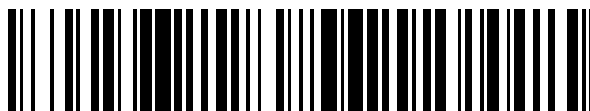


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 826**

51 Int. Cl.:

F16D 65/18 (2006.01)

F16D 65/095 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.02.2016** **PCT/DE2016/100039**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.08.2016** **WO16124174**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2016** **E 16706791 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020** **EP 3253985**

54 Título: **Freno de disco para una rueda de vehículo comercial**

30 Prioridad:

02.02.2015 DE 102015101468

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

15.07.2020

73 Titular/es:

BPW BERGISCHE ACHSEN KG (100.0%)

Ohlerhammer

51674 Wiehl, DE

72 Inventor/es:

ABT, CHRISTIAN;

PEHLE, MICHAEL y

GOYKE, GEORG

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 773 826 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

Freno de disco para una rueda de vehículo comercial

- 5 La invención se refiere a un freno de disco preferentemente accionado por aire comprimido para una rueda de vehículo comercial con
- una pinza-soporte que abarca un disco de freno, que está dispuesto sobre el eje de giro de rueda,
 - 10 - un equipo de sujeción dispuesto en un lado del disco de freno en la pinza-soporte, que puede accionarse mediante un miembro de fuerza y preferentemente un cilindro de aire comprimido,
 - forros de freno a ambos lados del disco de freno, estando dispuesto al menos el forro de freno del lado de sujeción en un alojamiento de forro con primeras y segundas superficies de apoyo, que presentan una distancia
 - 15 igual en dirección circunferencial con respecto a una línea central de alojamiento de forro, y contra las que se apoya el forro de freno con sus bordes orientados en dirección circunferencial,
 - una palanca de freno, que es un componente del equipo de sujeción y se compone de un brazo de palanca, contra el que está apoyado el miembro de fuerza, y un árbol de sujeción conectado con el brazo de palanca, que
 - 20 está montado dentro de la pinza-soporte sobre un eje de pivote y está apoyado de manera giratoriamente móvil contra una pieza de presión que trabaja contra el forro de freno del lado de sujeción.

Los frenos de disco para vehículos comerciales con estas características se conocen por el documento EP 0 614 024 B1 y el documento DE 42 30 005 A1. En una pinza-soporte que abarca el disco de freno y los forros de freno se encuentra un equipo de sujeción que puede accionarse mediante un miembro de fuerza sujeto por brida en el exterior, por ejemplo, un cilindro de aire comprimido. Componente central del equipo de sujeción es una palanca de freno montada de manera pivotante en la pinza-soporte. Esta se compone de un brazo de palanca, contra el que está apoyado el miembro de fuerza, y un árbol de sujeción. El árbol de sujeción está apoyado por un lado de manera giratoriamente móvil contra la carcasa de pinza-soporte y, por otro lado, de manera giratoriamente móvil contra una

25 pieza de presión dispuesta de manera longitudinalmente móvil en la pinza-soporte, que trabaja indirecta o directamente contra el forro de freno interior, del lado de sujeción.

Por regla general, tales frenos de disco están configurados de manera simétrica en dirección circunferencial, y en particular también la carga por presión de los dos forros de freno y en particular del forro de freno interior, del lado de sujeción, tiene lugar de manera simétrica con respecto a la dirección circunferencial. Los vehículos equipados con frenos de este tipo se mueven en el funcionamiento de marcha real casi exclusivamente en un sentido de marcha, mientras que el otro sentido de marcha, adoptado habitualmente en la marcha atrás, apenas se produce. La pinza-soporte presionará en cambio también, en el caso de un sentido de marcha siempre constante, los forros de freno de la manera más uniforme posible. Puesto que solo en este caso resulta por todas partes en el forro de freno la misma temperatura de superficie. Aumentos de prensado puntuales en el forro de freno llevan por el contrario a aumentos de temperatura, relacionados con una reducción de la capacidad del freno así como un desgaste elevado en el forro de freno.

El problema del desgaste oblicuo causado geoméricamente en frenos de disco (denominado desgaste oblicuo circunferencial) es por lo tanto conocido. De este modo, por ejemplo en el caso del freno de disco de una columna según el documento DE 42 30 005 A1 se propone como medida compensatoria, configurar la superficie de transmisión de presión que actúa sobre el forro de freno interior ligeramente inclinada o cuneiforme y de este modo, visto en dirección circunferencial, producir una asimetría de la distribución de presión.

En el campo de frenos de discos de accionamiento hidráulico, en los que el miembro de fuerza es habitualmente un pistón hidráulico configurado de manera cilíndrica, en ocasiones se toma el camino de disponer el pistón hidráulico en dirección tangencial de manera desplazada en la pinza-soporte. La presión de frenado ejercida por el pistón no incide entonces sobre el centro geométrico del forro de freno, sino según el centro de gravedad sobre el lugar geométrico que está ligeramente desplazado previamente en dirección circunferencial del disco de freno. Los frenos de disco accionados de manera hidráulica con estas características se conocen, por ejemplo, por el documento DE 35 40 810 C1 o el documento US 4.533.025. La idea principal de disponer el pistón que transmite la fuerza de sujeción simplemente desplazado en dirección tangencial, no puede transferirse sin embargo sin más a un freno de disco neumático con una palanca de freno dispuesta de manera pivotante en la carcasa de pinza-soporte.

60 Del documento WO 2014 102 560 A1 divulga un freno de disco neumático para una rueda de vehículo comercial.

El fin de la invención son por lo tanto medidas para llegar, principalmente en el caso de un freno de disco neumático del tipo mencionado al principio a una compensación del desgaste oblicuo causado geoméricamente de los forros de freno.

65 Para ello se propone un freno de disco con las características de la reivindicación de patente 1. En el caso del freno

de disco así configurado, el eje de pivote del árbol de sujeción está dispuesto inclinado con respecto a la extensión principal del alojamiento de forro, es decir, con respecto a una línea tal que se extiende en ángulo recto con respecto a la línea central de alojamiento de forro y entre las dos superficies de apoyo. El árbol de sujeción llega de esta manera, con respecto al forro de freno interior, es decir, del lado de sujeción, a una disposición ligeramente pivotada. Esto lleva a una reducción del desgaste oblicuo causado geoméricamente (desgaste oblicuo circunferencial) del freno de disco, concretamente no solo en el forro de freno del lado de sujeción, sino también en el otro forro de freno, preferentemente configurado de manera idéntica. Se consigue un tipo constructivo optimizado en cuanto al desgaste, en el que la durabilidad de los forros de freno es claramente mayor que en una sujeción convencional, que tiene lugar de manera centrada en la zona del centro de los forros de freno.

De acuerdo con la invención, la posición inclinada del árbol de sujeción es tal que un eje transversal, imaginario, que con respecto al centro de la longitud del árbol de sujeción discurre en ángulo recto, corta exactamente el eje de giro de rueda. Es decir, el árbol de sujeción, en comparación con el alojamiento de forro, es pivotante alrededor del eje de giro de rueda. Igualmente, también el brazo de palanca y el travesaño, contra el que está apoyado el árbol de sujeción, pueden ser pivotantes en el mismo ángulo. Preferentemente, también todos los demás componentes de la sujeción de freno inclusive el cilindro de aire comprimido y su atornilladura con la pinza-soporte son pivotantes alrededor del mismo ángulo.

Con una configuración adicional se propone que la línea central de alojamiento de forro corta el eje de giro de rueda.

De acuerdo con una configuración adicional, el eje de pivote del árbol de sujeción está dispuesto con un ángulo de entre 2,5° y 7° con respecto a la extensión principal del alojamiento de forro. Un pivotado de este tipo del árbol de sujeción ha resultado ser óptimo para la reducción del desgaste oblicuo en los forros de freno.

Con una configuración adicional se propone que las dos superficies de apoyo del alojamiento de forro se extiendan en paralelo entre sí, y que el eje de pivote esté dispuesto en diagonal a las normales de superficie perpendiculares a las superficies de apoyo.

Asimismo, se propone que el brazo de palanca de la palanca de freno se extienda en ángulo recto con respecto al eje de pivote.

En lo sucesivo, se explica con más detalle la invención mediante ejemplos de realización con referencia a los dibujos y los detalles reproducidos en los mismos. Muestran:

la Figura 1 una vista superior de un freno de disco accionable por aire comprimido, tal como puede emplearse en particular como freno de vehículo comercial;

la Figura 2 una vista en dirección del eje de giro de rueda del freno de disco, estando representado adicionalmente un cilindro de aire comprimido, que forma el miembro de fuerza del freno de disco;

la Figura 3 una representación en despiece ordenado de la disposición de un árbol de sujeción dispuesto en la carcasa de pinza-soporte del freno de disco con respecto a un alojamiento de forro, en el que está alojado uno de los dos forros de freno del freno de disco, y

la Figura 4 en una segunda forma de realización una representación en despiece ordenado de la disposición de un árbol de sujeción dispuesto en la carcasa de pinza-soporte del freno de disco con respecto a un alojamiento de forro, en el que está alojado uno de los dos forros de freno del freno de disco.

En los dibujos está representado un freno de disco, tal como se emplea en particular como freno de vehículo comercial neumático. Son partes componentes del freno de disco, entre otros, una pinza-soporte 1, un disco de freno 5 abarcado por la pinza-soporte 1 así como forros de freno 6, 7 a ambos lados del disco de freno 5. El disco de freno 5 se representa con línea discontinua en la Figura 1, en la Figura 2 no aparece.

El freno de disco trabaja con sujeción de un lado, es decir, la fuerza de sujeción de un equipo de sujeción descrito a continuación con más detalle se transmite directamente al forro de freno 6 que trabaja desde el interior del vehículo contra el disco de freno 5, mientras que el otro forro de freno 7 se atrae por la fuerza de reacción generada desde la pinza-soporte 1 contra el disco de freno 5. El tipo constructivo es por lo tanto el de una pinza-soporte flotante, en la que el disco de freno 5 es inmóvil en la dirección del eje de giro de rueda A1, por el contrario, la pinza-soporte 1 es móvil, estando fijada la pinza-soporte sobre un placa de apoyo de freno 3, que en este caso está fijada en un tubo del eje 4, está dispuesto de manera desplazable en la dirección del eje de giro de rueda A1.

Los constituyentes principales del equipo de sujeción, cuyo objetivo es principalmente el refuerzo de las fuerzas de frenado generadas mediante un miembro de fuerza 8, son una palanca de freno 9 dispuesta de manera pivotante dentro de la pinza-soporte 1 y una pieza de presión 10 que trabaja contra el forro de freno interior 6 del freno de disco. La pieza de presión 10 está construida en varias piezas. En el caso del freno de disco descrito en este caso, se compone de un travesaño 11, un husillo atornillable 14 y una placa de presión 15. Es un componente de la pieza

de presión 10, entre otros, el travesaño 11 que se extiende a lo largo de la anchura de la palanca de freno 9, en el que descansa el husillo atornillable 14 en el travesaño 11. El husillo 14 dotado para ello de una rosca exterior está apoyado, por su parte, contra la placa de presión 15 estable, que sirve para la distribución de presión, que, por su parte, está apoyada contra el forro de freno del lado de sujeción 6.

5 El freno de disco presenta el tipo constructivo de un freno de una columna, dado que la fuerza de sujeción total se transmite a través de solo un husillo 14, y falta un recorrido de flujo de fuerza paralelo, por ejemplo a través de un segundo husillo. Dado que el husillo 14 es giratorio para los fines del reajuste del freno, su lado frontal 14A dirigido al disco de freno es circular. Este lado frontal 14A trabaja o bien, tal como se ilustra en la Figura 1, contra la placa de presión 15 que distribuye la presión de sujeción de manera especialmente adecuada sobre la superficie total del forro de freno 6. O bien, en cambio, el lado frontal 14A se apoya, prescindiendo de la placa de presión 15, contra el forro de freno 6, y su placa posterior asume la tarea de la distribución de presión.

15 La palanca de freno 9 se compone en una sola pieza de un brazo de palanca 19 y un árbol de sujeción 20. El árbol de sujeción 20 está apoyado en su lado posterior desde el interior contra la pinza-soporte 1. Este apoyo tiene lugar a través de dos cojinetes de pivote. En la otra dirección, es decir, hacia el forro de freno 6 y el disco de freno 5, el árbol de sujeción 20 está apoyado sobre dos cojinetes de pivote adicionales contra el travesaño 11 dotado en esta zona de cojinetes hendidos.

20 El árbol de sujeción 20 está montado de manera excéntrica. Puesto que los cojinetes hendidos posteriores, apoyados contra la pinza-soporte 1 definen un cojinete de pivote, que en comparación con el cojinete de pivote de los cojinetes hendidos apoyados hacia delante contra el travesaño 10, está desplazado en altura. Los dos cojinetes de pivote se extienden en cambio de manera exactamente paralela entre sí, y se resumen por lo tanto a continuación conjuntamente bajo la expresión "eje de pivote A". Debido a la excentricidad, con el pivotado del árbol de sujeción 20 se produce un movimiento hacia delante de la pieza de presión 10 en la dirección al disco de freno 5, de modo que se sujeta el freno.

30 Para girar el árbol de sujeción 20 alrededor del eje de pivote A definido anteriormente, sirve el brazo de palanca 19. Su eje longitudinal 23 se extiende en ángulo recto con respecto al eje de pivote A. El brazo de palanca 19 está dotado en su extremo exterior de un apoyo. Este define un punto de apoyo contra el que trabaja el miembro de fuerza 8 del freno de disco, es decir, en este caso el cilindro de freno neumático sujeto por brida en el exterior a la carcasa de pinza-soporte.

35 La Figura 1 permite apreciar un tipo constructivo del equipo de sujeción, en el que la palanca de freno 9 está conformada en conjunto en forma de horquilla y, partiendo del brazo de palanca 19 dispuesto sobre el eje longitudinal 23, se divide en dos alas. Un ala está unida con la primera sección 20A, y la segunda ala está unida con una segunda sección 20B del árbol de sujeción 20. De esta manera, la palanca de freno 9, entre las dos secciones 20A, 20B en prolongación del brazo de palanca 19, presenta un espacio libre, que ofrece espacio para el husillo atornillable 14 en el travesaño 11.

40 El husillo 14 que sirve como pieza de presión central del equipo de sujeción está dotado en el interior con un espacio hueco, en el que se encuentra un equipo de reajuste del freno de disco. Son partes componentes de un equipo de reajuste de este tipo habitualmente un elemento de accionamiento, un elemento de rectificación que reduce la holgura del freno de disco y, en el recorrido de movimiento entre elemento de accionamiento y elemento de rectificación, un acoplamiento de un solo sentido y un miembro de sobrecarga. Estas partes componentes del equipo de reajuste están dispuestas sobre un eje de reajuste común, que coincide con el eje longitudinal del husillo 14, y se extiende en perpendicular al plano del disco de freno 5. El eje de atornillado y longitudinal del husillo 14 se extiende en ángulo recto con respecto al eje de pivote A del árbol de sujeción 20.

50 Los dos forros de freno 6, 7 están dispuestos en cada caso en alojamientos de forro, estando configurados los alojamientos de forro para conducir los forros de freno en paralelo al eje de giro de rueda A1 y para absorber las fuerzas de frenado en la dirección circunferencial. A este respecto, existe en principio la posibilidad de configurar los alojamientos de forro o bien en la placa de apoyo de freno 3 o bien en la pinza-soporte 1. En el caso del freno de disco descrito en este caso, el alojamiento de forro 16 está configurado para el forro de freno interior 6 en la placa de apoyo de freno 3, y el alojamiento de forro está configurado para el forro de freno exterior 7 en la pinza-soporte 1 del freno de disco.

60 La Figura 3 muestra en representación en despiece ordenado la disposición geométrica de la palanca de freno 9 y en particular del árbol de sujeción 20 con respecto al alojamiento de forro interior 16 así como el forro de freno 6 del lado de sujeción, que descansa en el mismo. El alojamiento de forro 16 está configurado esencialmente en ángulo recto y presenta una primera superficie de apoyo 31 y una segunda superficie de apoyo 32, contra la que se apoya el forro de freno 6 con sus bordes orientados en dirección circunferencial, para así disipar la gran parte del momento de frenado sobre el alojamiento de forro 16 y con ello sobre la placa de apoyo de freno 3. Las relaciones geométricas están configuradas de tal manera que las dos superficies de apoyo 31, 32 en dirección circunferencial en cada caso presentan la misma distancia a la línea central de alojamiento de forro 40, cortando esta línea central de alojamiento de forro 40 el eje de giro de rueda A1.

Para la reducción del desgaste oblicuo en el forro de freno, el eje de pivote A del árbol de sujeción 20 está dispuesto inclinado con respecto a la extensión principal S del alojamiento de forro 16, es decir, inclinado con respecto a una línea tal que se extiende en ángulo recto con respecto a la línea central de alojamiento de forro 40 entre las dos superficies de apoyo 31, 32. Considerando estas relaciones geométricas, el árbol de sujeción 20, con respecto al forro de freno interior del lado de sujeción 6, llega a una disposición ligeramente pivotada.

Este tipo constructivo lleva a una reducción del desgaste oblicuo causado geoméricamente (desgaste oblicuo circunferencial) del freno de disco, concretamente no solo en el forro de freno del lado de sujeción 6, sino también en el otro forro de freno 7, configurado de manera idéntica. Se consigue un tipo constructivo optimizado en cuanto al desgaste, en el que la durabilidad de los forros de freno es claramente mayor que en una sujeción convencional, que tiene lugar de manera centrada en la zona del centro de los forros de freno. El ángulo W, bajo el que el eje de pivote A del árbol de sujeción está dispuesto inclinado con respecto a la extensión principal S del alojamiento de forro 16, ascenderá a entre 2,5° y 7°, preferentemente de 3,5° a 6°.

Además, la posición inclinada del árbol de sujeción 20 es tal que un eje transversal, imaginario, 23, que con respecto al centro de la longitud del árbol de sujeción 20 discurre en ángulo recto, corta exactamente el eje de giro de rueda A1. Es decir, el árbol de sujeción 20, en comparación con el alojamiento de forro 16, es pivotante alrededor del eje de giro de rueda A1 alrededor del ángulo W, y el eje transversal 23 se extiende bajo el ángulo W con respecto a la línea central de alojamiento de forro 40.

También el brazo de palanca 19 y el travesaño 11, contra el que está apoyado el árbol de sujeción, pueden ser pivotantes alrededor de este ángulo W.

Preferentemente, también todos los demás componentes de la sujeción de freno inclusive el cilindro de aire comprimido 8 y su atornilladura con la pinza-soporte son pivotantes alrededor del ángulo W.

Las dos superficies de apoyo 31, 32 configuradas en el alojamiento de forro 16 se extienden, en el caso de la Figura 3, en paralelo entre sí, y el eje de pivote A está dispuesto inclinado con respecto a las normales de superficie perpendiculares a las superficies de apoyo 31, 32.

La Figura 4 muestra, igualmente en representación en despiece muy ordenado, una forma de realización modificada. En esta, el alojamiento de forro 16 para el forro de freno 6 no es rectangular, sino que las superficies de apoyo 31, 32 del alojamiento de forro 16 discurren en diagonal y no en paralelo entre sí. De manera correspondiente están configurados los bordes del forro de freno 6, que se encuentran contacto con las superficies de apoyo 31, 32, que disipan los momentos de frenado.

También en la forma de realización según la Figura 4, el eje de pivote A del árbol de sujeción 20 está dispuesto inclinado con un ángulo W entre 2,5° y 7° con respecto a la extensión principal S, que se extiende en ángulo recto con respecto a la línea central de alojamiento de forro 40 y entre las dos superficies de apoyo 31, 32.

El segundo alojamiento de forro para el forro de freno 7, es decir, el dispuesto en el lado alejado del disco de freno 5, se encuentra en el primer alojamiento de forro 16 exactamente opuesto, es decir, su línea central de alojamiento de forro 40 corta igualmente el eje de giro de rueda A1, y no está desplazado en dirección circunferencial con respecto al primer alojamiento de forro 16. El segundo alojamiento de forro tiene la misma dimensión para así poder alojar un forro de freno 7 con perfil exterior idéntico al forro de freno 6. Ambos forros de freno 6, 7 son por lo tanto idénticos y con ello intercambiables.

Lista de referencias

- 1 pinza-soporte
- 3 placa de apoyo de freno
- 4 tubo del eje
- 5 disco de freno
- 6 forro de freno
- 7 forro de freno
- 8 miembro de fuerza, cilindro de aire comprimido
- 9 palanca de freno
- 10 pieza de presión
- 11 travesaño
- 14 husillo
- 14A lado frontal
- 15 placa de presión
- 16 alojamiento de forro

19	brazo de palanca
20	árbol de sujeción
20A	sección del árbol de sujeción
20B	sección del árbol de sujeción
21	superficie de apoyo
23	eje transversal, eje longitudinal del brazo de palanca
31	superficie de apoyo
32	superficie de apoyo
40	línea central de alojamiento de forro
A	eje de pivote
A1	eje de giro de rueda
S	extensión principal del alojamiento de forro
W	ángulo

REIVINDICACIONES

1. Freno de disco, preferentemente accionado por aire comprimido, para una rueda de vehículo comercial, con

- 5 - una pinza-soporte (1) que abarca un disco de freno (5), que está dispuesto sobre el eje de giro de rueda (A1),
 - un equipo de sujeción dispuesto en un lado del disco de freno (5) en la pinza-soporte (1), que puede accionarse
 mediante un miembro de fuerza (8) y preferentemente un cilindro de aire comprimido,
 - forros de freno (6, 7) a ambos lados del disco de freno (5), estando dispuesto al menos el forro de freno del lado
 10 de sujeción (6) en un alojamiento de forro con primeras y segundas superficies de apoyo (31, 32), que presentan
 una distancia igual en dirección circunferencial con respecto a una línea central de alojamiento de forro (40), y
 contra las que se apoya el forro de freno (6) con sus bordes orientados en dirección circunferencial,
 - una palanca de freno (9), que es componente del equipo de sujeción y se compone de un brazo de palanca
 (19), contra el que está apoyado el miembro de fuerza (8), y un árbol de sujeción (20) unido al brazo de palanca
 15 (19), que está montado dentro de la pinza-soporte (1) sobre un eje de pivote (A) y está apoyado de manera
 giratoriamente móvil contra una pieza de presión de una o varias partes (10) que actúa contra el forro de freno
 del lado de sujeción (6), estando dispuesto el eje de pivote (A) del árbol de sujeción (20) inclinado con respecto a
 la extensión principal de alojamiento de forro (S), que se extiende en ángulo recto con respecto a la línea central
 de alojamiento de forro (40) entre las dos superficies de apoyo (31, 32), **caracterizado por que** un eje
 20 transversal imaginario (23), que discurre en ángulo recto con respecto al centro de la longitud del árbol de
 sujeción (20), corta el eje de giro de rueda (A1).

2. Freno de disco según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la línea central de alojamiento de forro (40) corta el eje de giro de rueda (A1).

25 3. Freno de disco según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el eje de pivote (A) está dispuesto con un
 ángulo (W) de entre 2,5° y 7° con respecto a la extensión principal de alojamiento de forro (S).

 4. Freno de disco según una de las reivindicaciones 1 - 3, **caracterizado por que** también el brazo de palanca (19) y
 30 el travesaño (11), contra el que está apoyado el árbol de sujeción (20), están dispuestos de manera pivotante
 alrededor del ángulo (W).

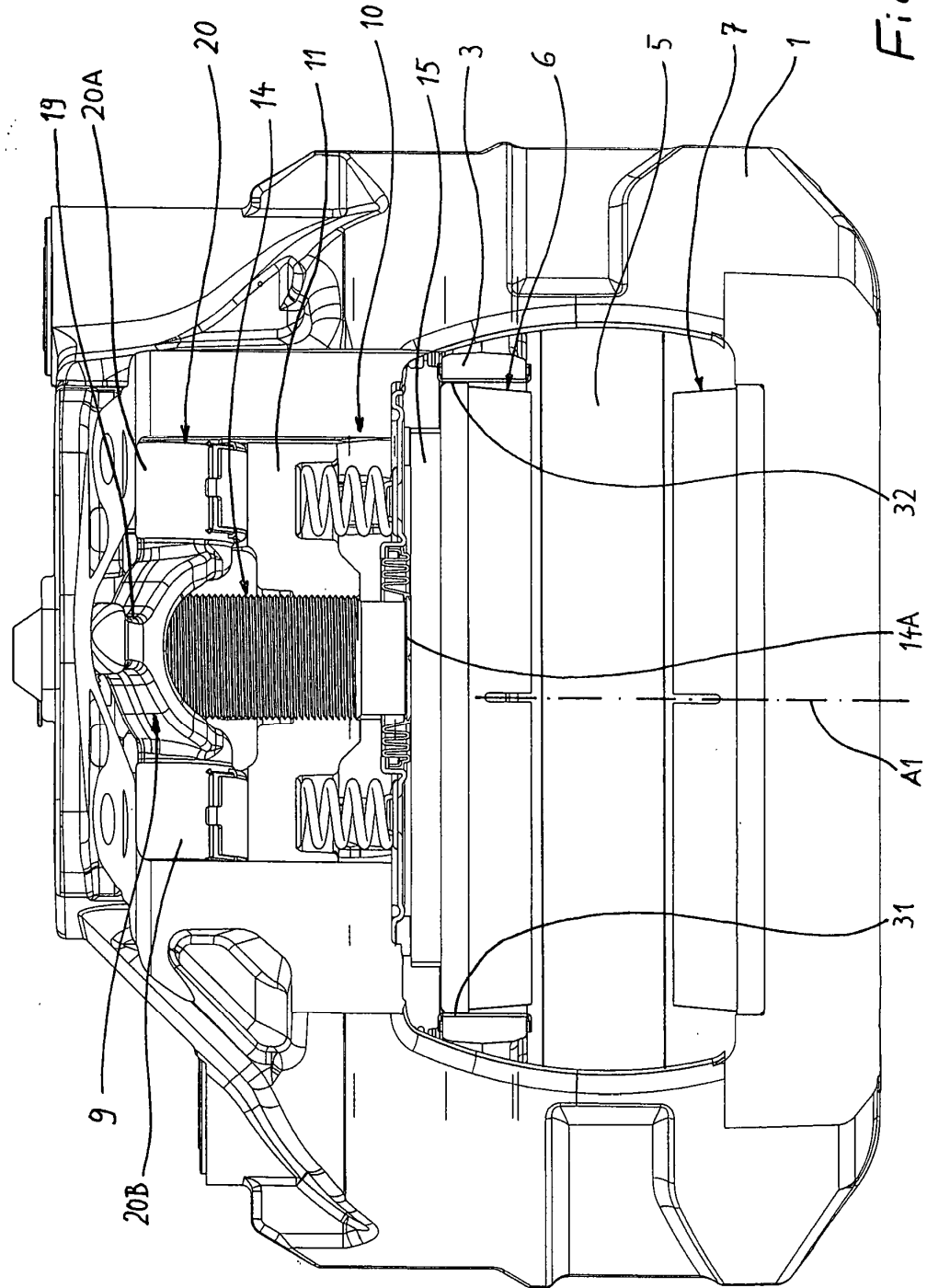
 5. Freno de disco según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el eje longitudinal (23) del
 brazo de palanca (19) de la palanca de freno (9) se extiende en ángulo recto con respecto al eje de pivote (A).

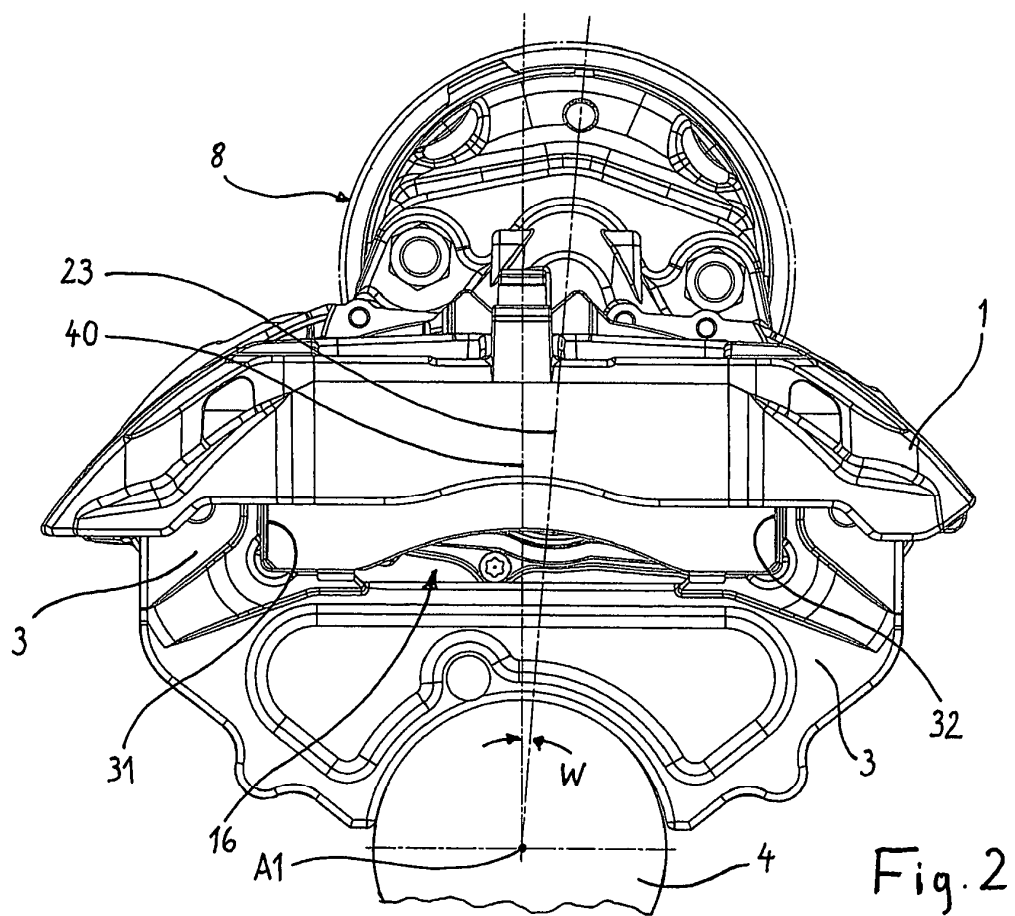
35 6. Freno de disco según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los alojamientos de forro de
 los dos forros de freno (6, 7) están dispuestos de manera exactamente opuesta entre sí y sin desplazamiento mutuo
 en dirección circunferencial.

 7. Freno de disco según la reivindicación 6, **caracterizado por que** los dos forros de freno (6, 7) están configurados
 40 de manera idéntica.

 8. Freno de disco según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** componente de la pieza de
 presión de varias partes (10) es un husillo (14) que puede girar alrededor de su eje longitudinal, y por que el husillo
 (14), dirigido al disco de freno, presenta un lado frontal circular (14A) como superficie de transmisión de presión.
 45

 9. Freno de disco según la reivindicación 8, **caracterizado por** una placa de presión (15) que sirve para la
 distribución de presión entre el lado frontal (14A) del husillo (14) y el forro de freno (6).





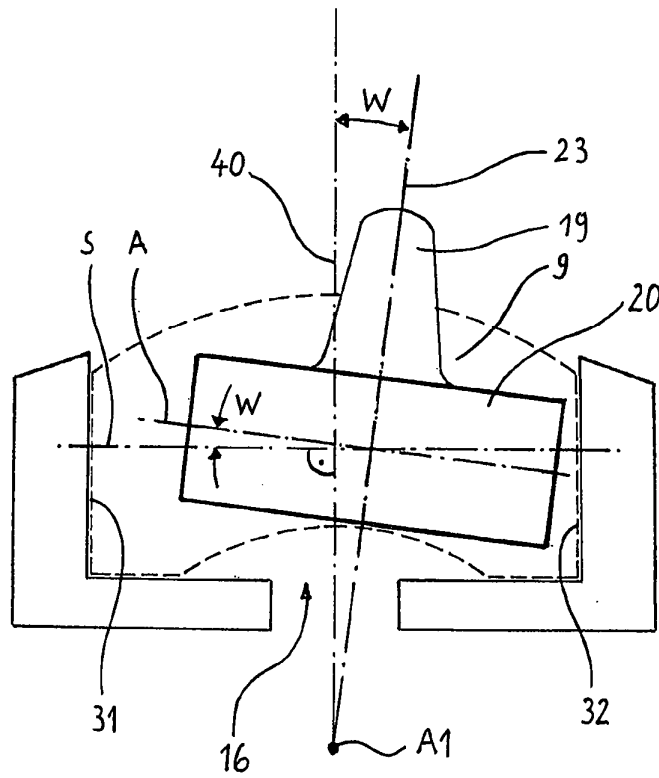


Fig. 3

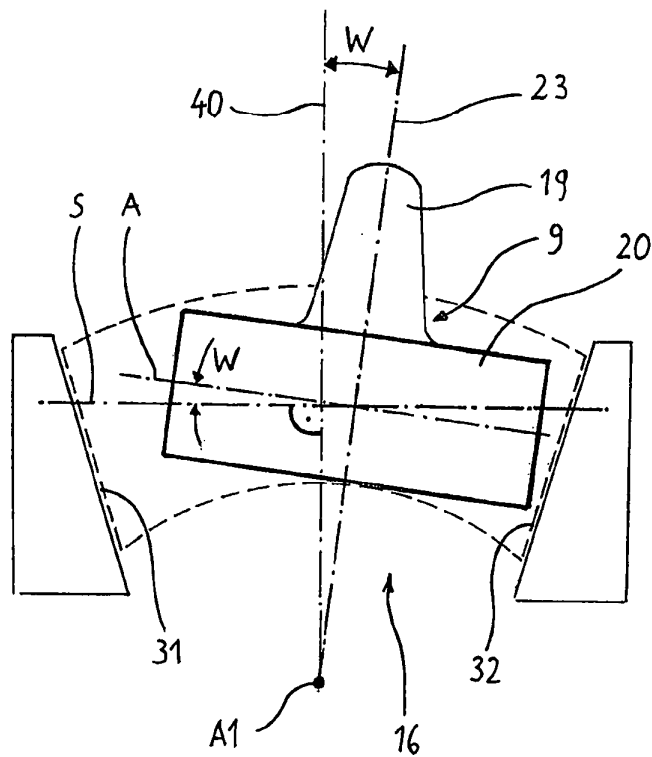


Fig. 4