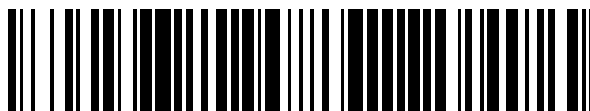


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 037**

51 Int. Cl.:
F16D 65/097 (2006.01)
F16D 55/227 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05804221 .9**
96 Fecha de presentación: **23.09.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1800018**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.06.2007**

54 Título: **Elemento de fricción y freno de disco**

30 Prioridad:
08.10.2004 FR 0410665

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.06.2012

73 Titular/es:
**ROBERT BOSCH GMBH
WERNERSTRASSE 1
70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:
**VANOUCHE, Norbert;
MARY DIT CORDIER, Pascal;
GAYE, André;
MENGUY, Daniel y
HOUEBINE, Christophe**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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).

ES 2 383 037 T3

DESCRIPCIÓN

Elemento de fricción y freno de disco

El presente invento se refiere a un elemento de fricción, especialmente del tipo pastillas, y a un freno de disco que incluye tal elemento.

5 Es conocido, especialmente por el documento EP 0475335 A1, un elemento de fricción que incluye un muelle destinado a reducir las vibraciones de las pastillas de freno en un freno de disco. El muelle, realizado en hilo de acero, se compone de un bobinado en su parte central, y un primer y un segundo brazo de longitud diferente que se extienden en dos direcciones opuestas, sensiblemente tangentes al bobinado central. El muelle está fijado a una parte superior de un soporte del revestimiento de la pastilla de freno, por medio de un remache montado en el bobinado, y los extremos respectivos de los brazos están destinados a apoyarse contra la superficie interior de una bóveda de un estribo del freno de disco. Este muelle está montado sobre las pastillas interior y exterior, es decir de una parte a la otra de un disco de freno.

10 Siendo los frenos de disco elementos esenciales de la seguridad en un vehículo automóvil, es necesario realizar montajes de una gran fiabilidad. Es necesario pues verificar de manera cuidadosa para los frenos de disco provistos de tales pastillas de freno el montaje del remache que puede en caso de fijación defectuosa no mantener en su sitio el muelle durante la duración de toda la vida del freno, corriéndose el riesgo de que el muelle vaya a colocarse entre el disco y la pastilla interior, reduciendo de manera inaceptable el nivel esperado de frenada del freno.

15 Además, un problema persistente en los frenos de disco es el de la no suficiente recuperación de las pastillas de freno, en particular de la pastilla de freno interior, provocando un frotamiento residual entre el disco y la pastilla y generando como consecuencia una rotura prematura de los revestimientos de fricción. Actualmente la recuperación de la pastilla interior se efectúa de una manera natural cuando la presión en el freno se relaja, debido a un ligero velo del disco de freno. Además, el pistón hidráulico que provoca el desplazamiento de la pastilla interior, es llevado a su posición por una junta de forma cuadrada, que asegura igualmente la estanqueidad del deslizamiento del pistón. Los frenos de disco de esta concepción funcionan de manera satisfactoria; sin embargo sería preferible mejorar su funcionamiento.

20 Por otra parte, cada vez se buscan más dispositivos que equipen a los vehículos automóviles de funcionamiento muy silencioso. Esto es como consecuencia aplicable también al caso de los circuitos de frenada, en particular para los frenos de disco que equipan a los vehículos automóviles. Un ruido frecuente que aparece durante el funcionamiento del freno de disco es el llamado "squeal" ("chirrido") en terminología anglosajona. Este ruido aparece durante el funcionamiento a baja presión del freno de disco. Es necesario entonces reducirlo y si es posible eliminar este ruido manteniendo en su sitio de manera firme la o las pastillas de freno en relación con la pinza y/o el estribo.

25 Por otra parte, es necesario igualmente obtener precios de coste del freno de disco baratos con el fin de conservar productos competitivos. Por eso, es deseable tener un freno de disco de construcción simple y rápida, requiriendo un mínimo de piezas.

30 El documento US 4289217 A muestra un elemento de fricción según el preámbulo de la reivindicación 1.

Es por lo tanto un objetivo del presente invento ofrecer un medio de fricción que asegure un funcionamiento mejorado del freno de disco.

Es igualmente un objetivo del presente invento ofrecer un freno de disco a un precio de coste barato.

Es igualmente un objetivo del presente invento ofrecer un procedimiento de fabricación de un freno simple y rápido.

35 40 Es como consecuencia un objetivo del presente invento ofrecer un freno de disco que presente a la vez un par residual muy pequeño y una recuperación a su posición de las pastillas de freno eficaz y silenciosa, de una gran seguridad de fabricación e igualmente con un precio de coste barato.

45 Estos objetivos son alcanzados por una pastilla de freno provista de una placa soporte en la cual se ha perforado un orificio en el que está montada una bobina de un muelle de hilo, estando compuesto el muelle por un primer y un segundo brazo destinados a actuar en reacción contra una bóveda de un freno de disco, siendo los brazos de longitud diferente de tal manera que ejercen un esfuerzo asimétrico sobre la pastilla en la dirección de la pinza, reduciendo de manera importante el ruido conocido con el nombre de "squeal" ("chirrido") al ser los brazos deformables de forma elástica en el sentido axial del desplazamiento de la pastilla, ejerciendo estos un esfuerzo de recuperación de la pastilla a su posición de reposo.

50 55 En otros términos, la bobina de forma sensiblemente cilíndrica está insertada en un orificio del diámetro adecuado, extendiéndose cada uno de los brazos de una parte a la otra de la placa soporte. El presente invento asegura así una fijación de gran fiabilidad puesto que al no añadirse ninguna pieza suplementaria, se reduce entonces el riesgo de un montaje defectuoso. Por otra parte y debido al apoyo de los brazos contra la bóveda, las espiras de la bobina son deformadas permanentemente en dirección radial hacia el exterior, reafirmando el montaje del muelle en el orificio de la placa soporte.

Finalmente y en un caso extremo, en el que la bobina consiga escapar del orificio por el hecho de que los brazos estén dispuestos de una parte a la otra de la placa soporte, el muelle permanecerá unido a la pastilla de freno y no irá a interponerse entre el disco y la pastilla de freno.

El presente invento tiene pues principalmente por objetivo un elemento de fricción para freno de disco con las características de la reivindicación 1.

El presente invento tiene igualmente por objeto un elemento de fricción para freno de disco caracterizado porque el segundo brazo está orientado por delante del primer brazo en el sentido de rotación del disco del freno. Esta disposición particular asegura una gran estabilidad del elemento de fricción a baja presión de freno debido al apoyo aumentado del elemento de fricción contra la pinza del freno de disco en el sentido de rotación del disco de freno.

El presente invento tiene igualmente por objeto un elemento de fricción para freno de disco caracterizado porque los extremos respectivos del primer y segundo brazo están sensiblemente recurvados en la dirección de un eje de las espiras.

El presente invento tiene por objeto igualmente un elemento de fricción caracterizado porque es él el que constituye el elemento de fricción interior del freno de disco.

El presente invento tiene igualmente por objeto un freno de disco compuesto por un estribo, un elemento de fricción interior y un elemento de fricción exterior, y al menos un pistón apto para aplicar al elemento de fricción interior contra una primera cara de un disco de freno caracterizado porque está compuesto de al menos un elemento de fricción según el presente invento, estando montados los brazos del citado muelle apoyados bajo esfuerzo mecánico contra una cara interior de una bóveda del estribo.

El presente invento tiene igualmente por objeto un freno de disco caracterizado porque se compone de una pinza destinada a ser solidaria con un porta mangueta de un vehículo automóvil, por que el estribo está montado deslizando con respecto a la pinza, y por que estribo está compuesto de un saliente apto para aplicar la pastilla exterior contra la segunda cara del disco de freno, y por que comprende una primera y una segunda corredera de formas complementarias del primer y segundo dedo de la pastilla interior, estando montado el primer dedo con un juego en la primera corredera en el sentido de rotación del disco de freno, de manera que el conjunto de la pastilla interior y la pinza forme un cuadrado rígido cuando el material de fricción de la pastilla interior vaya a ponerse en contacto con el disco de freno.

El presente invento tiene igualmente por objeto un freno de disco caracterizado porque la pastilla exterior es solidaria con el saliente del estribo.

El presente invento tiene igualmente por objeto un freno de disco caracterizado porque la pastilla exterior está mantenida en su sitio transversalmente con relación al estribo por la colaboración de los pernos y de las cavidades de recepción de los citados pernos colocados en el elemento de fricción y en el saliente del estribo.

El presente invento tiene igualmente por objeto un freno de disco caracterizado porque la pinza tiene un primer y un segundo pequeño pilar que se extiende paralelamente al eje del disco de freno y están destinados a deslizar respectivamente en la primera y segunda ánimas practicadas en el estribo.

Un procedimiento de fabricación de un elemento de fricción que se compone entre otras de las siguientes etapas:

- introducir un primer brazo de un elemento muelle en el orificio de la placa soporte;
- aproximar el primero y segundo brazo de manera tal que se reduzca el diámetro de la bobina;
- hacer penetrar la bobina en el orificio;
- relajar los brazos del muelle de recuperación, siendo entonces la bobina mantenida firmemente en el orificio de la placa soporte.

El presente invento tiene como ventaja el ser de realización muy simple.

El elemento de fricción según el presente invento al final de la fase de frenado reencuentra la posición de reposo debido a la elasticidad de los brazo, manteniendo el patín interior y reduciendo así las vibraciones responsables del ruido, tanto cuando no se frena como cuando la frenada es con una pequeña presión de accionamiento.

El presente invento será mejor comprendido con la ayuda de la descripción que va a seguir y de los dibujos anexos para los que el delante y detrás están definidos en relación con el sentido de rotación del disco de freno y corresponden respectivamente la derecha y la izquierda de los dibujos, mientras que el arriba y el abajo corresponden a las partes superior e inferior de los dibujos y en los cuales:

- La figura 1 es una vista de frente de un elemento de fricción según el presente invento;
- la figura 2 es una vista parcial en perspectiva de un freno de disco según el presente invento;
- la figura 3 es un corte transversal del freno de disco de la figura 2, incluyendo una pastilla según la figura 1;
- la figura 4 es una vista parcial en perspectiva de un segundo ejemplo de realización de un freno de disco según el presente invento.

En la figura 1, se puede ver un elemento de fricción o pastilla de freno P según el presente invento compuesto por una placa soporte 2 y material de fricción 3 fijado sobre una cara de la placa soporte. El elemento de fricción es de forma curvada de tal manera que sigue la forma exterior de un disco de freno. El elemento de fricción se compone de un extremo superior 6 delimitado por un primer arco de círculo y un extremo inferior 8 delimitado por un segundo arco de círculo de diámetro sensiblemente igual al del primer arco de círculo.

El elemento de fricción se compone de un primer 10 y un segundo extremo 12 lateral, y de una primera 14 y una segunda guía 16 aptas para cooperar respectivamente con una primera 18 y una segunda corredera 20 colocadas en una pinza y que aseguran el guiado axial del elemento de fricción.

La pastilla de freno se compone igualmente de un elemento elástico de recuperación 22 de la posición de la pastilla de freno en su posición de reposo al final de la fase de frenado. El elemento de recuperación 22 está fabricado en el ejemplo representado de hilo, ventajosamente en hilo de muelle, enrollado en espiras de tal manera que forma un cilindro 26 sensiblemente regular, formando cada extremo del hilo 28 un primer 30 y un segundo brazo 32 aptos para colaborar con una bóveda de un estribo.

El muelle de recuperación 22 está fijado firmemente a la placa soporte 2 por medio de una orejeta 38 en voladizo radialmente hacia el exterior del primer arco de círculo. La orejeta 38 está sensiblemente centrada sobre la placa soporte de tal manera que se encuentre sensiblemente en un plano de simetría del freno de disco.

La orejeta 38 se compone de un orificio 40 de recepción del cilindro 26 de espiras 24, teniendo el citado orificio 40 un diámetro sensiblemente igual al diámetro de la bobina 26 de tal manera que permita una inserción simple de ésta en el orificio 40. Cuando el muelle está montado en el freno de disco, el primer y segundo brazo 30, 32 tienen tendencia a alejarse el uno del otro según las flechas C y D abriendo la bobina y aumentando su diámetro, así como se reafirma la fijación del muelle a la placa soporte durante el montaje.

En las figuras 1 y 2, el primer brazo 30 del muelle 22, dispuesto hacia adelante en el sentido de la rotación del disco de freno indicado por la flecha F, es de una longitud superior a la del segundo brazo 32 dispuesto hacia atrás en el sentido de la rotación del disco de freno, estando indicado el sentido de la rotación por la flecha F. El muelle aplica a la pastilla de freno un esfuerzo más importante sobre la parte trasera de la pastilla de freno que sobre la parte delantera, confirmando un apoyo permanente de la placa soporte sobre la pinza, en particular de la guía 16 en la corredera 18. Esta configuración particular del muelle permite reducir los ruidos generados por el freno cuando la presión de frenado es pequeña, ruido conocido con el nombre de "squeal" ("chirrido") en terminología anglosajona.

En las figuras 2 y 3, se puede ver la pastilla de freno según el presente invento montada sobre un freno de disco según el presente invento. El freno de disco se compone de un estribo 42 montado en deslizamiento según un eje X ortogonal al plano del papel con relación a una chapa 44 fijada sobre un porta mangueta, una pastilla interior P1 y una pastilla exterior (no representada) dispuestas una frente a la otra y destinadas a aplicarse respectivamente contra una primera y una segunda cara de un disco de freno (no representado).

La pastilla de freno interior es una pastilla según el presente invento montada entre la pinza 44 y el estribo 42 y desplazada durante la fase de frenado por un pistón hidráulico montado en deslizamiento en un cilindro hidráulico 54. La pastilla exterior está apoyada contra un saliente del estribo unido al cilindro hidráulico por una bóveda 50. La pastilla exterior es aplicada contra la segunda cara del disco de freno por deslizamiento del estribo como reacción del apoyo de la primera pastilla P1 contra la primera cara del disco de freno. El deslizamiento entre el estribo y la pinza está asegurado por medio de los pequeños pilares montados en deslizamiento en unas ánimas practicadas en el estribo de una parte a la otra del cilindro hidráulico. Bien entendido que los pequeños pilares pueden ser conducidos por el estribo y las ánimas practicadas en la pinza.

La pinza 44 está dispuesta a un solo lado del disco de freno.

La pinza 44 se compone de una primera 18 y una segunda corredera 20 de recepción de las guías 14, 16 para guiar a la pastilla P1 en su deslizamiento. El primer y segundo brazo 30, 32 están montados apoyados contra la bóveda 50 de tal manera que se aplique un esfuerzo permanente en la pastilla interior hacia el brazo por parte del muelle de recuperación.

La pastilla exterior (no representada) está fijada al saliente del estribo, por ejemplo por tornillos. Un modo de fijación será descrito en relación con la figura 4.

En el ejemplo representado, el freno de disco es del tipo "pull-push" ("empujar-tirar") en terminología anglosajona, es decir que los esfuerzos aplicados a la pastilla de freno cuando entra en contacto con una cara del disco de freno sirven para rigidizar el freno de disco. Cuando la pastilla interior se pone en contacto con una cara del disco de freno, es arrastrada en el sentido de rotación del disco de freno, debido a la guía 16, siendo transmitido el esfuerzo de arrastre de la pastilla a la pinza por medio de la corredera 18, la pastilla "tira" de la pinza, ésta se deforma y la guía 14 que está montada con un juego en la corredera 20, va a apoyarse contra la pinza y a empujar sobre la pinza, el freno de disco entonces se rigidiza.

Las correderas son de forma complementaria a la de las guías de tal manera que la pinza y la placa soporte formen un cuadrado sensiblemente rígido cuando la pastilla interior está en contacto con el disco de freno.

En el ejemplo representado la bóveda 50 tiene una luz axial 52 en la que está dispuesta la orejeta y de una dimensión axial suficiente como para permitir a la orejeta deslizarse en la dirección del disco de freno. La ventana 52 permite igualmente aumentar la evacuación del calor provocado durante la acción de frenado. De manera ventajosa, los extremos libres de los brazos 30, 32 están curvados de tal manera que aseguran un buen anclaje del muelle en la bóveda y permiten igualmente un deslizamiento más allá de un desplazamiento determinado de la pastilla interior en la dirección del disco de freno.

Vamos ahora a explicar el modo de funcionamiento del freno según el presente invento.

Durante una acción de frenado, la presión hidráulica aumenta en el circuito de frenado, provocando un desplazamiento del pistón, el cual empuja a la pastilla interior P en la dirección de la primera cara del disco de reacción. Los extremos de los brazos 30, 32 se anclan en la bóveda mientras la bobina sigue a la pastilla P1, deformándose elásticamente como consecuencia los brazos 30, 32 para permitir a la pastilla P ponerse en contacto con el disco de freno. Como reacción el estribo se desliza con relación a la pinza y aplica la pastilla exterior contra el disco de freno por medio del saliente del estribo.

Al final de la frenada, la presión disminuye en el circuito de frenado y el pistón hidráulico retrocede bajo el efecto de una junta cuadrada que configura la estanqueidad de deslizamiento del pistón hidráulico. Debido a la deformación elástica de los brazos 30, 32 del muelle 22, éste ejerce un esfuerzo de recuperación elástica axial y la pastilla P1 es así llevada de manera segura a su posición de reposo.

A cada acción de frenado, se desgasta el revestimiento de la pastilla, y el freno de disco lleva un dispositivo de minimizado de desgaste que desplaza la posición de reposo del pistón hidráulico de manera tal que no permita alargar innecesariamente la carrera de aplicación de las pastillas contra el disco. Con el fin de que el muelle de recuperación no dañe el accionamiento del dispositivo de minimizado de desgaste, los brazos 30, 32 del muelle 22 están dimensionados de tal manera que más allá de un cierto esfuerzo aplicado a éstos, los extremos de los brazos deslicen sobre la bóveda hasta una posición más adelantada sobre la bóveda.

Además, la utilización de una pastilla según el presente invento permite reducir igualmente el ruido conocido como "rattle" ("traqueteo") en terminología anglosajona, que puede aparecer cuando no hay frenada debido al frotamiento de la pastilla de freno, debido al buen mantenimiento de su posición cuando no hay frenada.

En la figura 4, se puede ver un segundo ejemplo de un freno según el presente invento en el cual la pastilla exterior P2 está entonces fijada sobre el saliente del estribo 58 que la mantiene en rotación. En el ejemplo representado, una cara trasera 60 de la placa soporte 61, opuesta a la que incluye un revestimiento de frenado, lleva unos tetones 62 en voladizo que cooperan con las aberturas 64 practicadas en el saliente del estribo. Las aberturas y los tetones están dimensionados de tal manera que la fijación de la pastilla sobre el saliente del estribo no tenga juego. De manera ventajosa, una lámina muelle 66 está fijada en su centro sobre la cara posterior de la placa soporte e incluye extremos que cooperan con los salientes del estribo por deformación elástica de la lámina muelle. Así la lámina ejerce un esfuerzo permanente de aproximación de la placa soporte y el saliente del estribo, de tal manera que inmovilice axialmente la pastilla exterior.

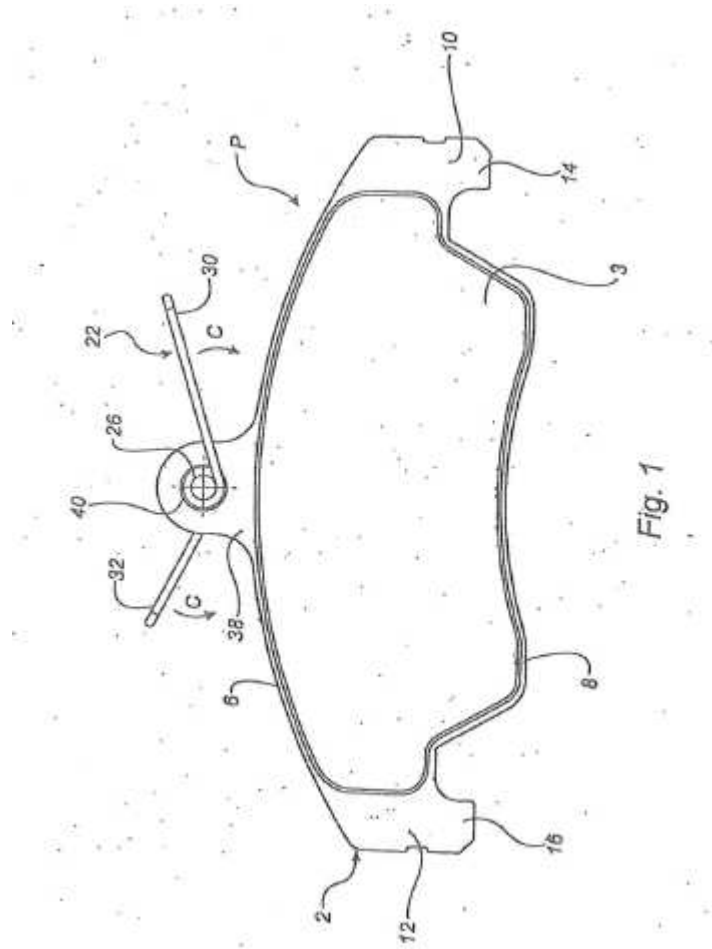
En la descripción de más arriba, se trata de un freno de disco deslizante y la pastilla según el presente invento forma la pastilla interior, bien entendido sin embargo que en el caso de un freno de disco de los llamados fijos, que se componen al menos de dos pistones dispuestos respectivamente a un lado y al otro del disco de freno, cada pastilla de freno es una pastilla según el presente invento.

Bien entendido que el presente invento se aplica igualmente a un freno de disco de tipo clásico en el que los pequeños pilares son conducidos por el estribo y deslizan en la pinza, la cual se extiende de una parte y de la otra del disco de freno y que mantiene fijas en el sentido de rotación del disco de freno a la vez tanto a la pastilla de freno interior como a la pastilla de freno exterior.

El presente invento se aplica en particular a un sistema de frenado para coche particular

REIVINDICACIONES

1. Elemento de fricción (P) para freno de disco compuesto por una placa soporte (2) y un material de fricción (3) fijado sobre una de las caras de la citada placa soporte (2), siendo la citada placa soporte (2) sensiblemente un arco de círculo, y componiéndose igualmente de un voladizo (38) que se extiende radialmente hacia el exterior del arco de círculo y de un elemento muelle (22) que está fijado al citado voladizo radial (38), estando realizado el citado elemento muelle (22) en hilo enrollado en espiras y provisto de un primer y de un segundo brazo (30, 32) que se extienden en dos direcciones opuestas y sensiblemente tangenciales a las citadas espiras, teniendo la citada placa soporte (2) un orificio de montaje (40) del elemento muelle, en el cual está montada la bobina, extendiéndose el primero y el segundo brazo (30, 32) de una parte y de la otra de la placa soporte (2), caracterizado porque el primer y el segundo brazo (30, 32) son de longitud diferente de tal manera que ejerzan un esfuerzo orientado hacia adelante o hacia atrás del elemento de fricción y por que el citado elemento tiene respectivamente un primero y un segundo extremo (10, 12) y una primera y una segunda guía (14, 16) aptas para cooperar respectivamente con una primera y una segunda corredera (18, 20) de deslizamiento practicadas en una pinza (44) del freno de disco para formar un cuadrado sensiblemente rígido cuando el elemento de fricción está en contacto con el disco de freno.
2. Elemento de fricción para freno de disco según la reivindicación 1, caracterizado porque el segundo brazo (32) está orientado por delante del primer brazo (30) en el sentido de rotación del disco de freno.
3. Elemento de fricción para freno de disco según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque los extremos respectivos del primero y segundo brazo (30, 32) están curvados sensiblemente en la dirección de un eje de las espiras.
4. Elemento de fricción según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque forma el elemento de fricción interior del freno de disco.
5. Freno de disco compuesto por un estribo, un elemento de fricción interior y un elemento de fricción exterior, y al menos un pistón apto para aplicar el elemento de fricción interior contra una primera cara de un disco de freno, caracterizado porque se compone de al menos un elemento de fricción según una de las reivindicaciones precedentes, estando montados los brazos (30, 32) del citado muelle en apoyo bajo fuerza mecánica contra una cara interior de una bóveda (50) del estribo (42).
6. Freno de disco según la reivindicación 5, caracterizado porque se compone de una pinza (44) destinada a ser solidaria de un porta mangueta de un vehículo automóvil, porque el estribo (42) está montado deslizando con relación a la pinza (44), porque el estribo (42) tiene un saliente apto para aplicar la pastilla exterior contra una segunda cara del disco de freno y porque está compuesto de la primera y segunda corredera (18, 20), de formas complementarias a la primera y segunda guía (14, 16) del elemento de fricción, estando montada la primera guía (14) con un juego en la primera corredera (18) en el sentido de rotación (F) del disco de freno, de tal manera que el conjunto pastilla interior y pinza (44) formen un cuadrado rígido cuando el material de fricción de la pastilla interior se pone en contacto con el disco de freno.
7. Freno de disco según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque la pastilla exterior es solidaria con el saliente del estribo.
8. Freno de disco según la reivindicación precedente, caracterizado porque la pastilla exterior está mantenida en posición transversal con relación al estribo por la cooperación de pernos (62) y cavidades (64) de recepción de los citados pernos (62) conducidos por el elemento de fricción y el saliente del estribo.
9. Freno de disco según una de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizado porque la pinza (44) tiene un primer y un segundo pequeño pilar que se extienden paralelamente al eje del disco de freno y están destinados a deslizar respectivamente en la primera y segunda ánimas practicadas en el estribo.



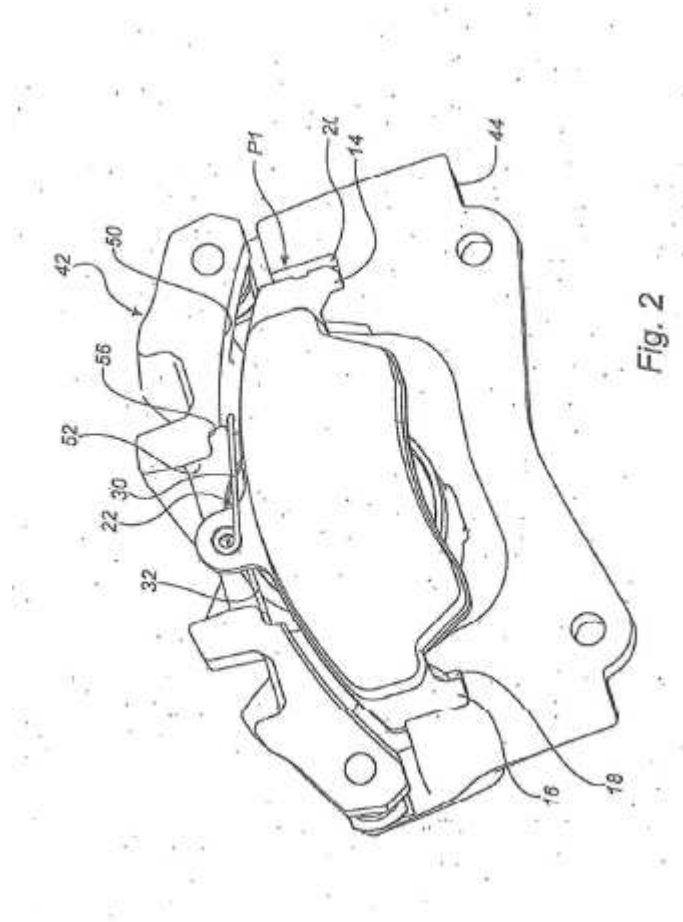


Fig. 2

