al aumentar la trayectoria de alimentación y/o el ángulo β , aumenta la fuerza de aplicación del freno F_n .

35 En el dispositivo de frenado de disco conforme a la invención se pueden determinar, por consiguiente, no sólo momentos de frenado, sino también fuerzas de aplicación del freno, lo que repercute de manera positivamente favorable sobre el control del frenado en procesos altamente dinámicos.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de frenado con dispositivos de sujeción de pastilla de freno (7,9), dispuestos a ambos lados de un elemento de frenado (3), que están suspendidos en cada caso por medio de al menos una brida de suspensión (10,11),
- 5 caracterizado porque
- la al menos una brida de suspensión (10,11) está conectada, por su extremo opuesto al dispositivo de sujeción de pastilla de freno (7,9) con un extremo libre de una palanca (13), montada sobre un dispositivo de montaje (2) del dispositivo de frenado, y hay un dispositivo sensor del momento de frenado (16) que detecta deformaciones de la palanca (13).
- 10 2. Dispositivo de frenado según la reivindicación 1,
- caracterizado porque
- la palanca (13) se fija rotacionalmente al dispositivo de montaje (2) y el dispositivo sensor del momento de frenado (16) se fija a la palanca (13) entre su extremo libre y su cojinete (14).
3. Dispositivo de frenado según la reivindicación 2,
- 15 caracterizado porque
- el cojinete (14) tiene rotación suave.
4. Dispositivo de frenado según una de las anteriores reivindicaciones,
- caracterizado porque
- 20 el dispositivo sensor del momento de frenado (16) presenta un elemento de referencia (17), con el que pueden determinarse deformaciones de la palanca (13) respecto al elemento de referencia (17).
5. Dispositivo de frenado según la reivindicación 4,
- caracterizado porque
- el elemento de referencia (17) se fija unilateralmente cerca del cojinete (14) de la palanca (13).
6. Dispositivo de frenado según la reivindicación 5,
- 25 caracterizado porque
- el elemento de referencia (17) está provisto por su extremo libre de un primer elemento sensor (21) y la palanca (13) por su extremo de otro elemento sensor para formar el dispositivo sensor del momento de frenado (16) de tal manera, que pueda generarse una magnitud medida del momento de frenado correspondiente al respectivo ángulo entre el elemento de referencia (17) y la palanca (13).
- 30 7. Dispositivo de frenado según la reivindicación 1,
- caracterizado porque
- la palanca (30) está montada rotatoriamente en el cojinete (14), la palanca (30) comprende una prolongación de la palanca (33), que se extiende más allá de su cojinete (14), que está sostenida por su extremo sobre el dispositivo de montaje (2), y el dispositivo sensor del momento de frenado (32) que detecta deformaciones de la palanca (30) está montado sobre la prolongación de la palanca (33).
- 35 8. Dispositivo de frenado según la reivindicación 7,
- caracterizado porque

el elemento de referencia (34) se fija unilateralmente cerca del cojinete (14) de la palanca (30) a la prolongación de la palanca (33).

9. Dispositivo de frenado según la reivindicación 8,

caracterizado porque

5 el elemento de referencia (34) está provisto, por su extremo libre, de un primer elemento sensor (39) y la prolongación de la palanca (33), cerca de su extremo soportado, de un elemento sensor adicional para formar el dispositivo sensor del momento de frenado (32) de tal manera, que pueda generarse una magnitud medida del momento de frenado correspondiente al respectivo ángulo entre el elemento de referencia (34) y la prolongación de la palanca (33).

10 10. Dispositivo de frenado según una de las reivindicaciones 7 a 9,

caracterizado porque

el primer elemento sensor (39) está integrado en el elemento de referencia (34).

11. Dispositivo de frenado según una de las anteriores reivindicaciones,

caracterizado porque

15 el dispositivo sensor del momento de frenado es un dispositivo sensor opto-electrónico o un dispositivo sensor del efecto Hall.

12. Dispositivo de frenado según una de las reivindicaciones 4 a 10,

caracterizado porque

la prolongación de la palanca está sostenida por su extremo por medio de un perno de medición de la fuerza.

20 13. Dispositivo de frenado según una de las anteriores reivindicaciones,

caracterizado porque

se prevé un dispositivo sensor de la fuerza de aplicación del freno, que genera una magnitud medida de la fuerza de aplicación del freno correspondiente a la dimensión de la rotación de una brida de suspensión respecto a la palanca.

14. Dispositivo de frenado según la reivindicación 13,

25 caracterizado porque

el dispositivo sensor de la fuerza de aplicación del freno (41) presenta una sección de referencia (42), con la que puede determinarse la dimensión de la rotación de la brida de suspensión (10) respecto a la palanca (30).

15. Dispositivo de frenado según la reivindicación 14,

caracterizado porque

30 la sección de referencia (42) está conectada unilateralmente con la palanca (30).

16. Dispositivo de frenado según la reivindicación 15,

caracterizado porque

35 la sección de referencia (42) está provista, por su extremo libre (44), de una primera unidad sensora (46) y la brida de suspensión (10) de otra unidad sensora para formar el dispositivo sensor de la fuerza de aplicación del freno (41) de tal manera, que pueda generarse una magnitud medida de la fuerza de aplicación del freno correspondiente al respectivo ángulo entre la sección de referencia (42) y la brida de suspensión (10).

17. Dispositivo de frenado según la reivindicación 14,

caracterizado porque

la sección de referencia (50) está montada unilateralmente sobre la brida de suspensión (10).

18. Dispositivo de frenado según la reivindicación 17,

caracterizado porque

- 5 la sección de referencia (50) está provista, por su extremo libre, de la primera unidad sensora (52) y la palanca (13) de la otra unidad sensora para formar el dispositivo sensor de la fuerza de aplicación del freno de tal manera, que pueda generarse una magnitud medida de la fuerza de aplicación del freno correspondiente al respectivo ángulo entre la sección de referencia (50) y la brida de suspensión (10).

19. Dispositivo de frenado según una de las reivindicaciones 16 ó 18,

- 10 caracterizado porque

la primera unidad sensora está integrada en la sección de referencia.

20. Dispositivo de frenado según una de las reivindicaciones 13 a 19,

caracterizado porque

- 15 el dispositivo sensor de la fuerza de aplicación del freno es un dispositivo sensor opto-electrónico o un dispositivo sensor del efecto Hall.

21. Dispositivo de frenado según una de las anteriores reivindicaciones,

caracterizado porque

el dispositivo sensor del momento de frenado y/o el dispositivo sensor de la fuerza de aplicación del freno están provistos de una unidad de radio.

- 20 22. Dispositivo de frenado según una de las anteriores reivindicaciones,

caracterizado porque

el dispositivo de frenado está configurado como dispositivo de freno de zapata, en que el elemento de frenado está formado por la superficie de rodadura de una rueda.

23. Dispositivo de frenado según una de las reivindicaciones 1 a 21,

- 25 caracterizado porque

el dispositivo de frenado está configurado como dispositivo de freno de disco, en que el elemento de frenado está formado por un disco de freno.

FIG 1

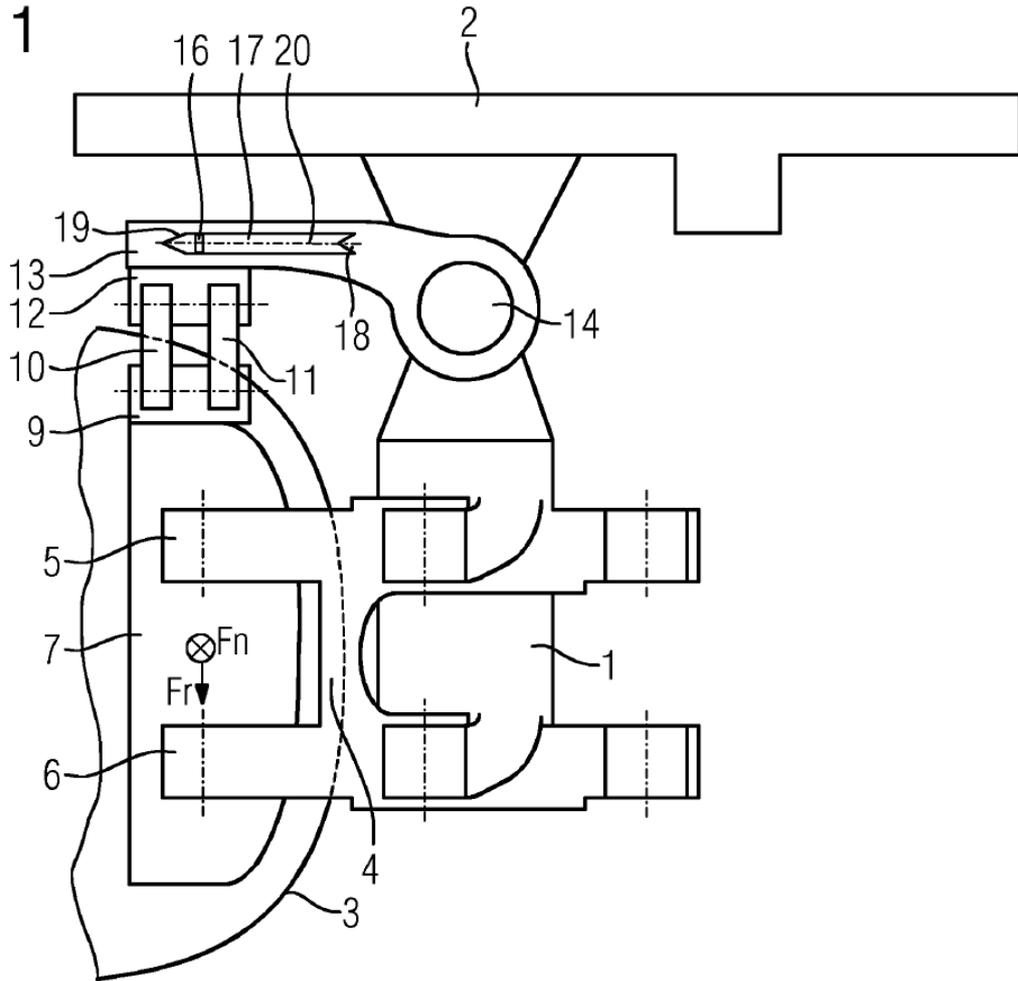


FIG 2

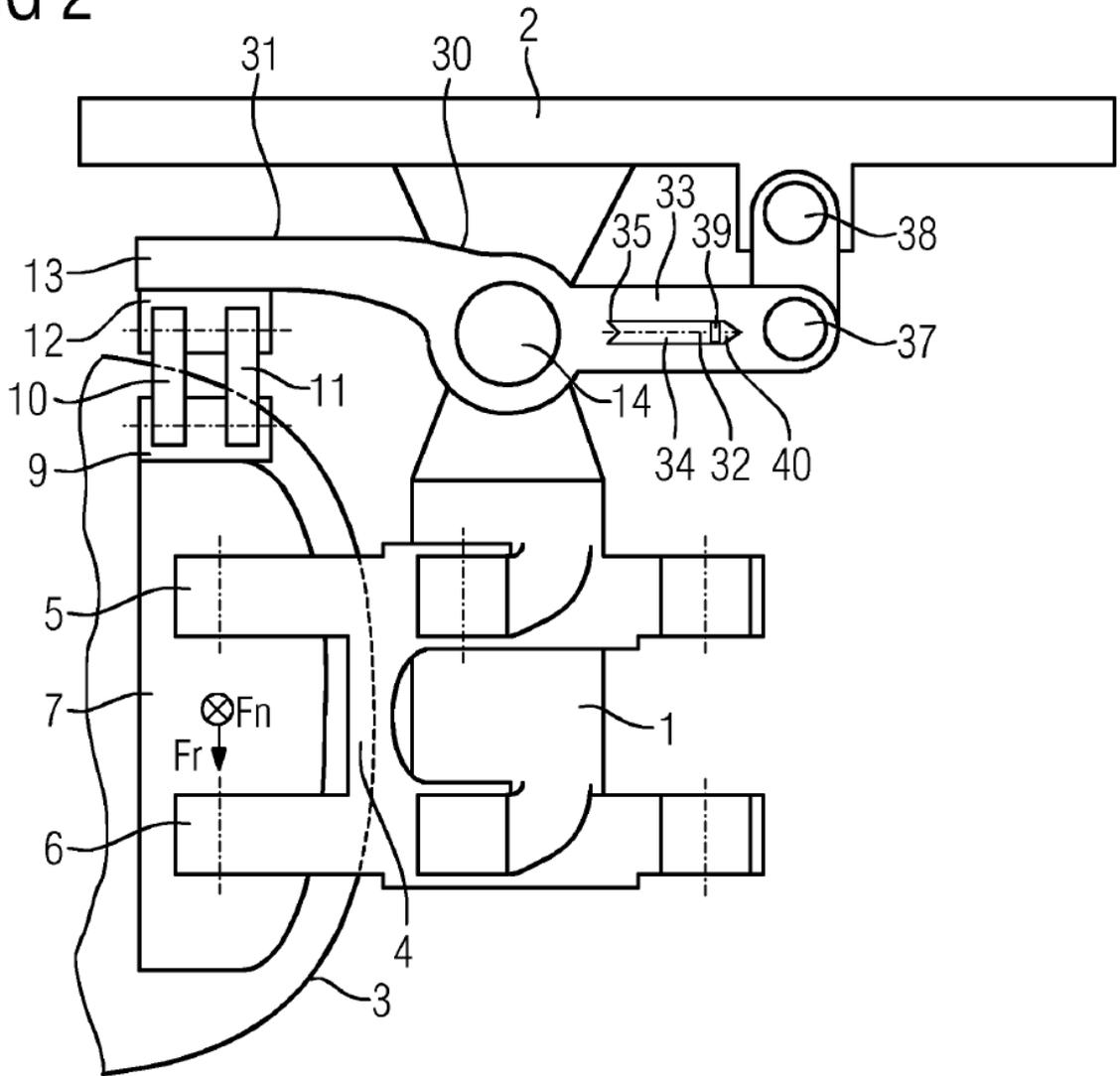


FIG 3

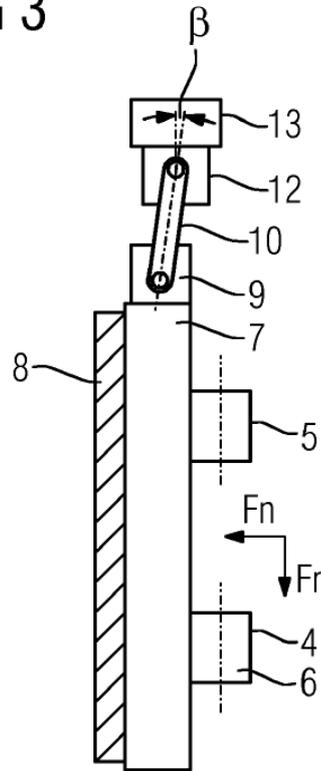


FIG 4

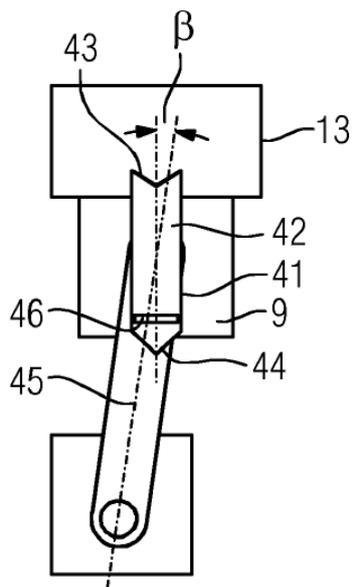


FIG 5

