

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 061**

51 Int. Cl.:

**F16D 65/56** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2009 E 09777445 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **11.05.2011 EP 2318730**

54 Título: **Dispositivo de reajuste para un freno de disco**

30 Prioridad:

**30.07.2008 DE 102008035367**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.01.2013**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**IRASCHKO, JOHANN;  
KEMPINGER, GEORG y  
ORGLER, FLORIAN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 394 061 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 reajuste para un freno de disco

La invención se refiere a un dispositivo de reajuste para un freno de disco, en especial un freno de disco accionado neumáticamente, según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Existen dispositivos de reajuste para discos de freno en diferentes ejecuciones. Del documento DE 10 2004 037 777 A1 se conoce un dispositivo de reajuste para un freno de disco, en donde aquí se hace referencia a este documento en todo su contenido. Este es adecuado para un freno de disco accionado neumáticamente, en especial en ejecución de pinza deslizante. Sin embargo, asimismo puede utilizarse también en frenos de disco de pinza fija u oscilante.

10 Los frenos de disco accionados neumáticamente pertenecen entretanto al equipamiento estándar en el caso de vehículos industriales pesados.

Los frenos de disco de este tipo necesitan, para generar la fuerza de inmovilización requerida, una multiplicación mecánica, ya que la fuerza de los cilindros de freno impulsados neumáticamente está limitada a causa del nivel de presión (actualmente de unos 10 bares) y de la limitada altura constructiva de los cilindros de freno. En los frenos de disco accionados neumáticamente conocidos actualmente se encuentran relaciones de multiplicación de entre 10:1 y 15 20:1. Las carreras de émbolo de los cilindros de freno se mueven entre 50 y 75 mm, con lo que se obtienen recorridos de inmovilización de aproximadamente 4 mm para apretar las guarniciones de freno contra el disco de freno.

El grosor del material de fricción de las guarniciones de freno está dentro de un margen de 20 mm, y ya que están instaladas dos guarniciones de freno se obtiene de este modo, sin tener en cuenta el desgaste de disco, un recorrido de desgaste de aproximadamente 40 mm. Este recorrido es varias veces mayor que el recorrido de inmovilización antes citado. Por ello existe la necesidad de reajustar el freno mediante un dispositivo, de forma correspondiente al desgaste de guarnición. El estado de la técnica es un reajuste de desgaste que funciona automáticamente, con lo que se consigue que el llamado juego de aflojamiento, con lo que se hace referencia a la rendija entre las 20 25 guarniciones de freno y el disco de freno en estado de no accionamiento, se mantenga constante con independencia del estado de desgaste y del comportamiento de desgaste.

Con mucha frecuencia encontramos en vehículos industriales frenos de disco que disponen de un reajustador, que está dispuesto concéntricamente en la cavidad de un pistón roscado y es accionado excéntricamente por la palanca de freno a través de un elemento de accionamiento (por ejemplo: uña de conexión, rueda dentada). Durante un 30 proceso de frenado la palanca de freno acoplada al vástago de émbolo del cilindro de freno ejecuta un movimiento giratorio. Antes de que se aplique el movimiento giratorio de la palanca en el reajustador, a través del mecanismo de acoplamiento del reajuste (por ejemplo: horquilla de conexión y uña de conexión o ruedas dentadas), es necesario superar un llamado recorrido en vacío. Este recorrido es decisivo para el tamaño del llamado juego de aflojamiento, ya que durante este movimiento no está activado el reajuste, y con ello el recorrido de inmovilización representa el 35 juego de aflojamiento. Una vez superado este recorrido en vacío se hace mover giratoriamente el reajustador, y mediante el acoplamiento con el pistón roscado, respectivamente tubo roscado, se inicia un proceso de reajuste.

El documento DE 10 2004 037 711 A1 describe un reajustador de este tipo, que se muestra en la figura 5. Se compone fundamentalmente de los siguientes elementos funcionales:

- Árbol 2
- 40 • Arandela de cojinete 3
- Cojinete axial 5
- Casquillo con borde, respectivamente manguito separador 19
- Horquilla de conexión, respectivamente anillo de accionamiento 6
- Acoplamiento de rampa de bolas 7
- 45 • Acoplamiento cónico 17
- Muelle cilíndrico 12

Con relación a la descripción se hace referencia al documento DE 10 2004 037 711 A1.

Un elemento importante del reajustador es el acoplamiento direccional. Esta función se obtiene de la cooperación entre el acoplamiento de rampa de bolas 7 y el acoplamiento cónico 17.

5 Desde la palanca de freno se aplica un movimiento giratorio en la horquilla de conexión con el anillo de accionamiento 6 y en el acoplamiento de rampa de bolas 7 del reajustador. La fuerza axial generada en el acoplamiento de rampa de bolas 7 produce en el acoplamiento cónico 17 un momento de fricción dependiente del coeficiente de fricción, del ángulo de conicidad y del radio de fricción.

10 Para que no se produzca un resbalamiento profundo del acoplamiento cónico 17 debe cumplirse, en todos los sistemas de rueda libre dependientes de la fricción, la condición de la auto-retención, es decir la fuerza de fricción generada, respectivamente el momento de fricción generado, debe ser mayor que la fuerza de acoplamiento a transmitir, respectivamente el momento de acoplamiento a transmitir:

$$M_{\text{acoplamiento cónico}} > M_{\text{acoplamiento de rampa}}$$

En el curso del desarrollo ha quedado demostrado que el diseño del acoplamiento cónico 17 es muy problemático dentro de las condiciones marginales dadas.

15 Para que incluso en el caso de coeficientes de fricción muy pequeños (aproximadamente 0,07) en el acoplamiento cónico 17 se obtenga una acción de apriete segura, es necesario ejecutar el acoplamiento cónico 17 con un ángulo de conicidad  $\alpha_K$  relativamente oblicuo. El problema con ello es el comportamiento de desbloqueo en dirección axial. En el caso de un funcionamiento prolongado puede darse que el acoplamiento cónico 17 ya no se desbloquee en caso de descarga y, en consecuencia, ya no se produzca la función de rueda libre.

20 La tarea de la presente invención consiste por ello en proporcionar un dispositivo de reajuste con un acoplamiento cónico, en donde se eliminan, respectivamente se reduzcan notablemente, los inconvenientes anteriores y se generen ventajas adicionales.

La tarea es resuelta mediante un dispositivo de reajuste con las particularidades de la reivindicación 1.

La tarea es también resuelta mediante un freno de disco con las particularidades de la reivindicación 7.

25 Conforme con esto es un dispositivo de reajuste para el reajuste de un desgaste de guarniciones de freno y disco de freno de un freno de disco accionado neumáticamente, con un dispositivo de inmovilización accionado por palanca giratoria que puede insertarse de forma preferida en un husillo de ajuste del freno de disco, en donde axialmente en un lado de un anillo de accionamiento está configurado un cojinete axial y axialmente en el lado opuesto del anillo de accionamiento un acoplamiento de rampa de bolas con función de rueda libre; el acoplamiento de rampa de bolas presenta bolas, un casquillo de accionamiento dispuesto en el lado de accionamiento entre el cojinete axial y sus bolas y un anillo de acoplamiento en el lado de salida, un acoplamiento cónico entre el anillo de acoplamiento en el lado de salida y un manguito elástico para un muelle de cilindro, caracterizado porque el acoplamiento cónico presenta el anillo de acoplamiento en el lado de salida y un casquillo cónico unido al manguito elástico, y entre el anillo de acoplamiento en el lado de salida y el casquillo cónico están dispuestas bolas de apriete.

35 El acoplamiento cónico está equipado con bolas de apriete. Con las bolas de apriete se consigue que el casquillo cónico interior pueda moverse en dirección axial, sin retención por fricción digna de mención a causa del movimiento de rodadura de las bolas. Mediante el alojamiento de las bolas en estrías longitudinales que discurren axialmente se consigue que en dirección tangencial, por el contrario, tenga lugar una acción de bloqueo que se base en fricción.

Esta estructura ofrece las siguientes ventajas:

- 40
- comportamiento de desbloqueo impecable en dirección axial, incluso con ángulos de conicidad muy pequeños
  - Elevada acción de fricción en dirección tangencial
  - Mediante el alojamiento de las bolas en estrías se consigue que entre las bolas y la contra-superficie exista un contacto lineal y de este modo una presión de Hertz relativamente favorable
- 45
- Producción económica de las piezas mediante técnica de conformación sin arranque de virutas
  - Estructura que ahorra espacio constructivo

En las reivindicaciones subordinadas se indican configuraciones ventajosas.

En una ejecución está previsto que el casquillo cónico presente un perfil exterior, el cual se corresponda con un perfil interior del manguito elástico para una unión solidaria en rotación. Por medio de esto se hace posible un montaje sencillo, en donde al mismo tiempo se crea una unión giratoria en unión positiva de forma.

- 5 En una ejecución alternativa el casquillo cónico y el manguito elástico pueden estar configurados de forma enteriza, con lo que se reducen el número de piezas y los tiempos de montaje.

En otra ejecución está previsto que el cojinete axial esté configurado por un lado del anillo de accionamiento, cuerpo rodante y un borde de un casquillo con borde, el cual se extiende axialmente por el acoplamiento de rampa de bolas. De este modo se reduce también una multiplicidad de piezas y se consigue una estructura compacta.

- 10 Está previsto asimismo que un extremo del casquillo con borde, que se extiende a través del acoplamiento de rampa de bolas, forme directamente o a través de una arandela de presión un tope axial para el casquillo esférico. Por medio de esto se hacen posibles y se mantienen un montaje y una cohesión sencillos, así como un juego mínimo entre cojinete axial y acoplamiento de rampa de bolas.

- 15 Un freno de disco, en especial un freno de disco accionado neumáticamente, presenta un dispositivo de reajuste según la descripción anterior.

A continuación se explica con más detalle la invención con base en una ejecución a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Aquí muestran:

la figura 1 un esquema de principio para la acción de fricción sobre un cono;

- 20 la figura 2 una representación en corte parcial de una ejecución a modo de ejemplo de un dispositivo de reajuste conforme a la invención;

la figura 3 una representación en corte parcial aumentada de la región superior según la figura 2;

la figura 4 una representación a modo de ejemplo en perspectiva de un casquillo cónico;

la figura 5 una representación en corte parcial de un dispositivo de reajuste según el estado de la técnica; y

la figura 6 una representación esquemática de un freno de disco.

- 25 Los elementos con funciones iguales o similares están dotados en las figuras con los mismos símbolos de referencia.

- 30 Sobre la estructura y el funcionamiento de un freno de disco neumático según la figura 6 se hace referencia a la descripción correspondiente del documento DE 197 29 024 C1. En la figura 6 se indican aquí los siguientes componentes: freno de disco 20, disco de freno 21, pinza-soporte 22, guarniciones de freno 23, traviesa 24, husillos de ajuste 25 y 26, piezas de presión 27, ruedas de cadena 28, cadena 29, excéntrica 30 y palanca giratoria 31, que presenta un elemento de accionamiento 32 que coopera con una horquilla de conexión de un dispositivo de reajuste 1. El dispositivo de reajuste 1 está dispuesto aquí en el husillo de ajuste 25. Un dispositivo de reajuste 1 de este tipo se explica a continuación con más detalle. El dispositivo de reajuste 1 sería también adecuado para un freno de disco accionado por motor eléctrico.

- 35 Para esto se hace referencia a las figuras 1, 2 y 3.

La figura 1 es un esquema de principio para la acción de fricción sobre un cono y la figura 2 muestra una representación en corte parcial de una ejecución a modo de ejemplo de un dispositivo de reajuste 1 conforme a la invención. La figura 3 ilustra una representación en corte parcial aumentada de la región superior según la figura 2.

- 40 El dispositivo de reajuste 1 presenta lo siguiente: un árbol 2, con un pivote de accionamiento en su extremo superior; una arandela de cojinete 3 para fijar el dispositivo de reajuste 1 en la pinza-soporte 22 (véase la figura 6); un casquillo con borde 4, que está acoplado sin posibilidad de giro a la arandela de cojinete 3 y presenta un borde superior con una superficie de rodadura dispuesta por debajo para bolas de un cojinete axial 5; un anillo de accionamiento (de horquilla de conexión) 6, que está unido a una horquilla de conexión, la cual está acoplada al elemento de accionamiento 32 (véase la figura 6) de la palanca giratoria 31; un acoplamiento de rampa de bolas 7,  
45 con un anillo de acoplamiento 8 que coopera con un casquillo cónico 11, que está unido de forma solidaria en rotación a un manguito elástico 14; un muelle cilíndrico 12 que está dispuesto en el manguito elástico 14 y se apoya

en una arandela perfilada 15; y un elemento de ajuste 16, por ejemplo una tuerca, que está dispuesto en el extremo inferior del árbol 2 y que sirve para tensar el muelle de cilindro 12 y para la cohesión axial de los elementos del dispositivo de reajuste 1. El acoplamiento de rampa de bolas 7 se compone de un casquillo de accionamiento 33, que es un segmento inferior del anillo de accionamiento 6, de bolas, respectivamente cuerpos rodantes, y del anillo de acoplamiento 8, en donde el anillo de acoplamiento 8 presenta un segmento superior para alojar las bolas y un segmento inferior que forma una parte del acoplamiento cónico 17. El funcionamiento general del dispositivo de reajuste 1 se describe detalladamente en el documento DE 10 2004 037 771 A1 haciendo referencia a la figura 5, a lo que se hace aquí referencia.

Como una primera diferencia respecto al dispositivo de reajuste según la figura 5, en el dispositivo de reajuste 1 conforme a la presente invención el cojinete axial 2 está formado por el borde del casquillo con borde 4, un lado del anillo de accionamiento 4 y cuerpos rodantes. El extremo inferior del casquillo con borde 4 que se extiende a través del acoplamiento de rampa de bolas 7 forma, directamente o a través de una arandela de presión 35, un tope axial para el casquillo cónico 9. El casquillo cónico 11 es presionado hacia arriba a través del manguito elástico 14 por el muelle de cilindro 12, en donde los componentes acoplamiento cónico 17, acoplamiento de rampa de bolas 7 y cojinete axial 5 se cohesionan y unen por presión axialmente. El casquillo con borde 4 con su tope sirve para mantener un juego mínimo de los alojamientos.

Una diferencia significativa respecto al estado de técnica consiste en que el acoplamiento cónico 17 está configurado como un acoplamiento cónico de bolas.

El acoplamiento cónico garantiza en dirección periférica una elevada seguridad de apriete y en dirección axial un comportamiento de desbloqueo impecable.

Para conseguir una elevada seguridad de apriete en dirección periférica se requiere, en el caso de un acoplamiento cónico, un ángulo de conicidad  $\alpha_K$  lo más pequeño posible. Para esto sirve la figura 1 como aclaración. Por medio de esto se consigue que la fuerza normal  $F_{Norm}$  que actúa sobre la superficie de fricción sea lo más grande posible. Se aplica la relación:

$$F_{Norm} = F_{Axial} / \cos \alpha_K.$$

Debido a que para la fuerza de fricción se aplica la relación:

$$F_{Reib} = F_{Norm} \times \mu$$

puede generarse de este modo un elevado momento de fricción en unión al radio de fricción.

Como se ha representado en la figura 3, el acoplamiento cónico 17 está equipado con bolas de apriete 10. Con las bolas de apriete 10 se consigue que el casquillo cónico interior 11 pueda moverse en dirección axial sin retención por fricción digna de mención, a causa del movimiento de rodadura de las bolas de apriete 10. Mediante el alojamiento de las bolas de apriete en estrías de bola 9 que discurren axialmente a lo largo se consigue que en dirección tangencial, por el contrario, exista una acción de bloqueo basada en fricción.

Esta estructura ofrece las siguientes ventajas:

- comportamiento de desbloqueo impecable en dirección axial, incluso con ángulos de conicidad muy pequeños
- Elevada acción de fricción en dirección tangencial
- Mediante el alojamiento de las bolas de apriete 10 en estrías de bola 9 se consigue que entre las bolas de apriete 10 y la contra-superficie exista un contacto lineal y de este modo una presión de Hertz relativamente favorable
- Producción económica de las piezas mediante técnica de conformación sin arranque de virutas

La figura 4 ilustra un casquillo esférico 11 con estrías de bola 9 en representación en perspectiva.

El casquillo cónico 11 presenta en este ejemplo, en su lado alejado del acoplamiento cónico 17, un perfilado radial que sirve para el alojamiento en unión positiva de forma en el extremo superior del manguito elástico 14. De este modo se garantiza un montaje sencillo.

5 La invención no está limitada a los ejemplos de ejecución descritos anteriormente. Puede modificarse en el marco de las reivindicaciones adjuntas.

De este modo, por ejemplo, el casquillo cónico 11 y el manguito elástico 14 pueden estar configurados de forma enteriza.

Lista de símbolos de referencia

- 1 Dispositivo de reajuste
- 10 2 Árbol
- 3 Arandela de cojinete
- 4 Casquillo con borde
- 5 Cojinete axial
- 6 Anillo de accionamiento
- 15 7 Acoplamiento de rampa de bolas
- 8 Anillo de acoplamiento
- 9 Estrías de bola
- 10 Bolas de apriete
- 11 Casquillo cónico
- 20 12 Muelle de cilindro
- 13 Pivote de accionamiento
- 14 Manguito elástico
- 15 Arandela perfilada
- 16 Elemento de ajuste
- 25 17 Acoplamiento cónico
- 18 Cono de manguito
- 19 Manguito separador
- 20 Freno de disco
- 21 Disco de freno
- 30 22 Pinza-soporte
- 23 Guarniciones de freno
- 24 Travesía
- 25 Primer husillo de ajuste

- 26 Segundo husillo de ajuste
- 27 Pieza de presión
- 28 Ruedas de cadena
- 29 Cadena
- 5 30 Excéntrica
- 31 Palanca giratoria
- 32 Elemento de accionamiento
- 33 Casquillo de accionamiento
- 34 Bola

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de reajuste (1) para el reajuste de un desgaste de guarniciones de freno (23) y disco de freno (21) de un freno de disco (20) accionado neumáticamente, con un dispositivo de inmovilización accionado por palanca giratoria que puede insertarse de forma preferida en un husillo de ajuste (25) del freno de disco (20), en donde
- 5 (a) axialmente en un lado de un anillo de accionamiento (6) está configurado un cojinete axial (5) y axialmente en el lado opuesto del anillo de accionamiento (6) un acoplamiento de rampa de bolas (7) con función de rueda libre;
- (b) el acoplamiento de rampa de bolas (7) presenta bolas (34), un casquillo de accionamiento (33) dispuesto en el lado de accionamiento entre el cojinete axial (5) y sus bolas (34) y un anillo de acoplamiento (8) en el lado de salida,
- 10 (c) un acoplamiento cónico (17) entre el anillo de acoplamiento (8) en el lado de salida y un manguito elástico (14) para un muelle de cilindro (12),
- caracterizado porque
- (d) el acoplamiento cónico (17) presenta el anillo de acoplamiento (8) en el lado de salida y un casquillo cónico (11) unido al manguito elástico (14), y
- 15 (e) entre el anillo de acoplamiento (8) en el lado de salida y el casquillo cónico (11) están dispuestas bolas de apriete (10).
2. Dispositivo de reajuste (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el casquillo cónico (11) presenta estrías de bola (9) que discurren fundamentalmente de forma axial, para el alojamiento de las bolas de apriete (10).
- 20 3. Dispositivo de reajuste (1) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el casquillo cónico (11) presenta un perfil exterior, el cual se corresponde con un perfil interior del manguito elástico (14) para una unión solidaria en rotación.
4. Dispositivo de reajuste (1) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el casquillo cónico (11) y el manguito elástico (14) están configurados de forma entera.
- 25 5. Dispositivo de reajuste (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el cojinete axial (5) está configurado por un lado del anillo de accionamiento (6), un cuerpo rodante y un borde de un casquillo con borde (4), el cual se extiende axialmente por el acoplamiento de rampa de bolas (7).
6. Dispositivo de reajuste (1) según la reivindicación 5, caracterizado porque un extremo del casquillo con borde (4), que se extiende a través del acoplamiento de rampa de bolas (7), forma directamente o a través de una arandela de presión (35) un tope axial para el casquillo esférico (9).
- 30 7. Freno de disco (20), en especial freno de disco accionado neumáticamente, con un dispositivo de reajuste (1) según una de las reivindicaciones anteriores.



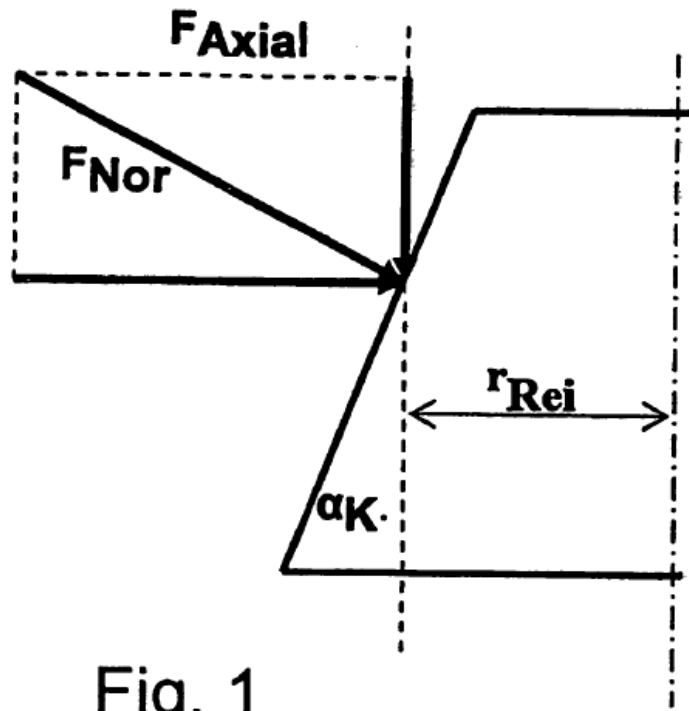
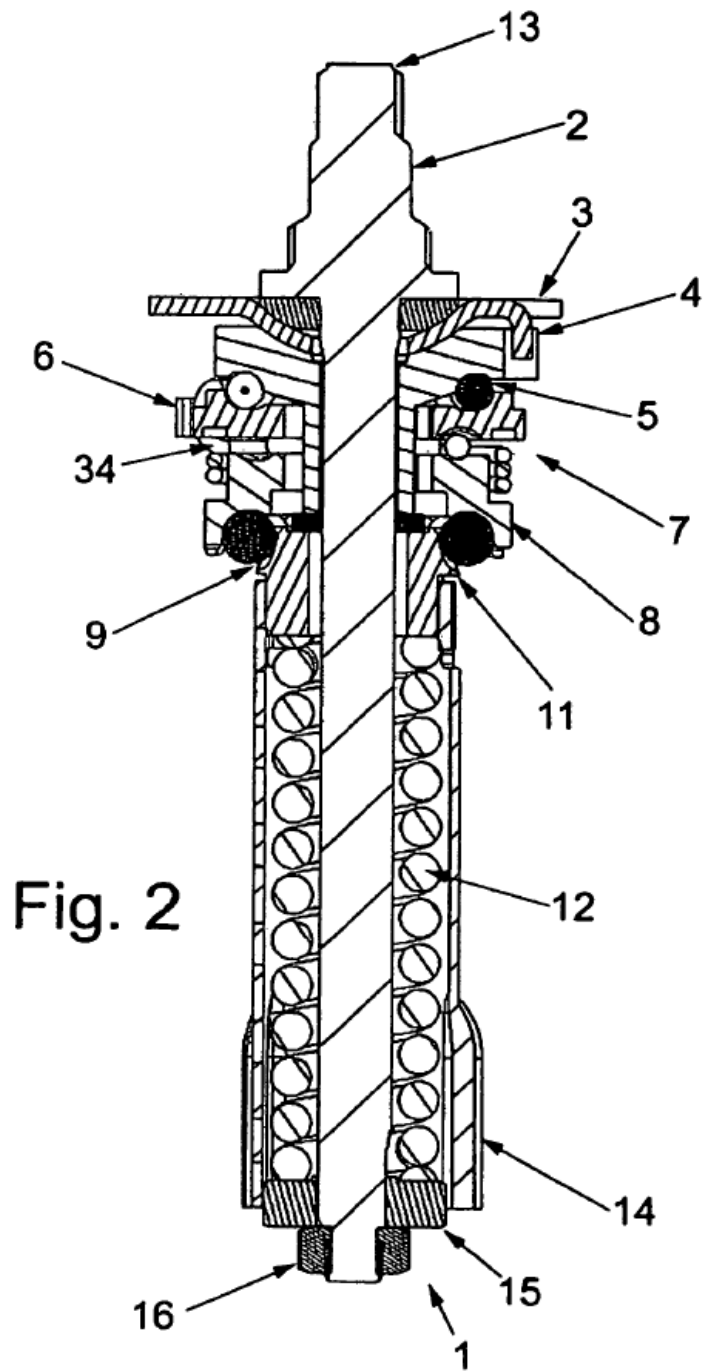
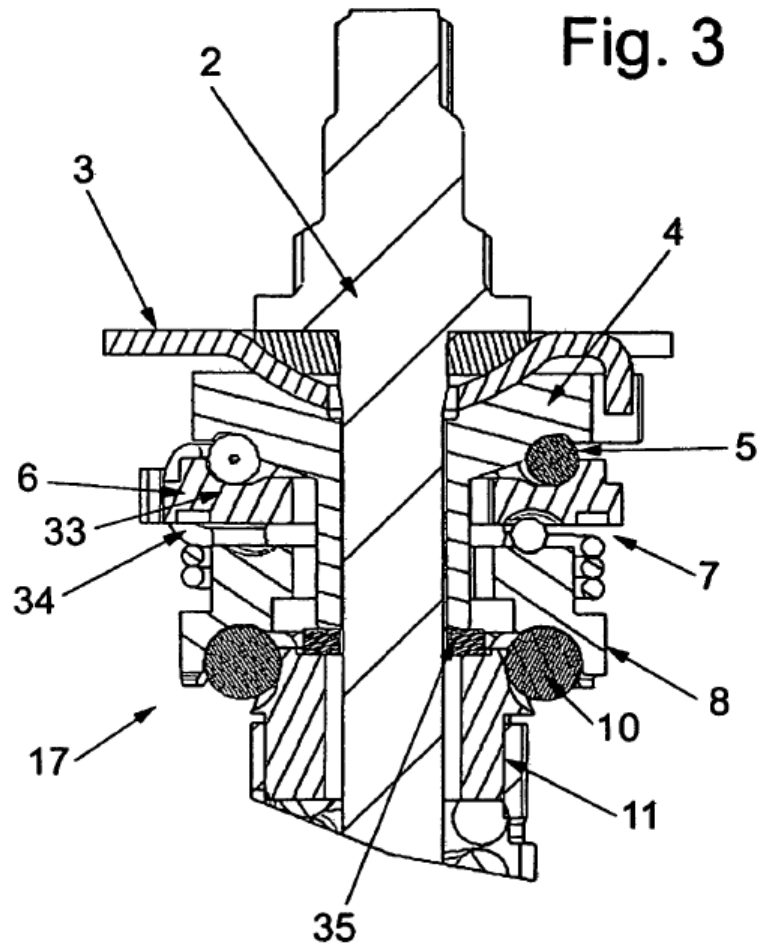


Fig. 1





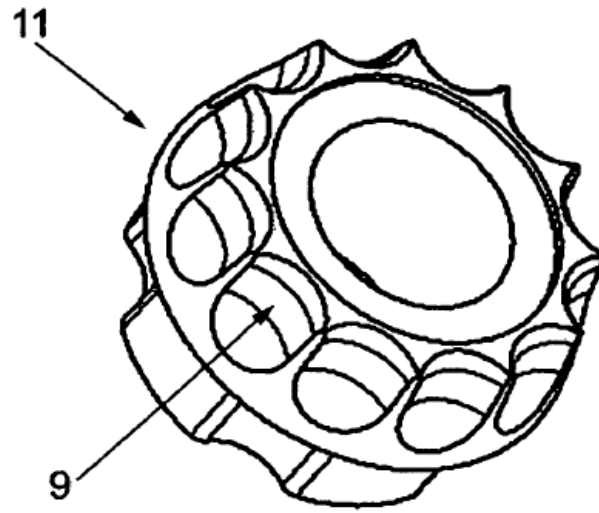


Fig. 4

