(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 386 987**

(51) Int. CI.:
***F16D 65/00*** (2006.01)
***F16D 65/097*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **07748431 .9**
(96) Fecha de presentación: **25.04.2007**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2140165**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **06.01.2010**

(54) Título: **Calce antichirridos**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
**10.09.2012**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
**10.09.2012**

(73) Titular/es:
**Trelleborg Automotive Kalmar Aktiebolag**
**Box 860**
**391 28 Kalmar, SE**

(72) Inventor/es:
**PARILD, Mats y**
**JOSEFSSON, Pierre**

(74) Agente/Representante:
**Carpintero López, Mario**

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

Calce antichirridos

**Campo de la invención**

La presente invención versa acerca de un calce antichirridos; más en detalle, la invención versa acerca de un calce antichirridos que comprende una capa aislante de vibraciones reforzada con fibra.

**Antecedentes de la invención**

El chirrido de los frenos de disco es un sonido o una vibración agudos que se origina en el sistema de frenos de un vehículo. El chirrido puede ocurrir frecuentemente, dependiendo de la marca del coche, del diseño de los frenos y de las condiciones climáticas. La tendencia de los constructores de coches es usar menos peso en el freno y la carrocería del coche, lo que agrava la incidencia del ruido de frenos.

Los problemas de ruido en los sistemas de frenos han ocurrido desde la existencia del automóvil. En los primeros días, había tantos otros ruidos procedentes de un coche que el ruido de los frenos nunca fue considerado un problema. A finales de la década de 1960 y al comienzo de la década de 1970, los fabricantes de coches empezaron a usar frenos de disco que disminuían drásticamente las distancias de frenado. Inicialmente, la mayoría de los patines de frenos contenían amianto como componente principal, lo que daba como resultado pocos problemas de ruido de frenos. Hoy esencialmente la totalidad de los principales fabricantes de coches del mundo entero han eliminado el uso de amianto tras la legislación de cuestiones medioambientales. En vez de ello, la mayoría de los fabricantes usa materiales semimetálicos de fricción en sus patines de frenos. Este contacto de metal con metal con el disco de frenos a menudo ha aumentado la generación de ruido.

Para reducir o eliminar el ruido de frenos, en la actualidad, casi todos los coches que se fabrican en el mundo entero contienen patines de frenos equipados con calces/aislantes/atenuadores antirruido para eliminar el chirrido de los frenos.

El ruido de chirrido generado por los frenos de disco es una vibración que es resultado de que las partes del conjunto del freno vibren a alta frecuencia. Los estudios demuestran que el chirrido puede proceder de varias fuentes posibles. Las fuentes más comunes son: componentes de la pinza de freno, material de fricción de los patines de frenos y los rotores de disco.

Para reducir o eliminar el ruido de chirrido de los frenos, se proporcionan calces entre la pinza y la placa de apoyo de los patines de freno. Tales calces antichirridos comprenden convencionalmente una placa de acero con capas de material de amortiguamiento aplicadas en ambas caras de la misma. En la mayoría de los casos, las capas de material de amortiguamiento de los calces antichirridos están formadas de caucho y se seleccionan para que tengan aproximadamente 100 µm de grosor. La publicación de patente japonesa nº Showa 63-101530 da a conocer un calce antichirridos en el que las capas de material de amortiguamiento están formadas de un compuesto que incluye una fibra no metálica distinta del amianto, un elastómero y un material de carga. Las capas de material de amortiguamiento reforzado con fibra son de aproximadamente 100 µm y se demuestra que tienen una mayor resistencia al desgaste en comparación con el caucho no reforzado. El documento US 6105736 da a conocer un calce antichirridos que comprende una placa metálica y una capa de compuesto reforzado con fibra aplicada únicamente en la cara del patín de freno de la placa metálica, mientras que la cara del pistón de la placa metálica está en contacto directo con el pistón. El compuesto reforzado con fibra incluye una fibra no metálica distinta del amianto, un elastómero y un material de carga. Está determinado que el grosor de la capa del compuesto sea de 200 a 800 micrómetros. El calce antichirridos divulgado está dispuesto entre el pistón del freno y la placa de apoyo del patín de fricción con la placa metálica opuesta al pistón sin la intervención de un calce de apoyo y con la capa de compuesto opuesta a la placa de apoyo. En el documento US 6105736 se afirma que, cuando la capa de compuesto tiene menos de 200 micrómetros de grosor, no pueden obtenerse propiedades satisfactorias de amortiguamiento de las vibraciones, mientras que cuando tiene un grosor mayor de 800 micrómetros, es viable que ocurra una relajación de esfuerzos en el calce antichirridos.

**Resumen de la invención**

El objeto de la invención es proporcionar un nuevo calce antichirridos que supere las deficiencias de la técnica anterior. Esto se logra mediante el calce antichirridos y los procedimientos relacionados según se definen en las reivindicaciones independientes.

Las ventajas del calce antichirridos según la presente invención son que proporciona un excelente rendimiento antichirridos a la vez que es duradero y muy adecuado para la producción en serie.

En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones de la invención.

**Breve descripción de los dibujos**

En lo que sigue, la invención será descrita en detalle con referencia a los dibujos, en los que:

La Fig. 1 muestra un ejemplo esquemático de un freno de disco.
Las Figuras 2a a 2h muestran esquemáticamente varias realizaciones de calces antichirridos.
La Fig. 3 muestra esquemáticamente un procedimiento de producción de calces antichirridos.
La Fig. 4 muestra un ejemplo esquemático de una línea de proceso continuo de unión y de corte.

**Descripción detallada de realizaciones preferentes**

La Fig. 1 muestra un ejemplo esquemático de un freno 10 de disco que comprende un disco 20 dispuesto para girar en torno al eje C—C, un par de patines 30 de freno, teniendo cada una de las cuales una placa 40 de apoyo que soporta un miembro 50 de fricción en la cara del disco de la misma, una pinza 60 de freno que soporta los patines 30 de freno de forma amovible acercándose y alejándose desde superficies de fricción opuestas del disco 20, y medios de accionamiento hidráulico en forma de pistón 70 de freno para empujar los patines de freno contra el disco. El pistón 70 de freno es accionado hidráulicamente por medio de un conducto 80 de fluido conectado al sistema de frenos hidráulicos de un vehículo. En la realización dada a conocer, el alojamiento 60 de la pinza del freno 10 de disco es amovible en la dirección de accionamiento del pistón de freno, por lo que el patín de freno en la cara no del pistón es empujado contra el disco por una uña 90 de pinza del alojamiento 60 de la pinza. Un calce antichirridos 100 está dispuesto adyacente a la placa 40 de apoyo de cada patín 30 de disco y la fuerza de freno procedente del pistón 70 y de la uña 65 de pinza, respectivamente, es transferida a los patines 30 de freno a través de los calces antichirridos 100.

En toda esta descripción, la expresión “cara del patín” se refiere a la cara de un calce antichirridos 100 que está orientada hacia la placa 40 de apoyo de una patín 30 de freno y la expresión “cara exterior” se refiere a la cara no del patín, es decir, la cara orientada hacia el pistón 70 o la uña 90 de pinza. En algunos diseños de frenos de disco, se omite la uña 90 de pinza y se dota a la pinza 60 de pistones 70 de freno en ambas caras del disco 20. Sin embargo, en toda esta descripción, las expresiones anteriores incluyen cualesquiera disposiciones de frenos de disco de ese tipo no dados a conocer.

En la técnica anterior, las capas reforzadas con fibra en los calces antichirridos son consideradas principalmente capas de amortiguamiento de las vibraciones, y se selecciona el grosor de tales capas reforzadas con fibra para que se logren las propiedades de amortiguamiento deseadas, por ejemplo un grosor total que supere los 200 µm. Sin embargo, los solicitantes han descubierto que tales materiales reforzados con fibra no pueden proporcionar por sí solo propiedades de amortiguamiento que satisfagan las demandas actuales en la técnica ni siquiera con un grosor que supere ampliamente los 200 µm, a no ser que sean excesivamente gruesos, pero tales materiales reforzados con fibra presentan propiedades excelentes con respecto al aislamiento de las vibraciones incluso como una capa delgada. Según una realización, por ejemplo la de la Fig. 2a, se proporciona un calce antichirridos 100 que comprende una capa aislante 110 de las vibraciones reforzada con fibra y una capa absorbente 120 de las vibraciones. La capa aislante 110 de las vibraciones reforzada con fibra comprende fibras de refuerzo, un material de carga y un material aglutinante, y será expuesta con más detalle en lo que sigue. Tal como se ha mencionado con anterioridad, la capa 110 reforzada con fibra presenta excelentes propiedades aislantes de las vibraciones, comparable con los materiales convencionales aislantes de las vibraciones, como el caucho. Como resulta evidente por lo que antecede, la expresión aislante de las vibraciones, no se refiere únicamente a materiales que sean puramente aislantes de las vibraciones, sino, más bien, a materiales que sean predominantemente aislantes de las vibraciones y, hasta cierta medida, absorbentes o amortiguadores de las vibraciones. En consecuencia, la expresión material absorbente de las vibraciones, tal como se usa en el presente documento, se refiere a materiales que son predominantemente absorbentes de las vibraciones, pero que también son aislantes de las vibraciones.

Según una realización, el calce 100 tiene una cara del patín y una cara exterior, estando dispuesta la capa aislante 110 de las vibraciones reforzada con fibra en la cara exterior, y la capa absorbente 120 de las vibraciones en la cara del patín del mismo. Con esta disposición, la capa absorbente 120 de las vibraciones está constreñida entre la capa aislante 110 de las vibraciones y la placa 40 de apoyo del patín 30 de freno.

Tal como se ha mencionado, la capa 110 de aislamiento de las vibraciones comprende fibras de refuerzo, un material de carga y un material aglutinante. Según una realización, el material aglutinante es un aglutinante elastomérico, pero también puede ser un aglutinante de tipo resina no elastomérica. En comparación con los materiales de caucho convencionales, las fibras de refuerzo hacen el material más resistente y menos elástico en el plano sin afectar considerablemente las características de compresión en la dirección normal. Además, las fibras y el material de carga reducen la cantidad de aglutinante elastomérico en la capa, haciendo por ello menos cara la capa. Según una realización, el contenido de fibra en la capa de aislamiento de las vibraciones es mayor del 10%, o del 14%, y menor del 23% o del 30% en peso. Sin embargo, para algunas aplicaciones, el contenido en fibra puede ser mayor del 30%, tal como hasta el 50% o incluso hasta el 80%. Las fibras de refuerzo se seleccionan de fibras orgánicas, dependiendo de la aplicación específica. Ejemplos de fibras orgánicas incluyen: fibras de poliamidas aromáticas, fibras de poliamida distintas de las fibras de poliamidas aromáticas, fibras de poliolefinas, fibras de poliéster, fibras de poliacrilonitrilo, fibras de alcohol de polivinilo, fibras de cloruro de polivinilo, fibras de poliurea,

fibras de puliuretano, fibras de polifluorocarbono, fibras de fenol, fibras de celulosa o similares. Según una realización, las fibras de refuerzo comprenden fibras de celulosa y/o fibras de poliamidas aromáticas.

El material de carga puede ser un material inorgánico de carga, tal como arcilla, ceniza, talco, sulfato de bario, bicarbonato sódico, grafito, sulfato de plomo, trípoli, wollastonita o un material orgánico de carga. El material aglutinante puede ser un material elastomérica o un tipo de caucho, tales como caucho de estireno-butadieno (SBR), caucho de acrilonitrilo-butadieno (caucho de nitrilo, NBR), caucho de isopreno (IR), caucho de cloropreno (CR), caucho de butadieno (BR), caucho de isobutileno-isopreno (IIR), caucho de etilenpropileno (EPM), el fluorocaucho (FPM), el caucho de silicona (Si), polietileno clorosulfonado (CSM), copolímeros de etileno-vinilacetato (EVA), polietileno clorado (CPE), caucho de cloro-isobutano-isopreno (CIIR), caucho de epiclorhidrina (ECO), el caucho de nitrilo isopreno (NIR) o similares. También pueden usarse elastómeros distintos del caucho. Según realizaciones alternativas, el material aglutinante es un material de tipo resinoso, tal como una resina fenólica modificada con caucho, una resina fenólica, una resina epoxi o similares.

Según una realización, la capa absorbente 120 de las vibraciones es una capa viscoelástica. La capa viscoelástica puede ser un adhesivo viscoelástico tal como un adhesivo acrílico o a base de silicona o similares, pero puede ser cualquier material viscoelástico con propiedades adecuadas de absorción de las vibraciones en las condiciones a las que está sometido el calce cuando está montado en el freno 10 de disco. Según una realización, por ejemplo la Fig. 2h, la capa absorbente 120 de las vibraciones es una capa de un medio viscoso 170 dispuesto entre dos placas de material rígido 180. Según una realización, una de las placas rígidas es sustituida por la placa de apoyo de un patín de freno, por lo que el calce puede estar constituido como en la Fig. 2b, pero en el que la capa absorbente 120 de las vibraciones es un medio viscoso. Según una realización, puede considerarse que la capa 110 de aislamiento de las vibraciones reforzada con fibra es una placa de material rígido 180, con la condición de que esté soportada por una placa rígida, tal como una placa de metal. El medio viscoso es orientado entonces hacia una capa 110 de aislamiento de las vibraciones reforzada con fibra por al menos una cara. Según una realización, el medio viscoso es grasa o un compuesto semejante a la grasa.

Según algunas realizaciones, por ejemplo las Figuras 2b a 2h, el calce antichirridos comprende una o más placas rígidas 130, tales como placas metálicas o similares. Las placas rígidas 130 funcionarán como capas limitadoras en el calce. Tal placa metálica 130 puede comprender, por ejemplo, hierro, acero galvanizado, acerco inoxidable, aluminio o similares. Según algunas realizaciones, por ejemplo las Figuras 2b, 2e y 2f, el calce antichirridos comprende una placa metálica 130 y en el que la capa aislante 110 de las vibraciones reforzada con fibra está dispuesta en la cara exterior y la capa absorbente 120 de las vibraciones en la cara del patín del mismo. Según algunas realizaciones, por ejemplo las Figuras 2e y 2f, el calce antichirridos comprende una o más capas adicionales aislantes 150 de las vibraciones, reforzadas con fibra.

Según una realización, por ejemplo la Fig. 2g, el calce antichirridos 100 comprende una capa adicional absorbente 160 de las vibraciones en la cara exterior del calce 100.

Para lograr las propiedades deseadas de aislamiento de las vibraciones, la capa reforzada con fibra tiene un grosor mayor de 110 µm y, preferentemente, de 130 µm. Según una realización, la capa de aislamiento de las vibraciones reforzada con fibra tiene un grosor menor de 250 µm, preferentemente de 200 µm, preferentemente de 180 µm, y más preferentemente de 160 µm. Es de gran importancia que la capa 110 de aislamiento de las vibraciones reforzada con fibra no sea demasiado delgada, pues entonces se deteriorarán las características de aislamiento de las vibraciones. Por otra parte, cuando la capa 110 de aislamiento de las vibraciones reforzada con fibra es demasiado gruesa, aumenta la compresibilidad, por lo que se deteriora el control de accionamiento de los frenos, especialmente dado que la recuperación después de la compresión se hace mayor y, así, lleva más tiempo. Además, una capa de aislamiento gruesa está sometida a un desgaste excesivo y se incrementa el movimiento de accionamiento de los pistones de freno debido a la compresión de la capa. Además, el riesgo de deslaminado de la capa de aislamiento de las vibraciones reforzada con fibra aumenta con el grosor de la capa, especialmente en los casos en los que las fibras de refuerzo están dispuestas en el plano de la capa, con lo que la resistencia en la dirección normal está más o menos limitada a la resistencia del aglutinante elastomérico.

Las Figuras 2a a 2h muestran esquemáticamente varias realizaciones de calces antichirridos 100 con una capa 110 de aislamiento de las vibraciones reforzada con fibra. Se considerará que las figuras son únicamente ilustrativas, y las dimensiones relativas de las diferentes capas no tienen significación alguna. Las Figuras 2b a 2h dan a conocer realizaciones de diferentes configuraciones con capas adicionales y/o alternativas, que dan como resultado calces con propiedades diferentes. Cuando el calce se fija a la placa de apoyo de un patín de freno, el adhesivo viscoelástico sirve tanto para fijar el calce como para atenuar/amortiguar las vibraciones del chirrido.

También se proporciona una disposición de frenos de disco que comprende un calce según una cualquiera de las realizaciones anteriores entre la pinza y el patín de freno, y el freno de disco puede disponerse en un vehículo adecuado, tal como un coche, un camión, un tren, una motocicleta, una bicicleta, etc.

También se proporciona un procedimiento de producción de calces antichirridos del tipo dado a conocer en el presente documento. Las etapas del procedimiento son mostradas esquemáticamente en la Fig. 3 y comprende las etapas de:

proporcionar una lámina aislante de las vibraciones de un material aislante de las vibraciones reforzado con fibra que comprende fibras de refuerzo, un material de carga y un material aglutinante,
aplicar una capa absorbente de las vibraciones en al menos una cara de la lámina aislante de las vibraciones para formar una lámina de calces, y
cortar calces antichirridos individuales de la lámina de calces.

Proporcionando el material aislante de las vibraciones reforzado con fibra en forma de una lámina aislante de las vibraciones, el procedimiento de fabricación puede mejorarse muchísimo en comparación con la aplicación de una correspondiente capa aislante de las vibraciones reforzada con fibra por medio de una técnica de aplicación en mojado seguido por la reticulación del aglutinante de la capa. El material aislante de las vibraciones reforzado con fibra puede ser proporcionado en forma de lámina de cualquier manera adecuada, con la condición de que los parámetros de aislamiento de las vibraciones y la dimensión de la lámina puedan ser proporcionados dentro de límites predeterminados especificados. Según una realización, el material aislante de las vibraciones reforzado con fibra en forma de lámina se proporciona como láminas alargadas continuadas enrolladas en rollos, y es producido mediante un procedimiento de fabricación de papel o similar. Debido a la naturaleza de tales procedimientos de producción, la lámina aislante de las vibraciones así producida puede ser proporcionada con tolerancias muy estrechas con respecto a la dimensión y las propiedades de los materiales, a la vez que el procedimiento es adecuada para la producción en serie y, por ello, rentable.

La aplicación de la capa absorbente de las vibraciones puede ser llevada a cabo mediante una técnica de aplicación en mojado o mediante unión de una película preformada de absorción de las vibraciones en la superficie de la lámina aislante de las vibraciones. Para mejorar las propiedades de manejo de los calces antichirridos con una capa absorbente de las vibraciones de tipo viscoelástico, puede aplicarse una película de protección encima de la capa absorbente de las vibraciones para evitar que el polvo y la suciedad se adhieran a la superficie. Según una realización dada a conocer más arriba en la Fig. 2h, la capa absorbente 120 de las vibraciones es una capa de un medio viscoso 170 dispuesta entre dos placas de material rígido 180. Entonces, la aplicación de la capa absorbente de las vibraciones comprende las etapas adicionales de:

aplicar un medio viscoso 170 sobre la superficie de una primera placa rígida 180 y
disponer una segunda placa rígida 180 sobre el medio viscoso 170.

Según algunas realizaciones, la placa antichirridos comprende una capa metálica 130 y, por lo tanto, el procedimiento de producción comprende las etapas adicionales de:

proporcionar una chapa metálica,
pegar la chapa metálica a la lámina aislante de las vibraciones y
en el que la capa absorbente de las vibraciones es aplicada en al menos una cara no pegada de la lámina aislante de las vibraciones y/o en la chapa metálica.

Según algunas realizaciones, la placa antichirridos comprende una estructura aislante de las vibraciones de múltiples capas con una o más capas metálicas limitadoras 130 y una o más capas adicionales aislantes 150 de las vibraciones y, por lo tanto, el procedimiento de producción comprende las etapas adicionales de:

proporcionar una o más chapas metálicas y una o más láminas adicionales aislantes de las vibraciones,
pegar alternantemente la chapa o las chapas metálicas y la o las láminas adicionales aislantes de las vibraciones a la lámina aislante de las vibraciones y
en el que la capa absorbente de las vibraciones es aplicada en al menos una cara no pegada de las láminas aislantes de las vibraciones y/o la chapa o las chapas metálicas.

La unión de diferentes láminas entre sí puede realizarse de cualquier manera adecuada, con la condición de que se proporcione una adherencia suficientemente fuerte entre las mismas. La unión puede implicar la etapa de aplicar presión y/o calor, y puede implicar el uso de un agente aglutinante, tal como un adhesivo de tipo resinoso, ciano, acrílico o similares, o de vulcanizado. Para que el procedimiento sea eficaz, la adherencia puede implicar un laminado continuo, por lo que la chapa metálica y la película de aislamiento son proporcionadas/producidas en forma de bobinas o rollos 310 y 330, respectivamente.

La etapa de corte de calces antichirridos individuales de la lámina de calces puede realizarse mediante cualquier procedimiento adecuado, tal como el troquelado o procedimientos similares. Según una realización, el procedimiento comprende la etapa de cortar 340 las bobinas en bobinas estrechas después de la etapa 330 de unión. Después, se cortan calces individuales de las bobinas estrechas.

Para lograr una unión resistente y minimizar las etapas de la operación de unión, la chapa metálica puede ser tratada de antemano con un agente aglutinante antes de la etapa de unión. Además, la etapa de tratamiento previo 320 puede ser realizada en un procedimiento continuo.

La Fig. 4 muestra un ejemplo esquemático de una línea 400 de proceso continuo de unión y de corte en la que la capa 110 de aislamiento de las vibraciones y la chapa metálica 130 que han de ser unidas entre sí son

proporcionadas en la forma de bobinas o rollos 410 y 420, respectivamente. Las dos láminas 110 y 130 se prensan entre sí y se unen mediante un par de rodillos 430 de calandra para formar una lámina estratificada aislante de las vibraciones. Se aplica una capa absorbente 120 de las vibraciones sobre la superficie de la lámina estratificada aislante de las vibraciones mediante un procedimiento 440 de aplicación en mojado. Por último, la máquina 460 de troquelado corta calces antichirridos individuales 450.

Para utilizar plenamente los calces según la invención, se proporciona, además, un procedimiento para evitar chirridos en un freno de disco que comprende la etapa de disponer un calce según una cualquiera de las realizaciones anteriores entre la pinza y el patín de freno.

**REIVINDICACIONES**

**1.** Calce antichirridos (100) que comprende al menos una capa (120) predominantemente absorbente de vibraciones **caracterizado porque**, además, comprende al menos una capa (110) predominantemente aislante de vibraciones reforzada con fibra y en el que una capa predominantemente aislante de vibraciones reforzada con fibra comprende fibras de refuerzo, un material de carga y un material aglutinante.

**2.** Calce antichirridos según la reivindicación 1, teniendo el calce una cara de patín y una cara exterior, estando dispuesta la capa predominantemente aislante de vibraciones reforzada con fibra en la cara exterior, y la capa predominantemente absorbente de vibraciones en la cara del patín.

**3.** Calce antichirridos según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el contenido de fibra en peso en la capa predominantemente aislante de vibraciones reforzada con fibra es del 80% o menos, preferentemente del 50% o menos, más preferentemente del 30% o menos, y aún más preferentemente del 23% o menos.

**4.** Calce antichirridos según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que las fibras de refuerzo comprenden fibras orgánicas, tales como fibras de poliamidas aromáticas, fibras de poliamida distintas de las fibras de poliamidas aromáticas, fibras de poliolefinas, fibras de poliéster, fibras de poliacrilonitrilo, fibras de alcohol de polivinilo, fibras de cloruro de polivinilo, fibras de poliurea, fibras de puliuretano, fibras de polifluorocarbono, fibras de fenol, fibras de celulosa y/o fibras inorgánicas tales como fibra de vidrio, fibra cerámica, lana de roca, lana mineral, fibra de cuarzo fundido, fibra rica en sílice tratada químicamente, fibra de silicato de alúmina fundido, fibra continua de alúmina, fibra de circona estabilizada, fibra de nitruro de boro, fibra de titanato alcalino, triquitas, fibra de boro.

**5.** Calce antichirridos según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que una capa predominantemente absorbente de las vibraciones es una capa viscoelástica.

**6.** Calce antichirridos según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4 en el que una capa predominantemente absorbente de las vibraciones es una capa de un medio (170) viscoso dispuesto entre dos placas de material rígido (180).

**7.** Calce antichirridos según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende una o más placas metálicas (130, 140).

**8.** Calce antichirridos según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que una o más capas (110, 150) predominantemente aislantes de las vibraciones, reforzadas con fibra, tienen un espesor mayor de 110 µm.

**9.** Calce antichirridos según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que una o más capas (110, 150) predominantemente aislantes de las vibraciones, reforzadas con fibra, tienen un espesor menor de 250 µm.

**10.** Procedimiento de producción de calces antichirridos (100) según la reivindicación 1 que comprende las etapas de:

proporcionar una lámina (110) aislante de las vibraciones de un material predominantemente aislante de vibraciones reforzado con fibra que comprende fibras de refuerzo, un material de carga y un material aglutinante,
aplicar una capa (120) predominantemente absorbente de las vibraciones en al menos una cara de la lámina aislante de las vibraciones para formar una lámina de calces, y
cortar calces antichirridos individuales de la lámina de calces.

**11.** Procedimiento según la reivindicación 10 que comprende las etapas de:

proporcionar una chapa metálica,
pegar la chapa metálica a la lámina aislante (110) de las vibraciones y
en el que la capa predominantemente absorbente de las vibraciones es aplicada en al menos una cara no pegada de la lámina aislante de las vibraciones y/o en la chapa metálica.

**12.** Procedimiento según la reivindicación 11 que comprende las etapas de:

proporcionar una o más chapas metálicas y una o más láminas adicionales aislantes (110) de las vibraciones,
pegar alternantemente la chapa o las chapas metálicas y la o las láminas adicionales aislantes de las vibraciones a la lámina aislante de las vibraciones y
en el que la capa (120) predominantemente absorbente de las vibraciones es aplicada en al menos una cara no pegada de las láminas aislantes de las vibraciones y/o la chapa o las chapas metálicas.

**13.** Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 10-12 en el que la unión implica aplicar presión y/o calor y/o laminado continuo.

**14.** Procedimiento para prevenir el chirrido en un freno de disco que comprende la etapa de disponer un calce antichirridos según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 entre la pinza de freno y el patín de freno.

**15.** Disposición (10) de freno de disco que comprende un calce según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 entre la pinza y el patín de freno.

**16.** Vehículo que comprende una disposición de frenos de disco según la reivindicación 15.

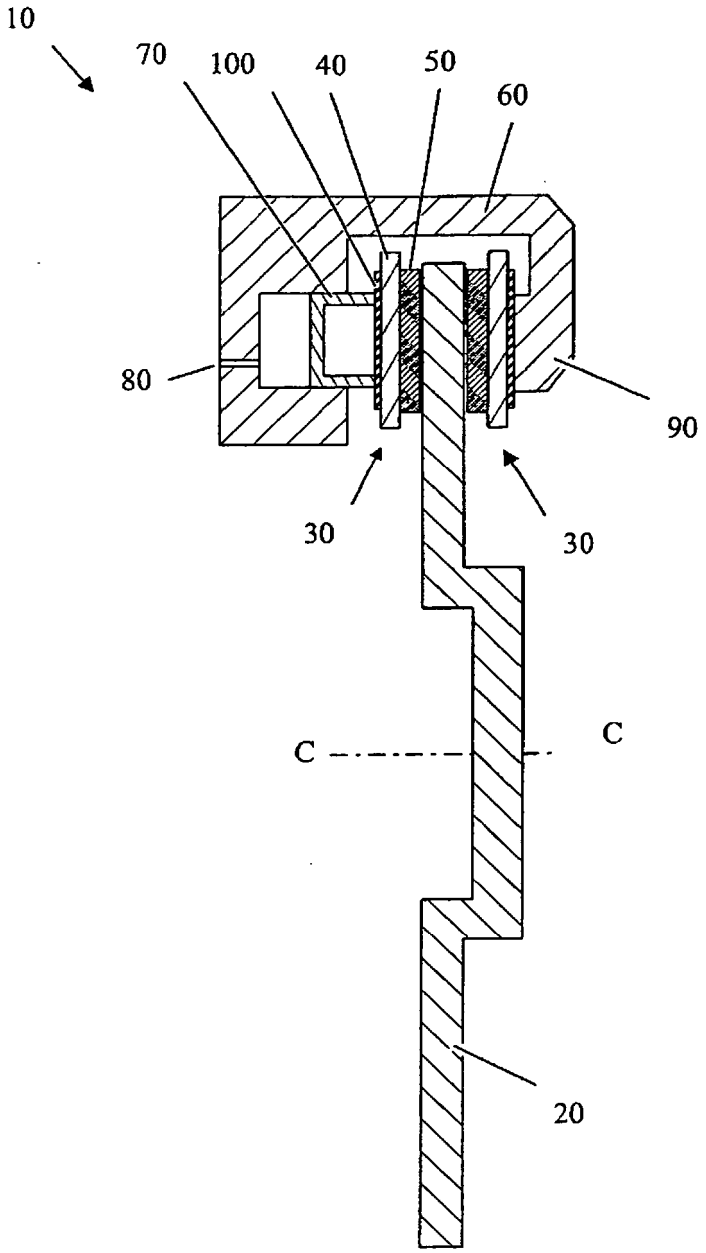



Fig. 1

Cara del patín

Cara exterior

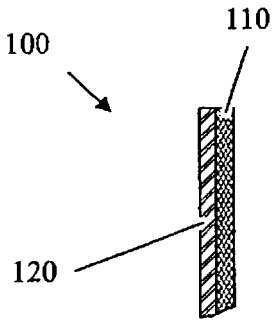



Fig. 2a

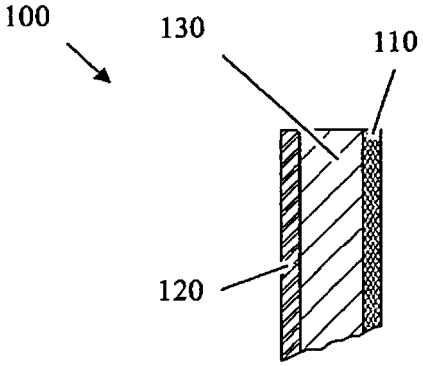



Fig. 2b

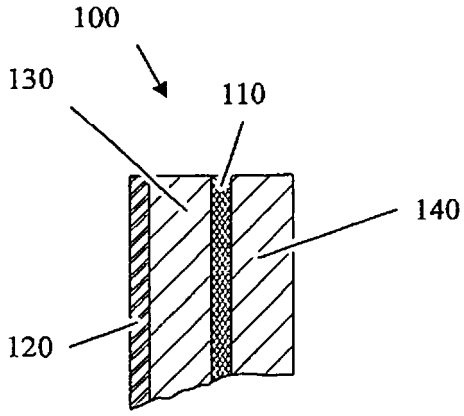



Fig. 2c

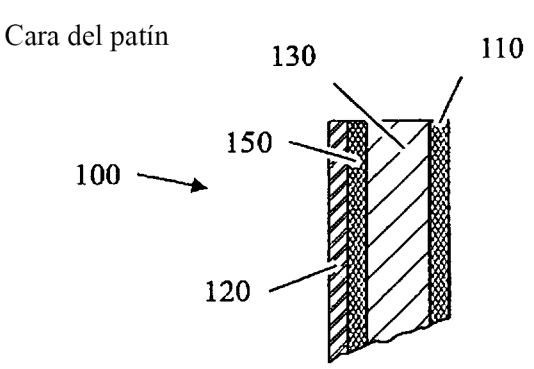



Fig. 2e

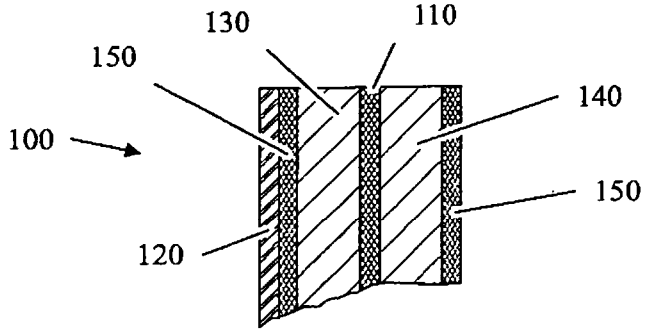



Fig. 2f

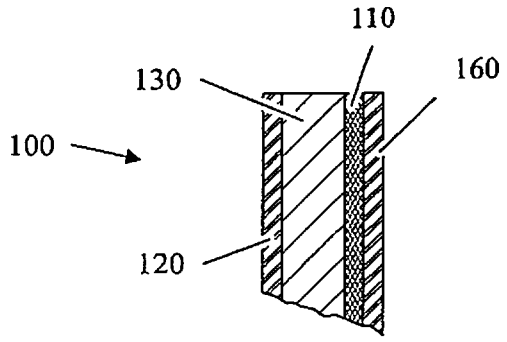



Fig. 2g

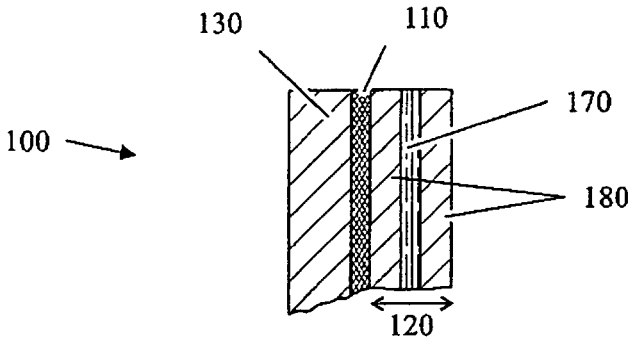



Fig. 2h

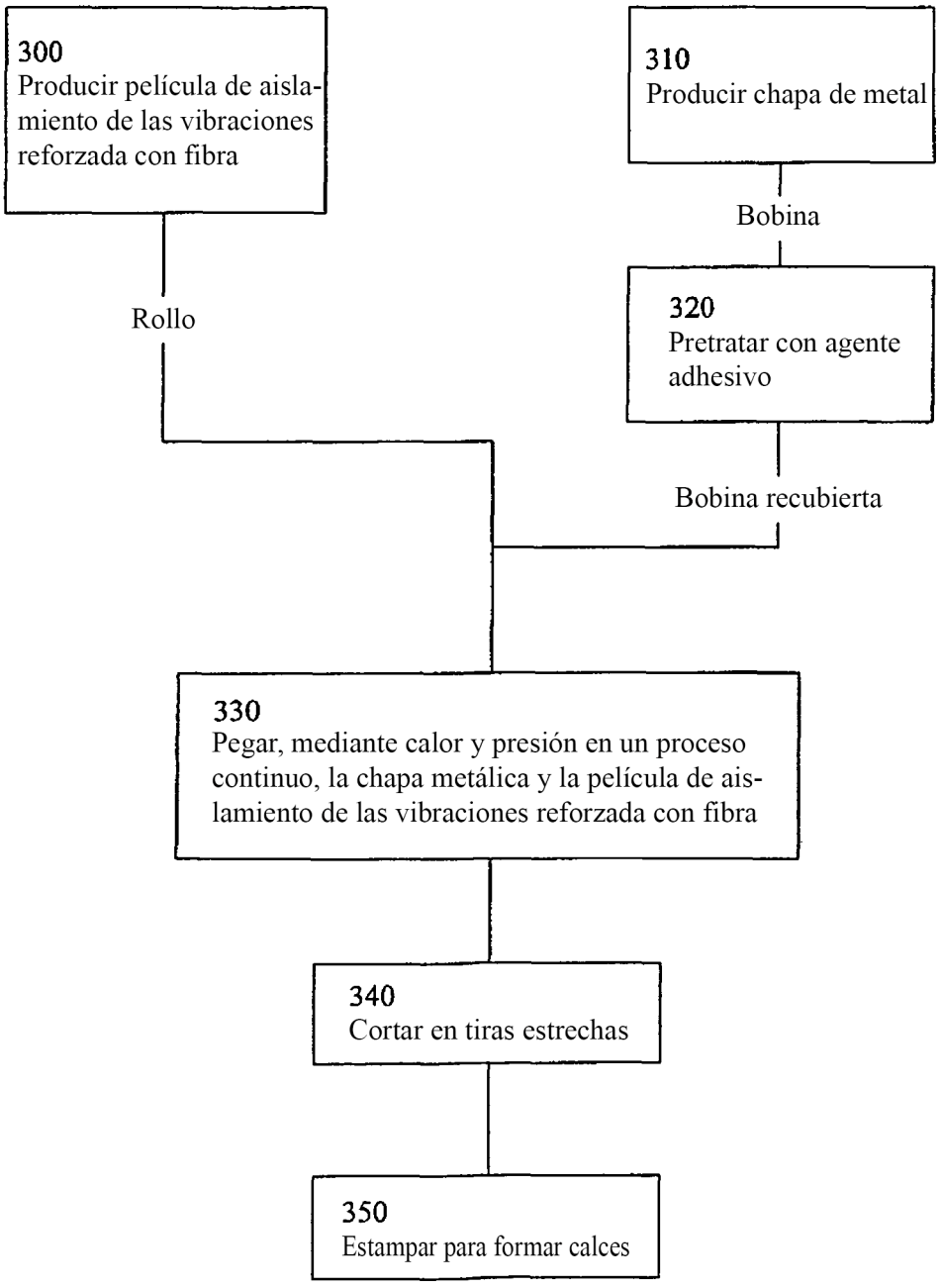

300
Producir película de aislamiento de las vibraciones reforzada con fibra
310
Producir chapa de metal
Bobina
320
Pretratar con agente adhesivo
Rollo
Bobina recubierta
330
Pegar, mediante calor y presión en un proceso continuo, la chapa metálica y la película de aislamiento de las vibraciones reforzada con fibra
340
Cortar en tiras estrechas
350
Estampar para formar calces

Fig 3

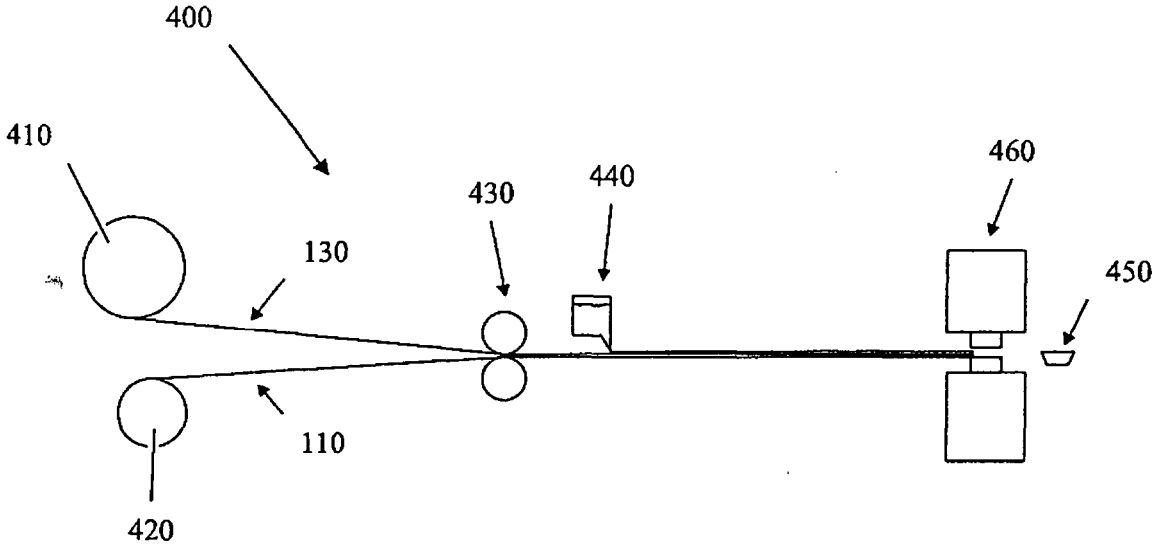



Fig.4