



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 334 463**

51 Int. Cl.:
F16D 65/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07033559 .1**

96 Fecha de presentación : **17.11.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1925842**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.05.2008**

54 Título: **Chapa de amortiguación para un freno de disco.**

30 Prioridad: **21.11.2006 DE 10 2006 054 751**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.03.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.03.2010

73 Titular/es: **TMD Friction Services GmbH**
Schlebuscher Strasse 99
51381 Leverkusen, DE

72 Inventor/es: **Degenstein, Thomas y**
Örter, Gökhan

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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

Chapa de amortiguación para un freno de disco.

5 La presente invención concierne a una chapa de amortiguación para frenos de disco que está destinada a reducir y/o controlar vibraciones mecánicas de una instalación de freno de disco.

Estado de la técnica

10 En frenos de disco se puede observar frecuentemente una producción de ruido molesta y no deseada que se suele denominar también chirrido de los frenos. El motivo de esta producción de ruido estriba en una aparición de vibraciones autoinducidas que pueden ser provocadas por inestabilidades originadas por las fuerzas de fricción. Este sistema de freno autoexcitado vibra en último término dentro de una zona límite bajo la acción de faltas de linealidad.

15 Motivos de esta inestabilidad se encuentran, por ejemplo, en la dependencia de las propiedades de fricción respecto de la velocidad o en una variación de la geometría de contacto entre el disco de freno y las guarniciones de freno, la cual conduce a una fuerza de fricción modificada. Además, se conocen las llamadas inestabilidades de tableteo que pueden presentarse también en el caso de un coeficiente de rozamiento constante.

20 Una posibilidad barata y sencilla de materializar para reducir procesos de vibración en un dispositivo de freno de disco consiste en el empleo de chapas de amortiguación.

25 Las chapas de amortiguación de la clase citada al principio se emplean principalmente en frenos de disco de vehículos. Estas chapas deberán establecer un desacoplamiento en materia de vibraciones entre un pistón de freno y una placa portadora de la guarnición y deberán impedir un contacto metálico entre estos dos componentes. Por tanto, la chapa de amortiguación está prevista casi siempre en el lado inferior de una placa portadora de la guarnición, en cuyo lado superior está dispuesta la guarnición de fricción que actúa sobre el disco de freno.

30 Se conocen ya por los documentos EP 0 748 947 A1 y EP 0 744 558 A1 unos sistemas activos amortiguadores de vibraciones para frenos de disco. Es común a estos sistemas el hecho de que presentan en un lado del disco de freno, por ejemplo el lado del pistón, un sensor de vibraciones y en el respectivo lado opuesto del disco de freno, por ejemplo el lado de la mangueta, un actor o actuador.

35 La activación del actuador se efectúa sobre la base de las señales de vibración obtenidas por el sensor. Los sensores y actores configurados como elementos piezoeléctricos están dispuestos entre, por un lado, una guarnición de freno y, por otro, un pistón de presión.

40 Estos sistemas de amortiguación activa de vibraciones para frenos de disco son relativamente costosos en su fabricación y mantenimiento. Además, tiene que disponerse un par actor-sensor a ambos lados del disco del freno y este par tiene que unirse de manera eléctricamente conductora con módulos de control o detección correspondientes. Así, el cambio de guarniciones de freno gastadas requiere también una extracción y una reposición posterior de los sensores y actores, lo que conduce a un consumo de trabajo incrementado.

Problema

45 Por tanto, la presente invención se basa en el problema de proporcionar una amortiguación de vibraciones mejorada y un control de vibraciones mejorado para frenos de disco que puedan obtenerse con ahorro de costes, un consumo de trabajo reducido y una reducción de componentes y que sean más fáciles de mantener.

Invención y efectos ventajosos

50 El problema que sirve de base a la invención se resuelve por medio de una chapa de amortiguación según la reivindicación 1 y un dispositivo de freno de disco según la reivindicación 8. Otras formas de realización ventajosas de la invención están indicadas en las respectivas reivindicaciones subordinadas.

55 La chapa de amortiguación según la invención, prevista para un freno de disco, está concebida para instalarla en el lado posterior o en el lado inferior de una placa portadora de guarnición, en cuyo lado delantero o lado superior se encuentra la guarnición de fricción que puede acoplarse con el disco de freno.

60 La chapa de amortiguación prevista en el lado inferior de la placa portadora de la guarnición presenta al menos una capa piezoeléctrica. Por consiguiente, la chapa de amortiguación según la invención está concebida como un elemento de amortiguación activa de vibraciones. La chapa de amortiguación puede combinar así de manera sencilla las funciones de chapas de amortiguación ya conocidas con las de sistemas de amortiguación activa de vibraciones y puede proporcionar con ello un componente universalmente utilizable y altamente eficiente que, según la configuración, 65 puede adaptarse a diferentes perfiles de requisitos.

La introducción o aplicación de la capa dieléctrica en o sobre la chapa de amortiguación puede efectuarse por medio de procedimientos de revestimiento corrientes. Por tanto, ya no es necesario un montaje separado y costoso de

elementos piezoeléctricos en un dispositivo de freno, por ejemplo entre la placa portadora de la guarnición y el pistón, puesto que está prevista ahora una capa piezoeléctrica directamente en la guarnición del freno.

5 La capa piezoeléctrica se extiende preferiblemente de manera homogénea por toda la superficie de la chapa de amortiguación.

Según una primera forma de realización ventajosa de la invención, la capa piezoeléctrica está concebida para captar esfuerzos mecánicos y/o para captar vibraciones mecánicas. Según el esfuerzo mecánico que actúe sobre la capa piezoeléctrica, ésta genera una tensión eléctrica que puede ser evaluada por una unidad de control o de mando
10 que está unida de manera eléctricamente conductora con la chapa de amortiguación o con la capa piezoeléctrica.

De manera correspondiente, la capa piezoeléctrica puede estar concebida también como un actor. Éste está conectado entonces a un módulo de mando o control y puede ser empleado bajo la sollicitación de señales eléctricas correspondientes para producir una contracción o dilatación en longitud.
15

Según otra forma de realización preferida de la invención, la capa piezoeléctrica está construida tanto en forma de sensor como en forma de actor. Puede ser hecha funcionar alternativamente como sensor y como actor, por ejemplo a intervalos de tiempo consecutivos. Así, la capa piezoeléctrica puede hacerse funcionar tanto en un modo de actor como en un modo de sensor. Se efectúa una conmutación entre el modo de sensor y el modo de actor por medio de señales
20 eléctricas correspondientes que pueden ser alimentadas por el módulo de mando o control a la capa piezoeléctrica.

Asimismo, es imaginable que en la chapa de amortiguación estén dispuestas varias capas piezoeléctricas superpuestas y eléctricamente aisladas una de otra, que puedan ser hechas funcionar al mismo tiempo en diferentes modos de funcionamiento. Mientras que una de las capas piezoeléctricas convierte vibraciones mecánicas en señales eléctricas,
25 la otra o bien otras capas piezoeléctricas adicionales pueden funcionar como actores o actuadores mecánicos.

Según otra forma de realización ventajosa, se ha previsto que la capa piezoeléctrica esté construida como una capa piezocerámica. Tales piezocerámicas son adecuadas de manera especial como sensor y también como actuador. El efecto piezoeléctrico en estos materiales es especialmente bien reversible. Éstos son adecuados de manera casi igual
30 para la transformación de una fuerza mecánica en una señal eléctrica y también, recíprocamente, para la conversión de señales eléctricas en fuerzas mecánicas. Ejemplos de cerámicas piezoeléctricas que entran en consideración son, por ejemplo, zirconato de plomo, titanato de plomo, titanato de bario y materiales ferroeléctricos similares.

Asimismo, se ha previsto que la al menos una capa piezoeléctrica limite con al menos una capa de amortiguación de la chapa de amortiguación y/o esté rodeada por una capa de amortiguación o esté incrustada en ésta.
35

La capa de amortiguación presenta aquí, por ejemplo, la constitución típica en tres capas. Está constituida, por ejemplo, por la chapa propiamente dicha, una capa adhesiva para la fijación de la chapa sobre la placa portadora de la guarnición y una capa de goma, plástico o barniz que forma una capa de amortiguación entre el pistón y la
40 guarnición del freno. De esta manera, la chapa de amortiguación según la invención puede contribuir tanto activa como pasivamente a la amortiguación de vibraciones o al control de vibraciones de un freno de disco.

La integración de una capa piezoeléctrica en la chapa de amortiguación o la materialización de la chapa de amortiguación como una capa piezocerámica tiene la ventaja de que incluso frenos de disco convencionales pueden ser equipados posteriormente de una manera especialmente sencilla y economizadora de costes con una chapa de amortiguación según la invención mediante un simple cambio de guarniciones de freno.
45

Según otro aspecto independiente, la invención concierne a un dispositivo de freno de disco con al menos un disco de freno y al menos un mecanismo de accionamiento hidráulico que está concebido para presionar una guarnición de freno contra el disco de freno. La chapa de amortiguación dispuesta en un lado de la placa portadora que queda alejado del disco de freno presenta aquí al menos una capa piezoeléctrica en el sentido de la invención.
50

Como quiera que la chapa de amortiguación presenta una capa piezoeléctrica multifuncional, la chapa de amortiguación puede emplearse de una manera correspondientemente variada. Así, una chapa de amortiguación según la invención o una guarnición de freno que presenta la chapa de amortiguación puede ser prevista alternativamente en el
55 lado de la mangueta o en el lado del pistón del freno de disco.

Naturalmente, es posible también disponer en ambos lados del freno de disco, a saber, tanto en el lado de la mangueta como en el lado del pistón, una guarnición de freno correspondiente con la chapa de amortiguación según la invención.
60

Ejemplos de realización

Otros objetivos, características, propiedades y posibilidades de aplicación ventajosas de la presente invención se desprenden de la descripción siguiente de ejemplos de realización con ayuda de los dibujos. Todas las características descritas y/o gráficamente representadas forman aquí en su pertinente combinación el objeto de la presente invención, incluso con independencia de las reivindicaciones o de su relación de subordinación. Muestran:
65

ES 2 334 463 T3

La figura 1, una sección transversal esquemática a través de una chapa de amortiguación según una primera realización,

5 La figura 2, una sección transversal esquemática a través de una chapa de amortiguación conforme a una segunda realización,

La figura 3, una sección transversal esquemática a través de una chapa de amortiguación configurada como una cerámica piezoeléctrica y

10 La figura 4, una representación en sección transversal esquemática de una guarnición de freno.

La figura 1 muestra una primera forma de realización de una chapa de amortiguación 10 en sección transversal. La chapa de amortiguación 10, que cubre una gran parte del lado inferior de la placa 18 portadora de la guarnición, presenta dos capas 20 y 22. Mientras que la capa 22 está concebida como capa de amortiguación pasiva de vibraciones, 15 la capa 20 consiste sustancialmente en un material piezoeléctrico, tal como, por ejemplo, una cerámica piezoeléctrica.

Esta capa 20 está concebida como capa de amortiguación activa de vibraciones y/o como sensor. Para transmitir señales eléctricas entre la capa piezoeléctrica 20 y una unidad de mando o control (no explícitamente representada) se han previsto dos conductores eléctricos 24 y 26. Éstos transmiten las señales eléctricas generables por la capa 20 a la unidad de mando o control. Igualmente, estos contactos 24, 26 sirven para transmitir señales de control a la capa piezoeléctrica 20 que ha de hacerse funcionar como actor. 20

Además, la capa 22 de amortiguación activa puede estar constituida por varias capas. Puede presentar, por ejemplo, una capa adhesiva para fijar la chapa de amortiguación a la placa portadora 18 y, con miras a realizar una amortiguación pasiva de vibraciones, puede presentar también una capa de goma, plástico o barniz destinada a establecer un desacoplamiento mecánico del pistón o la mangueta y la guarnición de freno. 25

En la figura 1 la capa 22 de amortiguación pasiva está dispuesta por encima de la capa piezoeléctrica 20. Esta clase de disposición no es forzosa. Así, son imaginables disposiciones inversas de la capa de amortiguación pasiva 22 y la capa piezoeléctrica activa 20, así como también una disposición cualquiera de una capa adhesiva. Ésta puede estar dispuesta también, por ejemplo, directamente entre la capa piezoeléctrica 20 y el lado inferior de la placa portadora 18. 30

En la forma de realización según la figura 2 la chapa de amortiguación 12 presenta un total de tres capas, de las cuales dos capas 22 están concebidas como capa de amortiguación pasiva y una capa 20 dispuesta entre ellas está concebida como capa piezoeléctrica activa. En esta forma de realización la capa piezoeléctrica 20 está, por así decirlo, rodeada por la capa de amortiguación 22 o incrustada en ésta. 35

Pueden preverse también otras formas de realización con un gran número de capas piezoeléctricas superpuestas 20 que estén separadas una de otra por medio de una respectiva capa de amortiguación pasiva 22, pero que al menos estén eléctricamente aisladas una de otra. 40

La figura 3 muestra finalmente una chapa de amortiguación 14 que está formada sustancialmente en su totalidad por una capa piezoeléctrica 20. Por supuesto, esta chapa de amortiguación 14 presenta también una chapa adhesiva, no explícitamente representada, con la cual se puede fijar la chapa de amortiguación 14 al lado inferior de la placa 18 portadora de la guarnición. 45

Por último, en la figura 4 se representa una guarnición de freno 16 en sección transversal. En el lado superior de la placa 18 portadora de la guarnición está dispuesta una guarnición de fricción 17 que puede acoplarse con el disco de freno, mientras que en el lado inferior de la placa 18 portadora de la guarnición se pueden disponer, según los requisitos específicos del freno, las chapas de amortiguación 10, 12, 14 configuradas de manera diferente que corresponden a las figuras 1 a 3. 50

Lista de símbolos de referencia

- 55
- | | |
|-------|------------------------|
| 10 | Chapa de amortiguación |
| 12 | Chapa de amortiguación |
| 60 14 | Chapa de amortiguación |
| 16 | Guarnición de freno |
| 17 | Guarnición de fricción |
| 65 18 | Placa portadora |

ES 2 334 463 T3

20	Capa piezoeléctrica
22	Capa de amortiguación
5 24	Conductor eléctrico
26	Conductor eléctrico

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Chapa de amortiguación para un freno de disco, la cual esta prevista para instalarla en el lado inferior de una placa portadora de guarnición que está unida en su lado superior con una guarnición de fricción, **caracterizada** porque la chapa de amortiguación (10, 12, 14) presenta al menos una capa piezoeléctrica (20) de amortiguación activa de vibraciones y una capa (22) de amortiguación pasiva de vibraciones.
- 10 2. Chapa de amortiguación según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la capa piezoeléctrica (20) está concebida para captar esfuerzos mecánicos y/o vibraciones mecánicas.
3. Chapa de amortiguación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la capa piezoeléctrica (20) está concebida como actor.
- 15 4. Chapa de amortiguación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la capa piezoeléctrica (20) está concebida como sensor y también como actor.
- 20 5. Chapa de amortiguación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la capa piezoeléctrica (20) puede ser hecha funcionar en un modo de actor y en un modo de sensor.
- 25 6. Chapa de amortiguación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la capa piezoeléctrica (20) está concebida como capa piezocerámica.
7. Chapa de amortiguación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la capa piezoeléctrica (20) limita con al menos la capa de amortiguación (22) de la chapa (10; 12) y/o está rodeada por esta capa de amortiguación (22).
- 30 8. Dispositivo de freno de disco con al menos un disco de freno, al menos un mecanismo de accionamiento hidráulico para presionar una guarnición de freno (17) dispuesta en una placa portadora (18) contra el disco de freno, y una chapa de amortiguación (10; 12; 14) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, prevista en la placa portadora (18) en el lado de ésta que queda alejado del disco de freno.
- 35 9. Dispositivo de freno de disco según la reivindicación 8, con al menos una chapa de amortiguación (10; 12; 14) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 anteriores, prevista en el lado de la mangueta y/o en el lado del pistón del freno de disco.

40

45

50

55

60

65

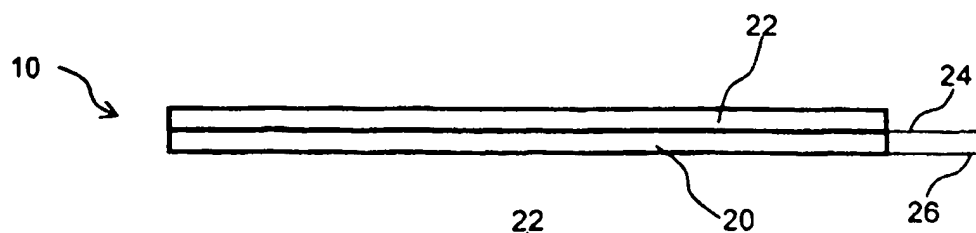


Fig. 1

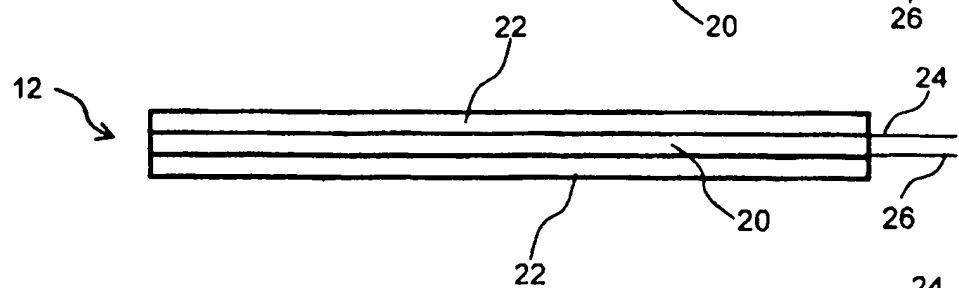


Fig. 2

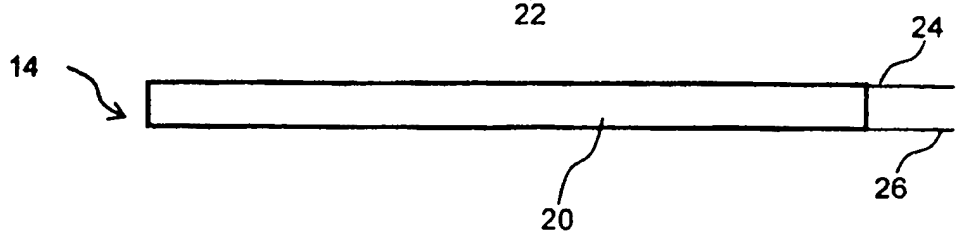


Fig. 3

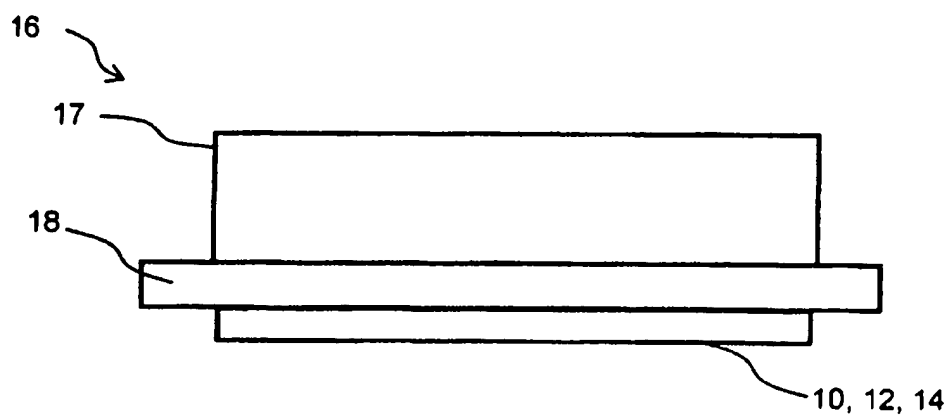


Fig. 4