

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 554**

51 Int. Cl.:

F16D 65/56 (2006.01)

F16D 55/226 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.03.2013 PCT/EP2013/056027**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2013 WO13143994**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2013 E 13714235 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018 EP 2831464**

54 Título: **Dispositivo de aplicación de freno para un freno de disco activado por palanca giratoria**

30 Prioridad:

26.03.2012 DE 102012006097

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.06.2018

73 Titular/es:

**KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR
NUTZFAHRZEUGE GMBH (100.0%)
Moosacher Strasse 80
80809 München, DE**

72 Inventor/es:

**ASEN, ALEXANDER;
FRICKE, JENS;
IRASCHKO, JOHANN;
PESCHEL, MICHAEL y
STOEGER, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 673 554 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

Dispositivo de aplicación de freno para un freno de disco activado por palanca giratoria

5 La invención se refiere a un dispositivo de aplicación de freno para un freno de disco activado por palanca giratoria, en particular para un freno de disco que se puede activar mediante un vástago de pistón de un cilindro de freno accionado de forma neumática o por motor eléctrico.

Los frenos de disco activados de forma neumática presentan, por norma general, una pinza-soporte configurada como pinza deslizante, pinza flotante o pinza fija, en la que está dispuesto un dispositivo de aplicación de freno, que sirve para llevar los forros de freno a ambos lados de un disco de freno y el disco de freno uno con otro a una unión eficaz para obtener un efecto de frenado mediante fricción.

10 Los frenos de disco activados de forma neumática pertenecen entre tanto al equipamiento estándar en vehículos comerciales pesados. Tales frenos de disco necesitan, para la generación de la fuerza requerida de aplicación de freno, una transmisión mecánica, debido a que la fuerza de los cilindros de freno solicitados de forma neumática debido al nivel de presión (a día de hoy aproximadamente 10 bar) y el tamaño constructivo limitado de los cilindros de freno está limitada. En los frenos de disco activados de forma neumática conocidos a día de hoy se encuentran relaciones de transmisión entre 10:1 y 20:1.

Las exigencias principales al mecanismo de transmisión son:

- una forma constructiva compacta;
- el mantenimiento del espacio constructivo predefinido;
- una elevada resistencia;
- 20 • una elevada rigidez;
- un elevado rendimiento mecánico o una histéresis mecánica reducida;
- la observación de las direcciones de acción de fuerza predefinidas para el lado de activación y el lado de aplicación de freno;
- una distribución uniforme de la fuerza de aplicación de freno sobre el forro de freno.

25 Otras exigencias al mecanismo de transmisión son:

- elevada flexibilidad con respecto a la transmisión mecánica;
- ejercer un efecto de rectificación sobre el forro de freno para evitar un desgaste oblicuo;
- fabricación sencilla y económica de los componentes mecánicos;
- mecanizado mecánico sencillo de la pinza y de los componentes; y
- 30 • montaje sencillo.

Para cumplir con las exigencias principales que se han mencionado anteriormente, el principio de la simple multiplicación de palanca ha resultado ser una variante interesante. Tales mecanismos o dispositivos de aplicación de freno entre tanto se han establecido en el mercado en las más diversas realizaciones.

35 La transmisión de fuerza se realiza en este caso a través de una palanca con dos longitudes distintas de brazo de palanca. A este respecto, la fuerza del cilindro de freno actúa en el brazo de palanca largo y genera así, a través de la relación de palanca en el brazo de palanca corto, una gran fuerza que se necesita para comprimir los forros de freno contra el disco de freno. Para una mejor distribución, la aplicación de la fuerza de aplicación de freno en el forro de freno se realiza con frecuencia a través de dos denominadas piezas de presión, que a su vez están acopladas a través de mecanismos con elementos fileteados con la mecánica de transmisión. Pero también existen sistemas que están realizados con solo una pieza de presión y un mecanismo con elementos fileteados.

40

Un representante típico de esta generación de freno que se ha expuesto anteriormente es el freno de disco

representado en el documento WO 91/19115. El dispositivo de aplicación de freno de este freno de disco presenta una palanca giratoria, que en su extremo inferior presenta al menos un resalte excéntrico, que está apoyado a través de un primer cojinete giratorio de forma giratoria en el interior de la pinza-soporte y que está apoyado a través de un cilindro de apoyo en un travesaño, en los que están enroscados husillos con rosca, que pueden actuar a través de
 5 piezas de presión sobre el forro de freno del lado de acción, para desplazar el mismo en caso de frenadas en dirección del disco de freno. Este freno de disco activado de forma neumática conocido presenta además un dispositivo de reajuste automático para compensar el desgaste del forro y del disco.

Aparte de la elevada transmisión de fuerza, el mecanismo debe disponer de una fricción reducida para que se consiga un buen rendimiento y una histéresis reducida.

10 El documento US RE38.874E desvela un freno de disco de pinza deslizante, en el que la disposición de palanca giratoria y cilindro de apoyo en comparación con el estado de la técnica que se ha mencionado en la introducción se ha "invertido", es decir, el cilindro de apoyo o un contorno de tipo cilindro de apoyo está dispuesto o configurado de forma resistente al giro en el lado interior de la pinza-soporte y en el cilindro de apoyo está alojado de forma giratoria el resalte excéntrico inferior de la palanca giratoria, que actúa en su lado opuesto al cilindro de apoyo a través de un
 15 cojinete giratorio sobre un travesaño, en el que están enroscados los dos husillos de ajuste acoplados a través del mecanismo de sincronización, en el presente documento una disposición de rueda cónica, con las piezas de presión.

Además, por el documento EP 0 248 385 A1 se conoce un freno de disco de pinza deslizante para la aplicación del freno con una palanca giratoria que se encuentra fuera de la pinza-soporte, cuyo eje de giro se encuentra en paralelo con respecto al eje del disco de freno, girar un disco de accionamiento que atraviesa la pinza-soporte de una disposición de rampa de bolas, que está unido en el interior de la pinza-soporte y que actúa sobre una pieza de
 20 presión, que actúa en el lado posterior de un forro de freno. Este freno de disco presenta, entre otras cosas, el problema de que la pinza-soporte está atravesada por un árbol giratorio.

Para la compensación del desgaste del forro y del disco, los frenos de disco conocidos, así el freno de disco conocido por el documento WO 91/19115, presentan un dispositivo de reajuste. Así se conoce por este estado de la técnica cómo acoplar la palanca giratoria del dispositivo de aplicación de freno a través de una clavija de accionamiento con un elemento de mecanismo del dispositivo de reajuste, de tal forma que en caso de una aplicación del freno, con la que se pivota la palanca giratoria, también se mueve, en particular se gira el elemento de mecanismo del dispositivo de reajuste. Este giro se transmite a través de otros elementos de mecanismo del dispositivo de reajuste a un elemento de mecanismo accionado, que está acoplado de forma resistente al giro con la
 25 tuerca o el husillo de la disposición de tuerca/husillo.

En el documento WO 91/19115 están previstos dos mecanismos con elementos fileteados acoplados de forma resistente al giro, configurados como disposiciones de tuerca-husillo, que están acoplados de forma resistente al giro a través de un mecanismo de sincronización, una transmisión continuamente variable tal como una cadena o una correa dentada, estando dispuesto solo en una de estas disposiciones un dispositivo de reajuste o un accionamiento de reajuste. La transmisión continuamente variable rodea la zona de acoplamiento entre el resalte excéntrico de la palanca giratoria y el travesaño.
 35

Con la disposición que se ha descrito anteriormente se efectúa el ajuste de la denominada holgura. Este proceso se considerará a continuación de nuevo con más detalle.

40 Por la holgura se entiende en el marco del presente documento la hendidura entre los forros de freno y el disco de freno en el estado no activado. El ajuste de la holgura se realiza a este respecto, según el estado de la técnica que se ha descrito anteriormente, de forma autónoma con ayuda del elemento reajustador de desgaste automático, que está dispuesto a modo de ejemplo de forma concéntrica en el espacio hueco de un mecanismo con elementos fileteados y es accionado de forma excéntrica a través del elemento de accionamiento (la clavija o dedo de conmutación) por la palanca de freno.

45 Durante el frenado, la palanca de freno acoplada al vástago de pistón del cilindro de freno efectúa un movimiento de giro. Antes de que a través del mecanismo de acoplamiento del reajuste (horquilla de conmutación y dedo de conmutación) se comience con el movimiento de giro de la palanca al elemento reajustador, se debe superar un denominado recorrido de respuesta. Este recorrido es determinante para el tamaño de la holgura, ya que durante este movimiento no se activa el reajuste y el recorrido de aplicación de freno representa con ello la holgura.

50 Después de superar este recorrido de respuesta, el elemento reajustador se pasa a un movimiento de giro y por el acoplamiento con el tubo con rosca se induce un proceso de reajuste.

El tamaño nominal de la holgura se define inequívocamente por el desarrollo funcional que se ha descrito anteriormente. En la práctica, sin embargo, el tamaño de la holgura se ve influido también por efectos dinámicos. Por

ejemplo, en caso de sollicitación de sacudida puede ocurrir que la holgura se reduzca por movimientos en la mecánica de graduación. Una reducción de la holgura puede conducir a una alteración del comportamiento durante el funcionamiento del freno, que se manifiesta por ejemplo en un mayor momento de resbalamiento residual.

5 La máxima carga de sacudida soportable con respecto al reajuste depende, a este respecto, en gran medida de los efectos de inhibición o fricciones en la mecánica de reajuste. Para la seguridad contra sacudida serían ventajosas fuerzas de sujeción lo más elevadas posibles para la mecánica de reajuste. Sin embargo, esta exigencia se contraponen a las fuerzas de graduación facilitadas por el elemento reajustador. Ya que el elemento reajustador no se puede construir y dimensionar con un tamaño discrecionalmente grande, las fuerzas de graduación están relativamente bastante limitadas. Para un reajuste seguro es necesario que el reajuste disponga de fuerzas de reserva, para que incluso en condiciones difíciles (frío; suciedad, falta de lubricación) quede garantizado un reajuste de desgaste automático.

15 Ante este trasfondo, lo siguiente es el objetivo de la invención. Mediante un dispositivo mecánico se debe evitar el conflicto de objetivo que se ha expuesto anteriormente. Con preferencia, el mecanismo en la fase de holgura (por ejemplo aproximadamente 0,8 mm) debe facilitar una fuerza de sujeción relativamente alta y, en la fase de aplicación de freno (por ejemplo de 0,8 mm a aproximadamente 4,2 mm), una fuerza de sujeción relativamente reducida. De este modo quedaría garantizado que en el estado no activado y en la fase de holgura no se produciría ningún reajuste no intencionado por acciones de sacudida u otros factores de perturbación. Por otro lado, no existiría alteración alguna para la función de reajuste, ya que después de superar la fase de holgura, las fuerzas de sujeción estarían muy reducidas.

20 Un freno de disco genérico se desprende, por ejemplo, del documento US-A-2011/0017553.

25 La invención resuelve este objetivo mediante el objeto de la reivindicación 1. Están indicadas configuraciones ventajosas de la invención en las reivindicaciones dependientes. De acuerdo con la reivindicación 1 están previstos al menos uno o varios acoplamientos dependientes de recorrido, en particular embragues, que está/están acoplados directa o indirectamente con el al menos un mecanismo con elementos fileteados u otro elemento de giro del sistema de reajuste y que está/están cerrados en el estado soltado del freno, de modo que evitan giros relativos entre el o los elementos del mecanismo con elementos fileteados y está abierto en el estado aplicado del freno y después de superar una carrera mínima permite un movimiento de reajuste del mecanismo con elementos fileteados.

30 Por tanto, preferentemente, el dispositivo de aplicación de freno se complementa con al menos un embrague dependiente de recorrido, que está acoplado directa o indirectamente a través de uno o varios elementos intercalados con al menos un elemento del mecanismo con elementos fileteados de tal forma que se evitan los giros relativos de los elementos de los mecanismos con elementos fileteados en el estado cerrado.

En resumen, se crea así un componente adicional ventajoso para los dispositivos de aplicación de freno con el uno o los varios dispositivos de reajuste, que mejora claramente el comportamiento de reajuste durante el funcionamiento.

35 El principio básico consiste en que en el estado no activado o dentro de la fase de holgura definida el acoplamiento está cerrado, preferentemente mediante una fuerza de resorte de al menos un resorte, y facilita con ello una elevada fuerza de sujeción.

Después de superar la holgura definida se abre el acoplamiento por el mecanismo de aplicación del freno. La fuerza de sujeción por tanto se reduce significativamente y en el caso de una holgura demasiado grande, por ello el reajuste sin alteración puede efectuar una adaptación de la holgura.

40 Otra influencia positiva resulta para la precisión de la holgura. Ya que el reajuste no es posible hasta después de superar la carrera de la holgura, se elimina o se reduce en gran medida la influencia de tolerancia en la zona del accionamiento de elemento reajustador. Como se ha descrito anteriormente, según el actual estado de la técnica se define la holgura por el recorrido de respuesta. Este recorrido de respuesta se ve influido con mayor o menor intensidad por las tolerancias de los componentes de accionamiento y la tolerancia de posición del elemento reajustador. En la nueva realización, por el contrario, la holgura se ajusta por el ajuste individual (consideración de la situación de tolerancia existente del respectivo freno) del recorrido de respuesta del embrague. Para que no se produzca un reajuste en ciertas circunstancias ya antes de la liberación del acoplamiento, es necesario que la fuerza de acoplamiento sea mayor que la fuerza de reajuste.

50 Preferentemente, el al menos un embrague forma con otros elementos un módulo de aseguramiento de holgura, que se puede instalar preferentemente premontado de forma sencilla en el freno.

Además, existe la posibilidad de aumentar en comparación con el estado de la técnica la velocidad de reajuste.

Esto es posible cuando el embrague de carga (o acoplamiento de sobrecarga) del elemento reajustador está realizado como acoplamiento con almacenamiento de fuerza de resorte.

5 Cuando el accionamiento del elemento reajustador se realiza sin recorrido de respuesta, es decir, directamente con la activación del freno, en primer lugar se almacena el movimiento de accionamiento del elemento reajustador en el embrague de carga solicitado por resorte del elemento reajustador. Cuando entonces, después de superar la carrera de holgura, se libera el embrague del dispositivo de aseguramiento de holgura, se puede liberar la energía almacenada en el elemento reajustador y aumentar con ello la velocidad de reajuste. Sin embargo, la liberación de la energía almacenada solamente es posible cuando la holgura presenta una dimensión aumentada y, por tanto, existe una necesidad de reajuste. En caso contrario, la energía no se puede liberar, ya que la mecánica de aplicación de freno por la compresión de los forros contra el disco de freno está solicitada con una fuerza elevada y con ello no es posible una graduación. La pre-tensión del elemento reajustador se vuelve a relajar después de volver la mecánica a la posición de base. De este modo queda garantizado el ajuste correcto de la holgura.

Según las reivindicaciones dependientes adicionales se especifican con mayor detalle dos variantes de realización.

Según las variantes de la invención se producen las siguientes ventajas:

- 15 - una elevada seguridad contra sacudida, ya que en el estado no activado se puede facilitar una elevada fuerza de sujeción. Esto da como resultado un aumento de la seguridad del funcionamiento.
- mayores reservas de fuerza del mecanismo de reajuste, ya que tras superar la fase de holgura no se deben superar elevadas fuerzas opuestas. Esto da como resultado un aumento de la seguridad del funcionamiento.
- una reducción de la dispersión de holgura, ya que el control de la holgura se realiza a través del embrague dependiente de recorrido. El ajuste del embrague tiene lugar teniendo en cuenta la respectiva situación de tolerancia en el freno. Esto da como resultado una mejora del comportamiento de funcionamiento.
- 20 - un aumento de la velocidad de reajuste, ya que el elemento reajustador se activa sin recorrido de respuesta. La energía almacenada a este respecto se puede aprovechar como recorrido de reajuste adicional. Esto da como resultado una mejora general del funcionamiento.
- 25 Según otras configuraciones ventajosas y preferentes de la invención se pueden realizar además las siguientes variantes de realización.

Se pueden emplear uno o varios módulos de aseguramiento de holgura.

Los módulos de aseguramiento de holgura pueden estar acoplados directamente a los elementos de rosca de reajuste.

- 30 Los módulos de aseguramiento de holgura pueden estar acoplados mediante una o varias ruedas dentadas, ruedas cónicas; engranajes de medio de tracción; acoplamientos o similares con los componentes de reajuste.

El ajuste de la holgura se puede realizar en particular y ventajosamente de forma sencilla mediante tornillos de ajuste, tuercas de ajuste o similares. El ajuste de la holgura se puede realizar no obstante también, según otra variante de construcción muy compacta, de forma sencilla mediante discos de ajuste.

- 35 El acoplamiento se puede realizar como embrague de fricción, tal como por ejemplo embrague de cono, embrague de discos múltiples.

Pero, como alternativa, el acoplamiento se puede realizar también como acoplamiento en arrastre de forma, por ejemplo acoplamiento dentado.

- 40 La invención se puede combinar en particular también con un nuevo concepto para la mecánica de aplicación de freno. Este concepto ya no se basa, como hasta ahora, en una simple palanca de transmisión, sino en una unidad de aplicación de freno de cuerpos de rodadura, en particular un mecanismo de rampa de bolas, que es accionado por una palanca giratoria que se encuentra en el interior de la pinza-soporte.

- 45 A este respecto, una forma de realización particularmente preferente es la configuración con dos unidades de cuerpos de rodadura orientadas preferentemente en paralelo entre sí, en particular mecanismos de rampa de bolas, que son accionados por la palanca giratoria colocada en este caso ventajosamente de forma central o media entre los mismos.

5 El accionamiento de la palanca giratoria con respecto a las unidades de cuerpos de rodadura, en particular las unidades o mecanismos de rampa de bolas, se realiza mediante una unión de accionamiento, que, ciertamente, se puede configurar de formas distintas, pero que de forma particularmente preferente está configurada como accionamiento de rueda cónica. A causa del reducido ángulo de giro, para el accionamiento son suficientes en cada caso segmentos de rueda cónica en resaltes de la palanca giratoria y en cada caso de un disco de accionamiento de las unidades de cuerpos de rodadura.

10 Esta configuración tiene particularmente muchas ventajas. Ya que la palanca giratoria ya no sirve principalmente para generar la fuerza de aplicación de freno, sino que se usa sobre todo como elemento de accionamiento para las rampas de bolas, las fuerzas que actúan sobre la palanca, en comparación con el estado de la técnica que se ha explicado en la introducción, son claramente menores. A causa de esta circunstancia, el apoyo de la palanca se puede realizar en comparación de forma considerablemente menor en su dimensionado. Con ello, para el tamaño constructivo y la carga de la carcasa o de la pinza-soporte en la zona del apoyo de la palanca resultan claras ventajas.

15 Los momentos de reacción que se producen en los mecanismos de rampa de bolas son captados, según una variante ventajosa de la invención, de forma particularmente preferente por un denominado apoyo de par, que está especificado en las reivindicaciones dependientes. En este caso, cabe mencionar que por el apoyo mutuo de los dos mecanismos de rampa de bolas a través del apoyo de par no actúa ninguna fuerza de reacción sobre la carcasa de la pinza. De este modo se evitan fuerzas de fricción y las manifestaciones asociadas a ello de desgaste así como las influencias negativas sobre el rendimiento.

20 La disposición de acuerdo con la invención ofrece todavía numerosas ventajas adicionales.

25 En lugar de la realización particularmente preferente con dos unidades de cuerpos de rodadura dispuestas preferentemente en paralelo entre sí con respecto a su eje de giro para la aplicación de freno, como alternativa puede estar prevista también solo una unidad de cuerpos de rodadura, en particular solo un mecanismo de rampa, o tres o más unidades de cuerpos de rodadura, en particular mecanismos de rampa. También estas variantes realizan en cada caso formas constructivas ventajosas.

30 Básicamente, la invención no está limitada a un tipo determinado de dispositivos de aplicación de freno, sino que se puede realizar en los más diversos dispositivos de aplicación de freno, así, en aquellos con una palanca excéntrica, siempre que estos dispositivos de aplicación de freno presenten al menos un émbolo con rosca, pudiendo estar compuesto el mecanismo con elementos fileteados también por ejemplo de un husillo con rosca y un travesaño con rosca interior, en el que están configurados directamente dos piezas de presión.

También se crea el perfeccionamiento y también la invención autónoma de las reivindicaciones 17 y siguientes.

A continuación se explica con más detalle la invención mediante ejemplos de realización con referencia al dibujo. Muestra:

- 35 la Figura 1 un corte a través de una sección del lado de aplicación del freno de una pinza-soporte y de un dispositivo de aplicación de freno de un freno de disco de acuerdo con la invención;
- la Figura 2 una vista en perspectiva de una unidad de aplicación de freno de cuerpos de rodadura con un husillo con rosca;
- la Figura 3 una vista lateral de la unidad de aplicación de freno de cuerpos de rodadura de la Figura 1 sin husillo con rosca;
- 40 la Figura 4a,b una vista en perspectiva y un corte a través del dispositivo de aplicación de freno de la Figura 1;
- la Figura 5 una vista en perspectiva de una palanca giratoria;
- la Figura 6 una vista en perspectiva de una sección del lado de aplicación de freno de una pinza-soporte;
- 45 la Figura 7a, b dos vistas en perspectiva de un dispositivo de aplicación del freno complementado con dos dispositivos de aseguramiento de holgura del tipo de la Figura 1, que se representa en la Figura 7b sin piezas de presión, contrasoprote/placa de cierre y apoyo de par;
- la Figura 8a un corte a través de una sección de una pinza-soporte con una sección del dispositivo de aplicación de freno del tipo de la Figura 7a en una primera posición de funcionamiento entre frenadas;

ES 2 673 554 T3

- la Figura 8b una ampliación de recorte de una parte de la disposición de la Figura 8a;
- la Figura 9a un corte de forma análoga a la Figura 8a en una segunda posición de funcionamiento durante una frenada;
- la Figura 9b una ampliación de recorte de una parte de la disposición de la Figura 9a;
- 5 la Figura 10 una vista en perspectiva de una pinza-soporte con dos forros de freno sin disco de freno, cuyo borde se puede disponer entre los dos forros de freno;
- la Figura 11 una vista en perspectiva de un segundo dispositivo de aplicación de freno;
- la Figura 12 otra vista en perspectiva de una pinza-soporte parcialmente oculta con un dispositivo de aplicación de freno del tipo de la Figura 11;
- 10 la Figura 13 un corte a través de una sección de una pinza-soporte con un dispositivo de aplicación de freno del tipo de la Figura 11;
- la Figura 14a, b una ampliación de recorte de un dispositivo de aseguramiento de holgura en dos estados de funcionamiento distintos en el estado no frenado o entre frenadas y durante una frenada; y
- la Figura 15 una vista superior sobre una parte de un freno de disco.

15 La Figura 1 muestra un corte a través de una sección de una abertura 2 que aloja un dispositivo de aplicación de freno 1 de una pinza-soporte 3 representada en el presente documento solo en parte de un freno de disco que se puede activar por un elemento actuador (no representado en el presente documento). En el caso del elemento actuador se trata preferentemente de un vástago de pistón de un cilindro de freno activado de forma neumática o por motor eléctrico o por resorte (no representado en el presente documento).

20 La pinza-soporte 3 de una o varias piezas está configurada preferentemente como una pinza deslizante (véase también la Figura 10), que está guiada de forma desplazable en un soporte de freno 36, por ejemplo en apoyos no representados en el presente documento en uno o, por norma general, dos pernos de apoyo. La pinza-soporte 3 rodea, por ejemplo a modo del estado de la técnica del documento EP 0 248 385 A1, a modo de marco una sección de borde de un disco de freno 35 representado solo indicado en el presente documento en la Figura 4b. A ambos
25 lados del disco de freno 35 están dispuestos forros de freno 4, 37, de los cuales en la Figura 1 está representado un forro de freno 4 del lado de aplicación de freno y de los cuales en la Figura 10 se pueden reconocer ambos.

Durante las frenadas, con el dispositivo de aplicación de freno 1 se presiona el forro de freno 4 del lado de aplicación de freno en paralelo con respecto al eje de giro del disco de freno 35 en dirección X directamente contra el disco de freno 35, mientras que el forro de freno 37 del lado de reacción (Figura 10) se tira con la pinza-soporte 3 desplazable
30 en dirección -X contra el disco de freno 35.

Para un freno de disco de pinza deslizante de este tipo es particularmente adecuado el dispositivo de aplicación de freno representado.

35 El dispositivo de aplicación de freno presenta como elemento de accionamiento una palanca giratoria 5, que está diseñada para ser movida por un vástago de pistón de un cilindro de freno no representado en el presente documento. La palanca giratoria presenta un brazo de palanca 6 alargado.

Este brazo de palanca 6 está configurado en uno de sus extremos de tal modo que en el mismo se puede aplicar el vástago de pistón, para pivotar la palanca giratoria 5. Por ejemplo, la palanca giratoria presenta en este extremo una cavidad 7, en la que el vástago de pistón del cilindro de freno puede encajar a través de una abertura 38 en la pinza-soporte 3. Partiendo de la cavidad 7, el brazo de palanca 6 se expande a modo de horquilla y termina en los dos
40 extremos de esta horquilla en dos segmentos de rueda de accionamiento 8a, 8b dispuestos en paralelo entre sí así como separados uno de otro (véase la Figura 5).

A este respecto, los dos segmentos de rueda de accionamiento 8a, 8b están alojados de forma giratoria, por ejemplo mediante en cada caso un cojinete de deslizamiento 32a, b, en un perno de apoyo de palanca 9, que atraviesa perforaciones 10a, b de los segmentos de rueda de accionamiento 8a, 8b, se extiende entre los dos segmentos de accionamiento 8a, 8b y que está apoyado en una zona entre los segmentos de accionamiento 8a, 8b en la pared interior de la pinza-soporte. Puede estar fijado con un elemento de fijación como una especie de (pieza) de abrazadera 11 y uno o varios tornillos en la pared interior opuesta al disco de freno 35 de la pinza-soporte 3.
45

A este respecto, en los dos segmentos de accionamiento 8a, 8b dispuestos de forma giratoria o pivotable sobre el perno de apoyo 9 está configurado en cada caso un dentado de accionamiento.

5 Este dentado de accionamiento está configurado en el presente documento a su vez en una configuración particularmente ventajosa como (segmento de) dentado de rueda cónica 12 en los lados exteriores opuestos entre sí de los segmentos de accionamiento 8a, 8b, cuyo eje de giro se encuentra en el centro del perno de apoyo 9. Con ello se prescinde ventajosamente de un excéntrico de accionamiento en esta palanca giratoria. La palanca giratoria 5 solo es un elemento de accionamiento, pero no genera directamente un movimiento en dirección X en paralelo con respecto al disco de freno, para generar la carrera de trabajo en las piezas de presión (que todavía se van a explicar). Con ello, la palanca giratoria 5 se puede diseñar de forma compacta y económica. También se puede prescindir en la misma de un apoyo de rodadura, de forma preferente pero no obligada.

10 La palanca giratoria 5 está diseñada para accionar a través del al menos uno o, en el presente documento, dos dentados de accionamiento un disco de accionamiento 13a, b que puede girar (en cada caso alrededor de un eje de rotación Ra, Rb en paralelo con respecto al disco de freno 35) de una o varias unidades de aplicación de freno de cuerpos de rodadura 15. En el presente documento están previstos dos de estos discos de accionamiento 13a, b, cuyos ejes de rotación Ra y Rb se encuentran en paralelo entre sí.

A este respecto, el/cada disco de accionamiento 13a, b presenta un dentado de accionamiento, que engrana con el dentado de accionamiento respectivamente correspondiente de los segmentos de accionamiento 8a, 8b.

20 Preferentemente, este dentado de accionamiento está configurado en cada caso en los discos de accionamiento 13a, b como un (segmento de) dentado de rueda cónica 14a, b, que engrana con el dentado o los dentados de rueda cónica 12a, b en la palanca giratoria 5.

Los dentados de rueda cónica 12a, b; 14a, b se encuentran en ángulo recto entre sí en la Figura 1.

Una unidad de aplicación de freno de cuerpos de rodadura 15 preferente se puede ver en las Figuras 2 y 3 o está representada en la Figura 3.

25 Las unidades de accionamiento de cuerpos de rodadura 15a, b están dispuestas en paralelo entre sí. Preferentemente están previstas dos de las unidades de aplicación de freno de cuerpos de rodadura 15a, b, que, junto con dos pistones de aplicación de freno 20a, b, se encuentran en paralelo entre sí y pueden generar el movimiento de aplicación de freno para poder actuar con los pistones de aplicación de freno 20a, b en dirección X sobre el forro de freno 4 del lado de aplicación de freno. Esto significa que con las unidades de aplicación de freno de cuerpos de rodadura 15a, b, la carrera de aplicación de freno en frenadas, en particular en frenadas de funcionamiento, pero también en frenadas de comprobación, se supera para presionar el forro de freno 4 del lado de aplicación de freno contra el disco de freno 35.

30 Pero también son concebibles básicamente formas constructivas con solo una o más de dos unidades de cuerpos de rodadura.

35 Según la Figura 1, los discos de accionamiento 13a, b están apoyados en cada caso en la pared interior de la pinza-soporte 3 a través de un rodamiento axial de bolas 16a, b, que se forma en el lado opuesto al forro de freno en el presente documento en cada caso directamente por uno de los lados axiales del disco de accionamiento 13a, b y se compone de cuerpos de rodadura (preferentemente bolas) 17 y en cada caso de un disco de apoyo 18a, b. A este respecto, en el presente documento el disco de accionamiento 13a, b y los discos de apoyo 18a, b presentan en cada caso en sus lados orientados unos con respecto a otros alojamientos de cuerpos de rodadura para los cuerpos de rodadura 17.

40 Los dentados 12, 14 entre la palanca giratoria y los discos de accionamiento 13a, b, por tanto, no sirven o en todo caso no sirven solo para accionar un dispositivo de reajuste, sino que sirven o al menos también sirven para accionar una o varias unidades de aplicación de freno de cuerpos de rodadura de pistones de aplicación de freno 20a, 20b de los pistones de reajuste, para presionar una o varias piezas de presión 21a, b mediante estos accionamientos de giro de aproximación en frenadas junto con el forro de freno 4 en dirección X contra un disco de freno 35, para frenar mediante fricción el disco de freno 35.

50 En la forma de realización representada, las unidades de aplicación de freno de cuerpos de rodadura 15a, b están configuradas en cada caso como unidades de rampa de bolas, que se forman por el disco de accionamiento 13a, b, cuerpos de rodadura 22a, b, preferentemente bolas, y en cada caso un disco de rampa 23a, b, presentando preferentemente tanto los discos de accionamiento 13a, b como los discos de rampa 23a, b en cada caso bandas de rodadura de rampa 33 para las bolas.

5 A este respecto, las bandas de rodadura de rampa 33 están configuradas como acanaladuras en los lados axiales del disco de accionamiento 13a, b (en los lados opuestos a los rodamientos axiales de bolas) y los discos de rampa 23a, b y tienen su recorrido en este caso inclinado en cada caso en un ángulo alfa constante o variable de forma inclinado con respecto a los lados axiales de los discos 13a, b o 23a, b o inclinado con respecto al plano de disco de freno (o en paralelo con respecto a la superficie de fricción del forro de freno 4).

Las dos unidades de aplicación de freno de cuerpos de rodadura 15a, b están atravesadas en cada caso por los pistones de aplicación de freno 20a, b en cuyos extremos dirigidos al disco de freno están dispuestas o configuradas las piezas de presión 21a, b.

10 A este respecto, es ventajoso que los pistones de aplicación de freno 20a, b estén configurados en cada caso como combinaciones de casquillos con rosca/husillo con rosca 24a, b, que presentan un husillo con rosca 25a, b y un casquillo con rosca 26a, b, que están enroscados entre sí, de tal manera que mediante un enroscado relativo de las combinaciones de casquillos con rosca/husillo con rosca 24a, b se puede compensar el desgaste de los forros de freno 4 y del disco de freno 35, ya que la longitud total del dispositivo de aplicación de freno en dirección X se cambia entre el apoyo en el forro de freno 4 y la pinza-soporte 3. Está representado, véase también por ejemplo la
15 Figura 2, en el presente documento ya que los casquillos con rosca 26 presentan un dentado exterior 34 o que están aplicados sobre en cada caso una rueda dentada.

En el presente documento, los casquillos con rosca 26a, b están apoyados en cada caso con una zona de reborde 27a, b en los discos de rampa 21a, b en sus lados opuestos a las bolas.

20 Resulta especialmente ventajoso que un apoyo de par esté configurado a modo de un travesaño entre las dos unidades de cuerpos de rodadura.

Por ejemplo, el apoyo de par 30 puede estar configurado como placa de apoyo, que presenta dos perforaciones 31a, b separadas (véase también la Figura 4a), que están atravesadas por los discos de rampa 23a, b, de tal manera que pueden girar en estas perforaciones/aberturas. La placa de apoyo 30 está configurada preferentemente en paralelo con respecto al plano de disco de freno o en paralelo con respecto a los forros de freno y no se somete en dirección
25 de aplicación de freno X directamente por cualquier componente a fuerzas como el travesaño en el estado de la técnica que se ha explicado en la introducción. Pero el apoyo de par posibilita de forma sencilla la recepción de las fuerzas que aparecen en las unidades de cuerpos de rodadura 15a, b como consecuencia de la aplicación de fuerza a través de la palanca giratoria. La placa de apoyo 30 puede presentar al menos otra perforación para un dispositivo de reajuste no representado en el presente documento.

30 Las piezas de presión 21a, b están aplicadas en el presente caso sobre los extremos de los husillos con rosca 25a, b en espigas y encajan en el presente documento en cavidades 28a, b de una placa de dorso de forro de freno 29 del forro de freno 4, lo que es ejemplar y ventajoso, pero es variable con respecto a la configuración exacta. Así, en lugar de dos piezas de presión podría estar prevista por ejemplo una placa de presión solapante.

35 Para la aplicación del freno de disco, con un movimiento del vástago de pistón del cilindro de freno se gira la palanca giratoria 5 alrededor del eje central del perno de apoyo 9, girándose a través del dentado de rueda cónica también los discos de accionamiento 13a, b de las unidades de aplicación de freno de cuerpos de rodadura 15a, b y avanzándose en el presente documento a través de las unidades de rampa de bolas los pistones de aplicación de freno 20a, b en dirección X del disco de freno 35 superando la carrera de freno/carrera de trabajo, hasta que el forro de freno 4 se apoya en el disco de freno 35, para frenar su giro.

40 Es particularmente ventajoso que las fuerzas de reacción (flechas R) para el desplazamiento de la pinza se apoyen directamente a través de los pistones de frenado 20a, b con las unidades de cuerpos de rodadura en el lado interior de la pinza-soporte 3 y que estas fuerzas no se apoyen a través de un travesaño y/o la palanca giratoria 5 detrás en la pinza-soporte 3.

45 La Figura 1 aclara que la separación B entre los pistones de aplicación de freno 20a, 20b o sus ejes de giro puede ser particularmente grande. Esta gran amplitud de apoyo repercute en un gran efecto de rectificaci3n sobre el forro de freno 4.

50 Cabe mencionar que en la Figura 1 por simplicidad no se ha representado ninguna placa de cierre con juntas con las piezas de presión, tal como se conoce no obstante básicamente por el estado de la técnica y también se puede prever en este caso. En la Figura 6 tampoco está representada la parte que rodea al disco de freno 35 a modo de marco en la zona de borde de la pinza-soporte de varias piezas en este caso, pero se puede reconocer en la Figura 10, pudiendo estar configurada la pinza-soporte desde luego también como una pinza-soporte de una pieza.

La aplicación de freno en un forro de freno del lado de reacción se puede realizar a través de una pinza deslizante o,

por ejemplo, a través de un dispositivo de aplicación de freno del lado de reacción o un disco de freno desplazable, que se presiona contra el forro de freno en el lado opuesto del disco de freno 35.

Después de que se haya explicado anteriormente la estructura esquemática del dispositivo de aplicación de freno de las Figuras 1 a 6 y 10, a continuación se explican con más detalle las Figuras 7, 8 y 9, en las que este dispositivo de aplicación de freno está complementado con un dispositivo de reajuste ilustrativo y con un dispositivo para el aseguramiento de la holgura.

Como se ha explicado ya con más detalle más arriba, para la compensación del desgaste de forro y disco sirve el dispositivo de reajuste 39, que se ha dibujado en las Figuras 8 y 9.

Este dispositivo de reajuste 39 se acciona en este caso de forma sencilla por uno o dos discos de accionamiento 13a, b de la unidad de cuerpos de rodadura, que para esto, en una zona desplazada axialmente con respecto al segmento de rueda cónica 14a, b, presentan en su perímetro exterior además también un segmento de rueda dentada 40a, b, que sirve para el accionamiento del dispositivo de reajuste 39 en un segmento de rueda dentada 41a, b giratorio correspondiente. El disco de accionamiento 13a, b asume con ello de forma ventajosa y sencilla una doble función como accionamiento de la unidad de cuerpos de rodadura y como accionamiento que trabaja de forma muy exacta del dispositivo de reajuste 39, que en el presente documento está dispuesto de forma constructivamente compacta entre las unidades de aplicación de freno de cuerpos de rodadura 15a, b. Esto se puede considerar un perfeccionamiento, pero también una invención independiente.

El dispositivo de reajuste 39 atraviesa, de forma apropiada y con ahorro de espacio, en el centro la palanca giratoria 5 y puede estar guiado en la pinza-soporte 3 (por ejemplo con un resalte en un casquillo, que no se puede reconocer en el presente documento con detalle). Además, presenta preferentemente un acoplamiento giratorio de un solo sentido y un acoplamiento de sobrecarga del elemento reajustador (no se pueden reconocer en el presente documento con detalle) y está diseñado para el accionamiento giratorio de los casquillos con rosca 26a, b, estando sujetos los husillos con rosca 25a, b (por ejemplo en el forro 4) de forma resistente al giro, por lo que se puede realizar la función de reajuste. Tales dispositivos de reajuste básicamente son conocidos y, por tanto, no es necesario representar los mismos con detalle en el presente documento.

Siempre que el acoplamiento de sobrecarga del elemento reajustador no responda y se deba reducir una holgura, preferentemente con activación del freno a través de la palanca giratoria 5 y el disco de accionamiento 13 se gira un elemento accionado, tal como una rueda dentada 42 del dispositivo de reajuste 39, por lo que giran también los casquillos con rosca 26a, b, de tal manera que mediante el giro relativo entre estos casquillos con rosca 26a, b y los husillos con rosca 25a, b se modifica la longitud axial del émbolo con rosca/mecanismo con elementos fileteados 24a, b o de las combinaciones de casquillo con rosca/husillo, lo que modifica la longitud de todo el pistón de aplicación de freno 20a, b entre su apoyo en la pinza-soporte 1 y en el forro de freno 4.

El sistema de reajuste del dispositivo de reajuste 39 y los émbolos de reajuste/mecanismos con elementos fileteados de longitud variable se complementa con uno o varios, en el presente documento preferentemente dos embragues 43a, b dependientes de camino. Estos están configurados en el presente documento a modo de módulo y forman en cada caso, dado el caso con uno o varios elementos constructivos adicionales, un dispositivo de aseguramiento de holgura 44a, b con una estructura preferentemente modular (denominada en lo sucesivo también módulo de aseguramiento de holgura).

El principio básico de este o estos embragues 43a, b dependientes de recorrido consiste en que en el estado no activado o dentro de la fase de holgura definida, el acoplamiento, preferentemente por una fuerza de resorte de al menos un resorte 45a, b apoyado en un contrasoprote del freno de disco, está cerrado y con ello facilita una elevada fuerza de sujeción, quedando realizado un acoplamiento entre el o los dispositivos de aseguramiento de holgura y el/los mecanismos con elementos fileteados por uno o varios elementos constructivos, lo que evita un giro relativo de los elementos del mecanismo con elementos fileteados en el estado acoplado.

Para esto, cada módulo de aseguramiento de holgura según una configuración preferente presenta ventajosamente los siguientes componentes:

en primer lugar cabe mencionar el embrague 43a en sí, que está configurado en el presente documento como embrague de cono (véase las Figuras 8 y 9) y se compone de una escotadura de tipo cono o un asiento de cono 46 en la pinza-soporte 3 y un cuerpo de acoplamiento 47 de una o varias piezas móvil de forma axial en paralelo con respecto al pistón de aplicación de freno con una zona 48 de tipo cono, que está configurada de forma correspondiente al asiento de cono 46 y está configurada para encajar en el mismo.

Cada cuerpo de acoplamiento 47 atraviesa con un resalte o parte de resalte 49 preferentemente cilíndrico aberturas 50 en la placa de apoyo 30, que, véase para esto las Figuras 7, 8 y 9, para esto en sus zonas de borde se ha

dimensionado correspondientemente mayor que en la Figura 1, de tal modo que presenta un espacio suficiente para estas aberturas 50 para el alojamiento de los resaltes 49. La placa de apoyo 30 y el cuerpo de acoplamiento o su resalte 49 se pueden desplazar relativamente entre sí.

5 Sobre cada resalte 49 está aplicado además un disco de ajuste 51, cuyo perímetro exterior es mayor que el perímetro exterior de las aberturas 50 en la placa de apoyo 30. Los discos de ajuste 51 están dispuestos en el lado dirigido al forro de freno 4 de la placa de apoyo 30 sobre el resalte 49.

Con los discos de ajuste 51 se puede modificar en cada caso la separación o la holgura 52 entre la placa de apoyo 30 y el disco de ajuste 51.

10 Entre el cuerpo de acoplamiento 47 o su resalte 49 o un disco aplicado sobre el cuerpo de acoplamiento, por ejemplo una rueda dentada 55 y un contrasoprote, en el presente documento por ejemplo la placa de cierre 54 que cierra la abertura de la pinza-soprote 3 está configurado además en cada caso el resorte de retroceso, en el presente documento el resorte helicoidal 45, que se apoya en su otro extremo en la placa de cierre 54 para la pinza-soprote 3.

15 Un acoplamiento entre los embragues 43a, b o todos los módulos de holgura y los mecanismos con elementos fileteados 24a, b se realiza de acuerdo con las Figuras 8 y 9 de forma sencilla mediante la en cada caso una rueda dentada 55, que está configurada o colocada sobre el resorte 49 y que engrana con la rueda dentada 34 de mayor diámetro en los mecanismos con elementos fileteados 24, en el presente documento en los respectivos casquillos con rosca 26.

La función de estos dispositivos de aseguramiento de holgura 44a, b es la siguiente.

20 En el estado soltado del freno de disco, el embrague 43 está cerrado, en el presente documento por el hecho de que el cuerpo de acoplamiento 47 se presiona por la fuerza de resorte del resorte 45 al asiento de cono 46 (Figura 8a, b).

Con ello, no pueden girar ni las ruedas desdentadas 55 ni las ruedas dentadas 34 que engranan con las mismas en los casquillos con rosca 26, de tal forma que no puede aparecer ningún giro relativo entre el casquillo con rosca 26 y el husillo con rosca 25.

25 Una graduación no intencionada de la holgura en el forro de freno 4 se evita así de manera sencilla de forma segura.

30 Durante una frenada, el dispositivo de aplicación de freno desplaza también la placa de apoyo 30 en dirección del disco de freno 35, desplazándose en primer lugar sobre el cuerpo de acoplamiento o su resalte 49 en dirección del disco de freno. Ya que el cuerpo de cono 48 en este estado se presiona en primer lugar más por el resorte helicoidal 45 (véase también la Figura 7) apoyado en la placa de cierre 54 al asiento de cono 47, el embrague está cerrado y los casquillos con rosca están sujetos de forma resistente al giro en su perímetro externo por las ruedas dentadas 34, 55.

Solo cuando la placa de apoyo 30 se pone en contacto con el disco de ajuste 51, la misma aplicará con la aplicación adicional de freno el cuerpo de acoplamiento 47 o su resalte 49 y elevará el cuerpo de acoplamiento 47 del asiento de cono 46.

35 De este modo se abre el embrague dependiente del recorrido, de tal modo que se permite el giro de la rueda dentada 55 y se hace posible un giro de reajuste de los casquillos con rosca 26a, b (Figura 9a, b).

40 Los dispositivos o, en el presente documento, módulos de aseguramiento de holgura 44a, b están estructurados constructivamente de modo sencillo y están configurados a pesar de esto a este respecto con mucha seguridad en cuanto a funcionamiento. El giro de la o de las ruedas dentadas 46 se puede aprovechar, por ejemplo en un resalte 57 y que presenta un contorno de transmisión de par, para otra tarea tal como una detección del recorrido de reajuste.

La función de los dispositivos de aseguramiento de holgura 44a, b es básicamente la siguiente de forma resumida.

Después de superar una holgura definida se abre o se abren el o los embragues 43a, b por el mecanismo de aplicación de freno del freno.

45 La fuerza de sujeción por tanto se reduce significativamente y en el caso de una holgura demasiado grande, por ello el reajuste sin alteración puede efectuar una adaptación de la holgura.

Ya que las ruedas dentadas 55 en los módulos de aseguramiento de holgura preferentemente son claramente de

menor tamaño que las ruedas dentadas 34 del mecanismo con elementos fileteados 24 resulta la posibilidad, de forma correspondiente a la relación de transmisión de preferentemente más de 2/1, de conseguir con un momento relativamente pequeño en los módulos de aseguramiento de holgura pares de sujeción relativamente altos para los mecanismos con elementos fileteados.

5 Pero la invención no está limitada a esta configuración.

La Figura 13 muestra un corte a través de una sección de una abertura 102 que aloja un dispositivo de aplicación de freno 101 de una pinza-soporte 103 de un freno de disco que se puede activar por un elemento actuador (no representado en el presente documento). En el caso del elemento actuador se trata preferentemente de un vástago de pistón de un cilindro de freno activado de forma neumática o por motor eléctrico o por resorte (no representado en el presente documento).

La pinza-soporte 103 de una o varias piezas está configurada preferentemente como una pinza deslizante, que está guiada de forma desplazable en un soporte de freno que se puede reconocer en la Figura 15, por ejemplo en pernos de apoyo. La pinza-soporte 103 rodea, por ejemplo como en la Figura 10 o 12, a modo de marco una sección de borde de un disco de freno 35 (véase para esto en especial también la Figura 4b).

15 A ambos lados del disco de freno 35 están dispuestos forros de freno 105, 106. En las frenadas, con el dispositivo de aplicación de freno 101 se presiona el forro de freno 105 del lado de aplicación de freno directamente contra el disco de freno 35, mientras que el forro de freno 106 del lado de reacción se tira con pinza-soporte 103 desplazable contra el disco de freno 35 (véase la Figura 15).

20 Para la realización de una activación de excéntrico, el dispositivo de aplicación de freno 101 (véase ahora la realización preferente a modo de ejemplo de las Figuras 1 y 3) presenta una palanca giratoria 107 que puede pivotar, que presenta en uno de sus extremos 108 una entalladura 109 para el encaje del vástago de pistón. En su otro extremo, en el presente documento presenta en el centro una entalladura para extenderse sobre una unidad constructiva configurada en esencia de forma cilíndrica, que configura un dispositivo de reajuste 110.

25 La palanca giratoria 107 presenta además en el presente documento a ambos lados de la entalladura para el dispositivo de reajuste 110 dos resaltes excéntricos 112a, b, que se apoyan en cada caso a través de un cojinete giratorio 113a, b en cada caso en una clavija de apoyo 114a, b, que se apoyan en el lado interior de la pinza-soporte 103. En los lados opuestos a las clavijas de apoyo 114a, b, la palanca giratoria 107 está apoyada en sus secciones de soporte de cojinete 112a, b a través de en cada caso otro cojinete giratorio 115a, b en, en cada caso, un (elemento) de soporte de cojinete 116a, b preferentemente de una sola pieza, que a su vez están apoyados en un travesaño 117 (que está alineado transversalmente con respecto al disco de freno), que está atravesado por uno o, en el presente documento, dos pistones de aplicación de freno con mecanismos con elementos fileteados 118a, b, de tal modo que el travesaño en este caso forma entre estos dos pistones de aplicación de freno 118a, b también un puente. Los cojinetes giratorios 113, 115 pueden estar configurados como cojinetes de deslizamiento o rodamientos.

35 En el presente caso, los émbolos de presión/aplicación de freno presentan en cada caso un casquillo con rosca 119a, b, un husillo con rosca 120a, b y, en cada caso, al menos una pieza de presión 121a, b dispuesta en los husillos con rosca 120a, b (Figura 1, 2). Esta disposición es preferente, ya que los dos mecanismos con elementos fileteados o todo el pistón de aplicación de freno con las piezas de presión aseguran una distribución uniforme de la fuerza al aplicar el freno y un desgaste en esencia uniforme en particular del forro de freno 105 del lado de aplicación de freno. Pero la invención no está limitada a esta variante.

40 En su lado dirigido al disco de freno 35, la abertura 102 está cerrada por la placa de cierre 122, que presenta aberturas 123a, b, que está atravesada por los husillos con rosca 120a, b, estando obturadas las hendiduras entre los pistones de presión 120a, b y la placa de cierre 122 por disposiciones de junta 124a, b (Figura 1).

45 En el presente documento no se puede reconocer que los soportes de cojinete 116a, b presentan en cada caso en sus lados dirigidos a las secciones de excéntrico 112a, b de la palanca giratoria 107 una entalladura, en el presente documento parcialmente cilíndrica, en la que encaja en cada caso uno de los cojinetes giratorios (en el presente documento) 115a y uno de los resaltes excéntricos (en el presente documento) 112a.

En su lado dirigido al travesaño 117 se apoyan los soportes de cojinete 116a, b en cada caso en una o varias zonas de contacto en el travesaño 117.

50 Preferentemente, los soportes de cojinete 116a, b y el travesaño 117 encajan además en arrastre de forma entre sí para asegurar un asiento correcto en el travesaño 117.

Esta configuración ventajosa de palanca giratoria 107, cojinete 115 y al menos un elemento de soporte de cojinete

116 se puede realizar en dispositivos de aplicación de freno de distinto tipo.

Según la configuración de la Figura 13 se complementa con una disposición de mecanismos 131 particularmente ventajosa para el accionamiento sincrónico de los mecanismos con elementos fileteados.

5 Esta disposición de mecanismo 131 presenta en el presente documento (Figuras 3, 6, 7, 8) una disposición de ruedas dentadas que engranan entre sí, que se encuentran en un plano, que están dispuestas en el lado dirigido a la palanca giratoria 112 del travesaño 117 entre el travesaño 117 y la palanca giratoria 112.

Según la Figura 103 está previsto que los soportes de cojinete 116a, b se extiendan en parte sobre estas ruedas dentadas, sin bloquear su giro, de tal manera que las ruedas dentadas pueden estar dispuestas directamente en el travesaño 117. Pueden estar alojadas de forma giratoria en el mismo o en el travesaño y en los casquillos con rosca.

10 Algunas de las ruedas dentadas encajan en cada caso en una escotadura en los lados opuestos a los soportes de cojinete 116a, b de los soportes de cojinete 116a, b, de tal modo que los soportes de cojinete están apoyados solo lateralmente con respecto a las ruedas dentadas 133 en el travesaño 117.

15 De este modo se dispone el mecanismo de sincronización 131 de forma particularmente protegida de la humedad de manera central en el dispositivo de aplicación de freno 101, lo que también conlleva la ventaja de que los émbolos de aplicación de freno 118 se pueden diseñar axialmente de forma relativamente cortos.

20 La rueda dentada 132 central es en el presente documento la rueda dentada accionada del dispositivo de reajuste 10, que transmite movimientos de giro de reajuste del dispositivo de reajuste 110 a través de las ruedas dentadas 133a, b centrales, que son salvadas por los soportes de cojinete 16a, b, a las ruedas dentadas de accionamiento 134a, b, que están aplicadas con resistencia al giro sobre los casquillos con rosca 119 de los émbolos de presión 118. Las ruedas dentadas 133 están alojadas en el presente documento de forma giratoria sobre los resaltes de centrado.

En caso de giros de la rueda dentada de accionamiento 132 se giran los dos casquillos con rosca 119a, b, de tal modo que los husillos con rosca 120 sujetos con resistencia al giro (por ejemplo en los forros de freno) se mueven axialmente para compensar el desgaste de forro.

25 La disposición de mecanismo 131 para la sincronización y/o para el accionamiento del al menos un casquillo con rosca 119a, b o del al menos un husillo con rosca 120a, b está integrada de este modo protegida de manera particularmente segura así como con ahorro de espacio en el dispositivo de aplicación de freno 101.

30 Una ventaja particular de los soportes de cojinete 116 consiste además en que hacen posible usar diferentes materiales o, en cualquier caso, materiales mecanizados de forma diferente (colada, mecanizado con desprendimiento de virutas, forjado etc.) para los soportes de cojinete 116 y el travesaño 117 en sí "reducido", de tal manera que se pueden adaptar en cada caso de forma óptima a su tarea.

35 A este respecto, los soportes de cojinete 116 se pueden emplear en la configuración adaptada también en frenos, en los que la palanca giratoria se apoya a través de un cilindro de apoyo o clavijas de apoyo no en la pinza-soporte, sino en el travesaño, estando apoyados entonces los resaltes excéntricos de mayor tamaño en el interior de la pinza-soporte (no representado en el presente documento).

A continuación se consideran con mayor detalle el acoplamiento ventajoso entre el dispositivo de reajuste 110 y los mecanismos con elementos fileteados.

40 El dispositivo de reajuste 110 sirve para compensar en caso de frenadas el desgaste del disco de freno 35 y de los forros de freno 5, 106, al ampliarse la longitud de los mecanismos con elementos fileteados o de todo el émbolo de aplicación de freno.

45 Para esto, en caso de frenadas a través de una unión de engranaje de accionamiento, en el presente documento una horquilla de accionamiento de dedos de accionamiento 136 en la palanca giratoria 107 (véanse las Figuras 9, 10, 11), en la que encaja a modo de diente una horquilla de accionamiento 137 del dispositivo de reajuste 110, a través de elementos de mecanismo del dispositivo de reajuste 110 (que comprenden típicamente de nuevo una rueda libre y un acoplamiento giratorio de un solo sentido) en el caso de una holgura demasiado grande se permite o se genera dado el caso un movimiento de giro de reajuste de la rueda de accionamiento 132, que a través de las ruedas dentadas 133a,b; 134a,b acciona en el presente documento los casquillos con rosca 119a, b (siendo también concebible accionar los husillos con rosca 20a, b de este modo cuando los husillos con rosca 120 encajan por ejemplo directamente en las roscas internas del travesaño 117; no representado en el presente documento).

Si se giran los casquillos con rosca 119a, b dispuestos de forma estacionaria axialmente en el travesaño 117, pero giratorios, se alarga la longitud total del émbolo de aplicación de freno/de los mecanismos con elementos fileteados 118a, b, ya que los husillos con rosca 120 están sujetos de forma no giratoria, pero axialmente móviles (por ejemplo en los forros de freno).

- 5 Los casquillos con rosca 119a, b están unidos según la Figura 13 en sus extremos opuestos a las piezas de presión en cada caso con resistencia al giro con un cazo de chapa 142, que mantiene los mismos preferentemente centrados y en el travesaño 117.

- 10 En los cazos de chapa 142 en aberturas de pinza 145 que se pueden cerrar de forma estanca preferentemente a través de en este caso un acoplamiento de par 146 flexible de forma diferente se pueden realizar ventajosamente otras funciones, tales como un giro de vuelta en un adaptador de retroceso 147 que se puede someter a cizalla con un par demasiado grande o una detección de los giros de reajuste o similares.

También según la Figura 13 se emplean dos dispositivos de aseguramiento de holgura a modo de módulos. También estos dispositivos de aseguramiento de holgura 144 están acoplados con los componentes de reajuste, no obstante, a través de los elementos de transmisión de par 146.

- 15 Los dispositivos de aseguramiento de holgura 144 presentan en el presente documento en cada caso un embrague dependiente de recorrido, que está configurado en el presente documento como embrague de discos múltiples 143, que en el presente documento además están dispuestos en cada caso en prolongación axial de los mecanismos con elementos fileteados o de todo el pistón de aplicación de freno en su extremo del lado de pinza opuesto al forro de freno 105 (Figura 14a, b).

- 20 Como se puede reconocer en la Figura 14 a, cada embrague de discos múltiples 143 está apoyado con un primer disco de acoplamiento 149 dispuesto de forma estacionaria atravesado por una perforación 148 en un saliente perimetral interno en la entalladura 145 en la pinza-soporte 103.

- 25 La perforación 148 atraviesa una parte de resalte 151 en el segundo disco de acoplamiento 150, que está dispuesta entre el cazo 142 y el primer disco de acoplamiento 149. Mediante una disposición de resorte de disco 152 se prentensa el asiento de acoplamiento.

Si ahora se activa el dispositivo de aplicación de freno, se mueven los mecanismos con elementos fileteados 118 en su totalidad en dirección del disco de freno.

- 30 A este respecto, son arrastrados los elementos de transmisión de par 146, que después de superar una holgura arrastran el segundo disco de acoplamiento o lo mueven también en dirección del disco de freno, de tal modo que se abre el embrague. En esta posición, se permite el giro del cazo de chapa 142 y, por tanto, de los casquillos con rosca 119 así como del embrague 143, de tal modo que se puede realizar un reajuste por el dispositivo de reajuste 110. Cuando el elemento de transmisión de par se puede mover de forma limitada axialmente o en paralelo con respecto a los mecanismos con elementos fileteados 118, por esta movilidad se puede predefinir una holgura hasta la respuesta del acoplamiento.

35 **Referencias**

dispositivo de aplicación de freno	1
abertura	2
pinza-soporte	3
forro de freno	4
palanca giratoria	5
brazo de palanca	6
cavidad	7
segmentos de rueda de accionamiento	8a, 8b
perno de apoyo de palanca	9
perforaciones	10a, b
parte de abrazadera	11
segmento de rueda cónica	12
disco de accionamiento	13
segmento de rueda cónica	14
unidad de aplicación de freno de cuerpos de rodadura	15

ES 2 673 554 T3

rodamiento axial de bolas	16
cuerpo de rodadura	17
disco de apoyo	18
pistón de aplicación de freno	20a, 20b
piezas de apoyo	21a, 21b
cuerpo de rodadura	22a, b
disco de rampa	23a, b
mecanismo con elementos fileteados	24a, b
husillo con rosca	25a, b
casquillo con rosca	26a, b
zona de reborde	27a, b
cavidad	28a, b
placa de dorso	29
apoyo de par	30
perforaciones	31a, b
cojinete de deslizamiento	32a, b
rueda dentada	34
disco de freno	35
soporte de freno	36
forro de freno	37
abertura	38
dispositivo de reajuste	39
segmento de rueda dentada	40a, b
segmento de rueda dentada	41a, b
rueda dentada	42
embrague	43a, b
dispositivo de aseguramiento de holgura	44a, b
resorte	45
asiento de cono	46
cuerpo de acoplamiento	47
zona de tipo cono	48
resalte	49
aberturas	50
disco de ajuste	51
holgura	52
disco de reborde	55
placa de cierre	54
dispositivo de aplicación de freno	100
abertura	102
pinza-soporte	103
disco de freno	35
forros de freno	105, 106
palanca giratoria	107
extremo	108
entalladura	109
dispositivo de reajuste	110
resaltes excéntricos	112a, b
cojinete giratorio	113a, b
clavijas de apoyo	114a, b
cojinete giratorio	115a, b
soportes de cojinete	116a, b

ES 2 673 554 T3

travesaño	117
émbolo de aplicación de freno	118a, b
casquillos con rosca	119a, b
mecanismo con elementos fileteados	120a, b
piezas de apoyo	121a, b
disposición de mecanismo	131
escotadura	135a, b
dedo de accionamiento	136
horquilla de accionamiento	137
pestañas	138
cazo de chapa	142
embrague de discos múltiples	143
dispositivos de aseguramiento de holgura	144
aberturas de pinza	145
acoplamiento de par	146
adaptador de retroceso	147
perforación	148
disco de acoplamiento	149
resalte	151
disco de acoplamiento	150
parte de resalte	151
disposición de resorte de disco	152

REIVINDICACIONES

1. Freno de disco con una pinza-soporte (3), que se extiende sobre una zona de borde de un disco de freno (35),
 - a) con un dispositivo de aplicación de freno (1) dispuesto en la pinza-soporte, que está diseñado al menos para la aplicación de un forro de freno del lado de aplicación de freno contra el disco de freno (35),
 - 5 b) presentando el dispositivo de aplicación de freno un sistema de reajuste para el ajuste de una holgura, que presenta un equipo de reajuste (39, 110) y al menos uno o varios mecanismos con elementos fileteados de un husillo con rosca (25, 120) y un casquillo con rosca (26, 119) giratorio con respecto al mismo u otro elemento que presenta una rosca interior, tal como un travesaño,
 - 10 c) pudiendo desplazarse el al menos un mecanismo con elementos fileteados al aplicar el freno de disco axialmente en dirección del disco de freno (35) y pudiendo modificarse la longitud axial del mecanismo con elementos fileteados mediante el dispositivo de reajuste (39) por el giro relativo de los elementos del mecanismo con elementos fileteados (20),
 - 15 d) estando previsto o previstos al menos un dispositivo de aseguramiento de holgura con uno o varios acoplamientos dependientes de recorrido como embragues (43, 143), que está o están acoplados directa o indirectamente con el al menos un mecanismo con elementos fileteados u otro elemento giratorio del sistema de reajuste, **caracterizado e) por que el embrague o los embragues en el estado soltado del freno están cerrados,**
 - 20 de tal modo que evita o evitan los giros relativos entre el o los elementos del mecanismo con elementos fileteados o de los mecanismos con elementos fileteados y que está abierto o están abiertos en el estado aplicado del freno y permite/permiten después de superar una carrera mínima un movimiento de reajuste del mecanismo con elementos fileteados.
2. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el freno de disco es un freno de disco que se puede activar de forma neumática o mediante motor eléctrico.
- 25 3. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el acoplamiento está agrupado como embrague (43, 143) con otros elementos constructivos constructivamente hasta dar un módulo de aseguramiento de holgura (44, 144).
4. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, **caracterizado por que** el al menos un dispositivo de aseguramiento de holgura (44, 144) está dispuesto radialmente al lado del correspondiente mecanismo con elementos fileteados.
- 30 5. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el al menos un dispositivo de aseguramiento de holgura (44, 144) engrana a través de un dentado con un dentado correspondiente con el casquillo con rosca o el husillo con rosca.
6. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el al menos un dispositivo de aseguramiento de holgura (44, 144) está dispuesto en prolongación axial del correspondiente mecanismo con elementos fileteados.
- 35 7. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el al menos un dispositivo de aseguramiento de holgura (44, 144) está dispuesto en el lado opuesto al disco de freno del mecanismo con elementos fileteados en prolongación axial del correspondiente mecanismo con elementos fileteados.
- 40 8. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** a cada mecanismo con elementos fileteados está asignado un módulo de aseguramiento de holgura correspondiente propio.
9. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el al menos un embrague (43, 143) está configurado como embrague de fricción.
- 45 10. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** el al menos un embrague (43, 143) está configurado como embrague de cono o como embrague de discos múltiples.
11. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el al menos un embrague está configurado como embrague con cierre en arrastre de forma.

12. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** el al menos un embrague está configurado como acoplamiento dentado.
- 5 13. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** cada embrague presenta además un tope para liberar el embrague de su posición cerrada mediante un elemento del dispositivo de aplicación de freno.
14. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** cada embrague presenta además un resorte de retroceso (45), que presiona el embrague a la posición cerrada.
- 10 15. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** a cada embrague está asignado un equipo para el ajuste de una holgura de respuesta durante la activación del dispositivo de aplicación de freno.
16. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el equipo para el ajuste de la holgura presenta un tornillo de ajuste o una tuerca de ajuste o un disco de ajuste.
- 15 17. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el o los módulos de aseguramiento de holgura están acoplados mediante una unión de mecanismo con el mecanismo con elementos fileteados.
18. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizado por que** el o los módulos de aseguramiento de holgura están acoplados con una o varias ruedas dentadas y/o ruedas cónicas y/o un mecanismo de medio de tracción y/u otros embragues con el mecanismo con elementos fileteados.
- 20 19. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el movimiento de accionamiento del dispositivo de reajuste durante la aplicación del freno se almacena en primer lugar en un acoplamiento con almacenamiento de fuerza de resorte del dispositivo de reajuste, de tal manera que cuando se libera, después de superar la carrera de holgura, el embrague (43, 143), se puede liberar la energía almacenada en el dispositivo de reajuste y se puede aumentar la velocidad de reajuste, en caso de que la holgura presente una dimensión aumentada.
- 25 20. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el dispositivo de aplicación de freno presenta al menos una unidad de aplicación de freno de cuerpos de rodadura (15a, b), que presenta al menos un pistón de aplicación de freno (21a, b) móvil en perpendicular con respecto al disco de freno y que está diseñada para superar la carrera de trabajo o para aplicar el pistón de aplicación de freno del lado de aplicación de freno con el forro de freno contra el disco de freno (35) como consecuencia de un pivotado de una palanca giratoria dispuesta en la pinza-soporte durante frenadas y que presenta al menos un disco de accionamiento (13) que puede girar alrededor de un eje alineado en paralelo con respecto a la dirección de aplicación de freno (X).
- 30 21. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación 20, **caracterizado por que** está configurada una unión de accionamiento entre la palanca giratoria (5, 6) y la al menos una unidad de aplicación de freno de cuerpos de rodadura.
- 35 22. Freno de disco de acuerdo con la reivindicación 20 o 21, **caracterizado por que** el dispositivo de reajuste (39) es accionado también por al menos un disco de accionamiento (13a, b) de la unidad de cuerpos de rodadura.
23. Freno de disco de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 1 a 19, **caracterizado por que** el dispositivo de aplicación de freno presenta además lo siguiente:
- 40 a) una palanca giratoria (117), provista en el presente documento de una o varias secciones de excéntrico (112a, b);
- b) un travesaño (112), sobre el que actúa la palanca giratoria (117) preferentemente a través de al menos un elemento intermedio; y
- c) al menos dos émbolos de aplicación del freno (118a, b) dispuestos o configurados en el travesaño (117);
- 45 d) una disposición de mecanismo (131) para transmitir los movimientos de giro del dispositivo de reajuste (110) a elementos de mecanismo de los émbolos de aplicación de freno (118) y/o para la sincronización de los movimientos de giro de elementos de los émbolos de aplicación de freno (118).

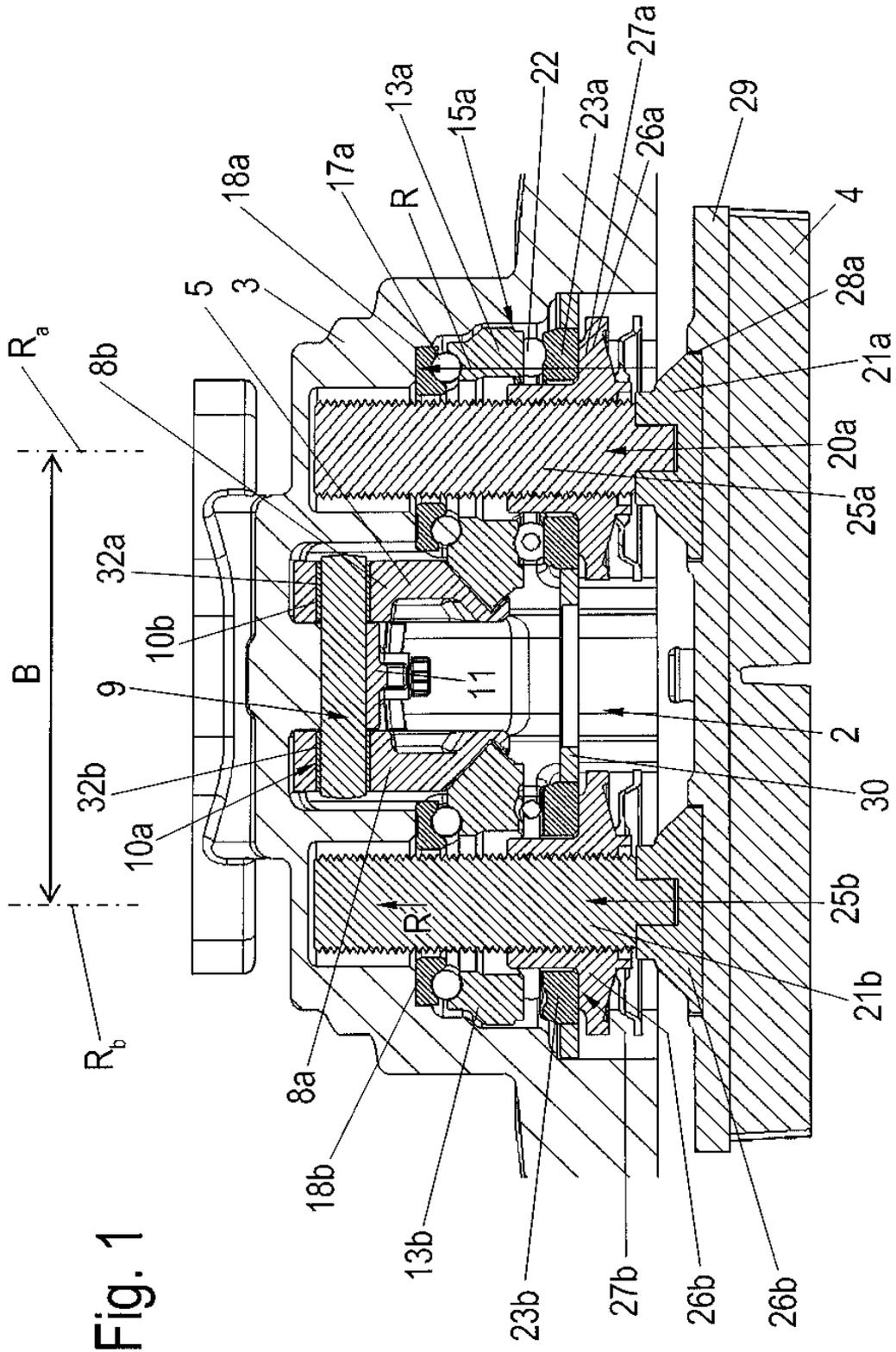


Fig. 2

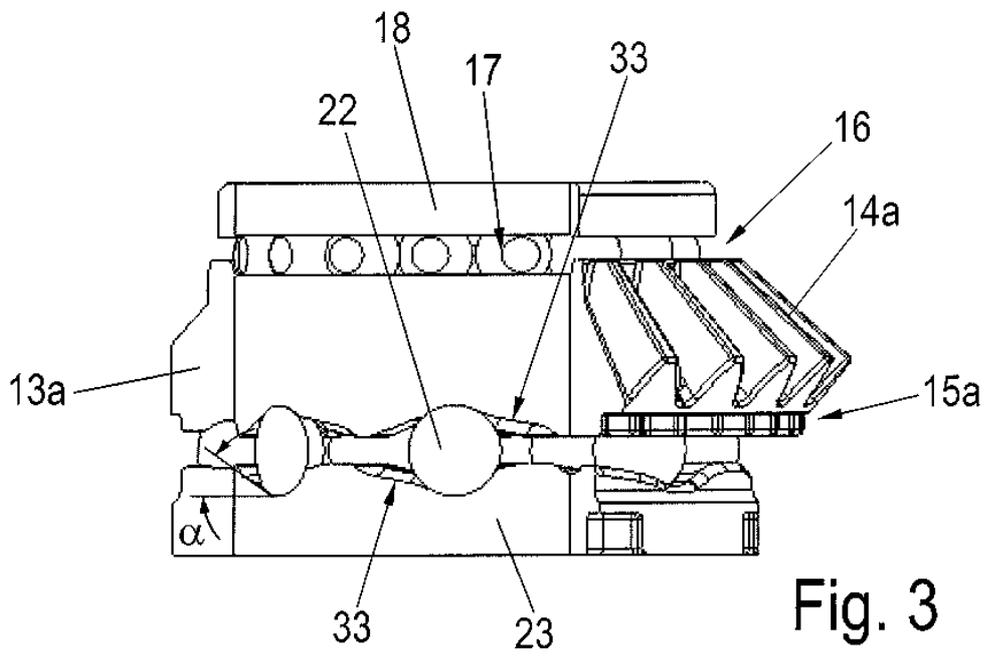
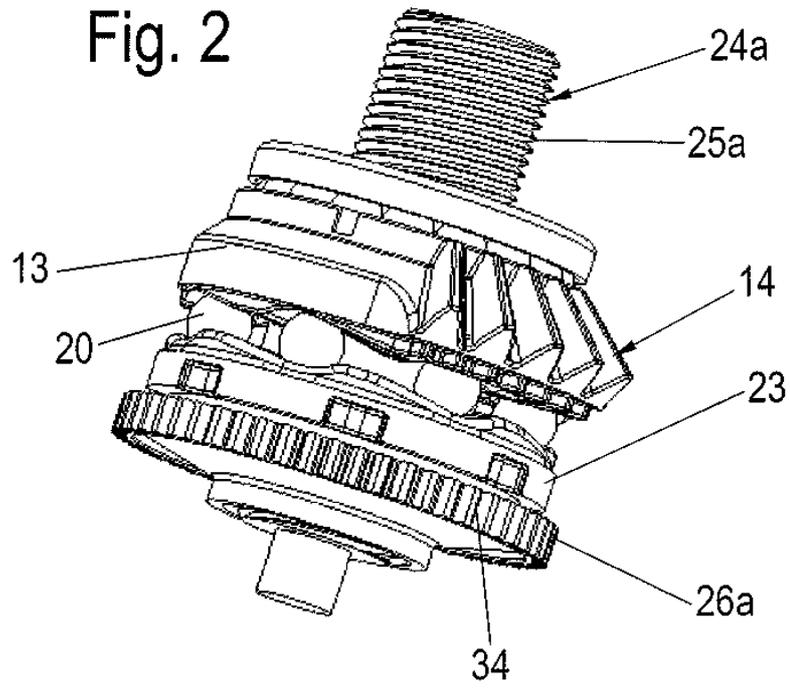
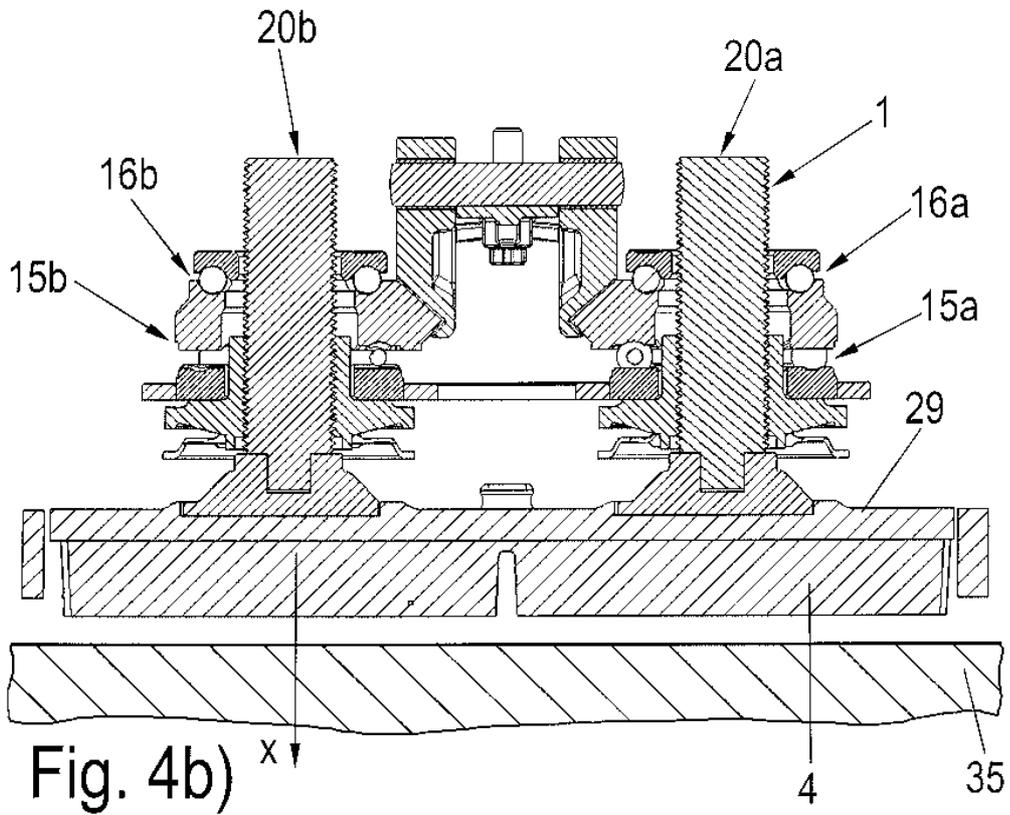
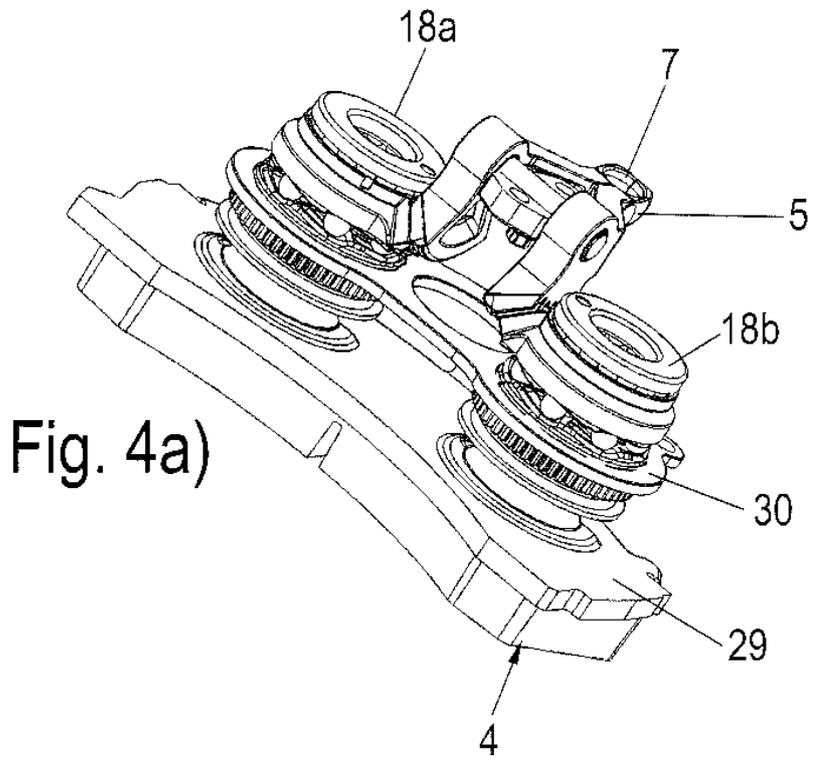


Fig. 3



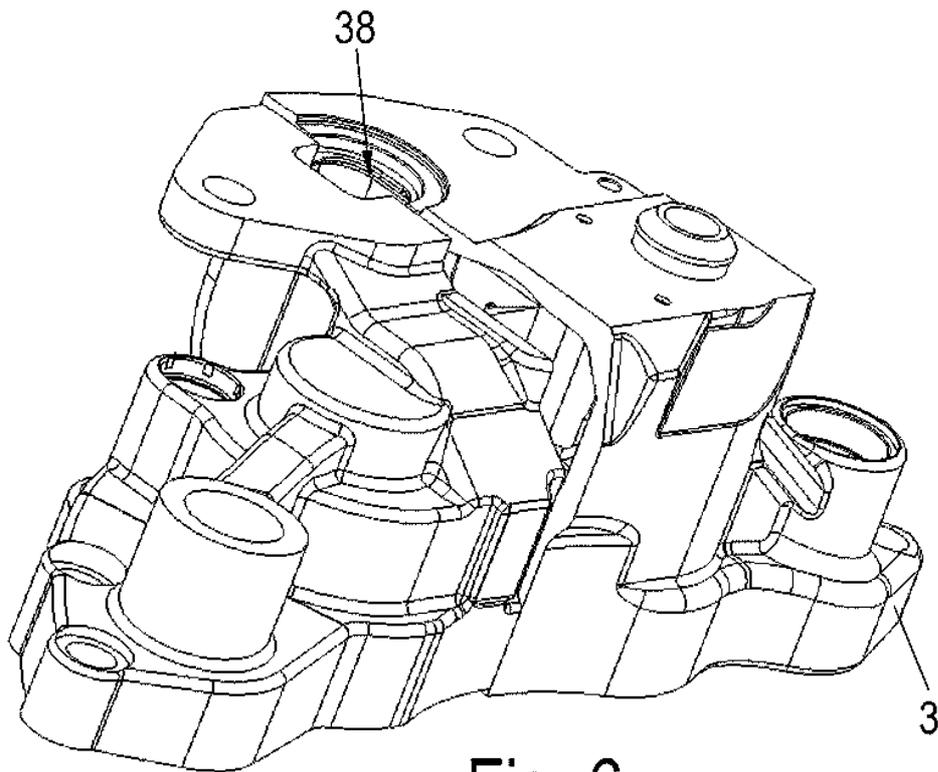
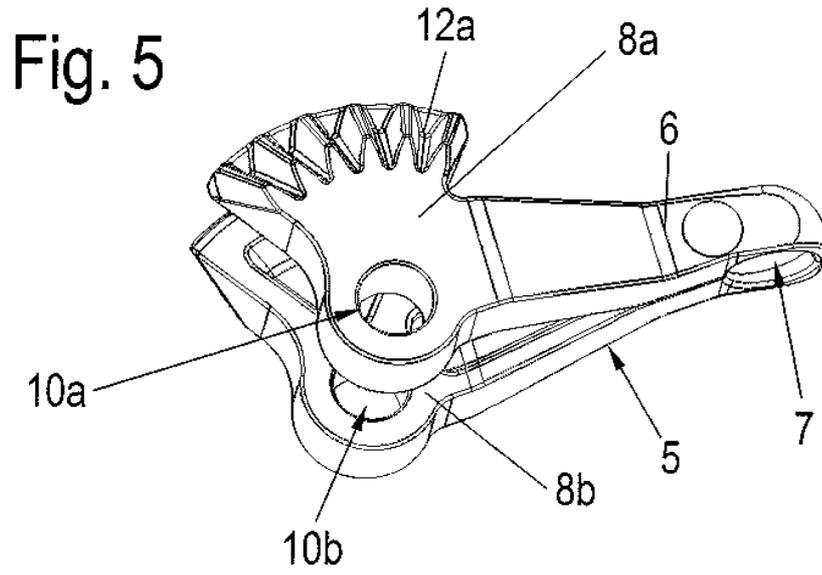
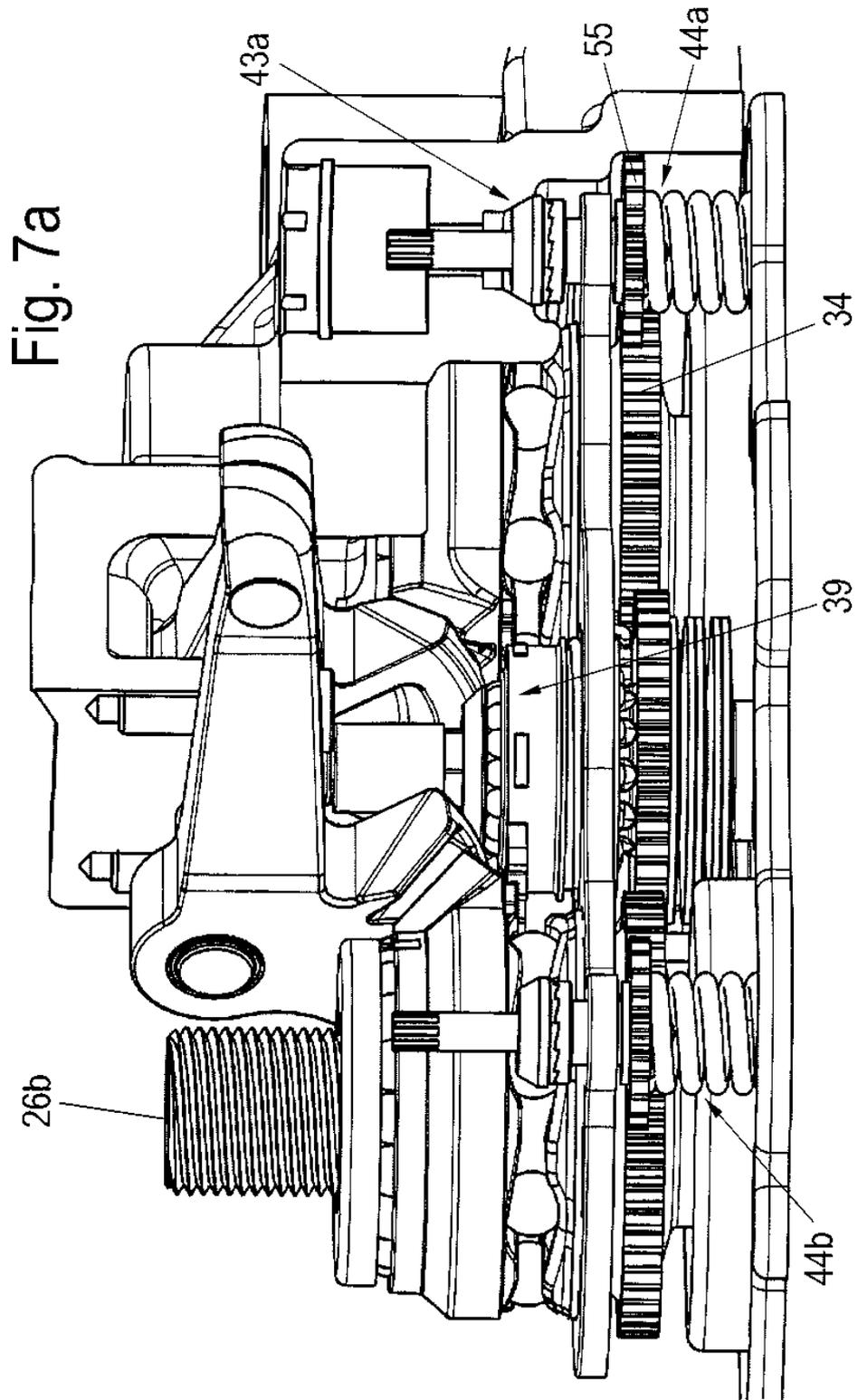


Fig. 6



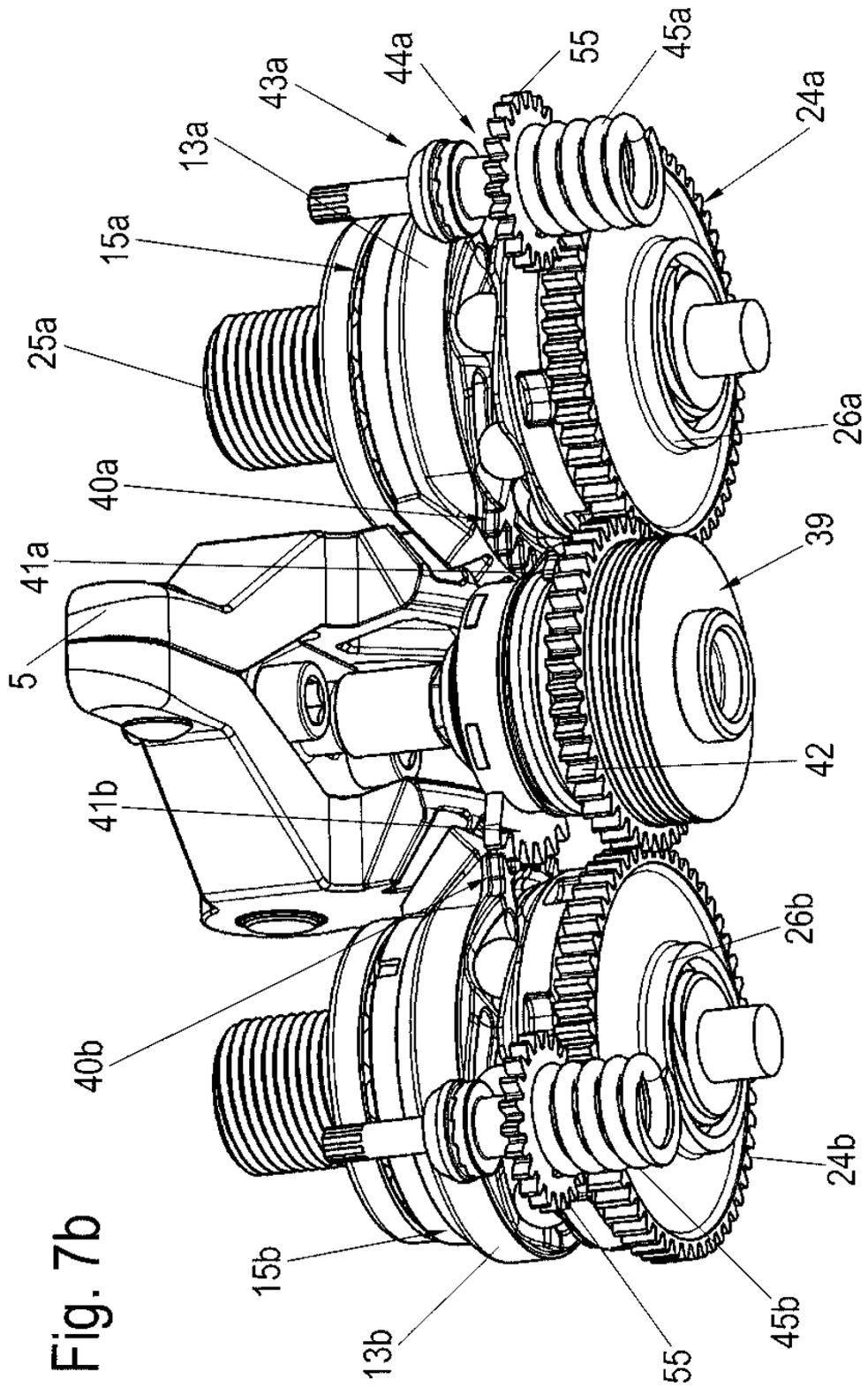


Fig. 7b

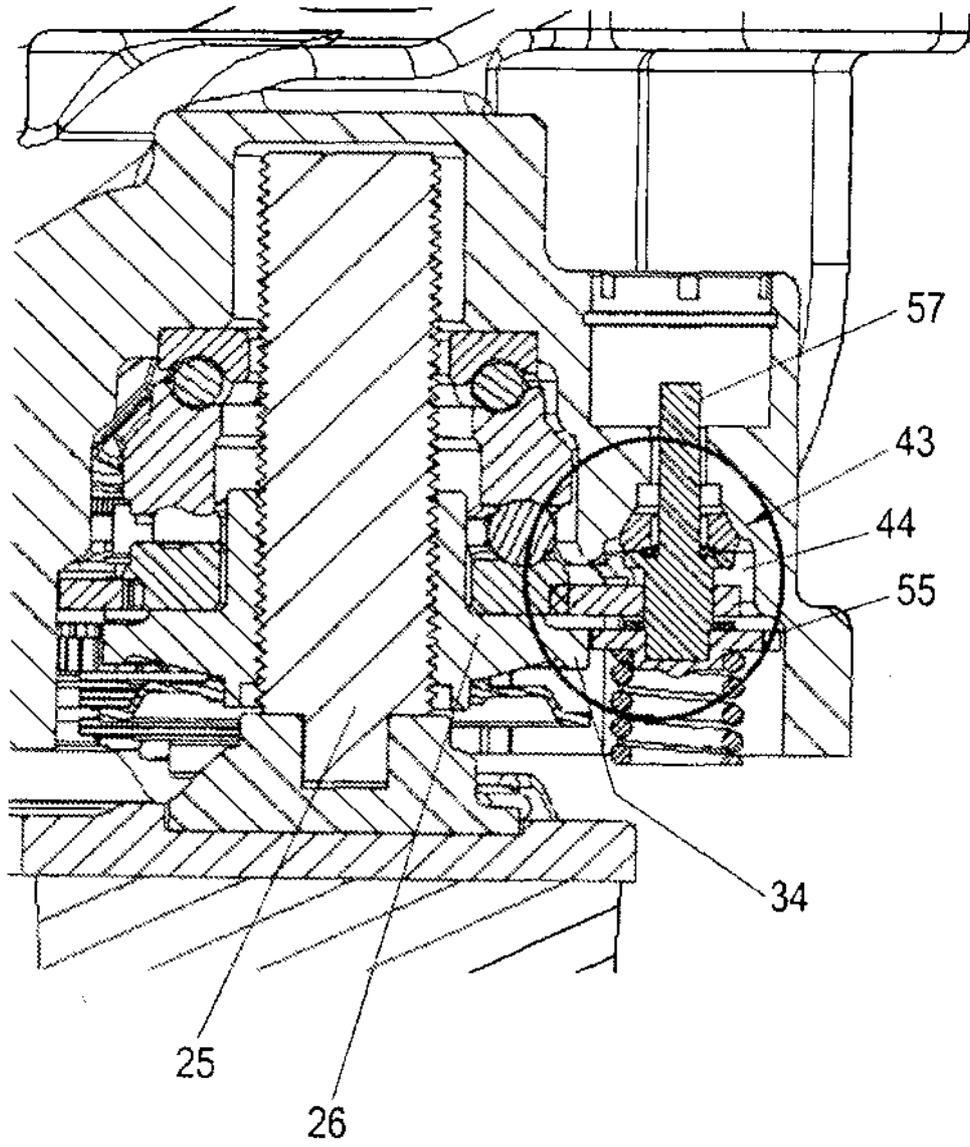


Fig. 8a

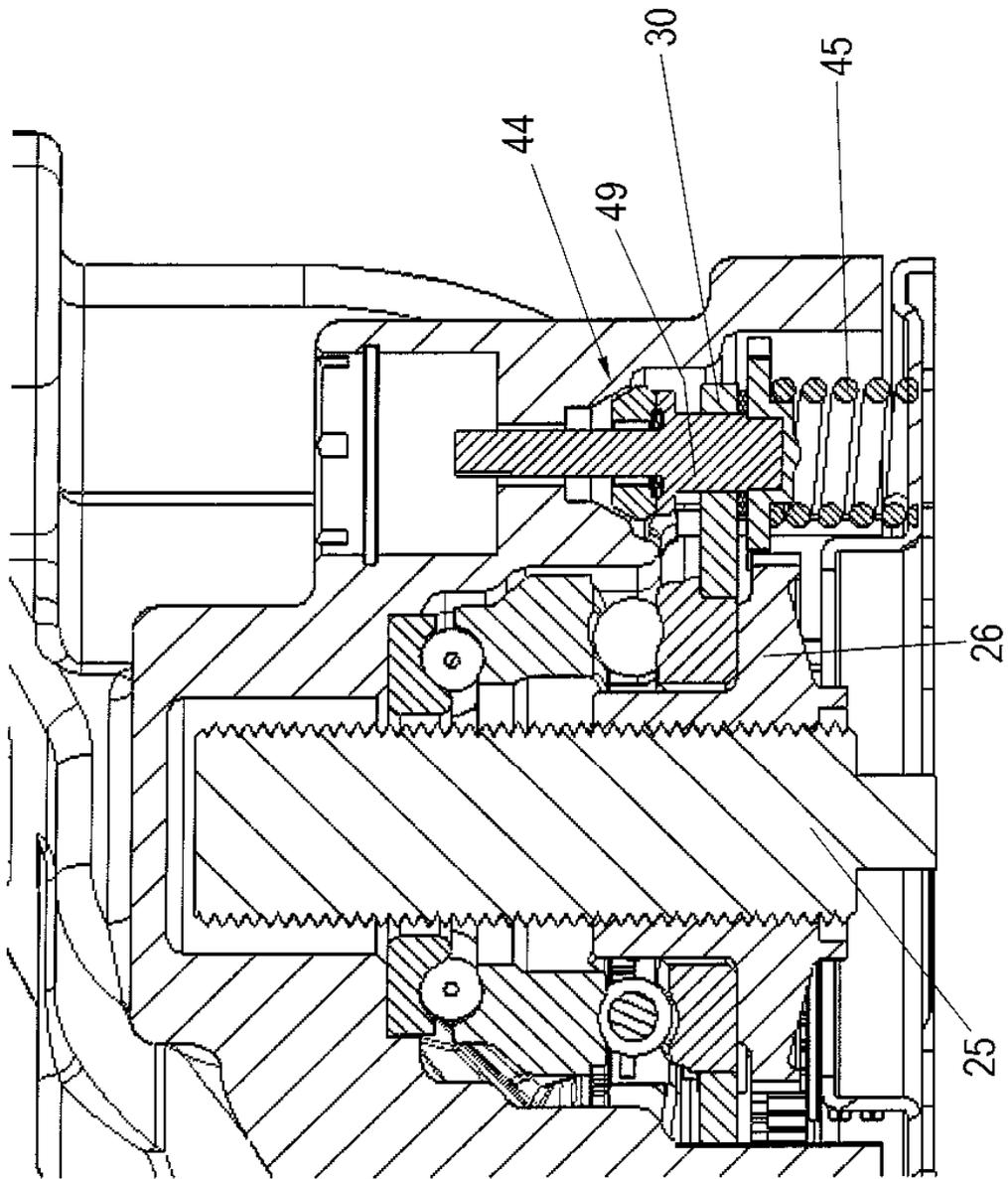


Fig. 9a

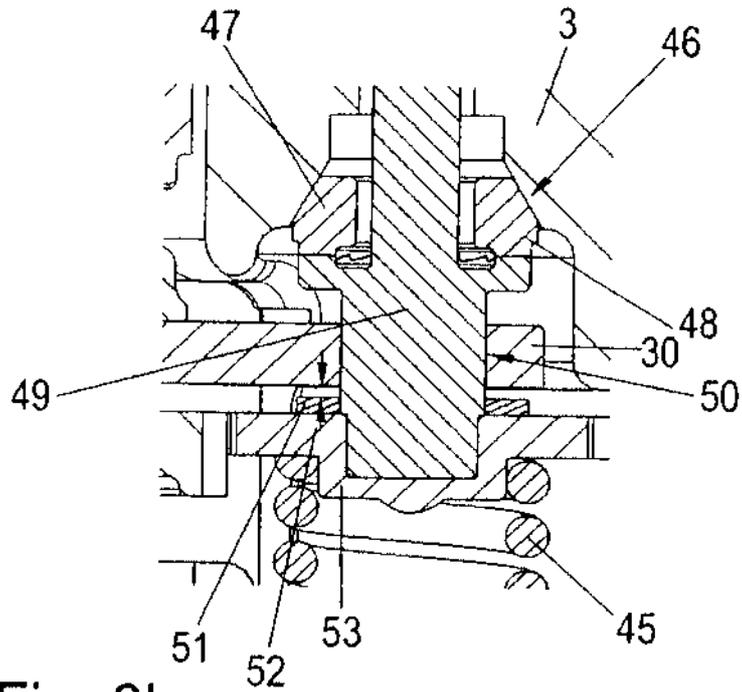


Fig. 8b

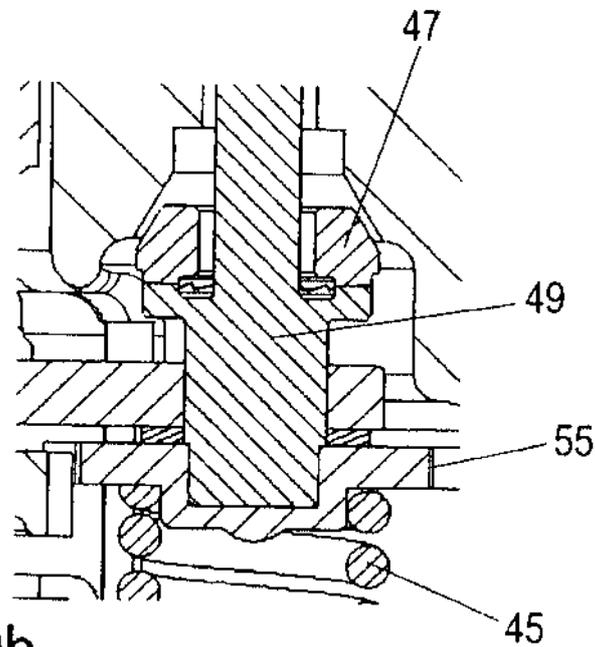


Fig. 9b

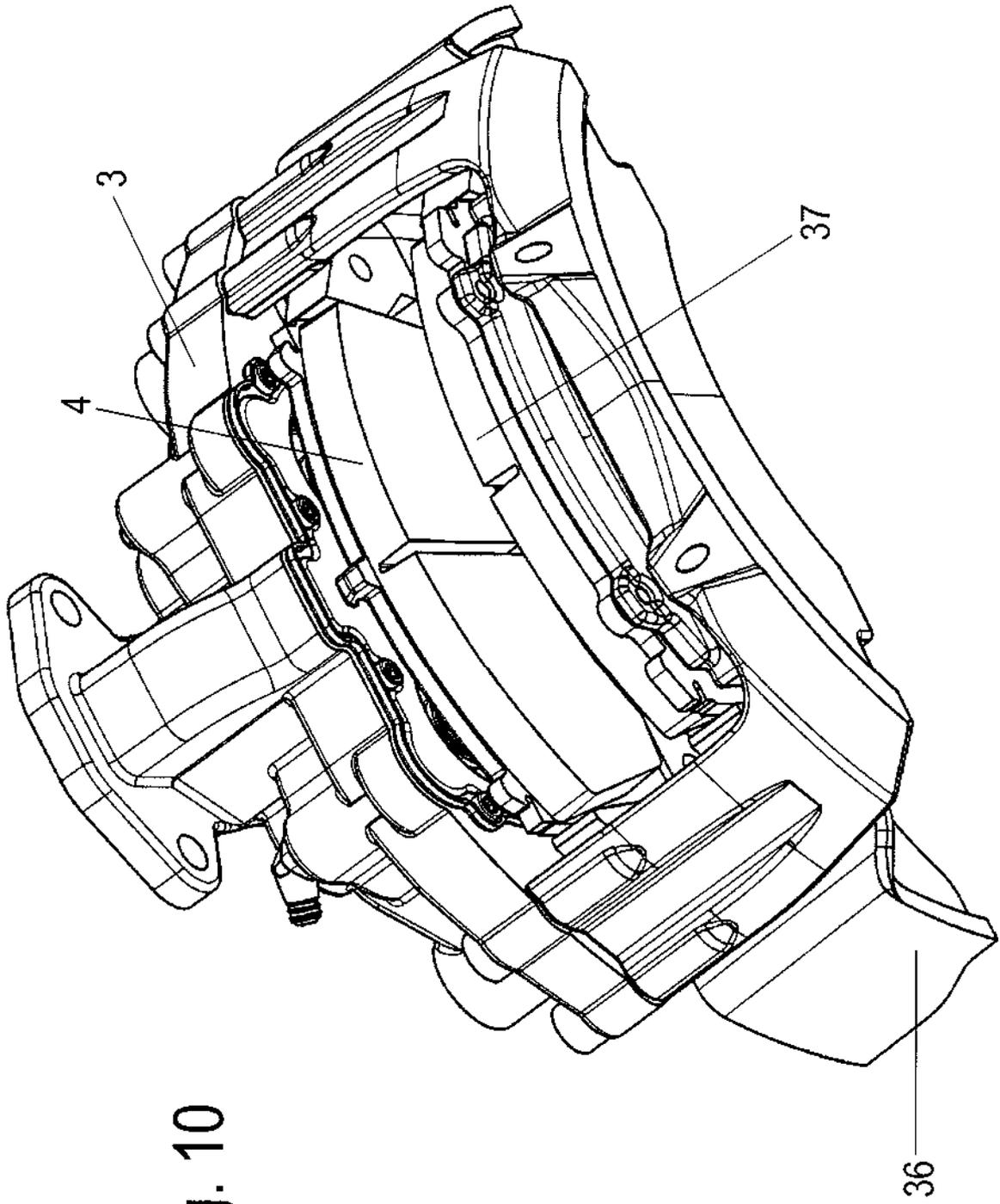


Fig. 10

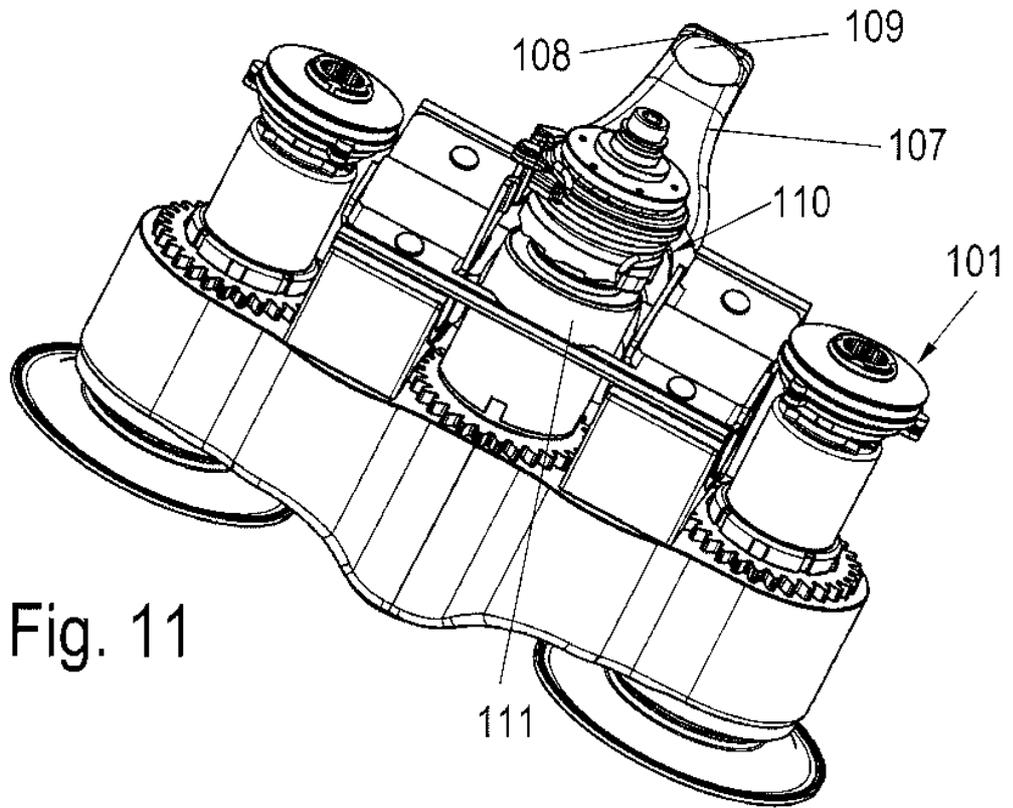


Fig. 11

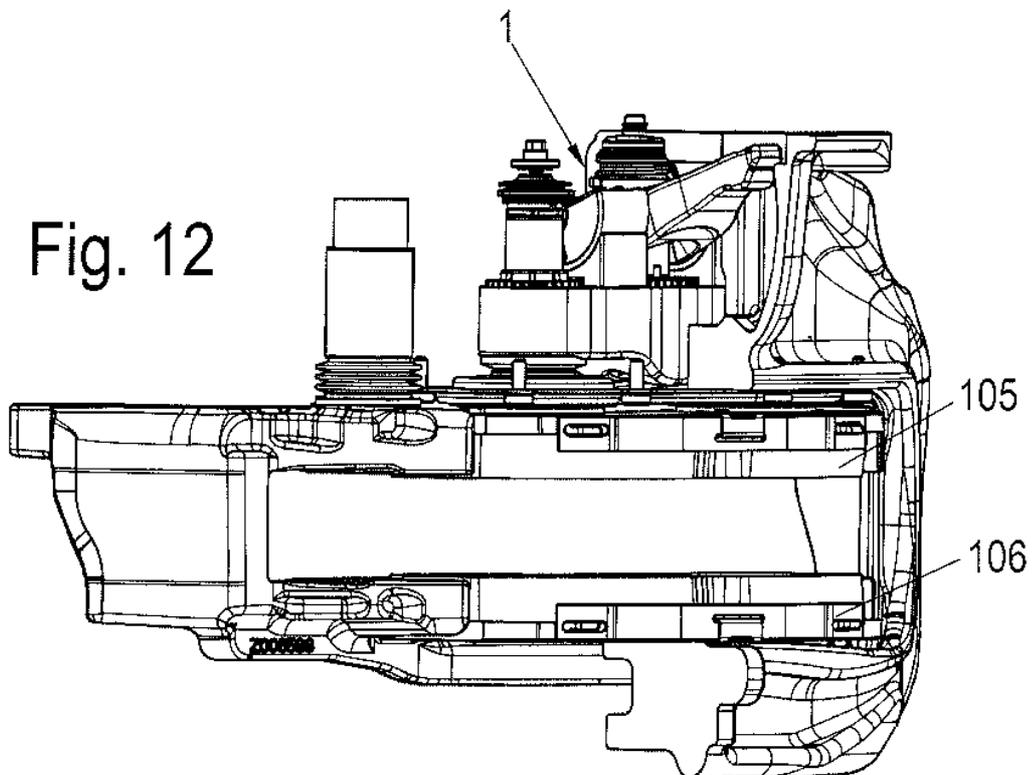
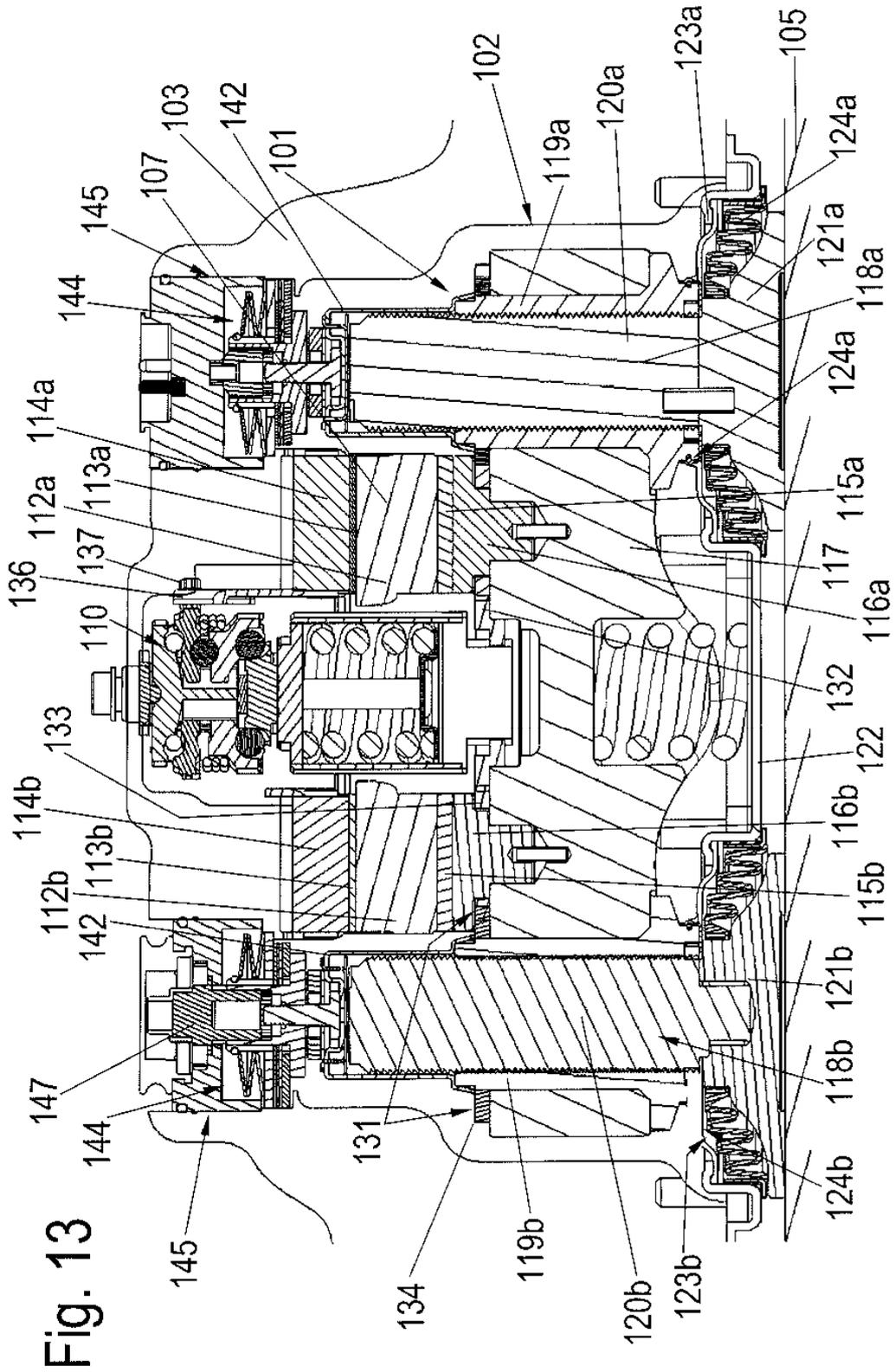


Fig. 12



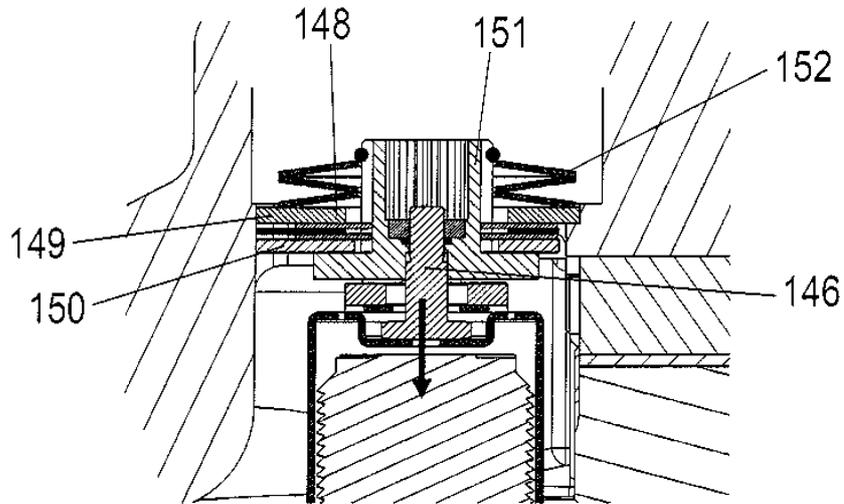


Fig. 14a

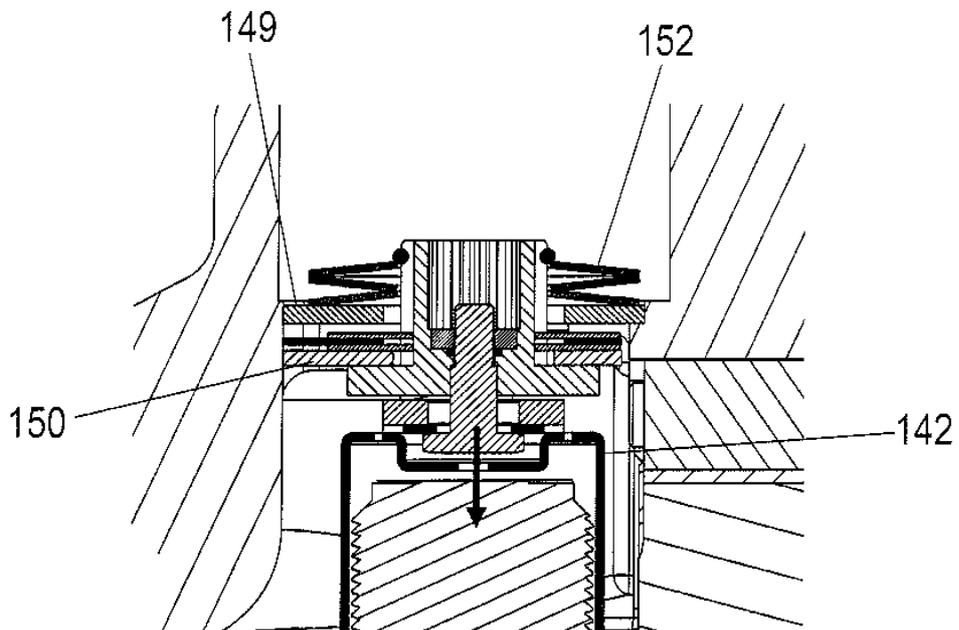


Fig. 14b

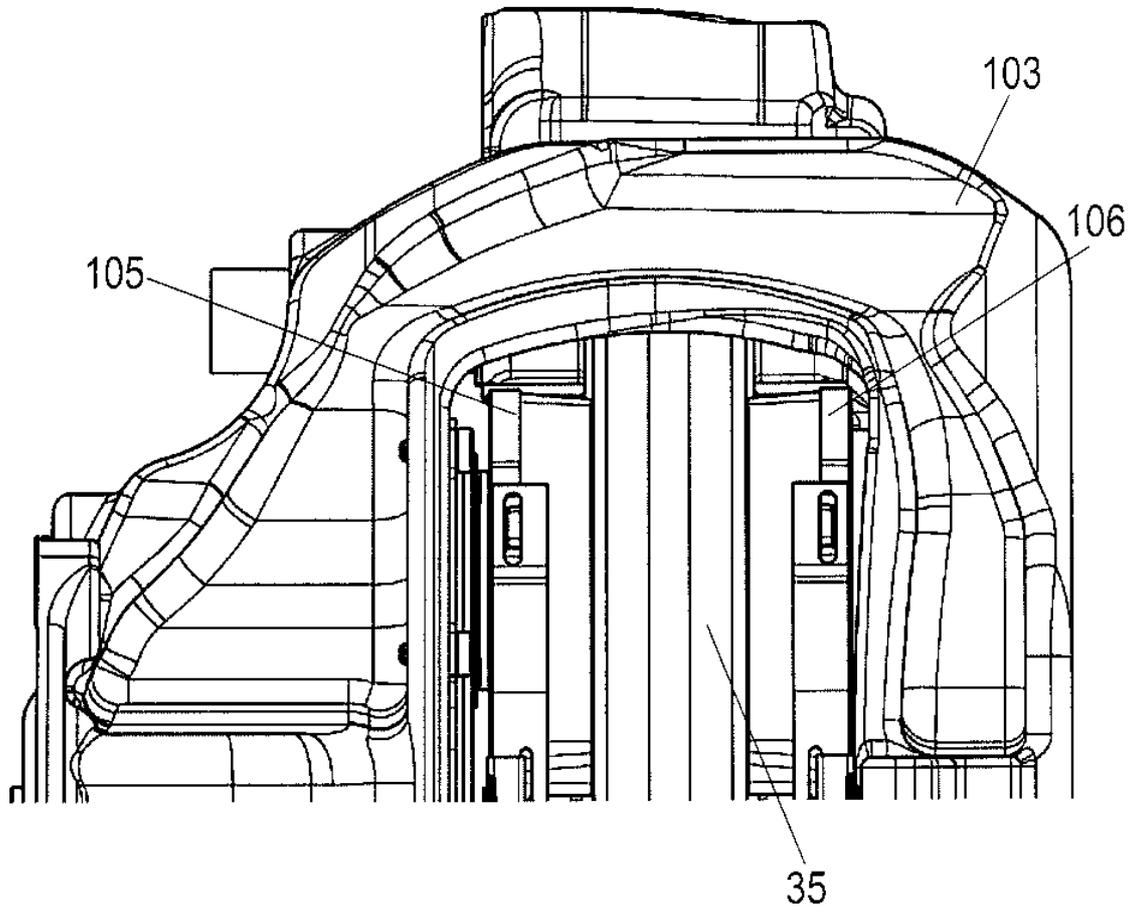


Fig. 15