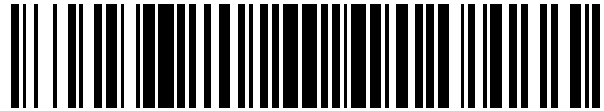


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 889 911**

51 Int. Cl.:

F16D 65/097 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.01.2017** **E 17150154 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.08.2021** **EP 3199828**

54 Título: **Soporte de forro de freno de un freno de disco de vehículo, así como pisador para la fijación de forros de freno**

30 Prioridad:

15.01.2016 DE 102016100623

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

14.01.2022

73 Titular/es:

**BPW BERGISCHE ACHSEN KG (100.0%)
Ohlerhammer
51674 Wiehl, DE**

72 Inventor/es:

DOWE, GÜNTER

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 889 911 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

Soporte de forro de freno de un freno de disco de vehículo, así como pisador para la fijación de forros de freno

5 La invención se refiere a un soporte de forro de freno de un freno de disco de vehículo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, así como un pisador para la fijación de forros de freno en un freno de disco de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 10.

10 Por el documento DE 10 2005 044 091 A1 y el documento DE 10 2013 100 162 A1 se conocen frenos de disco con una pinza de freno, que abarca un disco de freno y forros de freno dispuestos a sus dos lados. Un pisador extendido longitudinalmente en forma de un estribo rígido se extiende transversalmente a través de los forros de freno y solicita los forros de freno con una fuerza elástica. Uno de los extremos del pisador está fijado directamente en una abertura de la pinza de freno, mientras que la otra zona de extremo del pisador está fijada a la pinza de freno mediante un perno. Para la unión con el perno el pisador está provisto en esta zona de extremo de una abertura de fijación, que se extiende radialmente con respecto al disco de freno.

15 El documento DE 10 2008 027 052 A1 divulga un soporte de freno con un pisador, que en sus dos extremos presenta en cada caso una abertura de fijación.

20 La invención se basa en el objetivo de perfeccionar un soporte de forro de freno de un freno de disco de modo que las partes necesarias para ello puedan fabricarse de manera asequible y el montaje, así como el desmontaje de los forros de freno puedan tener lugar de manera sencilla. Por lo demás debe crearse un pisador adecuado para un soporte de forro de freno de este tipo.

25 Para lograr este objetivo se propone un soporte de forro de freno de un freno de disco de vehículo según la reivindicación 1, y un pisador para la fijación de forros de freno en un freno de disco según la reivindicación 10.

30 En las soluciones propuestas el pisador en el exterior de vehículo está provisto con una abertura de fijación cerrada por completo o casi por completo, cuyo eje central se extiende en la dirección del ancho del pisador y con ello en la dirección circunferencial de discos de freno. A través de esta abertura de fijación puede insertarse un perno, que conecta el pisador con la

35 pinza de freno, extendiéndose también el perno en la dirección del ancho del pisador y con ello en la dirección circunferencial de discos de freno.

Para el alojamiento del perno la abertura de fijación, que puede estar configurada de una o de dos piezas, preferentemente una sección transversal de abertura redonda.

40 Los frenos de disco, para una disposición que ocupa poco espacio, se disponen generalmente alejados en la medida de lo posible en el exterior del vehículo. Esto lleva a que partes del freno de disco ya se encuentren dentro de la rueda de vehículo frenada. Al mismo tiempo se pretende proporcionar al disco de freno del freno de disco con una dimensión lo mayor posible para una elevada potencia de frenado. No obstante esta pretensión tiene como consecuencia que entre las piezas constructivas del freno de disco y la rueda de vehículo que rota alrededor del freno solo quede poco espacio libre. Por lo tanto no es inusual que cuando aparecen cargas de flexión adicionales se produzca un resbalamiento de partes de freno situadas radialmente hacia afuera en la superficie interior giratoria de la rueda de vehículo.

50 Por ello, con un diseño de acuerdo con la invención del pisador se propone que su lado superior esté configurado a lo largo de la línea central longitudinal de pisador como una base extendida longitudinalmente, y que el eje central de la abertura de fijación se encuentre por debajo de esta base. Pues esto tiene la ventaja de que en esta zona partes de freno de disco, concretamente la zona de extremo correspondiente del pisador, sobresalgan radialmente menos hacia afuera y con ello se contribuya a, mitigar la estrechez de construcción con respecto a la rueda de vehículo circundante, que rota alrededor del freno.

55 La abertura de fijación se forma de acuerdo con una variante de acuerdo con la invención mediante un ojal, que se compone de una sección de material del pisador deformada en al menos 300°. En el caso de que el pisador esté compuesto de chapa de metal, el ojal está compuesto preferentemente de una sección de material de la chapa de metal deformada en casi 360°, en donde el intersticio residual que queda aún está cerrado metálicamente, preferentemente mediante un punto de soldadura eléctrica o soldadura térmica.

60 de acuerdo con la invención se propone un diseño de la abertura de fijación de dos partes, que se compone de una primera abertura de fijación por ejemplo, en la forma de un ojal, de una segunda abertura de fijación alineada con la primera abertura de fijación, por ejemplo, en forma de un ojal, y un espacio libre dispuesto entre estas, en el que se adentra un elemento de sujeción conformado en la pinza de freno. Preferentemente en este caso ambas aberturas de fijación están formadas mediante un ojal en cada caso.

65

De acuerdo con una segunda variante de acuerdo con la invención la abertura de fijación se forma mediante un tubo, que es componente del pisador y su eje de tubo se extiende en la dirección circunferencial de discos de freno.

5 De acuerdo con un diseño del pisador, este está configurado en una gran parte de su longitud total como una acanaladura formada por una base extendida longitudinalmente y flancos laterales dispuestos en los lados de la base. Solo la base está unida al tubo, mientras que los flancos laterales terminan distanciados con respecto al tubo. Preferentemente el tubo está fijado a la base por unión de material, por ejemplo, mediante soldadura con la base.

10 De acuerdo con la invención el tubo presenta una longitud de tubo, que es mayor que el ancho del pisador en el resto de su extensión longitudinal.

A continuación se explican con más detalle ejemplos de realización mediante los dibujos. Aquí muestran:

- 15 figura 1 una representación en perspectiva de la pinza de freno de un freno de disco de vehículo que incluye el compartimiento de forro configurado en la pinza de freno con forros de freno dispuestos en este, así como una disposición de pisador por encima del compartimiento de forro;
- figura 2 los objetos según la figura 1 en un corte longitudinal colocados en el centro a través de la pinza;
- figura 3 una representación en perspectiva solo del pisador de la disposición de pisador que puede fijarse a la pinza de freno;
- 20 figura 4 una vista lateral del pisador según la figura 7;
- figura 5 en una segunda forma de realización una representación en perspectiva de la pinza de freno de un freno de disco de vehículo que incluye el compartimiento de forro configurado en la pinza de freno con forros de freno dispuestos en este, así como una disposición de pisador por encima del compartimiento de forro;
- figura 6 los objetos según la figura 5 en un corte longitudinal colocados en el centro a través de la pinza;
- 25 figura 7 una representación en perspectiva solo del pisador de la disposición de pisador que puede fijarse a la pinza de freno;
- figura 8 en representación en perspectiva una tercera forma de realización del pisador.

30 Los dibujos muestran la pinza de freno 1 de un freno de disco de vehículo para vehículos comerciales ligeros. El freno de disco puede ser del tipo de construcción de pinza flotante o del tipo de construcción de pinza fija. A cada lado del disco de freno del freno de disco, reproducido solo mediante su eje de giro A está dispuesto en cada caso un forro de freno 3. Para el alojamiento de los forros de freno 3 la pinza de freno está provista con un compartimiento de forro 6, a través del cual se extiende un pisador de forro 7 en forma de estribo. Este salva la distancia con el compartimiento de forro 6 de modo que el pisador de forro 7 se extiende transversalmente a través de ambos forros de freno 3.

35 Cada forro de freno 3 se compone, como es habitual del forro de fricción 4 propiamente dicho, así como de una placa trasera 5. La placa trasera 5 sirve para la mejor distribución de la presión de frenado a sobre la superficie de forro. Además, asume la guía y el apoyo del forro de freno o en la misma pinza de freno 1, o en un portafreno de eje fijo del freno de disco.

40 El pisador de forro 7 reproducido como pieza individual en la figura 3 y figura 4 está diseñado longitudinalmente, extendiéndose su línea central longitudinal M en paralelo al eje de giro A del disco de freno. Su longitud en la dirección del eje de giro A es claramente mayor, que su ancho B que se extiende en la dirección circunferencial de discos de freno.

45 El extremo del pisador 7 del interior del vehículo reproducido en la derecha está fijado directamente a la pinza de freno 1, para lo que este extremo está asentado en una entalladura 14 de la pinza de freno 1 en forma de ranura. El extremo del pisador 7 reproducido en la izquierda, en el exterior del vehículo está fijado directamente a la pinza de freno 1 mediante el uso de un perno 13, lo que se explicará con más detalle.

Para afianzar ambos forros de freno 13 en el compartimiento de forro 6, el pisador 7 está configurado como un estribo de sujeción rígido, que se extiende transversalmente por encima del compartimiento de forro 6.

55 El pisador 7 de acuerdo con la figura 1 está combinado con dos resortes de pisador 9 de flexión elástica. El objetivo de la disposición de pisador diseñada de este modo es fijar ambos forros de freno con respecto al compartimiento de forro 6 de modo que los forros de freno no puedan caer o salir radialmente hacia afuera, con respecto al eje de giro A del disco de freno, del compartimiento de forro 6.

60 El pisador 7 rígido, en la mayor parte de su longitud total es de sección transversal en forma de acanaladura con una base 7C dispuesta en la línea central longitudinal M, a la que se unen, a lo largo de ambos bordes longitudinales de la base 7C, flancos laterales 8A, 8B, por lo que esta sección longitudinal central del pisador está reforzada con respecto a las fuerzas de flexión. Los flancos 8A, 8B presentan la forma de biseles ascendentes. Por ello el pisador 7 en su mayor parte de su longitud presenta una sección transversal aproximadamente trapezoidal y en particular la sección transversal de una acanaladura trapezoidal. El ángulo en el que están dispuestos los flancos laterales 8A, 8B con respecto al fondo plano de la acanaladura, asciende entre 15° y 90°, en el ejemplo de realización por ejemplo

a 20°.

5 Cada uno de los dos resortes de pisador 9 que constan de acero para resortes se extiende en paralelo a la placa trasera 5 respectiva. Cada resorte de pisador 9 está apoyado en su centro desde abajo contra el pisador 7, mientras que con sus extremos está apoyado sobre el borde 25 superior de la placa trasera 5 respectiva. De este modo, el pisador 7 mediante los resortes de pisador 9 ejerce una fuerza elástica sobre los forros de freno 3, que solicita los forros de freno 3 hacia el eje de giro A.

10 Cerca de uno de sus extremos el pisador 7 con un ancho B1 está diseñado más estrecho, que sobre su sección longitudinal que presenta el diseño de una acanaladura, sobre la cual el pisador presenta el ancho B. La sección longitudinal con el ancho menor B1 está dispuesta en prolongación de la base 7C extendida longitudinalmente. A esta sección longitudinal está fijado transversalmente a la línea central longitudinal M un tubo 10, que se extiende en la dirección del ancho B del pisador. El eje de tubo del tubo 10 se extiende por lo tanto en la dirección circunferencial de discos de freno. En cambio los flancos laterales 8A, 8B terminan preferentemente distanciados con respecto al tubo 10.

15 La sección transversal de abertura cilíndrica del tubo 10 forma una abertura de fijación 11 que continúa en la dirección del ancho B. Esta aloja el perno 13 cilíndrico, que conecta el pisador 7 con la pinza de freno 1. El eje central MB de la abertura de fijación 11 está situado a más profundidad, concretamente por debajo del plano de la base 7C.

20 Preferentemente el tubo 10 está unido mediante soldadura con la base 7C del pisador 7. El espesor de pared del tubo 10 es menor que el espesor de pared de la chapa de acero, a partir de la cual está fabricado el pisador 7 mediante estampado y conformación. Como alternativa el pisador puede estar producido también como pieza de fundición.

25 Para el bloqueo del perno 13 en el lado de la pinza, en la pinza de freno 1 están dispuestos dos elementos de sujeción 50. Como elementos de sujeción 50 sirven en este caso dos bloques de cojinete conformados de una sola pieza en la pinza de freno 1. Estos presentan en cada caso un taladro, a través del cual se guía el perno 13. Para que el perno 13 no pueda separarse en la dirección longitudinal de perno de los soportes de cojinete 50, y con ello de la pinza, en el perno 13 están previstos anillos de seguridad adecuados, grupillas o medidas similares.

30 El perno 13 atraviesa tanto las dos aberturas dirigidas unas hacia otras en los soportes de cojinete 50, como en el eje central MB la abertura de fijación 11 en el tubo 10. A este respecto el tubo 10, que presenta la longitud L, se encuentra entre los dos soportes de cojinete 50 y con uno de sus lados frontales está en contacto con uno de los soportes de cojinete 50, y con su otra superficie frontal con el otro soporte de cojinete 50 sin holgura o con poca holgura.

35 Las figuras 5 - 7 muestran una forma de realización alternativa, en la que el tubo 10 no en toda su longitud y a lo largo de todo su perímetro está configurado como tubo cerrado, sino que limitado a una sección central está provisto de una abertura lateral 12. De este modo el porcentaje de peso del tubo 10 en el pisador 7, y con ello también el peso del pisador 7 puede reducirse. Además la abertura 12 puede ayudar a crear espacio frente a superficies o contornos de la pinza 1 directamente contiguos.

40 En su otra zona de extremo, situada en el interior del vehículo el pisador 7 está diseñado de modo que se produce un apoyo de este extremo de pisador contra la pinza de freno 1 en la dirección circunferencial. Para ello el pisador 7 en este extremo está provisto con una sección central 70 que se extiende en su línea central longitudinal M y que continua la base 7C, así como con una sección lateral 71 o 72 en cada caso a cada lado de la sección central 70. Las secciones laterales 71, 72 se encuentran en prolongación de los flancos laterales 8A, 8B de la sección de pisador diseñada como acanaladura y, si se observa en dirección longitudinal del pisador, presentan hacia sus extremos un curso curvado hacia arriba, en forma de gancho. Por ello, en cada sección lateral 71, 72 se produce la formación de una superficie interna 77 dispuesta por encima del plano de la base 7C.

45 Para el apoyo contra superficies complementarias 81 configuradas en la pinza de freno 1, ambas superficies internas 77 están dirigidas la una hacia la otra de modo que entre ellas se encuentra un espacio libre. El apoyo en las superficies complementarias 81 puede realizarse sin holguras, o con una holgura lateral delimitada en la dirección circunferencial del disco de freno.

50 Para producir las secciones laterales 71, 72 curvadas mediante conformación de la placa de chapa de acero, de la que se compone el pisador 7, las secciones laterales 71, 72 mediante una sección longitudinal 73, 74 en cada caso, que solo está abierta hacia el extremo correspondiente del pisador, están separadas de la sección central 70. Solo la sección central 70 se adentra en la ranura 14 de la pinza de freno 1, en cambio, las secciones laterales 71, 72 se encuentran fuera de la ranura. Para que las superficies internas 77 en la dirección del ancho B puedan apoyarse en la pinza de freno 1, la pinza 1 por encima de la ranura 14 está provista de superficies complementarias 81 correspondientes, opuestas unas a otras.

65

La figura 8 muestra una tercera variante del pisador. En lugar de un tubo o tubito la abertura de fijación 11 está formada por dos ojales 10A, 10B en total, en donde cada uno de los dos ojales está compuesto por una sección de material del pisador 7 deformada casi en 360°.

- 5 El intersticio restante 85 que queda todavía a consecuencia de la deformación puede estar cerrado metálicamente para el refuerzo del ojal 10A, 10B, preferentemente mediante un punto de soldadura eléctrica o soldadura térmica colocad en la zona del intersticio 85.

- 10 En este caso, por lo tanto, resulta un diseño de la abertura de fijación 11 de dos piezas que se compone de una primera abertura de fijación 11 en el primer ojal 10A, de una segunda abertura de fijación 11 alineada con la primera abertura de fijación en el segundo ojal 10B, y espacio libre 90 dispuesto entre los ojales. En este espacio libre 90 se adentra el soporte de cojinete conformado en la pinza de freno 1 que sirve como elemento de sujeción. Este soporte de cojinete puede ser comparable a los soportes de cojinete 50 de acuerdo con las figuras 1, 2, 5 y 6, aunque está presente solo una vez y está dispuesto en el centro en la prolongación de la línea central longitudinal M del pisador
- 15 7. Puede adentrarse en el espacio libre 90, no obstante debe dejar al perno 13 espacio suficiente para su montaje.

La longitud L, medida entre las superficies frontales de ambos ojales 10A,10B opuestas unas a otras, es mayor que el ancho B del pisador 7 en el resto de su extensión longitudinal.

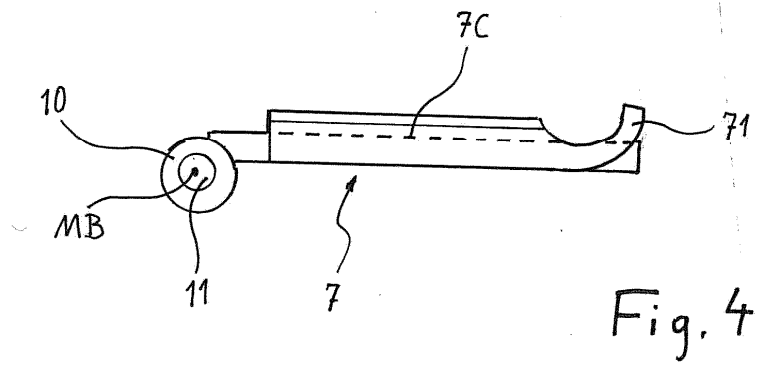
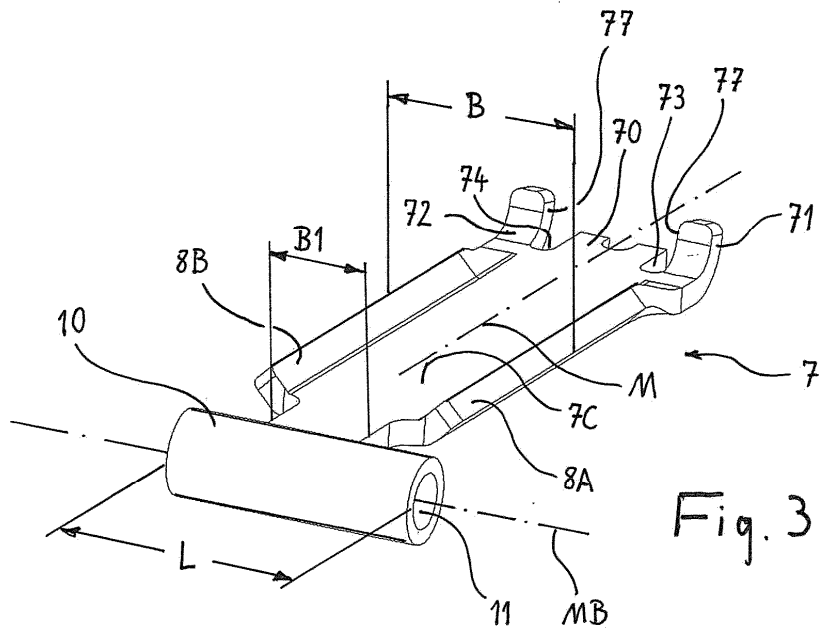
20 Lista de referencias

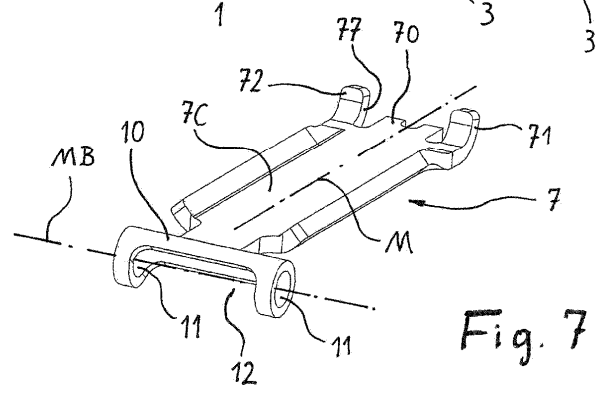
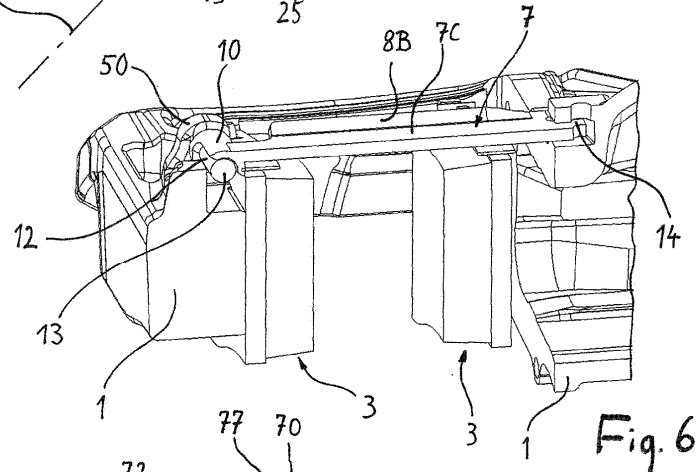
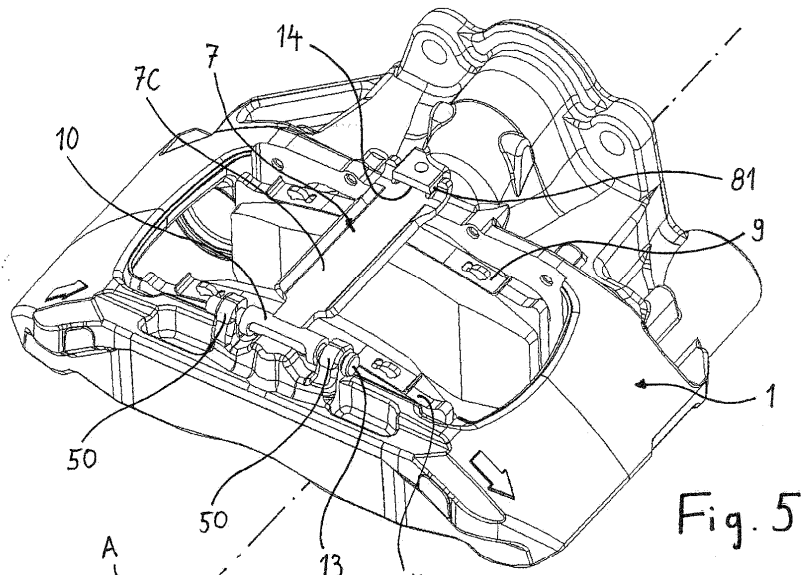
1	Pinza de freno
3	Forro de freno
4	Forro de fricción
5	Placa trasera
6	Compartimento de forro
7	Pisador
7C	Base
8A	Flanco lateral
8B	Flanco lateral
9	Resorte de pisador
10	Tubo
10A	Ojal
10B	Ojal
11	Abertura de fijación
12	Abertura
13	Perno
14	Ranura, Entalladura
25	Borde
50	Elemento de sujeción, Soporte de cojinete
70	Sección central
71	Sección lateral
72	Sección lateral
73	Ranura longitudinal
74	Ranura longitudinal
77	Superficie interior
81	Superficie complementaria en la pinza de freno
85	Intersticio
90	Espacio libre
A	Eje de giro del disco de freno
B	Ancho
B1	Ancho
L	Longitud de tubo
M	Línea central longitudinal
MB	Eje central abertura de fijación

REIVINDICACIONES

1. Soporte de forro de freno de un freno de disco de vehículo con forros de freno (3) en el interior del vehículo y en el exterior del vehículo dispuestos a ambos lados de un disco de freno en un compartimento de forro (6) de una pinza de freno (1), así como con un pisador (7) que discurre transversalmente a través de los forros de freno (3), que está apoyado hacia el eje de freno de disco (A) indirectamente o directamente contra los forros de freno (3) y en sus dos extremos presenta en cada caso una zona de extremo, con la cual el pisador (7) está apoyado con respecto a la pinza de freno (1), en donde el pisador (7) en una de las zonas de extremo está provisto de una abertura de fijación (11) cerrada por completo o casi por completo, cuyo eje central (MB) se extiende en la dirección circunferencial del disco de freno, **caracterizado por que** la abertura de fijación (11) se encuentra en el lado externo del vehículo, por que el lado superior del pisador a lo largo de la línea central longitudinal de pisador (M) está configurado como una base (7C) extendida longitudinalmente, y por que el eje central (MB) de la abertura de fijación (11) se encuentra por debajo de la base (7C).
2. Soporte de forro de freno según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la abertura de fijación (11) es de sección transversal de abertura redonda y rodea un perno (13), que une el pisador (7) a la pinza de freno (1).
3. Soporte de forro de freno según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la abertura de fijación está formada por un ojal (10A, 10B), que se compone de una sección de material del pisador (7) deformada en al menos 300°.
4. Soporte de forro de freno según la reivindicación 3, **caracterizado por que** el pisador (7) se compone de una chapa de metal rígida y el ojal (10A, 10B) de una sección de material de la chapa de metal deformada en casi 360°, en donde el intersticio residual (85) que queda aún está cerrado metálicamente, preferentemente mediante un punto de soldadura eléctrica o de soldadura térmica.
5. Soporte de forro de freno según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** una configuración en dos piezas de la abertura de fijación (11) que se compone de una primera abertura de fijación en la forma de un ojal (10A), de una segunda abertura de fijación alineada con la primera abertura de fijación, en la forma de un ojal (10B) y un espacio libre (90) dispuesto entre los ojales (10A, 10B), en el que se adentra un elemento de sujeción (50) conformado en la pinza de freno (1).
6. Soporte de forro de freno según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la abertura de fijación (11) se forma mediante un tubo (10), cuyo eje de tubo se extiende en la dirección circunferencial de discos de freno.
7. Soporte de forro de freno según la reivindicación 6, **caracterizado por que** el pisador (7) en una gran parte de su longitud total está configurado como una acanaladura compuesta por una base (7C) extendida longitudinalmente y flancos laterales (8A, 8B) dispuestos en los lados de la base (7C), en donde solo la base (7C) está unida al tubo (10), en cambio los flancos laterales (8A, 8B) terminan distanciados con respecto al tubo (10).
8. Soporte de forro de freno según la reivindicación 7, **caracterizado por que** el tubo (10) está unido a la base (7C) en unión de material.
9. Soporte de forro de freno según una de las reivindicaciones 6 - 8, **caracterizado por que** el tubo (10) presenta una longitud de tubo (L), que es mayor que el ancho (B) del pisador (7) en el resto de su extensión longitudinal.
10. Pisador (7) para la fijación de forros de freno en un freno de disco con una extensión longitudinal y un ancho (B) esencialmente menor que esta, y con una primera zona de extremo y una segunda zona de extremo, en donde el pisador (7) en una de las zonas de extremo está provisto de una abertura de fijación (11) cerrada por completo o casi por completo, cuyo eje central (MB) se extiende en la dirección del ancho (B) del pisador (7), **caracterizado por que** el lado superior del pisador a lo largo de la línea central longitudinal de pisador (M) está configurado como una base (7C) extendida longitudinalmente, por que el eje central (MB) de la abertura de fijación (11) se encuentra por debajo de la base (7C), y por que la abertura de fijación (11)
- se forma o mediante una configuración en dos piezas de la abertura de fijación (11) que se compone de una primera abertura de fijación en la forma de un ojal (10A), de una segunda abertura de fijación alineada con la primera abertura de fijación, en la forma de un ojal (10B), y un espacio libre (90) dispuesto entre los ojales (10A, 10B), en donde los ojales (10A, 10B) se componen de una sección de material del pisador (7) deformada en al menos 300°,
 - o mediante un tubo (10), cuyo eje de tubo se extiende en la dirección del ancho (B) del pisador (7), en donde el tubo (10) presenta una longitud de tubo (L), que es mayor que el ancho (B) del pisador (7) en el resto de su extensión longitudinal.
11. Pisador según la reivindicación 10, **caracterizado por que** la abertura de fijación (11) es de sección transversal de abertura redonda.

- 5 12. Pisador según una de las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado por que** el pisador (7) se compone de una chapa de metal rígida y los ojales (10A, 10B) de una sección de material de la chapa de metal deformada en casi 360°, en donde el intersticio residual (85) que queda aún está cerrado metálicamente, preferentemente mediante un punto de soldadura eléctrica o de soldadura térmica.
- 10 13. Pisador según las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado por que** el pisador (7) en una gran parte de su longitud total está configurado como una acanaladura compuesta por una base (7C) extendida longitudinalmente y flancos laterales (8A, 8B) dispuestos en los lados de la base (7C), en donde solo la base (7C) está unida al tubo (10), en cambio los flancos laterales (8A, 8B) terminan distanciados con respecto al tubo (10).
- 15 14. Pisador según la reivindicación 13, **caracterizado por que** el tubo (10) está unido a la base (7C) en unión de material.
- 15 15. Pisador según una de las reivindicaciones 10 a 14, con la excepción de la reivindicación 12, **caracterizado por que** el espesor de pared del tubo (10) es menor que el espesor de material del pisador, fabricado por lo demás de chapa de metal.
16. Pisador según una de las reivindicaciones 10 a 15, con la excepción de la reivindicación 12, **caracterizado por que** el tubo (10), limitado a una sección de tubo central, está provisto de al menos una abertura lateral (12).





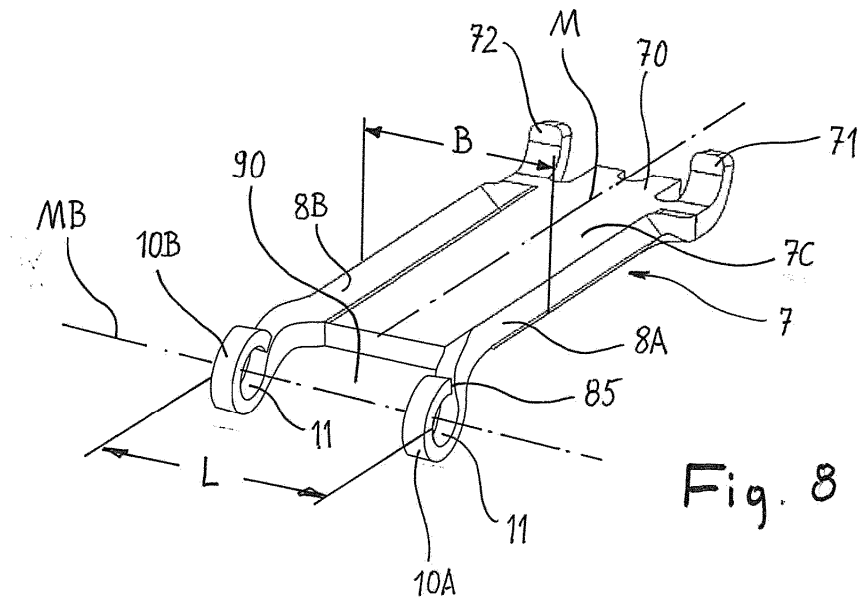


Fig. 8