

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 707 535**

51 Int. Cl.:

**F16D 65/18** (2006.01)

**F16D 65/56** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.11.2015 PCT/EP2015/002234**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.06.2016 WO16082913**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2015 E 15790842 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 3224496**

54 Título: **Freno de disco, especialmente para vehículos industriales**

30 Prioridad:

**25.11.2014 DE 102014019438**

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

**03.04.2019**

73 Titular/es:

**WABCO EUROPE BVBA (100.0%)**

**Chaussée de la Hulpe 166**

**1170 Brüssel, BE**

72 Inventor/es:

**HENNING, PAUL;**

**JUNGMAN, HANS-CHRISTIAN;**

**KELLER, MARCUS;**

**MACUTKIEWICZ, PIOTR;**

**REDEMANN, BERNWARD y**

**STINGL, GUNTHER**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 707 535 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, especialmente para vehículos industriales

5 La invención se refiere a un freno de disco, especialmente para vehículos industriales, con un disco de freno, una pinza de freno, al menos un dispositivo de tensado situado en un lado del disco de freno dentro de la pinza de freno, un dispositivo axialmente desplazable que, al activar el freno, desplaza axialmente un forro de freno en la dirección del disco de freno por medio de al menos un husillo de ajuste, siendo el husillo de ajuste giratorio, presentando una rosca exterior y estando enroscado en una perforación roscada en el dispositivo desplazable, y con un engranaje de reajuste que puede girar sobre un eje situado paralelamente al eje de giro del disco de freno y que, al girar en una primera dirección de giro que provoca un reajuste, hace girar el husillo de ajuste debido a un acoplamiento giratorio que actúa en esta dirección de giro.

10 Por regla general, los frenos de disco de este tipo se pueden activar neumática o electromecánicamente.

15 En general, los dispositivos de reajuste del desgaste se conocen en diferentes realizaciones, por ejemplo, los reajustes mecánicos que actualmente garantizan en los frenos de disco corrientes de vehículos industriales una holgura de ventilación dentro de unos límites determinados. Dado que los reajustes deben mantener una holgura de ventilación constante en todas las situaciones de marcha y frenado, los requisitos de precisión de dichos reajustes son muy elevados. En especial determina concretamente la holgura de ventilación que se debe superar hasta la disposición del forro, la trayectoria de giro, por ejemplo, de una palanca giratoria que sirve para el tensado y, por consiguiente, la fuerza de frenado máxima a aplicar o la reserva de fuerza de frenado.

20 En los frenos de disco de este tipo equipados con un dispositivo de reajuste, el dispositivo de reajuste se activa en caso de accionar el freno y de una holgura de ventilación modificada frente a un valor teórico, por ejemplo, mediante un elemento de posicionamiento de un dispositivo de tensado del freno de disco. Si se produce un desgaste de los forros de freno y/o del disco de freno con el consiguiente cambio (aumento) de la holgura de ventilación, se realiza un reajuste automático de los forros por medio del dispositivo de reajuste, por ejemplo, mediante un movimiento de ajuste de los émbolos. Una holgura de ventilación constructivamente preestablecida se representa en forma de magnitudes geométricas fijas en los componentes implicados en el proceso de reajuste.

25 Por el documento DE 195 07 308 A1 y el documento DE 10 2008 037 775 B3 se conocen frenos de disco que presentan un dispositivo de tensado activado mediante una palanca giratoria. En estos casos, el propio dispositivo de tensado incluye una palanca giratoria con un árbol de freno que actúa excéntricamente, cuyo eje de giro o deslizamiento es paralelo al plano del disco de freno y actúa sobre una pieza de presión desplazable en la pinza de freno. En lugar de "pieza de presión" en ocasiones también se habla de un travesaño o de un puente. Para simplificar, en adelante sólo se habla de un "elemento desplazable". El propio elemento desplazable se dispone de forma resistente a la torsión en la pinza de freno. En el elemento desplazable se apoya en el centro un dispositivo de husillo de presión que presenta una tuerca de reajuste giratoria, provista de un collar de presión, y un husillo de presión o husillo de ajuste atornillado en el mismo pero sujeto de forma resistente a la torsión. La fuerza de tensado se transmite a través de estas piezas a al menos un forro de freno que se presiona a continuación contra el disco de freno.

30 En el caso de los frenos de disco conocidos antes mencionados, el dispositivo de reajuste se fija de forma estacionaria en la zona final, opuesta al disco de freno, de la tuerca de reajuste giratoria y dotada de un collar de presión. Dado que la propia tuerca de reajuste también se apoya de forma estacionaria en el elemento desplazable, el dispositivo de reajuste sigue los movimientos axiales del elemento desplazable durante los movimientos de tensado.

35 El término "estacionario" se refiere a la posición del dispositivo de reajuste tanto en caso de un freno no activado, como también en caso de un freno activado y durante el propio reajuste.

40 Las piezas pertenecientes al reajuste se dividen funcionalmente en una zona de entrada y una zona de salida, acoplándose la zona de entrada a la palanca giratoria para el arrastre giratorio. El movimiento giratorio se transmite a la zona de salida a través de un resorte abrazador que actúa como un acoplamiento de un solo sentido, lo que provoca el giro de la tuerca de reajuste a través de un acoplamiento de separación/dispositivo de separación mecánico cargado por resorte y, por consiguiente, dependiente de la carga o del par de giro. En el caso del acoplamiento de separación/dispositivo de separación se trata, por ejemplo, de un cono de fricción. Dado que el husillo de presión o el husillo de reajuste enroscado en la tuerca de reajuste giratoria están sujetos de forma resistente a la torsión, éstos se desenroscan en la dirección del disco de freno. El paso de reajuste finaliza cuando la fricción en el cojinete de la tuerca de reajuste o en el par de roscas aumenta debido a la carrera de fuerza y rebasa el par de reajuste máximo posible. A continuación, el acoplamiento dependiente del par de giro se desliza, con lo que las deformaciones elásticas de frenado durante la carrera de fuerza no pueden fluir al recorrido de reajuste.

55 En el caso de los frenos conocidos antes descritos, las piezas pertenecientes al reajuste están situadas una detrás de otra visto en dirección axial y están unidas de forma estacionaria al elemento desplazable. Esto requiere una longitud de montaje correspondiente en dirección axial. Dado que además las piezas de tensado, es decir, la tuerca de reajuste y el husillo de presión, siguen ocupando el espacio constructivo correspondiente, no es posible una

ampliación de las piezas para conseguir unas fuerzas de tensado más elevadas debido al contorno de pinza preestablecido. Además, en todos los dispositivos de reajuste, las piezas de reajuste que forman el dispositivo de separación mecánico cargado por resorte pueden estar sujetas a un desgaste relativo en las zonas de contacto, lo que influye en la precisión del reajuste.

5 Por el documento DE 40 34 165 A1 se conoce un freno de disco con un elemento desplazable denominado travesaño. El elemento desplazable se dota de una perforación roscada en la que se enrosca un husillo de ajuste que se une en su acción a un dispositivo de reajuste (accionamiento giratorio) para el ajuste de la holgura de ventilación.

10 En este freno conocido, la totalidad del dispositivo de reajuste que sirve de accionamiento giratorio se realiza como un módulo continuo alargado o tubular en dirección axial. Éste se introduce en el interior de la pinza a través de un orificio opuesto al disco de freno, donde se fija de forma estacionaria en el extremo de pinza, de manera que se extienda hasta el interior de un orificio del husillo de ajuste. Por este motivo, el accionamiento giratorio está situado concéntricamente dentro del husillo de cabezal fijo hueco. En este caso, el accionamiento giratorio o su pieza de salida no se pueden girar pero se pueden acoplar de forma axialmente desplazable al husillo de ajuste mediante perfiles axiales. De este modo, los movimientos giratorios del dispositivo de reajuste se transmiten al husillo de ajuste. Al aumentar el reajuste del desgaste, el husillo de ajuste se desenrosca del elemento desplazable en la dirección del forro de freno o del disco de freno y, por lo tanto, también se desplaza axialmente con respecto al reajuste estacionario. Dentro del módulo de reajuste, los acoplamientos de fricción o los trinquetes dentados sirven como dispositivos de separación dependientes del par, estando respectivamente cargados por resorte y actuando mecánicamente.

20 Dado que en el freno según el documento DE 40 34 165 A1, el reajuste se fija de forma estacionaria en la pinza de freno y que el elemento desplazable, denominado travesaño, se desplaza con el husillo de ajuste en cada activación, se producen desplazamientos relativos contrarios en las zonas de contacto entre el reajuste o su pieza de salida y el husillo de ajuste a los que se superponen además movimientos giratorios durante un paso de reajuste. Dado que aquí, por una parte, el tensado y, por otra parte, el dispositivo de reajuste son módulos separados, se requiere un esfuerzo de montaje correspondiente. Además, los movimientos relativos opuestos pueden influir en la precisión del reajuste.

30 El freno de acuerdo con el documento DE-GM 92 06 052 incluye un dispositivo de tensado con una palanca giratoria y un dispositivo de husillo de presión que no se aloja en un elemento desplazable adicional, sino directamente en la pinza de freno. El dispositivo de reajuste se mantiene a su vez fijo en la pinza de freno y se sitúa como un módulo separado en un eje paralelo al eje de giro del dispositivo de husillo de presión. Los movimientos giratorios se transmiten desde el reajuste a través de un mecanismo de ruedas dentadas al dispositivo de husillo de presión.

35 El documento EP 1 852 627 A2 muestra un freno de disco similar al del documento DE-GM 92 06 052. Éste se concibe concretamente como un freno de un solo husillo. Sin embargo se prevé de nuevo un desplazamiento del eje entre el reajuste y el dispositivo de husillo de presión con un engranaje dentado en el medio.

Tanto el freno según el documento DE-GM 92 06 052, como también el freno según el documento EP 1 852 627 A2 están dotados de dispositivos de separación que actúan mecánicamente (acoplamiento de fricción) y controlados por fuerza elástica que deben evitar un reajuste excesivo en la carrera de fuerza.

40 El freno de disco según el documento DE 10 2005 003 223 A1 es un freno de doble husillo con una estructura básica similar a la de los frenos citados al principio de acuerdo con los documentos DE 195 07 308 A1 y DE 10 2008 037 775 B3. Aquí, un dispositivo de husillo de presión que presenta una tuerca de reajuste y un husillo de ajuste también se apoya concretamente en un elemento desplazable. El dispositivo de reajuste se sujeta de forma estacionaria, por una parte, al elemento desplazable y, por otra parte, al extremo de la pinza de freno (como, por ejemplo, según el documento DE 40 34 165 A1). Dado que aquí también se producen movimientos relativos opuestos (incluso dentro del dispositivo de reajuste), la primera y la segunda zona del reajuste se acoplan mediante un acoplamiento de unión axial (acoplamiento de garras). Este dispositivo de reajuste también presenta un dispositivo de separación que actúa mecánicamente (acoplamiento de resbalamiento) para evitar reajustes excesivos.

50 El documento DE 20 2006 021 050 U1 muestra un dispositivo de reajuste sujeto de forma estacionaria en la pinza de freno y apoyado entre dos émbolos que se encuentra en el flujo de fuerza del tensado, y un dispositivo de separación mecánico que actúa en función de la carga o del par de giro en forma de un acoplamiento de bola de acción axial, a fin de evitar un reajuste excesivo.

55 El documento DE 43 07 018 A1 muestra un freno de disco con un dispositivo de reajuste sujeto de forma estacionaria en la pinza de freno en cualquier estado de funcionamiento, cuya pieza de salida se extiende longitudinalmente hacia el interior del husillo de ajuste. Éste se acopla de forma resistente a la torsión por medio de un disco perfilado, pero axialmente desplazable al husillo de ajuste en la unión en su acción o se acopla al mismo. Un brazo de resorte de un resorte de torsión acoplado directamente a la palanca giratoria sirve como accionamiento giratorio para el reajuste a través de un acoplamiento de un solo sentido, actuando el resorte de torsión como protección contra la sobrecarga y también como acumulador de energía para reajustar el desgaste del forro que se produce durante el proceso de frenado, en su caso, también en la carrera de desbloqueo del freno. Además de los movimientos relativos opuestos perjudiciales durante el proceso de tensado y de reajuste en las zonas de contacto entre el tensado y el propio reajuste, especialmente la realización y el apoyo del reajuste son propensos a fallos

como consecuencia de las influencias de fricción tanto con respecto a la palanca giratoria y a la pinza de freno, como también con respecto al apoyo de las piezas de reajuste entre sí. Por consiguiente, la precisión del reajuste podría verse afectada.

5 Dado que las piezas de tensado y del reajuste están situadas en la pinza de freno una detrás de otra (visto axialmente), resultan longitudes de construcción de pinza que no cumplen los requisitos formulados a las estrictas condiciones de instalación en los vehículos industriales. Además, el esfuerzo de montaje no satisface todos los requisitos de automatización.

10 La invención se basa en el freno de disco conocido por el documento DE 40 34 165 A1. Se basa en la tarea de mejorar el freno conocido, de manera que se eviten los inconvenientes antes descritos con respecto a la estructura, al apoyo, a la precisión de reajuste y a la flexibilidad de aplicación.

Según la invención, la tarea planteada en un freno de disco del tipo citado al principio se resuelve gracias a que el engranaje de reajuste presenta un dispositivo roscado que, al menos durante el giro en una segunda dirección de giro opuesta a la primera dirección de giro, engrana con la rosca exterior del husillo de ajuste y enrosca el engranaje de reajuste con respecto al husillo de ajuste.

15 Con otras palabras, el engranaje de reajuste no se mantiene fijo en la pinza de freno o fijo en el elemento desplazable como en el caso de los frenos conocidos. Más bien, la sujeción/el apoyo se lleva a cabo directamente en/sobre la zona roscada del husillo de ajuste. La unión en su acción se crea directamente a través de la rosca exterior del husillo de ajuste. Por lo tanto, en los frenos de disco conocidos pueden suprimirse las fijaciones/sujeciones necesarias del engranaje de reajuste en el elemento desplazable o en la pinza de freno. El propio husillo de ajuste soporta el engranaje de reajuste.

20 Como ya se ha mencionado anteriormente, según la invención el engranaje de reajuste está sujeto directamente en el husillo de ajuste. Por este motivo, la tuerca de reajuste se puede suprimir. De este modo se simplifica considerablemente el freno.

25 Según la invención, el dispositivo roscado es preferiblemente un resorte abrazador que tiene el mismo paso que la rosca exterior del husillo de ajuste. Por lo tanto, este resorte abrazador puede cumplir dos funciones simultáneamente. Por una parte sirve para que el engranaje de reajuste se pueda enroscar en el husillo de ajuste, al menos en lo que respecta a la segunda dirección de giro. Por otra parte representa un acoplamiento de un solo sentido que garantiza que el engranaje de reajuste se acople de forma giratoria al husillo de ajuste en caso de un giro en la primera dirección de giro, haciendo girar, por consiguiente, el husillo de ajuste.

30 De acuerdo con la invención se prevé preferiblemente que dos o más espiras del resorte abrazador encajen con la rosca exterior del husillo de ajuste. De este modo se obtiene un acoplamiento fiable.

35 Conforme a otra forma de realización preferida de la invención se prevé que una sección final del resorte abrazador quede sujeta en un manguito de guiado del engranaje de reajuste, preferiblemente mediante una unión en arrastre de forma. Así se crea una forma especialmente sencilla del acoplamiento del resorte abrazador al manguito de guiado.

40 El manguito de guiado puede presentar al menos un dispositivo roscado que encaja con la rosca exterior del husillo de ajuste. Con otras palabras, según esta forma de realización, no sólo el husillo de ajuste (en la segunda dirección de giro) engrana con la rosca exterior del husillo de ajuste, sino también el manguito de guiado. De este modo se garantiza que el manguito de guiado se sujete de forma aún más segura en el husillo de ajuste sin tener que depender únicamente del resorte abrazador.

Según la invención, el resorte abrazador se sitúa con más preferencia radialmente en el exterior en una ranura en espiral. Así se garantiza que el resorte abrazador, por una parte, acoplado axialmente al husillo de ajuste, también se acople, por otra parte, axialmente a las otras piezas del engranaje de reajuste, asegurando así un acoplamiento axial en conjunto fiable de todo el engranaje de reajuste al husillo de ajuste.

45 De acuerdo con la invención se prevé más preferiblemente que el engranaje de reajuste sea axialmente desplazable al menos en un recorrido que corresponde al recorrido de reajuste máximo por paso de reajuste. Esta configuración garantiza que el engranaje de reajuste no choque en ningún lugar en cualquier estado de funcionamiento imaginable como consecuencia de desplazamientos axiales.

50 Según la invención se puede prever más preferiblemente un dispositivo de frenado que contrarreste un giro del husillo de ajuste. Un dispositivo de freno de este tipo sirve, por una parte, para la sujeción del husillo de ajuste durante los movimientos de enroscado del engranaje de reajuste en la segunda dirección de giro. Por otra parte, el dispositivo de frenado sirve para evitar ajustes (no deseados) como consecuencia de vibraciones y sacudidas en carreteras en mal estado.

55 Según la invención, el engranaje de reajuste presenta más preferiblemente al menos una ranura, cuyo tamaño corresponde a una holgura de ventilación teórica. En los frenos de disco que se tensan mediante una palanca giratoria, la ranura aloja un pasador de arrastre que sirve para el giro del engranaje de reajuste durante el frenado. En este caso, la holgura del pasador de arrastre en la ranura determina la holgura de ventilación.

De acuerdo con una forma de realización aún más preferible de la invención, el engranaje de reajuste presenta una zona de entrada y una zona de salida, así como un acoplamiento dependiente del par situado entre las dos zonas. Aquí, el acoplamiento dependiente del par representa una protección contra sobrecargas.

Según la invención, el acoplamiento dependiente del par presenta preferiblemente un resorte de torsión.

5 Más preferiblemente, según la invención el resorte de torsión se pretensa.

Finalmente, según la invención se prevé preferiblemente que el resorte de torsión se conciba para almacenar energía en la carrera excesiva del freno y ajustar así el husillo de ajuste en el sentido de un reajuste en la carrera de liberación. Gracias a esta configuración es posible, en caso de un mayor desgaste, alcanzar de nuevo la holgura de ventilación teórica más rápidamente, simplemente porque el reajuste se lleva a cabo no sólo en la carrera del freno, sino también en la carrera de liberación.

10 Como ya se ha explicado anteriormente, según la invención el engranaje de reajuste se divide preferiblemente en al menos dos zonas funcionales, concretamente, una zona de entrada y una zona de salida. Las dos zonas están situadas con preferencia concéntricamente una respecto a otra y se acoplan entre sí de manera que se apoyen no sólo radialmente, sino también axialmente. El engranaje de reajuste representa, por lo tanto, un módulo compacto premontado. De este modo se ahorra espacio de construcción en comparación con los frenos convencionales, en los que las distintas piezas de reajuste están situadas axialmente una detrás de otra en el interior de la pinza. Además, ya no son necesarias las sujeciones ni las piezas de fijación como, por ejemplo, las zonas de pinza de freno, para unir o acoplar las distintas piezas entre sí en dirección perimetral y axial.

15 Preferiblemente, la unión operativa entre el husillo de ajuste y el engranaje de reajuste se realiza en la zona roscada del husillo de ajuste opuesta al disco de freno que se extiende desde el elemento desplazable hacia el interior de la pinza. El ahorro de espacio constructivo así obtenido puede aprovecharse para un dimensionamiento más generoso de las distintas piezas y/o para piezas funcionales adicionales.

20 Con preferencia, el engranaje de reajuste en la posición funcional se fija en la zona roscada del husillo de ajuste mediante una unión en arrastre de forma a través de su zona de salida en dirección axial de manera que, al menos en el estado de funcionamiento en el que no se lleva a cabo ningún paso de reajuste, siempre exista una posición de distancia definida con respecto al elemento desplazable. Gracias a una holgura funcional entre las superficies correspondientes orientadas unas hacia otras del elemento desplazable, por una parte, y del engranaje de reajuste, por otra parte, tampoco pueden producirse fricciones (estáticas) que influyan negativamente en el reajuste como consecuencia de torsiones por parte de la sujeción, etc.

25 La unión operativa del engranaje de reajuste al husillo de ajuste para el ajuste de la holgura de ventilación teórica se configura de manera que el paso de reajuste necesario pueda llevarse a cabo durante y/o después de una activación del freno en caso de un aumento de la holgura de ventilación como resultado de un desgaste del forro.

30 Para ello, el engranaje de reajuste se acopla preferiblemente a la zona roscada del husillo de ajuste por medio de un resorte abrazador que actúa como acoplamiento de un solo sentido, introduciéndose además el resorte abrazador, preferiblemente con al menos dos rodeos, en arrastre de forma en el perfil roscado del husillo de ajuste. Dado que el resorte abrazador actúa en arrastre de forma y en función de la dirección de giro en la dirección de bloqueo (es decir, en un paso de reajuste necesario), el husillo de ajuste se desenrosca de la perforación roscada del elemento desplazable en la dirección del disco de freno, realizando el resorte abrazador (y, por consiguiente, todo el engranaje de reajuste) este desplazamiento axial como consecuencia del giro y de acuerdo con la magnitud de reajuste. Con otras palabras, el husillo de ajuste y el engranaje de reajuste realizan movimientos sincrónicos durante el paso de reajuste.

35 Para que el engranaje de reajuste enroscado en el husillo de ajuste a través del resorte abrazador no golpee el elemento desplazable en caso de este movimiento de desenroscado y se bloquee, resulta preferible que la holgura funcional ya mencionada como distancia entre las superficies orientadas unas hacia otras del engranaje de reajuste, por una parte, y del elemento desplazable, por otra parte, sea mayor que el paso de reajuste máximo posible.

40 De este modo, el husillo de ajuste dispone de un apoyo "flotante" del engranaje de reajuste a través de la unión en arrastre de forma y en la dirección de bloqueo del resorte abrazador.

"Flotante" en el sentido anterior significa que el engranaje de reajuste sigue al husillo de ajuste de forma sincronizada al menos a lo largo del recorrido del paso de reajuste respectivo. En este caso se reduce (temporalmente) la holgura funcional antes citada.

45 Una vez finalizados el paso de reajuste y el proceso de frenado, las piezas de tensado y de reajuste se mueven de nuevo a su posición inicial a través de la fuerza de retroceso de al menos un resorte de compresión. Aquí, el engranaje de reajuste se vuelve a enroscar en su posición inicial en la dirección de giro libre del resorte abrazador y en la holgura funcional antes citada. Para impedir que el husillo de ajuste también se enrosque, se prevé preferiblemente según la invención un anillo de freno que, por ejemplo, se sujeta en el elemento desplazable y que actúa sobre el husillo de ajuste con un par de fricción constante. El par de fricción o el par de retención resultante que actúa en la rosca exterior o axialmente en los flancos de rosca del husillo de ajuste son preferiblemente mayores que el par de liberación o el par de giro libre del resorte abrazador que se abre y que está insertado en la rosca. Dado que el par de fricción mencionado actúa de forma continua, incluso, por ejemplo, en caso de vibraciones de los

frenos, etc., no se pueden producir movimientos de giro no deseados del husillo de ajuste con variaciones de la holgura de ventilación no deseadas.

Mientras que el engranaje de reajuste permanece por todo el recorrido de reajuste de compensación del desgaste (forro de freno/disco de freno) en una posición fija y constante/sin apoyo en relación con el elemento desplazable, el husillo de ajuste se desenrosca cada vez más en la dirección del disco de freno hasta alcanzar el límite de desgaste del forro.

Según la invención, el resorte abrazador que actúa como un acoplamiento de un solo sentido se dispone preferiblemente insertado en el interior en una zona de salida (en adelante denominada manguito de guiado) en forma de manguito correspondiente al engranaje de reajuste, existiendo aquí, según la invención, aún con más preferencia al menos en un extremo del resorte abrazador, una unión en arrastre de forma como encaje en una escotadura o como rodeo parcial del extremo de resorte en un resalto/saliente con el manguito de guiado. De este modo, las dos piezas se fijan perimetral y axialmente entre sí, ya que el resorte abrazador se enrosca/une en arrastre de forma en la rosca del husillo de ajuste.

Para mejorar aún más los posicionamientos del resorte abrazador con respecto a la zona roscada, por una parte, y del manguito de guiado con respecto al resorte abrazador, por otra parte, el manguito de guiado presenta preferiblemente según la invención un perfil correspondiente al paso de rosca en forma de una ranura helicoidal en el que se inserta el resorte abrazador. Así se crea una unión en arrastre de forma definida entre los dos componentes que no sólo mejora la precisión funcional, sino también el montaje/enrosco del engranaje de reajuste en el husillo de ajuste durante el primer montaje. De este modo, el manguito de guiado se posiciona indirectamente en la zona roscada del husillo de ajuste a través del resorte abrazador.

Más preferiblemente se consigue según la invención otra mejora del soporte del manguito de guiado en dirección axial con respecto a la zona roscada del husillo de ajuste en el resorte abrazador insertado mediante el encaje directo del manguito de guiado en la rosca formada por el resorte abrazador, a fin de, en su caso, eliminar las torsiones del sistema de reajuste durante los procesos de reajuste y/o de liberación.

En este caso, el manguito de guiado presenta salientes situados hacia el interior parcialmente perimetrales que corresponden al desarrollo de rosca del husillo de ajuste y que encajan en la rosca del husillo de ajuste. Los salientes están preferiblemente separados unos de otros, visto axialmente, de manera que, en su zona intermedia, el resorte abrazador se inserta para el encaje en la rosca, con o sin ranura helicoidal. Así, el resorte abrazador axial queda liberado de guiados axiales, ya que la unión en arrastre de forma axial del manguito de guiado en la rosca del husillo de ajuste se lleva a cabo directamente por medio de los salientes.

Los tipos antes descritos de apoyo directo e indirecto pueden combinarse entre sí según sea necesario.

Según la invención, otra pieza en forma de manguito, en adelante denominada anillo ranurado, sirve preferiblemente como zona de entrada del engranaje de reajuste. El anillo ranurado se apoya de forma relativamente giratoria en el manguito de guiado, de manera que ambas piezas presenten con preferencia contornos por los extremos, sujetándose el anillo ranurado también axialmente en el manguito de guiado.

Según una forma de realización aún más preferida de la invención, el anillo ranurado presenta al menos una zona ranurada axial que con preferencia sobresale radialmente y en la que al menos un arrastrador, preferiblemente un pasador de arrastre, unido a una palanca giratoria que sirve para el tensado del freno o de un árbol de freno como éste, encaja en el sentido de una activación del engranaje de reajuste. En la holgura de tope entre las paredes de al menos un pasador de arrastre y la al menos una ranura axial, se preestablece la holgura de ventilación teórica constructiva. Sin embargo, la especificación de la holgura de ventilación teórica también se puede llevar a cabo para garantizar adicionalmente el engranaje mediante segmentos ranurados similares a una rueda dentada y varios pasadores de arrastre separados. Además, también es posible invertir el engranaje cinemáticamente, siempre que lo permitan las condiciones geométricas. En tal caso, la palanca giratoria o el árbol de freno estarían dotados de una o varias ranuras, y el anillo ranurado soportaría uno o varios pasadores de arrastre.

Según la invención, a fin de transmitir para un paso de ajuste un giro que parte del anillo ranurado a través del manguito de guiado hasta el resorte abrazador (y, por consiguiente, también hasta el husillo de ajuste), una pieza elástica bajo tensión se apoya preferiblemente en el anillo ranurado y se acopla al anillo ranurado y al manguito de guiado de manera que, mediante la fuerza de retroceso de la pieza elástica, el anillo ranurado y el manguito de guiado se sujeten entre sí en dirección perimetral en los toques definidos unos respecto a otros. En el caso de la pieza elástica se trata preferiblemente de un resorte de torsión que, por medio de sus extremos de resorte en estado pretensado, rodea por detrás respectivamente una zona de anillo ranurado y una zona de manguito de guiado.

Según la invención resulta aún más preferible disponer el resorte de torsión con una holgura radial con respecto a los componentes que sirven para su apoyo, aquí el anillo ranurado, el manguito de guiado o un plato de arrastre correspondiente. De este modo no puede producirse ninguna colocación o ningún bloqueo del recorrido del resorte en caso de torsiones.

La invención se explica a continuación más detalladamente por medio de ejemplos de realización preferidos haciéndose referencia al dibujo adjunto. En este caso se muestra en la

Figura 1 una vista en planta parcialmente cortada de un freno de disco de acuerdo con un ejemplo de realización preferido de la invención,

Figura 2 una vista lateral cortada del freno de disco,

5 Figura 3 la misma vista que en la figura 2, no obstante con forros de freno desgastados y husillo de ajuste desenroscado,

Figura 4 esquemáticamente el husillo de ajuste con resorte abrazador insertado,

Figura 5 una representación explosionada del engranaje de reajuste,

Figura 6 un engranaje de reajuste como módulo premontado,

Figura 7 una vista seccionada esquemática del husillo de ajuste con engranaje de reajuste enroscado,

10 Figura 8 una vista esquemática en perspectiva de un módulo con dispositivo de tensado y engranaje de reajuste enroscado en la posición inicial,

Figura 9 la misma vista que en la figura 8, sin embargo parcialmente cortada,

Figuras 10a a 10c vistas parcialmente seccionadas de la figura 1 en diferentes posiciones funcionales,

Figura 11 esquemáticamente el engranaje de reajuste en posición normal y

15 Figura 12 la misma vista que en la figura 11, no obstante en la zona de sobrecarga.

En el caso del freno de disco representado en el dibujo e identificado con el número de referencia 1, se trata de un freno de disco activado neumática o electromecánicamente, cuya pinza de freno 3 rodea un disco de freno 2. A ambos lados del disco de freno 2 se prevén forros de freno 10 con respectivamente un soporte de forro de freno 10a. Un dispositivo de tensado se identifica en general con el número de referencia 4. El mismo se dispone por un lado 20 en la pinza de freno 3, pudiéndose tratar en este caso de una pinza deslizante o de una pinza fija. El dispositivo de tensado 4 incluye una palanca giratoria 6 que está unida a un árbol de aplicación de frenado o a un árbol de freno 6a dispuestos paralelamente al plano principal 2a del disco de freno 2 en la pinza de freno 3. Además se prevé un elemento desplazable 5 que también se extiende transversalmente al plano del disco de freno 2a y guiado en la pinza de freno 3. La palanca giratoria 6 representa la unión entre un dispositivo de accionamiento (no mostrado), que transmite una fuerza, y el árbol de freno 6a. El eje de freno es paralelo al eje principal (no mostrado) del disco de freno 2 y se identifica con la letra de referencia A-B.

Si, de un modo que no se explica aquí con mayor detalle, la palanca giratoria 6 gira en la dirección D mediante un dispositivo de accionamiento fijado en el extremo de pinza de freno por medio de, por ejemplo, una varilla de presión que atraviesa un orificio funcional, ésta ejerce presión, a través del árbol de freno situado transversalmente 6a, sobre 30 el elemento desplazable 5 que, en el ejemplo de realización representado, está formado por un travesaño rígido a la flexión del freno y que se apoya en la pinza de freno 3 de forma que no pueda girar, pero pueda desplazarse axialmente. El dispositivo de tensado 4 se tensa mediante al menos un resorte de compresión 9 dispuesto en la pinza de freno 3, de manera que todas las piezas funcionales sean adyacentes y la palanca giratoria 6 se encuentre en su posición de reposo, evitando así un resbalamiento.

35 El elemento desplazable 5 presenta al menos una perforación roscada en la que al menos un husillo de ajuste 7 se enrosca con una rosca exterior 7a. En el caso del ejemplo de realización representado en el dibujo se trata de un freno de un solo husillo. El (único) husillo de ajuste 7 se enrosca de forma centrada en el elemento desplazable 5. De este modo, la fuerza de tensado se transmite al forro de freno 10 por el lado de tensado bien directamente a través del husillo de ajuste 7 o bien, como en el ejemplo de realización representado, a través de una pieza de presión 8 insertada en el husillo de ajuste 7. Por este motivo, al activar la palanca giratoria 6, el forro de freno 10 se desplaza y se presiona contra el disco de freno 2 después de haberse superado la holgura de ventilación (teórica) L.

40 Por el lado del disco de freno, la pinza de freno 3 que recibe en su interior todas las piezas funcionales, queda cerrada por una tapa de cierre 21, impermeabilizándose el orificio de paso en la tapa de cierre para el husillo de ajuste 7 por medio de al menos un manguito de pliegue 22. Así se cierra por este lado el espacio interior de la pinza de freno, protegiéndolo, por ejemplo, frente a las influencias ambientales.

45 El módulo completamente premontado del engranaje de reajuste se define generalmente con el número de referencia 11. El mismo se representa en las figuras 1 y 2 en la posición inicial de forros de freno nuevos 10. El engranaje de reajuste 11 enroscado directamente en el husillo de ajuste 7 se encuentra en la posición detrás del elemento desplazable 5. Entre la superficie frontal 15f del engranaje de reajuste 11 y una superficie frontal 5a del elemento desplazable 5 se encuentra una holgura funcional X a modo de distancia. La holgura funcional X es mayor que el máximo paso o recorrido de reajuste posible del husillo de ajuste 7 que se va desenroscando durante un proceso de reajuste. Conviene hacer constar que los valores L, X representados en las figuras sólo sirven de explicación y que en realidad dependen, en lo que se refiere a su magnitud, del respectivo tipo de freno.

55 El acoplamiento o la activación del engranaje de reajuste 11 se produce por medio de un pasador de arrastre 20 sujeto en el árbol de freno 6 que engrana en una ranura axial 16f del engranaje de reajuste 11. En el ejemplo de realización mostrado se representa esquemáticamente un anillo de freno 19 que ejerce un par de fricción o de

sujeción constante sobre el husillo de ajuste 7, evitando así movimientos de giro no deseados del husillo de ajuste 7. El anillo de freno 19 se fija preferiblemente en el elemento desplazable 5.

Mientras que las figuras 1 y 2 muestran el estado de los forros de freno 10 o del disco de freno 2 nuevos con la correspondiente posición de piezas en el espacio interior del freno, la figura 3 muestra esquemáticamente el estado de los forros de freno 10 desgastados con la correspondiente posición de piezas modificada. Una comparación de la figura 3 con las figuras 1 y 2 pone de manifiesto que el husillo de ajuste 7 se ha desenroscado como consecuencia de los pasos o movimientos de reajuste en dirección del disco de freno 2 del elemento desplazable 5 y en relación con el engranaje de reajuste 11, manteniéndose todas las demás posiciones de piezas. Una ventaja decisiva del engranaje de reajuste aquí mostrado existe también con respecto a la seguridad de frenado. Cuando, durante el funcionamiento, se rebasa, por ejemplo, el máximo desgaste de forro posible, sea cual fuere la razón, y si el freno sigue funcionando con un desgaste excesivo, se evita un desenroscado excesivo del husillo de ajuste 7 del elemento desplazable 5 a través de la reducción del engranaje del resorte abrazador 14. Con otras palabras, ya no se pueden transmitir momentos de reajuste y, por lo tanto, tampoco movimientos de reajuste. Como consecuencia, incluso en estados extremos se mantiene el contacto roscado a través del cual fluye en el marco del desgaste del forro el flujo de fuerza procedente de la palanca giratoria durante el proceso de frenado. En los reajustes convencionales, este desenroscado (con un fallo inmediato del freno) no se puede evitar de manera fiable.

Si los forros de freno 10 se renuevan en este estado, el husillo de ajuste 7 se tiene que volver a desenroscar para restablecer la distancia necesaria respecto al disco de freno 2 de los nuevos forros. Para ello se prevé en el ejemplo de realización aquí mostrado, por la parte posterior del freno, un orificio funcional 23 a través del cual el husillo de ajuste 7 puede volver a su posición inicial de un modo aquí no explicado en detalle y con medios apropiados. Una vez completado el cambio de forro, la posición de piezas vuelve a ser la que se representa en las figuras 1 y 2. El orificio funcional 23 se tiene que cerrar de forma hermética con ayuda de elementos apropiados.

La figura 4 muestra esquemáticamente la forma en la que el resorte abrazador 14, que actúa como acoplamiento de un solo sentido (y que establece la unión operativa al módulo del engranaje de reajuste 11) y que presenta extremos sobresalientes 14a, 14b, se inserta en arrastre de forma en la rosca exterior 7a del husillo de ajuste 7. Este detalle ya no se puede ver con claridad en estado montado.

La figura 5 muestra en una representación explosionada el engranaje de reajuste 11 con las piezas a asignar a una zona de entrada 12 y a una zona de salida 13. De la zona de entrada 12 forma parte un anillo ranurado 16. De la zona de salida 13 forma parte el resorte abrazador 14, un manguito de guiado 15 y un plato de arrastre 18 unido al mismo, pudiéndose configurar la unión en arrastre de fricción, de materiales, de fuerza y/o de forma. Entre la zona de entrada 12 y la zona de salida 13 se encuentra un resorte de torsión 17. Sin embargo, en el marco de la invención y con una selección de materiales apropiada también es posible fabricar el manguito de guiado 15 con el plato de arrastre 18 con los contornos funcionales necesarios en una sola pieza. Para el posterior ensamblaje de piezas como, por ejemplo, sujeción/fijación del resorte de torsión 17 y del anillo ranurado 16, estas piezas tienen que configurarse debidamente manteniendo sus funciones básicas.

El manguito de guiado 15 aloja en su espacio interior el resorte abrazador 14, posicionándose el resorte abrazador 14 de forma axialmente fija dentro/en las zonas de inserción y/o de sujeción funcionalmente especificadas del manguito de guiado 15. Para ello, en el manguito de guiado 15 se incluye un resalto radial o saliente 15b. Aquí, un extremo de resorte 14a del resorte abrazador 14 que se separa bien engrana en un orificio de sujeción o bien el extremo 14a del resorte abrazador 14 rodea a modo de lazo el saliente 15b para acoplarse al mismo en la dirección perimetral. El otro extremo que se separa 14b del resorte abrazador 14 engrana en un orificio longitudinal 15c que se desarrolla de forma relativamente perimetral del manguito de guiado 15. De este modo, el resorte abrazador 14 y el manguito de guiado 15 se acoplan entre sí. En el ejemplo de realización representado en el dibujo, para que el resorte abrazador 14 insertado en la rosca exterior 7a del husillo de ajuste 7 transmita la unión en arrastre de forma no sólo al manguito de guiado 15, sino también de forma más eficaz al módulo del engranaje de reajuste 11, se configura en el manguito de guiado 15 una ranura helicoidal 15a con un paso correspondiente al paso del resorte abrazador. Ésta sirve como un apoyo de contacto fiable. Como ya se ha explicado antes, el manguito de guiado 15 también puede presentar salientes/zonas moldeadas 15g parcialmente perimetrales situadas hacia el interior que corresponden al desarrollo de rosca del husillo de ajuste 7 y que engranan en la rosca exterior 7a del husillo de ajuste 7. Estos salientes/zonas moldeadas 15g están separados unos de otros en dirección axial, de manera que el resorte abrazador 14 pueda insertarse entre ellos para el encaje en la rosca exterior 7a, ya sea con o sin la ranura helicoidal 15a. Así el resorte abrazador 14 queda liberado de guiados axiales. La unión axial en arrastre de forma del manguito de guiado 15 en la rosca exterior 7a se realiza en concreto directamente por medio de los salientes/zonas moldeadas 15g. Este tipo de apoyo directo y/o indirecto puede combinarse de cualquier forma según sea necesario. Entre el resorte abrazador 14 y la pared interior del manguito de guiado 15 existe una holgura funcional radial, de manera que el resorte abrazador 14 pueda expandirse lo suficiente en la dirección de apertura o de liberación. De este modo se garantiza que el engranaje de reajuste 11 pueda moverse suavemente en esta dirección.

En un resalto radial 15b del manguito de guiado 15 está disponible una superficie de tope 15e configurada en dirección perimetral, cuya función se explicará más adelante. El extremo del manguito de guiado 15 de este lado está formado por un reborde radial perimetral, cuya superficie frontal 15f en estado de montaje es opuesta a la superficie frontal 5a del elemento axialmente desplazable 5, configurándose entre ellas la holgura funcional X ya descrita anteriormente. En el otro extremo del manguito de guiado 15, el plato de arrastre 18 se fija de forma



- estacionaria al completarse el engranaje de reajuste 11. Dependiendo de la realización, dicha fijación puede ser una unión en arrastre de fricción, de materiales, de fuerza y/o de forma. En la forma de realización representada en el dibujo, los orificios de perfil perimetrales 15d se prevén en el manguito de guiado 15 y los salientes de enclavamiento 18a en el plato de arrastre 18, a fin de bloquear las dos piezas entre sí a modo de bayoneta. Para la función de reajuste adicional necesaria, el plato de arrastre 18 presenta un saliente 18b que sobresale radialmente.
- El anillo ranurado 16 apoyado de forma giratoria en el manguito de guiado 15 presenta (en el dibujo a la izquierda) una escotadura alargada 16a que se desarrolla en dirección perimetral y que configura (en el dibujo en la parte inferior) una superficie de tope 16b. La escotadura 16a se dimensiona de manera que un resalto radial 15b engrane con una superficie de tope 15e del manguito de guiado 15. Por una parte, las dos superficies de tope 15e y 16b están orientadas la una hacia la otra. Por otra parte, es posible un giro relativo del anillo ranurado 16 en el manguito de guiado 15 de acuerdo con la longitud de la escotadura 16a. El anillo ranurado 16 presenta además un resalto radial 16e que, por una parte, sirve para el apoyo/sujeción en arrastre de forma de un extremo de resorte acodado 17a del resorte de torsión y en el que, por otra parte, se configura una ranura axial 16f con paredes de ranura 16g, 16h a distancia de la zona de sujeción. El pasador de arrastre 20 ya mencionado engrana en la ranura axial 16f para la activación del reajuste. Aquí se prevé en el anillo ranurado 16, en el dibujo a la derecha, otra escotadura alargada 16c, en cuya zona de apertura se extiende el extremo 14b del resorte abrazador 14 que atraviesa un orificio 15c del manguito de guiado 15. Esta longitud también se dimensiona de manera que sea posible un giro relativo del anillo ranurado 16 en el manguito de guiado 15 de acuerdo con la longitud de la escotadura 16c. A la inversa también es posible que la superficie de tope 16d presione contra el brazo de resorte 14b en el sentido de una apertura del resorte abrazador 14.
- En el montaje de las piezas antes descritas, el resorte de torsión 17 se monta detrás de las zonas de sujeción 16e, 18b por medio de sus extremos de resorte 17a, 17b y por debajo de un ángulo de pretensión correspondiente. Como consecuencia de su fuerza de retroceso, el anillo ranurado 16, por una parte, y el manguito de guiado 15, por otra parte, se pretensan uno frente al otro por sus superficies de tope 15e, 16b a través del plato de arrastre 18.
- En este punto se hace referencia expresamente a que, en el ejemplo de realización de la invención representado en el dibujo, las piezas o las zonas funcionales del engranaje de reajuste 11 en estado montado que sirven para el pretensado y el reajuste como, por ejemplo, las piezas 15e, 16a, b, e, f, 17a, b y 18b, están situadas, visto en dirección perimetral, en posición vertical u horizontal en dimensiones estructuralmente preestablecidas y/o en posiciones angulares unas respecto a otras.
- El módulo autoportante y premontado del engranaje de reajuste 11 se ilustra en la figura 6, donde también se muestra la ranura axial 16f con las paredes 16g, 16h.
- Según la figura 7, el engranaje de reajuste 11 se enrosca en arrastre de forma en el husillo de ajuste 7 con la rosca exterior 7a por medio del resorte abrazador 14. A continuación se lleva a cabo, según las figuras 8, 9, el montaje/el enroscado del husillo de ajuste 7 con el engranaje de reajuste 11 en el elemento desplazable 5.
- Las posiciones de montaje/distancias de los distintos componentes se dimensionan unas respecto a otras de manera que tanto la alineación de la ranura axial 16f, como también la holgura funcional X necesaria para el proceso de reajuste sin obstáculos se puedan preajustar para el montaje completo con otras piezas del dispositivo de tensado. Las figuras 1, 2 muestran las posiciones de montaje y de funcionamiento. Se hace referencia a las explicaciones anteriores.
- A continuación se representa en detalle el proceso de reajuste, especialmente con referencia a las figuras 2, 10, 11 y 12.
- Si el freno se acciona, según la figura 2, por medio de un dispositivo de activación montado en la pinza de freno 3 y no mostrado en el dibujo, la palanca giratoria 6 gira en la dirección D, desplazándose las piezas de tensado situadas por delante a lo largo del eje A-B con el forro de freno 10 en la dirección del disco de freno 2 contra la fuerza elástica de los resortes de compresión 9 a través del árbol de freno 6a. En este caso se rebasa la carrera en vacío que corresponde a la holgura de ventilación teórica L. De acuerdo con la figura 10a, la holgura de ventilación teórica L se preestablece aquí como la holgura de tope entre las paredes de la ranura axial 16 y el pasador de arrastre 20. El pasador de arrastre 20 se ajusta inicialmente a la pared de ranura superior 16h. Si la carrera en vacío o la carrera de aplicación se encuentran dentro de la holgura de ventilación teórica L, no se produce ningún movimiento de reajuste, sino sólo un movimiento de tensado.
- Si se produce una variación de la holgura de ventilación con desviación de la holgura de ventilación teórica L y se sigue girando la palanca giratoria 6, la espiga de arrastre 20 presiona en dirección 20z contra la pared de ranura 16g, girándose el anillo ranurado 16. A través de la rigidez/inflexibilidad o del par de tensado M2 del resorte de torsión 17, que en el ejemplo de realización representado en el dibujo se diseña de forma decreciente, el anillo ranurado 16 hace girar el plato de arrastre 18 unido al manguito de guiado 15, de manera que el resorte abrazador 14 insertado entre el manguito de guiado 15 y la rosca exterior 7a del husillo de ajuste 7 transmita el par de giro al husillo de ajuste 7 debido a su giro en la dirección de bloqueo. Dado que el par de tensado M2 es mayor que el par de fricción M1 del anillo de freno 19 que actúa sobre el husillo de ajuste 7, el husillo de ajuste 7 gira y se reduce la holgura de ventilación. En este caso, el engranaje de reajuste 11 sigue de forma sincronizada el movimiento del husillo de ajuste 7 en la dirección de reajuste 11n reduciendo la holgura funcional X.

Si, después del proceso de frenado, la palanca giratoria 6, incluido el árbol de freno 6a, se desplaza hacia atrás a través de los resortes de compresión 9, el pasador de arrastre 20 se desplaza en la dirección de liberación 20l y hace girar el anillo ranurado 16 a su posición inicial chocando con la pared de ranura 16h. Dado que el par de fricción M1 del anillo de freno 19 que actúa sobre el husillo de ajuste 7 es mayor que el par de giro libre M3 del resorte abrazador 14, el resorte abrazador 14 se vuelve a girar junto con las demás piezas del engranaje de reajuste 11 en la dirección de liberación 11l en el husillo de ajuste 7 que no gira con el mismo, hasta que alcanza de nuevo su posición inicial con la holgura funcional X.

De este modo, la holgura de ventilación teórica L se ha ajustado de nuevo.

Si se producen accionamientos del freno que rebasan la carrera de frenado normal con las deformaciones elásticas correspondientes, por ejemplo, de la pinza de freno 3, o si se produce un mayor desgaste del forro durante la conducción cuesta abajo debido a frenados continuos, el par en el resorte abrazador 14 aumenta considerablemente como consecuencia de la carrera excesiva y se detiene el movimiento de giro del manguito de guiado 15. El movimiento giratorio adicional del anillo ranurado 16, accionado por el pasador de arrastre 20 en la dirección de tensado 20z, genera así una deformación del resorte de torsión 17 más allá del pretensado del sistema. En este caso, el anillo ranurado 16 con la escotadura 16a continúa girando y se eleva con su superficie de tope 16b de la superficie de tope 15e del manguito de guiado 15, compárese figura 12. Dado que, en el ejemplo de realización representado en el dibujo, el resorte de torsión 17 se configura de forma decreciente, sólo se genera un aumento relativamente pequeño del par de torsión como consecuencia de la carrera excesiva. Sin embargo, debido a su contracción/deformación en la posición final, el par de tensado M4 del resorte de torsión 17 es inferior que el par de bloqueo mínimo necesario y transferible M5 del resorte abrazador 14 con respecto al husillo de ajuste 7.

Si la palanca giratoria 6 con el árbol de freno 6a vuelve a girar a su posición inicial después del proceso de frenado, el anillo ranurado 16 gira hacia atrás en la dirección 20l como consecuencia del movimiento del pasador de arrastre 20 hasta que se alcanza de nuevo el pretensado del resorte de torsión 17. Ahora las superficies de tope 15e y 16b también son de nuevo adyacentes. Esto corresponde a la posición inicial según la figura 11.

Así se evita un reajuste excesivo, ya que el resorte de torsión 17 absorbe la carrera excesiva en su deformación. Por lo tanto, a diferencia de los frenos de disco conocidos, éste no actúa como un dispositivo de separación mecánico con las correspondientes piezas de acoplamiento.

Otra ventaja del resorte de torsión 17 en el ejemplo de realización representado en el dibujo consiste en que éste almacena energía a través de la deformación en la carrera excesiva, provocando en la carrera de retorno de la palanca giratoria 6 un movimiento de ajuste a través del engranaje de reajuste 11 en el husillo de ajuste 7 como consecuencia de la relajación hasta que las piezas del engranaje de reajuste 11 se tensan de nuevo en el estado inicial pretensado y las superficies de tope 15e y 16b se ajustan unas a otras.

Por consiguiente, gracias a la configuración antes descrita del módulo del engranaje de reajuste 11 es posible controlar con elementos sencillos los movimientos de reajuste necesarios de forma eficaz y sin los acoplamientos de separación mecánicos conocidos de los frenos convencionales. En este caso también se puede reducir el número de pasos de reajuste para el ajuste de la holgura de ventilación teórica en comparación con los frenos conocidos, ya que el proceso de reajuste puede llevarse a cabo en ambas direcciones de movimiento de la palanca giratoria dependiendo de las circunstancias o del desarrollo del frenado. Por lo tanto, la holgura de ventilación teórica se puede reajustar más rápidamente que con las soluciones convencionales que sólo se reajustan en caso de un movimiento en una dirección. Así también se puede mejorar indirectamente la carrera del frenado o la eficacia del frenado.

Si, por ejemplo, en el marco de los trabajos de mantenimiento en el propio freno o en caso de un cambio del forro de freno, es necesario realizar ajustes manuales, éstos se llevan a cabo girando el husillo de ajuste 7 en la dirección de posicionamiento o de liberación mediante elementos adecuados a través del orificio de función 23 antes citado en la cara trasera de la pinza de freno 3.

Con respecto a la selección del material para el engranaje de reajuste 11, hay que tener en cuenta que especialmente el manguito de guiado 15, el anillo ranurado 16 y el plato de arrastre 18 se pueden fabricar de los mismos materiales o de materiales diferentes como, por ejemplo, metal, piezas moldeadas de chapa, material sinterizado y/o plástico.

Aunque la invención se ha explicado por medio de un freno de un solo husillo, el engranaje de reajuste según la invención también se puede utilizar con un freno de dos husillos o de varios husillos. En el caso de un freno de dos husillos, por ejemplo, cada husillo de ajuste puede dotarse de un engranaje de reajuste propio. Alternativamente, el movimiento de reajuste se puede transmitir desde un solo engranaje de reajuste al otro husillo de ajuste mediante un dispositivo de sincronización adecuado.

Las características de la invención reveladas en la descripción anterior, en las reivindicaciones, así como en el dibujo pueden ser fundamentales tanto individualmente, como también en cualquier combinación para la realización de la invención en sus diversas variantes.

Lista de referencias

	1	Freno de disco
	2	Disco de freno
	2a	Plano de disco de freno
	3	Pinza de freno
5	4	Dispositivo de tensado
	5	Elemento desplazable (pieza de presión/travesaño/puente)
	5a	Superficie frontal axial (en dirección 15f)
	6	Palanca giratoria
	6a	Árbol de freno excéntrico
10	7	Husillo de ajuste
	7a	Rosca exterior del husillo de ajuste
	8	Pieza de presión
	9	Resorte de retroceso
	10	Forro de freno
15	10a	Soporte de forro de freno
	11	Engranaje de reajuste
	11n	Dirección de reajuste (de 11)
	11l	Dirección de liberación (de 11)
	12	Zona de entrada
20	13	Zona de salida
	14	Resorte abrazador (acoplamiento de un solo sentido)
	14a, b	Extremo/s del resorte abrazador
	15	Manguito de guiado
	15a	Ranura helicoidal perfilada
25	15b	Resalto radial con orificio o saliente (para 14a)
	15c	Orificio longitudinal (para 14b)
	15d	Orificios de perfil (para 18a)
	15e	Superficie de tope (para 16b)
	15f	Superficie frontal axial (en dirección 5a)
30	15g	Salientes/zonas moldeadas (en 15)
	16	Anillo ranurado
	16a	Escotadura/Orificio (para 15b)
	16b	Superficie de tope (para 15e)
	16c	Escotadura/Orificio (para 14b)
35	16d	Superficie de tope (para 14b)
	16e	Resalto radial con orificio (para 17a)
	16f	Ranura axial (para 20)
	16g	Pared de ranura
	16h	Pared de ranura
40	17	Resorte giratorio/resorte de torsión
	17a, b	Extremo/s del resorte giratorio/resorte de torsión
	18	Plato de arrastre

## ES 2 707 535 T3

	18a	Saliente de enclavamiento (para 15d)
	18b	Saliente (para 17b)
	19	Anillo de freno
	20	Pasador de arrastre (en 6a)
5	20z	Dirección de tensado (de 20)
	20l	Dirección de liberación (de 20)
	21	Tapa de cierre (en 3)
	22	Manguito de pliegue
	23	Orificio de función (en 3)
10	L	Recorrido en vacío/Holgura de ventilación
	X	Holgura funcional (entre 5a y 15f)
	D	Dirección de giro de la palanca giratoria
	A-B	Eje de tensado y de giro del husillo de ajuste
	M1	Par de fricción constante del anillo de freno
15	M2	Par de tensado del resorte giratorio o de torsión
	M3	Par de giro libre del resorte abrazador
	M4	Par de tensado del resorte giratorio o de torsión en la posición final
	M5	Par de bloqueo mínimo necesario transferible del resorte abrazador

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Freno de disco, especialmente para vehículos industriales, con un disco de freno (2), una pinza de freno (3), al menos un dispositivo de tensado (4) situado en un lado del disco de freno (2) dentro de la pinza de freno (3), un dispositivo axialmente desplazable (5) que, al activar el freno, desplaza un forro de freno (10) axialmente en la dirección del disco de freno (2) por medio de al menos un husillo de ajuste (7), siendo el husillo de ajuste (7) giratorio, presentando una rosca exterior (7a) y estando enroscado en una perforación roscada en el dispositivo desplazable (5), y con un engranaje de reajuste (11) que puede girar sobre un eje de giro (A-B) situado paralelamente al eje de giro del disco de freno (2) y que, al girar en una primera dirección de giro (11n) que provoca un reajuste, hace girar el husillo de ajuste (7) debido a un acoplamiento giratorio que actúa en esta dirección de giro, caracterizado por que el engranaje de reajuste (11) presenta un dispositivo roscado (14) que al menos durante un giro en una segunda dirección de giro (11l) opuesta a la primera dirección de giro (11n), engrana con la rosca exterior (7a) del husillo de ajuste (7) y enrosca el engranaje de reajuste (11) con respecto al husillo de ajuste (7).
- 10 2. Freno de disco según la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo roscado (14) es un resorte abrazador que tiene el mismo paso que la rosca exterior (7a) del husillo de ajuste (7).
- 15 3. Freno de disco según la reivindicación 2, caracterizado por que dos o más espiras del resorte abrazador (14) encajan con la rosca exterior (7a) del husillo de ajuste (7).
- 20 4. Freno de disco según la reivindicación 2 o 3, caracterizado por que una sección final (14a) del resorte abrazador (14) se sujeta en un manguito de guiado (15) del engranaje de reajuste (11), preferiblemente mediante una unión en arrastre de forma.
- 25 5. Freno de disco según la reivindicación 4, caracterizado por que el manguito de guiado (15) presenta al menos un dispositivo roscado (15g) que engrana con la rosca exterior (7a) del husillo de ajuste (7).
- 30 6. Freno de disco según una de las reivindicaciones 2-4, caracterizado por que el resorte abrazador (14) está situado radialmente en el exterior en una ranura helicoidal (15a).
- 35 7. Freno de disco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el engranaje de reajuste (11) se puede desplazar axialmente al menos en un recorrido (X) que corresponde al recorrido de reajuste máximo por paso de reajuste.
- 40 8. Freno de disco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por un dispositivo de frenado (19) que contrarresta un giro del husillo de ajuste (7).
- 45 9. Freno de disco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por al menos una ranura (16f) en el engranaje de reajuste (11), cuyo tamaño corresponde a una holgura de ventilación teórica (L).
- 50 10. Freno de disco según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el engranaje de reajuste (11) presenta una zona de entrada (12) y una zona de salida (13), así como un acoplamiento (17) dependiente del par situado entre las dos zonas (12, 13).
11. Freno de disco según la reivindicación 10, caracterizado por que el acoplamiento (17) dependiente del par presenta un resorte de torsión.
12. Freno de disco según la reivindicación 11, caracterizado por que el resorte de torsión (17) se pretensa.
13. Freno de disco según la reivindicación 11 o 12, caracterizado por que el resorte de torsión (17) se configura para almacenar energía en la carrera excesiva del freno, ajustándose así el husillo de ajuste (7) en la carrera de liberación en el sentido de un reajuste.

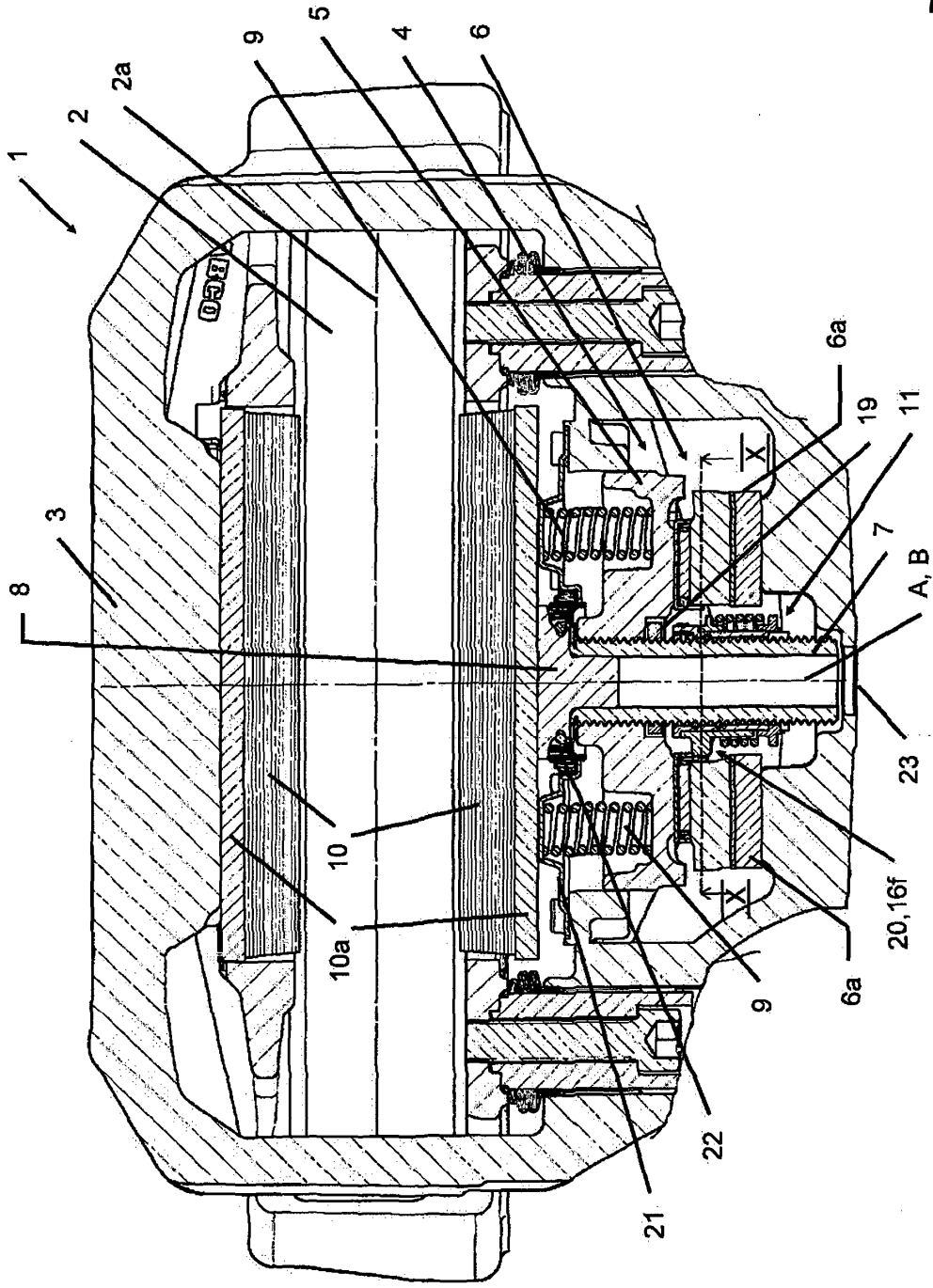


Fig. 1

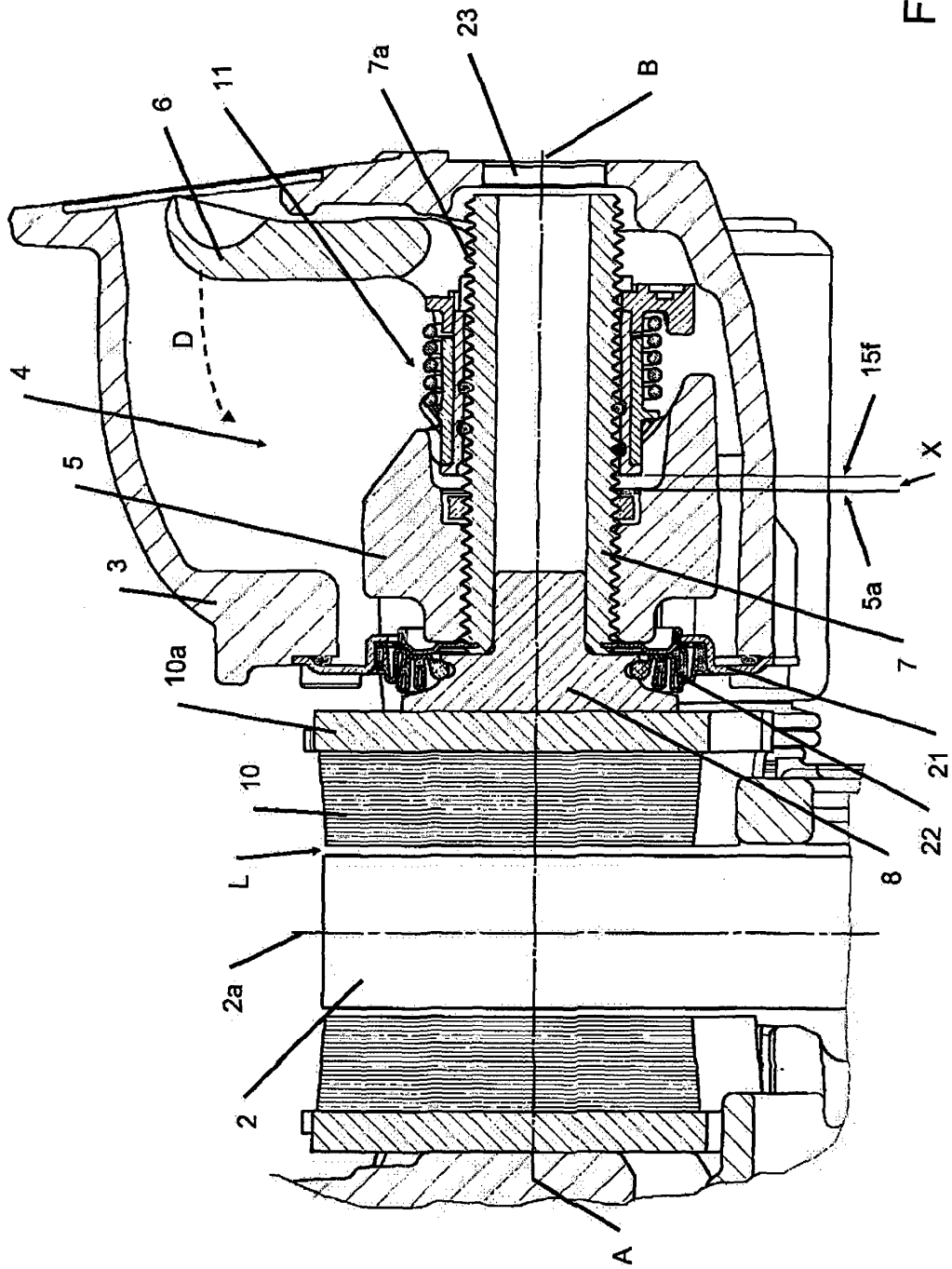


Fig. 2

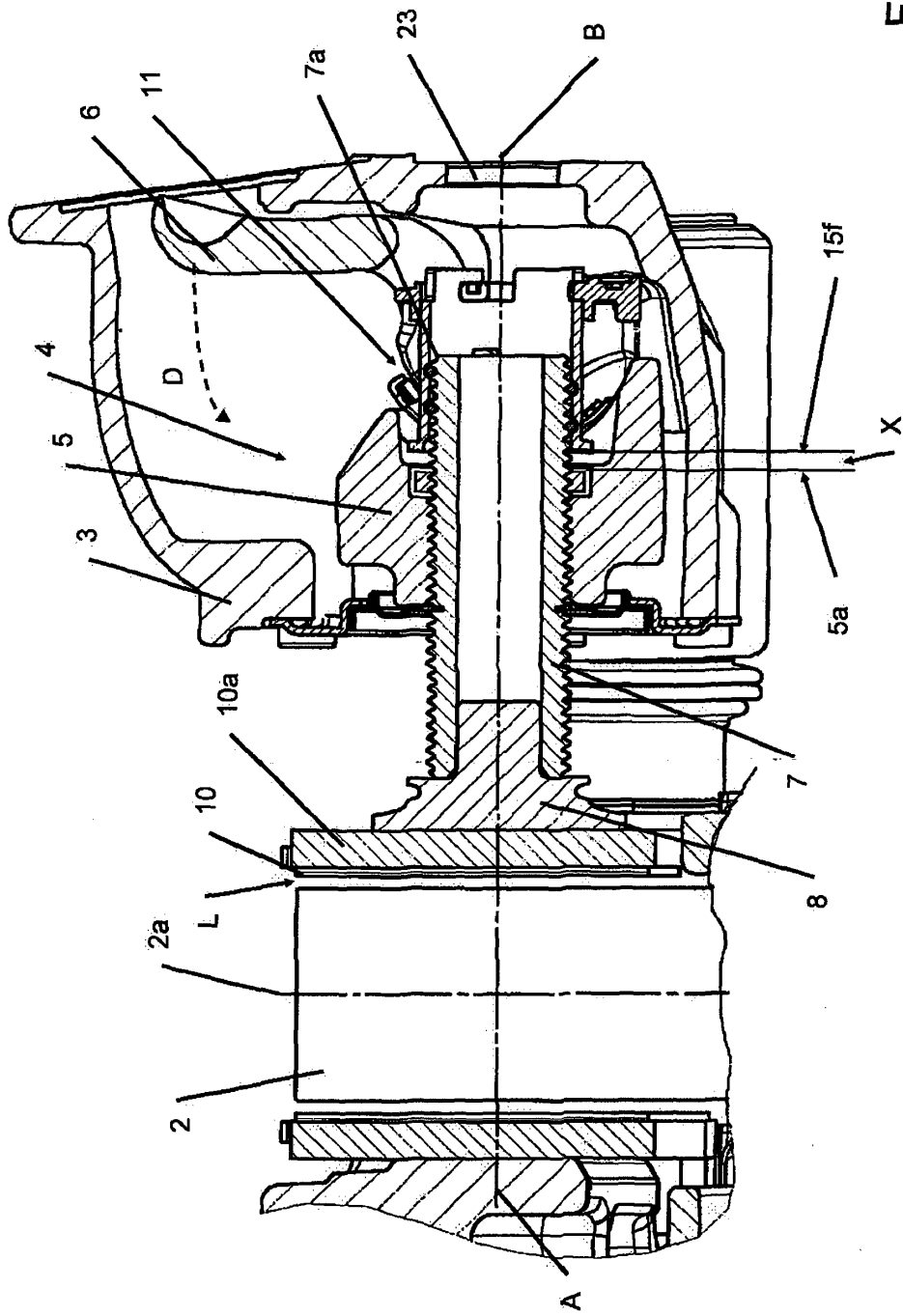


Fig. 3



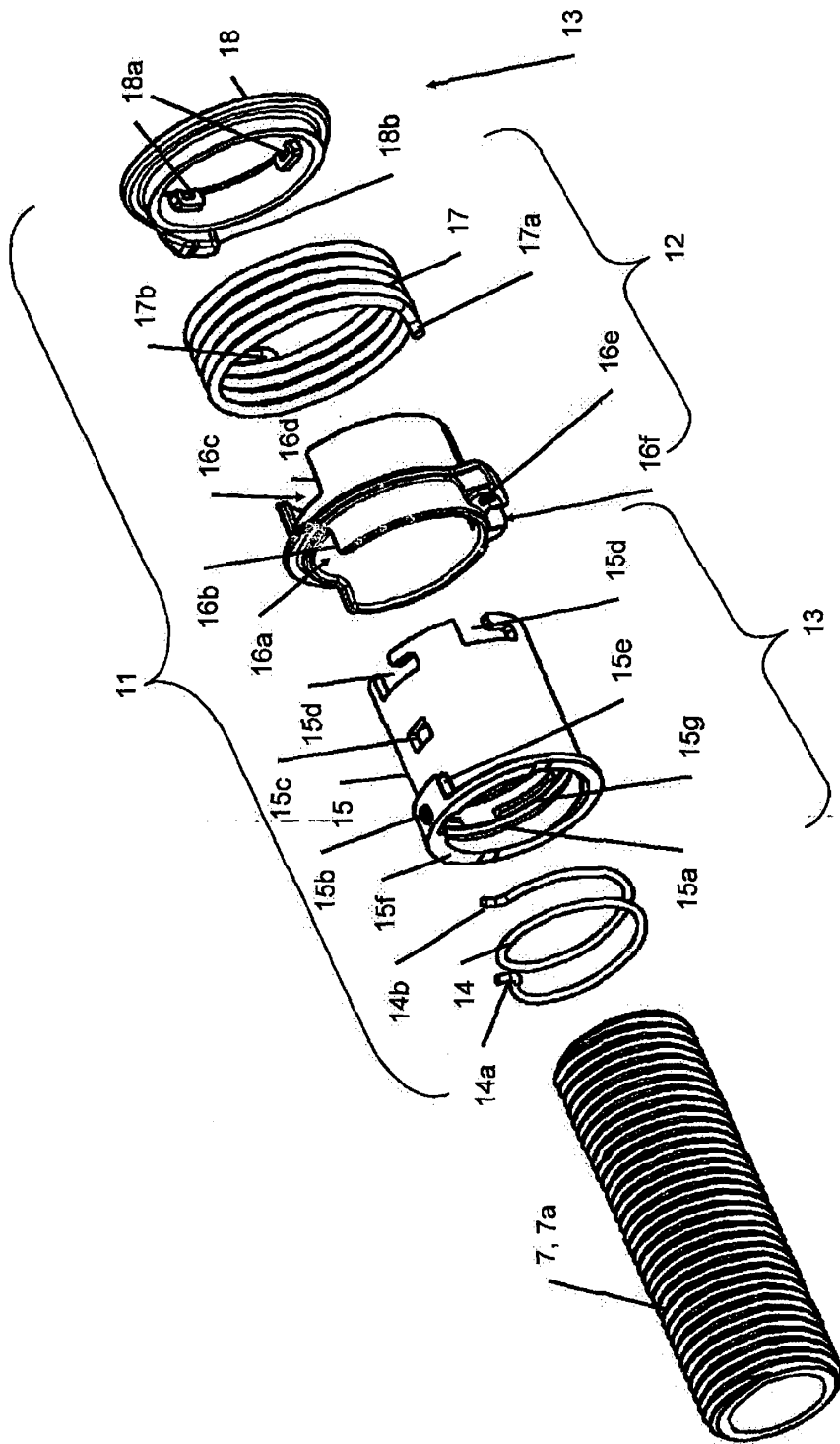


Fig. 5

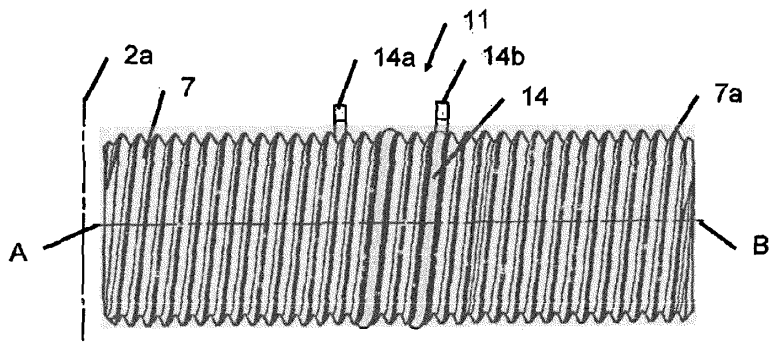


Fig. 4

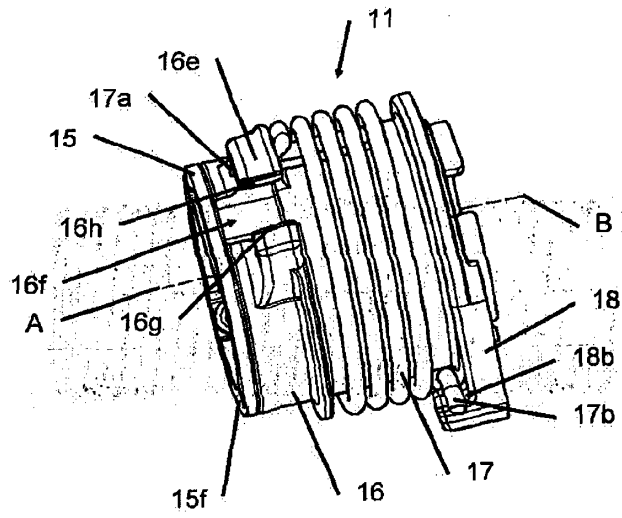


Fig. 6

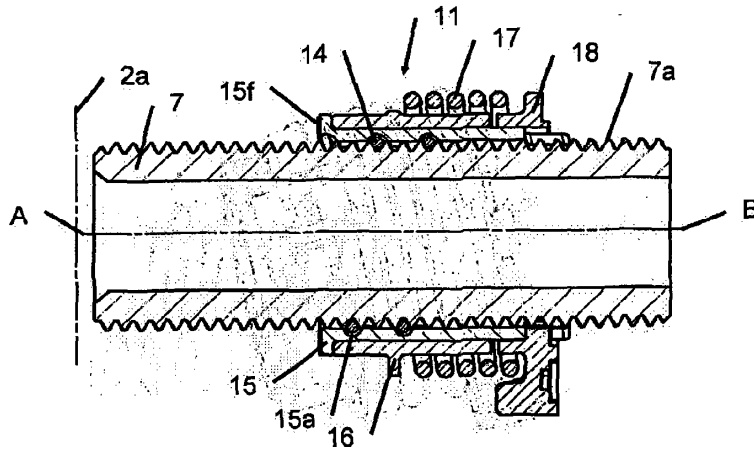


Fig. 7

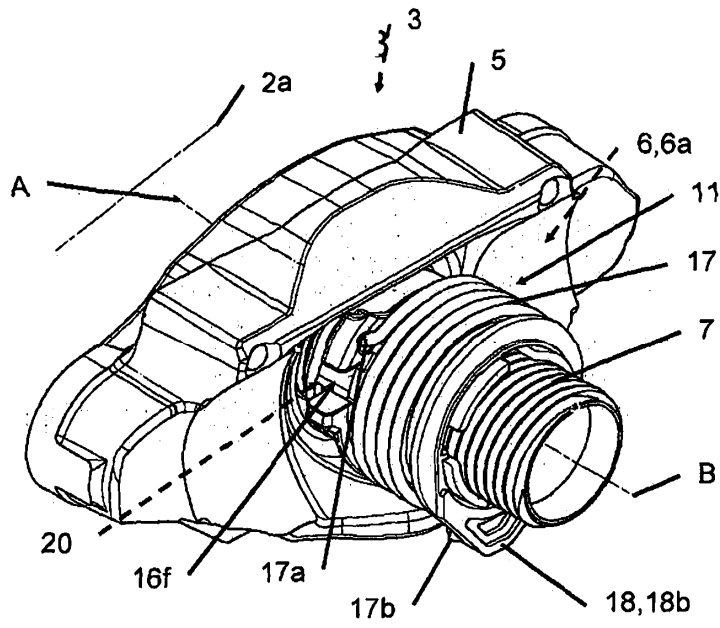


Fig. 8

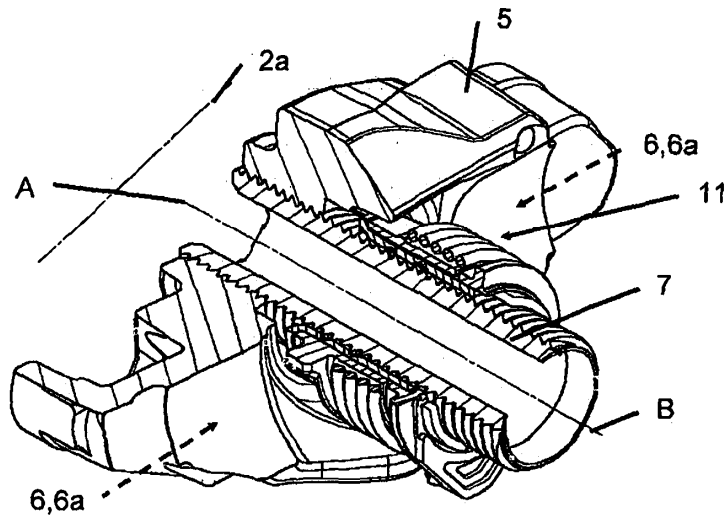


Fig. 9

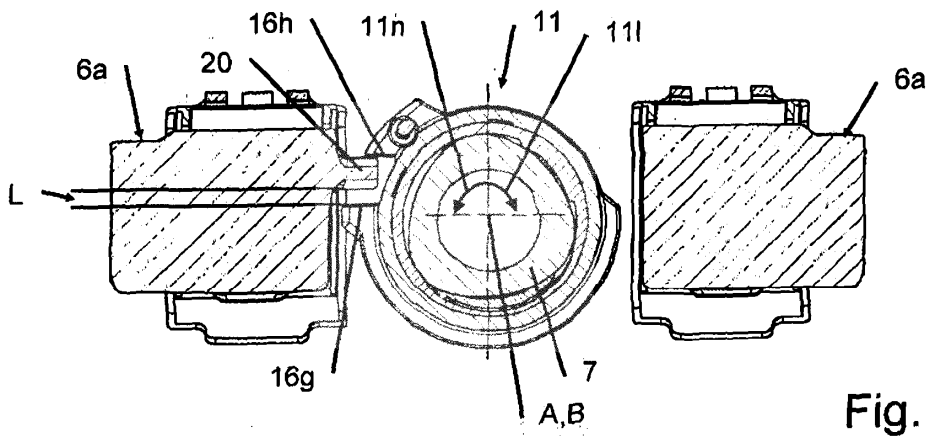


Fig. 10a

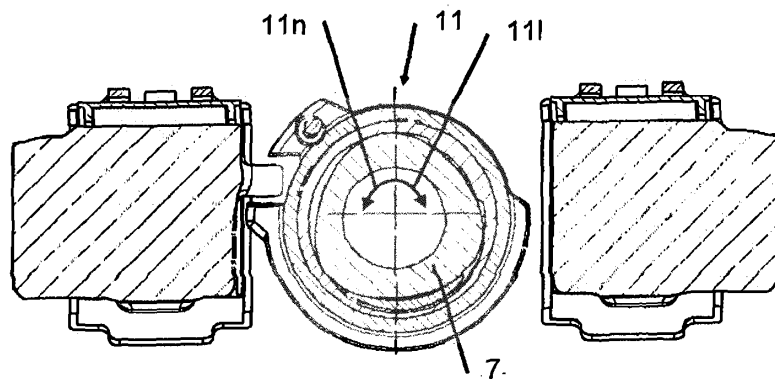


Fig. 10b

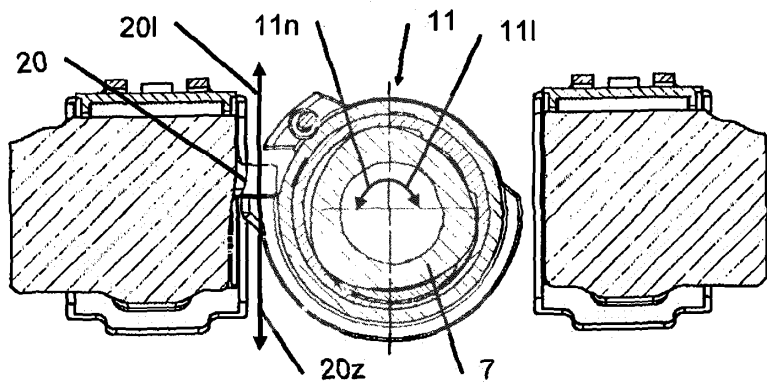


Fig. 10c

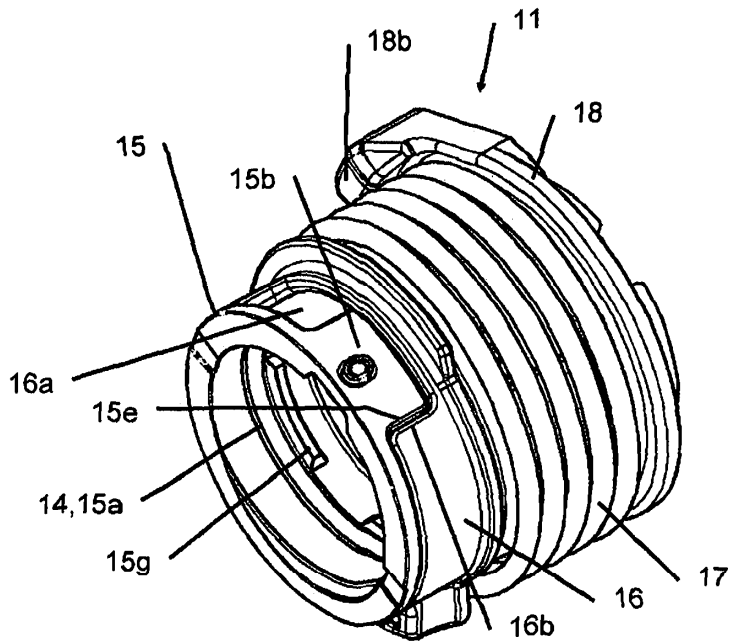


Fig. 11

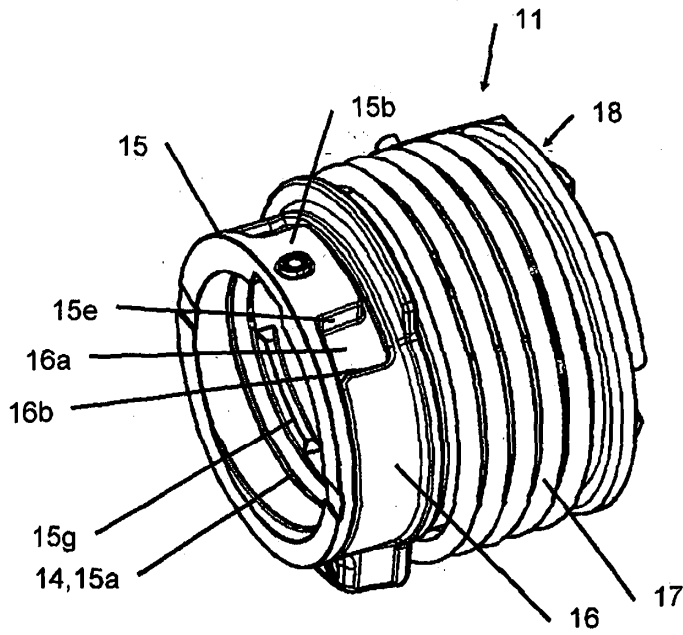


Fig. 12