

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 932**

51 Int. Cl.:

**B25B 27/06** (2006.01)

**F16C 9/02** (2006.01)

**F16C 35/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.04.2013 PCT/EP2013/056917**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.10.2013 WO13150017**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.04.2013 E 13713878 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 2834042**

54 Título: **Herramienta de mantenimiento y método para un conjunto de cojinete de fricción partido y máquina rotatoria que lo utiliza**

30 Prioridad:

**04.04.2012 IT CO20120013**

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

**21.05.2020**

73 Titular/es:

**NUOVO PIGNONE S.R.L. (100.0%)  
Via Felice Matteucci 2  
50127 Florence, IT**

72 Inventor/es:

**BRESCHI, TOMMASO;  
BARGIACCHI, MASSIMO;  
RAUGEI, LEONARDO y  
BOGAZZI, MICHELE**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 2 761 932 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**

Herramienta de mantenimiento y método para un conjunto de cojinete de fricción partido y máquina rotatoria que lo utiliza

5 Las realizaciones del objeto descrito en la presente memoria se refieren de forma general a una herramienta de mantenimiento y a un método de mantenimiento para un conjunto de cojinete de fricción partido, así como a la máquina rotatoria que lo utiliza.

10 El documento DE 16 27 716 A1 describe el desmontaje de un revestimiento de cojinete: retirando primero una parte superior de revestimiento y a continuación una parte inferior de revestimiento. Se conocen herramientas adicionales de mantenimiento de conjuntos de cojinetes de fricción partido, p. ej., de los documentos US-1.872.600, DE 2 360 760 A1, DE 196 17 599 C1, DE 1 211 025 B, US-2.639.498, US-3.722.057, US-2.800.708, US-4.233.864 y US-3.886.644A.

15 En el sector del "Petróleo y gas" (es decir, el sector industrial que comprende las industrias implicadas en el hallazgo, producción, procesamiento, transporte y distribución de petróleo y gas natural), se utilizan diversos tipos de máquinas, tales como los compresores de émbolo, que comprenden uno o más ejes rotatorios que rotan cuando la máquina está en funcionamiento.

20 Un eje rotatorio normalmente se soporta por al menos dos conjuntos de cojinetes, y los conjuntos de cojinetes se fijan al armazón de la máquina. Hay distintos tipos de cojinetes.

25 Las realizaciones del objeto descrito en la presente memoria se refieren a cojinetes de fricción; más específicamente a "cojinetes de fricción partidos", es decir, cojinetes de fricción en donde su casquillo está dividido en al menos dos semicojinetes; es bastante común que los semicojinetes sean solamente dos con el fin de evitar complicaciones de construcción del cojinete. Se conoce un cojinete de fricción partido, p. ej., de la US-2010/0166347 A1.

Debido al funcionamiento de la máquina, más específicamente, a la rotación de su eje, los semicojinetes de un cojinete de fricción partido están sometidos a desgaste y/o a ensuciamiento.

30 Por lo tanto, las operaciones de mantenimiento se llevan a cabo en el cojinete, más específicamente, en sus semicojinetes.

35 Se conoce de la patente US-6.470.846 B1 una herramienta brochadora para su uso en la reparación de un cojinete de soporte del árbol de levas para soportar operativamente un árbol de levas en un motor de combustión interna. El motor incluye un cabezal de cilindro con torres de soporte de cojinete que soportan operativamente pernos en el árbol de levas en múltiples ubicaciones de cojinetes alineados. Se proporciona una herramienta brochadora adaptada para tirar de la misma linealmente a través de las ubicaciones de cojinetes alineados para reformar las estructuras de soporte de cojinete. Los métodos de reparación incluyen: agrandar al menos un cojinete de soporte del árbol de levas a una condición sobredimensionada, tal como mediante el uso del brochado, que opcionalmente reparar el cojinete de soporte del árbol de levas sobredimensionado, rellenando huecos y áreas desgastadas con un polímero termo-estable, según sea necesario, y opcionalmente posicionar el inserto de cojinete en el árbol de levas, y posicionar el árbol de levas al incluir el inserto de cojinete en el cojinete de soporte del árbol de levas, con el árbol de levas soportado de modo rotativo en el inserto de cojinete, y estando el inserto de cojinete fijado al cojinete de soporte del árbol de levas sobredimensionado.

45 Por lo tanto, existe una necesidad general de una solución que permita el mantenimiento de los semicojinetes del casquillo de un cojinete de fricción partido sin desmontar la máquina y/o sus componentes.

50 Más especialmente, existe la necesidad de una solución que permita el mantenimiento de los semicojinetes del casquillo de un cojinete de fricción partido sin trasladar y/o rotar el eje de la máquina soportado por el cojinete.

Un primer aspecto de la presente invención es una herramienta de mantenimiento para un conjunto de cojinete según se define en la reivindicación 1.

55 Según las realizaciones de la misma, una herramienta de mantenimiento para un conjunto de cojinete, en donde el conjunto de cojinete comprende un casquillo partido en por lo menos dos semicojinetes, comprende un dispositivo dispuesto para actuar sobre, y rotar, un semicojinete de al menos dos de dichos semicojinetes. Dicho dispositivo comprende un deslizador y un pasador, en donde dicho pasador tiene un orificio transversal con respecto a su dirección de deslizamiento, en donde dicho pasador se monta de forma deslizable dentro de dicho orificio y sobresale de dicho orificio, donde en una primera posición operativa dicho pasador actúa sobre dicho semicojinete y en una segunda posición operativa dicho pasador no actúa sobre dicho semicojinete, en donde la herramienta de mantenimiento comprende además una carcasa de herramienta, en donde dicha carcasa de herramienta tiene una guía con forma de arco, y en donde dicho deslizador está dispuesto para deslizarse hacia atrás y hacia adelante a lo largo de dicha guía.

60 A continuación se indican algunas características y variantes ventajosas.

Dicho dispositivo está dispuesto para actuar sobre un semicojinete de dicho conjunto de cojinete y para rotar todos los semicojinetes de dicho conjunto de cojinete. Dicho pasador puede deslizarse manualmente.

Dicho orificio puede estar roscado y dicho pasador puede deslizarse enroscándolo y desenroscándolo.

Dicha primera parte de carcasa puede ser semicilíndrica, dicha carcasa de herramienta puede ser semicilíndrica y cada semicojinete puede ser semicilíndrico.

Un segundo aspecto de la presente invención es un método para el mantenimiento de los semicojinetes de un casquillo de un conjunto de cojinete, según se define en la reivindicación 5.

Según realizaciones de la misma, un método para el mantenimiento de semicojinetes de un casquillo de un conjunto de cojinete, en donde dicho conjunto de cojinete se asocia a un eje rotativo estacionario de una máquina, en donde dicho conjunto de cojinete se provee de una abertura de un tamaño igual o superior a uno cualquiera de dichos semicojinetes, comprende las etapas de:

A) rotar dichos semicojinetes hasta que un semicojinete esté en una posición correspondiente a dicha abertura,

B) extraer dicho semicojinete de dicho conjunto de cojinete,

C) llevar a cabo una operación de mantenimiento en dicho semicojinete,

e

D) insertar dicho semicojinete en dicho conjunto de cojinete;

en donde dicho conjunto de cojinete está provisto de una carcasa de cojinete dividida en una primera parte de la carcasa y en una segunda parte de la carcasa, en donde dicha primera parte de la carcasa y dicha segunda parte de la carcasa son fijables liberablemente entre sí, en donde una herramienta de mantenimiento según las reivindicaciones 1 o 2 se utiliza para rotar dichos semicojinetes, comprendiendo dicha herramienta una carcasa de herramienta, estando dispuesta dicha carcasa de herramienta para estar fijada liberablemente a dicha segunda parte de carcasa,

en donde dicha herramienta de mantenimiento está montada en dicha segunda parte de la carcasa antes de la etapa A y se desmonta de dicha segunda parte de la carcasa después de la etapa D,

y en donde antes de la etapa A y después de que se haya montado la herramienta de mantenimiento en dicha segunda parte de la carcasa, la herramienta de mantenimiento está en una primera posición de funcionamiento, en la que un pasador del mismo actúa sobre dicho semicojinete.

A continuación se indican algunas características y variantes ventajosas.

El método puede comprender además las etapas de:

E) rotar dichos semicojinetes hasta que otro semicojinete esté en una posición correspondiente a dicha abertura,

F) extraer dicho otro semicojinete de dicho conjunto de cojinete,

G) llevar a cabo una operación de mantenimiento en dicho otro semicojinete, e

H) insertar dicho otro semicojinete en dicho conjunto de cojinete.

Dichos semicojinetes pueden ser semicilíndricos.

Dicha abertura puede estar normalmente cerrada; en este caso, antes de extraer un semicojinete, dicha abertura se abre, y después de insertar un semicojinete, dicha abertura se cierra.

La rotación de dichos semicojinetes se lleva a cabo de forma ventajosa mientras dicho eje se detiene. Dichos semicojinetes pueden rotarse actuando sobre un orificio de lubricación de uno de dichos semicojinetes, es decir, dichos semicojinetes se rotan insertando un primer extremo del pasador en un orificio de lubricación de uno de dichos semicojinetes.

Dichos semicojinetes pueden rotarse a través de una pluralidad de operaciones de rotación.

Dicha herramienta de mantenimiento puede desmontarse de dicha segunda parte de la carcasa después de la etapa H.

Dicha herramienta de mantenimiento puede desmontarse de dicha segunda parte de la carcasa después de rotar dichos semicojinetes hasta una posición de funcionamiento.

5 La herramienta y/o el método expuesto anteriormente pueden utilizarse de forma ventajosa para una máquina rotatoria, es decir, una máquina que comprende un eje rotatorio soportado por al menos dos conjuntos de cojinetes.

10 Tal máquina puede estar provista de una herramienta de mantenimiento propia específica para su uso únicamente durante operaciones de mantenimiento por parte del personal de mantenimiento; en este caso, la herramienta es una especie de “accesorio”.

10 De forma ventajosa, la misma herramienta es adecuada para su uso en más de un conjunto de cojinete de la misma máquina.

15 Es posible que una sola máquina se provea de un conjunto de herramientas de mantenimiento propias específicas para distintos tipos (por ejemplo, distintos tamaños) de conjuntos de cojinetes.

20 Los dibujos que se acompañan, los cuales se incorporan en la presente memoria y constituyen una parte de la memoria descriptiva, ilustran realizaciones de la presente invención y, junto con la descripción, explican estas realizaciones. En los dibujos:

20 Las Figuras de 01 a 18 muestran, muy esquemáticamente, la sección transversal de una realización de un conjunto de cojinete partido según la presente invención en diferentes condiciones,

25 la Figura 19 es un diagrama de flujo que se refiere a una realización de un método de mantenimiento que corresponde a las Figuras de 01 a 18,

la Figura 20 muestra una vista en perspectiva de otra realización de un conjunto de cojinete partido según la presente invención,

30 la Figura 21 muestra un detalle ampliado de la Figura 19 y

la Figura 22 muestra una sección transversal de un dispositivo para actuar sobre, y rotar, los semicojinetes de los casquillos de un cojinete partido comprendido en el conjunto de cojinete de la Figura 20 y de la Figura 21.

35 La siguiente descripción de las realizaciones ilustrativas se refiere a los dibujos que las acompañan. Los mismos números de referencia en dibujos distintos identifican los mismos elementos o elementos similares. La siguiente descripción detallada no limita la invención.

40 En vez de ello, el ámbito de la invención se define mediante las reivindicaciones anexas.

45 Las referencias en toda la memoria descriptiva a “una realización” significa que una prestación determinada, estructura o característica descritas en relación con una realización se incluye en al menos una realización del objeto descrito. Por lo tanto, la aparición de la expresión “en una realización” en varios lugares de toda la memoria descriptiva no se refiere necesariamente a la misma realización. Además, las prestaciones determinadas, estructuras o características pueden combinarse en cualquier forma adecuada en una o más realizaciones.

En una máquina rotatoria, hay un eje rotatorio que lo soportan al menos dos conjuntos de cojinetes.

50 A continuación, se asume que ambos cojinetes son “cojinetes de fricción partidos”.

Durante el funcionamiento de esta máquina, su eje rota mientras que estos conjuntos de cojinetes de soporte, en particular los semicojinetes de sus casquillos, son estacionarios.

55 La Figura 01 muestra, de forma muy esquemática, una sección transversal de una realización de un conjunto 1 de cojinete de fricción asociado al eje rotatorio 2 de la máquina.

60 El conjunto 1 de cojinete comprende una carcasa de cojinete dividida en una parte 3 superior de la carcasa y una parte 4 inferior de la carcasa; las partes 3 y 4 superior e inferior de la carcasa se fijan entre sí de modo liberable, por ejemplo, mediante tornillos o pernos (no mostrados en la Figura 01); la carcasa del cojinete contiene un casquillo que rodea el eje 2; el casquillo está dividido en dos semicojinetes semicilíndricos 5 y 6 que proporcionan internamente la superficie del cojinete (partido en una superficie semicilíndrica) para el eje rotatorio 2; en la realización de la Figura 01, las dos partes de la carcasa tienen dos asientos semicilíndricos para recibir y comprimir los semicojinetes 5 y 6 contra el eje 2.

65 Debe observarse que un fluido de lubricación está presente dentro del cojinete, en particular entre los semicojinetes exteriores 5 y 6 y el eje 2; el fluido de lubricación se hace circular adecuadamente dentro del cojinete; esto se conoce en el sector del “Petróleo y gas”.

## ES 2 761 932 T3

Según esta realización, como se muestra en la Figura 01, los dos semicojinetes 5 y 6 están posicionados transversalmente con respecto a las partes 3 y 4 de la carcasa; específicamente, las partes 3 y 4 de la carcasa se posicionan horizontalmente (es decir, el plano divisor es horizontal) y los semicojinetes 5 y 6 de casquillo se posicionan verticalmente (es decir, el plano divisor es vertical).

Durante el funcionamiento de la máquina, las partes 3 y 4 de la carcasa, y los semicojinetes 5 y 6 del cojinete están estacionarios, mientras que el eje rote.

Para llevar a cabo las operaciones de mantenimiento en los semicojinetes 5 y 6 de casquillo, la máquina se detiene; pero la máquina y/o sus componentes no se desmontan; en particular el eje 2 puede permanecer en la posición adoptada después de detener la máquina.

Para llevar a cabo operaciones de mantenimiento en los semicojinetes 5 y 6 de casquillo, se utiliza una herramienta de mantenimiento que comprende un dispositivo dispuesto para actuar sobre, y rotar, los semicojinetes 5 y 6. En las Figuras de 01 a 18, este dispositivo se muestra de forma muy esquemática y asociado al número de referencia 8; estas figuras muestran el dispositivo como un simple pasador que puede deslizarse radialmente y puede rotar alrededor del eje del eje 2; esta rotación se realiza al deslizar el pasador 8 de forma circular a lo largo de la carcasa 7, al tiempo que se mantiene el pasador 8 dispuesto de forma radial; la carcasa 7 de la herramienta puede fijarse a la parte 4 inferior de la carcasa de forma liberable, por ejemplo, por medio de tornillos o pernos.

Las Figuras de 20 a 22 muestran en mayor detalle el dispositivo de la herramienta de mantenimiento, en particular como una combinación de un deslizador y un pasador (que se utiliza como una clavija).

El conjunto 1 de cojinete de la Figura 01 puede abrirse desmontando la parte 3 superior de la carcasa desde la parte 4 inferior de la carcasa (como se muestra en la Figura 02); por lo tanto, puede decirse que el conjunto 1 de cojinete está provisto de una abertura que tiene un tamaño (aproximadamente) igual al uno cualquiera de los semicojinetes 5 y 6; la extracción de un semicojinete del conjunto de cojinete puede lograrse mediante un desplazamiento radial (o casi radial) cuando el semicojinete esté (sustancialmente) alineado con la abertura.

Con referencia a las Figuras de 01 a 18 relacionadas con el conjunto de cojinete y a la Figura 19 que se refiere a un diagrama de flujo, el mantenimiento del conjunto de cojinete puede llevarse a cabo del siguiente modo:

- desmontar la parte 3 superior de la carcasa desde la parte 4 inferior de la carcasa (etapa 1901), véase la Figura 02;
- montar la herramienta 7 y 8 de mantenimiento en la parte 4 inferior de la carcasa (etapa 1902), véase la Figura 03;
- rotar (en el sentido de las agujas del reloj) el semicojinete 5 (y por lo tanto, también el semicojinete 6) hasta cuando el semicojinete 5 esté en una posición correspondiente a dicha abertura (etapa 1903), véanse la Figura 04 y la Figura 05;
- desmontar la herramienta 7 y 8 de mantenimiento desde la parte 4 inferior de la carcasa (etapa 1904), véase la Figura 06;
- extraer el semicojinete 5 del conjunto de cojinete (etapa 1905), véase la Figura 07;
- llevar a cabo una operación de mantenimiento en el semicojinete 5 (etapa 1906), por ejemplo, limpieza o sustitución;
- insertar el semicojinete 5 en el conjunto de cojinete (etapa 1907);
- montar la herramienta 7 y 8 de mantenimiento en la parte 4 inferior de la carcasa (etapa 1908), véase la Figura 08;
- rotar (en sentido contrario a las agujas del reloj) dichos semicojinetes 5 y 6 hasta que el semicojinete 6 esté en una posición que corresponda a dicha abertura (etapas 1909 y 1910), Figura 08 y Figura 09 y Figura 10 y Figura 11;
- desmontar la herramienta 7 y 8 de mantenimiento de la parte 4 inferior de la carcasa (etapa 1911), véase la Figura 012;
- extraer el semicojinete 6 del conjunto de cojinete (etapa 1912), véase la Figura 13;
- llevar a cabo una operación de mantenimiento en el semicojinete 7 (etapa 1913), por ejemplo, limpieza o sustitución;
- insertar el semicojinete 6 en el conjunto de cojinete (etapa 1914);
- montar la herramienta 7 y 8 de mantenimiento en la parte 4 inferior de la carcasa (etapa 1915), véase la Figura 14;

- rotar (en el sentido de las agujas del reloj) el semicojinete 6 (y por lo tanto, también el semicojinete 5) hasta cuando los semicojinetes 5 y 6 estén en una posición operativa del conjunto de cojinete (etapa 1916), véanse la Figura 14 y la Figura 15;

5 - desmontar la herramienta 7 y 8 de mantenimiento de la parte 4 inferior de la carcasa (etapa 1917), véanse la Figura 16 y la Figura 17;

- montar la parte 3 superior de la carcasa a la parte 4 inferior de la carcasa (etapa 1918), véase la Figura 18 que corresponde exactamente con la Figura 01.

10 En resumen, este método permite hacer rotar los semicojinetes de los casquillos sin rotar el eje soportado, y llevar a cabo operaciones de mantenimiento en un semicojinete cada vez, a la vez que se deja el eje soportado por el otro semicojinete o semicojinetes.

15 Con referencia a las Figuras 01 a 18, cabe señalar:

- que en una primera posición de funcionamiento el pasador 8 actúa sobre un semicojinete (véanse, p. ej., la Figura 04 y la Figura 05) y en una segunda posición de funcionamiento el pasador 8 no actúa sobre un semicojinete (véase, p. ej., la Figura 02);

20 - que la rotación de uno de los semicojinetes causa la rotación del otro de los semicojinetes cuando sus bordes entran en contacto;

25 - en cualquier condición del conjunto de cojinete, desde la condición inicial de la Figura 01 a la condición final de la Figura 18, el eje de la máquina está soportado por uno o ambos semicojinetes del casquillo;

- la rotación de los semicojinetes se obtiene al actuar de forma manual externamente respecto a la carcasa, en particular a la carcasa de herramienta.

30 Con referencia a las Figuras 08 a 11, cabe señalar que tal rotación se lleva a cabo en dos etapas, a saber, la etapa 1909 y la etapa 1910:

35 - rotar (en sentido contrario a las agujas del reloj) el semicojinete 5 (y, por consiguiente, también el semicojinete 6) 90° (etapa 1909), comparar la Figura 08 y la Figura 09, y

- rotar (en sentido contrario a las agujas del reloj) el semicojinete 6 (y, por consiguiente, también el semicojinete 5) 90° (etapa 1910), comparar la Figura 10 y la Figura 11;

40 entre estas dos rotaciones de los semicojinetes hay una rotación (en sentido de las agujas del reloj) de 90° del pasador 8, comparar la Figura 09 y la Figura 10, durante la cual el pasador 8 no actúa sobre ninguno de los semicojinetes 5 y 6.

Debido a la presión ejercida por las partes de la carcasa del conjunto de cojinete sobre los semicojinetes del casquillo y gracias al fluido de lubricación en el espacio entre los semicojinetes del casquillo y el perno, los semicojinetes de casquillo no rotan incluso cuando el eje de la máquina rota.

45 Cuando el eje está estacionario, los semicojinetes del casquillo están comprimidos entre el perno y las partes de la carcasa, específicamente los asientos de las partes de la carcasa; en este sentido, debe señalarse que aún si en las Figuras 01 a 18 los bordes de los semicojinetes parecen distantes entre sí, están de hecho bastante próximos en realidad.

50 Para facilitar la rotación de los semicojinetes del casquillo por el dispositivo de la herramienta de mantenimiento, es ventajoso diseñar una carcasa de herramienta en donde el asiento para los semicojinetes del casquillo sea bastante profundo, es decir, más profundo que el asiento de la parte de la carcasa del conjunto de cojinete; en otras palabras, hay más espacio para alojar los semicojinetes del casquillo.

55 Además, en el caso de un asiento profundo, cuando un semicojinete llega a una posición que corresponda a la abertura del conjunto de cojinete (véanse, p. ej., la Figura 05 y la Figura 06, la Figura 11 y la Figura 12), el semicojinete tiende a salirse del conjunto de cojinete; por lo tanto, la extracción es más fácil.

60 De todas formas, en el caso de un asiento profundo, es más difícil insertar de nuevo un semicojinete en el conjunto de cojinete, es decir, realizar la parte inicial de la rotación del semicojinete comenzando desde, p. ej., la posición mostrada en la Figura 08 o en la Figura 14. Para resolver este problema, el asiento de la carcasa de herramienta puede estar provisto internamente de dos dispositivos (no mostrados en las figuras) para guiar un semicojinete al asiento más pequeño de la parte de la carcasa del conjunto de cojinete.

Como ya se ha explicado, el dispositivo de la herramienta de mantenimiento actúa sobre, y rota, uno de los semicojinetes del casquillo; las realizaciones alternativas pueden establecer que el dispositivo actúe sobre, y rote, más de un semicojinete del casquillo.

5 Una forma muy eficaz de conseguir este resultado (aunque no sea la única) consiste en utilizar un pasador que pueda cooperar con orificios de lubricación de los semicojinetes del casquillo; de este modo, no es necesario ningún cambio de diseño para los semicojinetes; se conocen cojinetes de fricción partidos que tienen orificios de lubricación radiales, por ejemplo de US-2010/0166347 A1.

10 Al deslizar el pasador radialmente, se inserta en el agujero del semicojinete del casquillo; posteriormente, al rotar el pasador alrededor del eje del eje (que corresponde al eje del casquillo), rota el semicojinete del casquillo (de este modo, el pasador se usa como clavija); al deslizar hacia atrás el pasador radialmente, se extrae del semicojinete del casquillo y se libera el semicojinete del casquillo.

15 Según las aplicaciones típicas de la presente invención, la herramienta de mantenimiento está diseñada para cooperar con un casquillo cilíndrico que tenga un diámetro en el intervalo de 100 mm a 450 mm, una longitud en el intervalo de 80 mm a 250 mm, un ancho en el intervalo de 5 mm a 15 mm, orificios de lubricación en el intervalo de 15 mm a 40 mm y en un número de 4 a 16; en caso de semicojinetes semicilíndricos, el número de orificios de lubricación está, generalmente, en el intervalo de 2 a 7.

20 La Figura 20 muestra, parcialmente, un armazón 10 de una máquina y un conjunto 1 de cojinete fijado al armazón 10 y soportando un eje rotatorio 2 de la máquina; para ser precisos, la Figura 20 muestra el perno del eje de la máquina.

A continuación sigue una descripción detallada con referencia a la Figura 20, la Figura 21 y la Figura 22.

25 En la Figura 20, la parte 3 superior de la carcasa del conjunto de cojinete se ha desmontado de la parte 4 inferior de la carcasa y la herramienta de mantenimiento (véase la Figura 21 para una vista mejor) se ha montado en la parte 4 inferior de la carcasa por medio de cuatro tornillos 11; es evidente que la Figura 04 puede considerarse una representación esquemática de la Figura 20.

30 El dispositivo consiste esencialmente en un deslizador 9 y un pasador 8.

El deslizador 9 tiene un orificio transversal a su dirección de deslizamiento (véase la Figura 22).

35 El pasador 8 se monta de modo deslizable dentro del orificio transversal y sobresale del orificio en ambos lados del deslizador 9; en una primera posición operativa (véase la Figura 22) el pasador 8 actúa sobre un semicojinete (el semicojinete 5 de la Figura 22) cuando un primer extremo 81 de sus dos extremos se inserta en un primer agujero 50 de los orificios de lubricación del semicojinete; en una segunda posición operativa (no mostrada en las figuras) el pasador 8 no actúa sobre los semicojinetes y se retrae (por ejemplo, dentro de la carcasa 7 de la herramienta) y el primer extremo 81 está distante de cualquiera de los orificios de lubricación de los semicojinetes. El pasador 8 tiene un vástago intermedio que comprende un segmento roscado 83 adaptado para cooperar con un segmento roscado correspondiente del orificio transversal del deslizador 9; enroscando y desenroscando (por ejemplo, manualmente), el pasador 8 se desliza hacia atrás y hacia delante a lo largo de una carrera corta y puede insertarse y extraerse de un orificio de lubricación de un semicojinete del casquillo; el enroscado y desenroscado se lleva a cabo por medio de un segundo extremo 82 del pasador 8.

50 En la realización de la Figura 20 y la Figura 21 y la Figura 22, el deslizador del dispositivo de la herramienta de mantenimiento es de hecho un carro 9 que comprende un cuerpo 91, dos patas 92 que sobresalen del cuerpo 91, y cuatro ruedas 93 montadas de forma rotatoria sobre las dos patas 92; el agujero para el pasador 8 se proporciona en el cuerpo 91. En la realización de la Figura 22, las patas 92 son planas y sobresalen transversalmente del cuerpo 91; las ruedas 93 están situadas en los lados internos de las patas 92; de este modo se realiza un elemento con sección transversal en forma de C (véase la Figura 22).

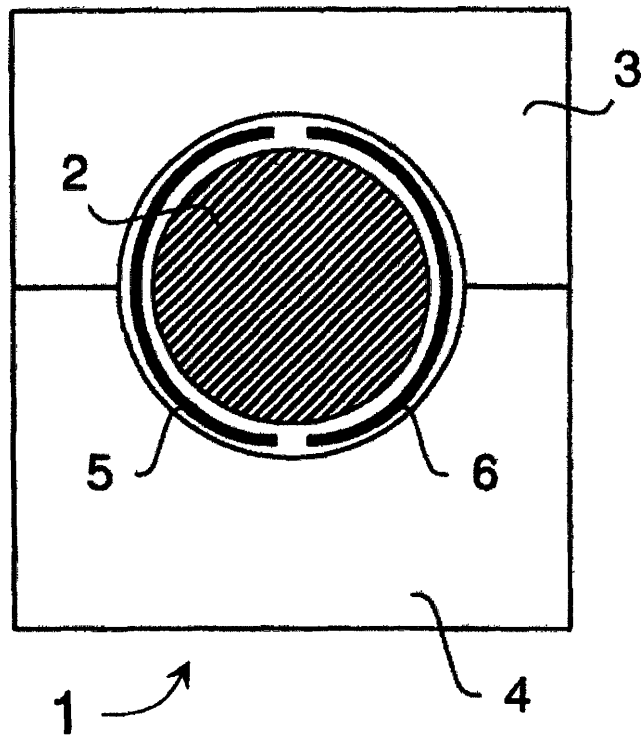
55 En la realización de la Figura 20 y de la Figura 21 y de la Figura 22, el deslizador 91 coopera con una guía 72 (para ser precisos, una guía doble) integrada en la carcasa 7 de herramienta y que sobresale de un cuerpo 70 de la carcasa 7 en su lado externo; la guía 72 tiene una sección transversal en forma de T que coincide con la sección transversal en forma de C del elemento anteriormente mencionado. La guía 72 tiene forma de arco y el deslizador 9 está dispuesto para deslizarse hacia atrás y hacia delante a lo largo de la guía 72 actuando (por ejemplo, de forma manual) sobre el segundo extremo 82 del pasador 8; la carrera de este movimiento de traslación-rotación es, por ejemplo, de 110° incluso si la carrera útil (teniendo en cuenta la rotación deseada de los semicojinetes del casquillo) es de, por ejemplo, 90°. Para permitir este movimiento de traslación-rotación de la combinación del deslizador 9 y el pasador 8, la carcasa de la herramienta tiene una ranura 71 para recibir el vástago del pasador 8 durante su movimiento; la ranura 71 corta tanto el cuerpo 70 como la guía 72.

60

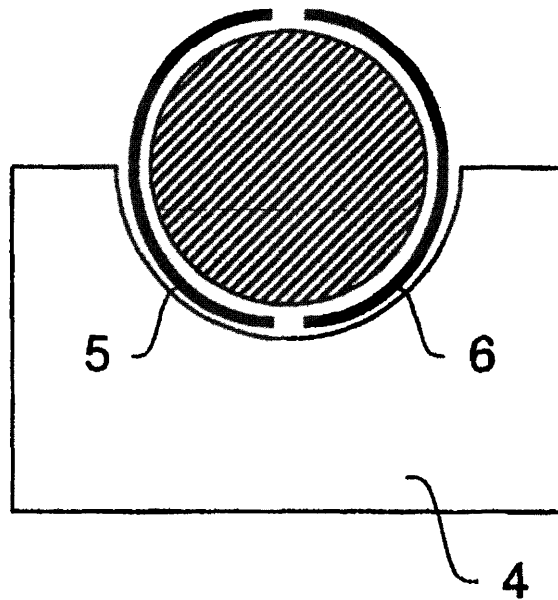
**REIVINDICACIONES**

1. Una herramienta (7, 8, 9) de mantenimiento para un conjunto (1) de cojinete, en donde el conjunto de cojinete comprende un casquillo dividido en al menos dos semicojinetes (5, 6), y en donde la herramienta (7, 8, 9) de mantenimiento comprende un dispositivo (8, 9) dispuesto para actuar sobre y rotar un semicojinete de dichos al menos dos semicojinetes (5, 6), en donde dicho dispositivo comprende un deslizador (9) y un pasador (8), en donde dicho pasador (9) tiene un orificio transversal a la dirección de deslizamiento, en donde dicho pasador (8) está montado de forma deslizable dentro de dicho orificio y sobresale de dicho orificio, donde en una primera posición operativa dicho pasador (8) actúa sobre dicho semicojinete (5, 6) y en una segunda posición operativa dicho pasador no actúa sobre dicho semicojinete, en donde la herramienta de mantenimiento comprende además una carcasa (7) de herramienta, en donde dicha carcasa (7) de herramienta tiene una guía (72) con forma de arco, y en donde dicho deslizador (72) está dispuesto para deslizarse hacia atrás y hacia delante a lo largo de dicha guía (72).
2. La herramienta de mantenimiento de la reivindicación 1, en donde dicho conjunto (1) de cojinete comprende una carcasa de cojinete partida en una primera parte (3) de la carcasa y una segunda parte (4) de la carcasa, en donde dicha primera parte (3) de la carcasa y dicha segunda parte (4) de la carcasa son fijables liberablemente entre sí, y en donde la herramienta (7, 8, 9) de mantenimiento comprende una carcasa (7) de herramienta fijable liberablemente a dicha segunda parte (4) de la carcasa de dicho conjunto (1) de cojinete.
3. Una máquina que comprende un eje rotatorio soportado por al menos dos conjuntos de cojinetes y que está provista de una herramienta de mantenimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores para al menos uno de los dos conjuntos de cojinetes, en donde el conjunto de cojinete comprende un casquillo dividido en al menos dos semicojinetes (5, 6).
4. Un método para el mantenimiento de semicojinetes de un casquillo de un conjunto (1) de cojinete, en donde dicho conjunto de cojinete está asociado a un eje (2) rotatorio estacionario de una máquina, en donde dicho conjunto de cojinete está provisto de una abertura que tiene un tamaño igual o superior a uno cualquiera de dichos semicojinetes (5, 6), comprendiendo el método las etapas de:
- A) rotar dichos semicojinetes (5, 6) hasta que un semicojinete (5) esté en una posición correspondiente a dicha abertura,
  - B) extraer dicho semicojinete (5) de dicho conjunto de cojinete,
  - C) llevar a cabo una operación de mantenimiento en dicho semicojinete (5),
  - e
  - D) insertar dicho semicojinete (5) en dicho conjunto de cojinete,
- en donde dicho conjunto de cojinete está provisto de una carcasa de cojinete dividida en una primera parte (3) de la carcasa y una segunda parte (4) de la carcasa, en donde dicha primera parte de la carcasa y dicha segunda parte de la carcasa son fijables liberablemente entre sí, en donde una herramienta (7, 8, 9) de mantenimiento según las reivindicaciones 1 o 2 se utiliza para rotar dichos semicojinetes, comprendiendo dicha herramienta una carcasa (7) de herramienta, estando dispuesta dicha carcasa de herramienta para fijarse liberablemente a dicha segunda parte (4) de la carcasa, en donde dicha herramienta (7, 8, 9) de mantenimiento se monta en dicha segunda parte (4) de la carcasa antes de la etapa A y se desmonta de dicha segunda parte de la carcasa después de la etapa D, y en donde antes de la etapa A y después de que se montase la herramienta de mantenimiento en dicha segunda parte (4) de la carcasa, la herramienta (7, 8, 9) de mantenimiento está en una primera posición operativa, en la que un pasador (8) del mismo actúa sobre dicho semicojinete (5).
5. El método de la reivindicación 4, que además comprende las etapas de:
- E) rotar dichos semicojinetes (5, 6) hasta que otro semicojinete (6) esté en una posición correspondiente a dicha abertura,
  - F) extraer dicho otro semicojinete (6) de dicho conjunto (1) de cojinete,
  - G) llevar a cabo una operación de mantenimiento en dicho otro semicojinete (6),
  - e
  - H) insertar dicho otro semicojinete (6) en dicho conjunto de cojinete.
6. El método de la reivindicación 4 o de la reivindicación 5, en donde dicha abertura está normalmente cerrada, y en donde antes de extraer un semicojinete (5, 6) dicha abertura se abre y después de insertar un semicojinete (5, 6), dicha abertura se cierra.
7. El método de la reivindicación 4, en donde dichos semicojinetes (5, 6) se rotan mediante la inserción de un primer extremo (81) del pasador (8) en un orificio (50) de lubricación de dicho semicojinete (5).

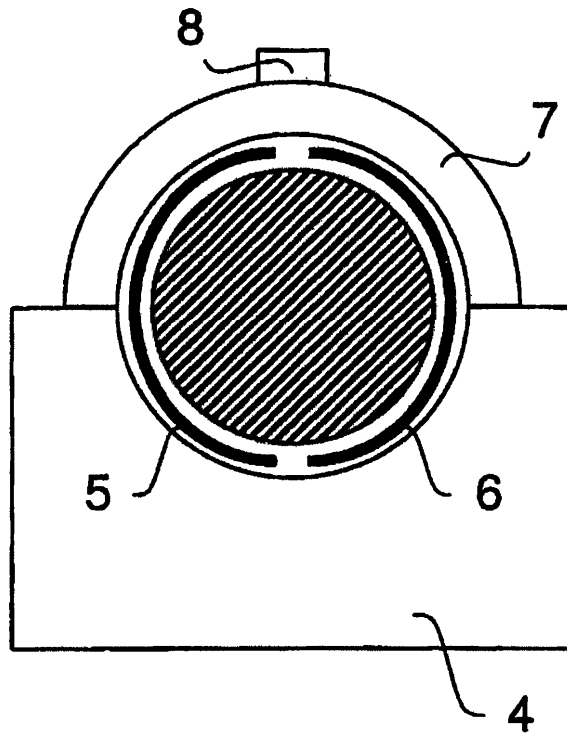




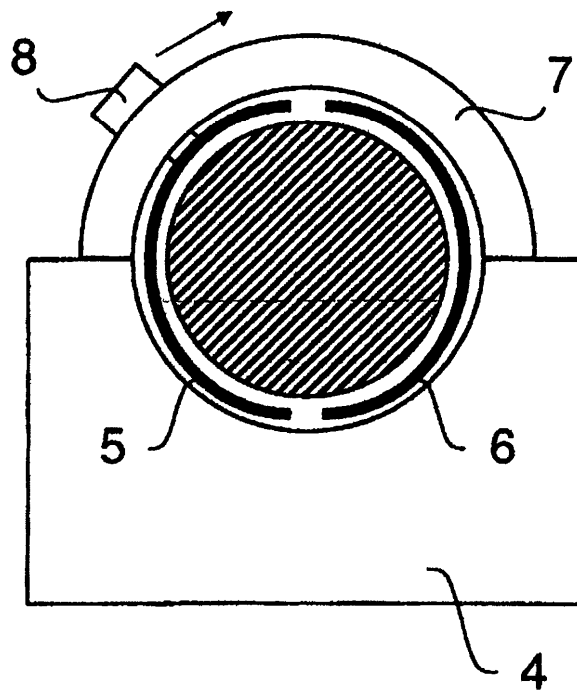
**Fig. 01**



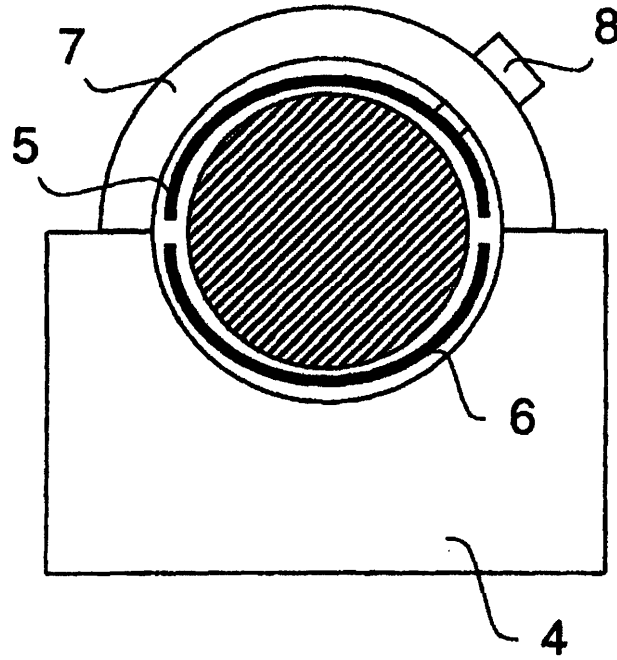
**Fig. 02**



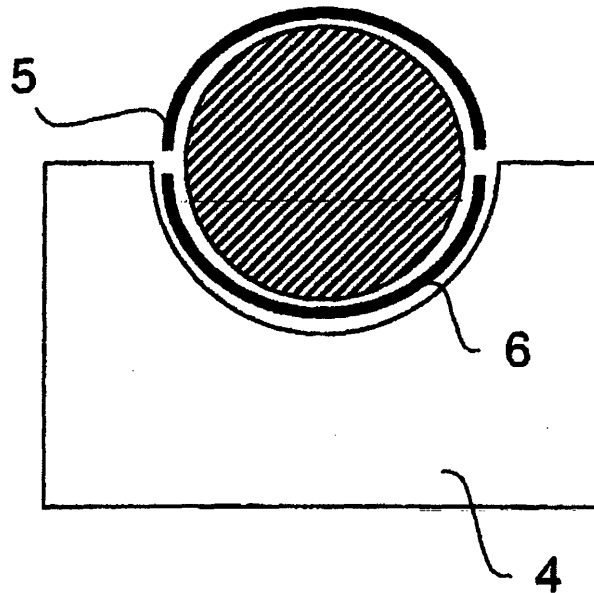
**Fig. 03**



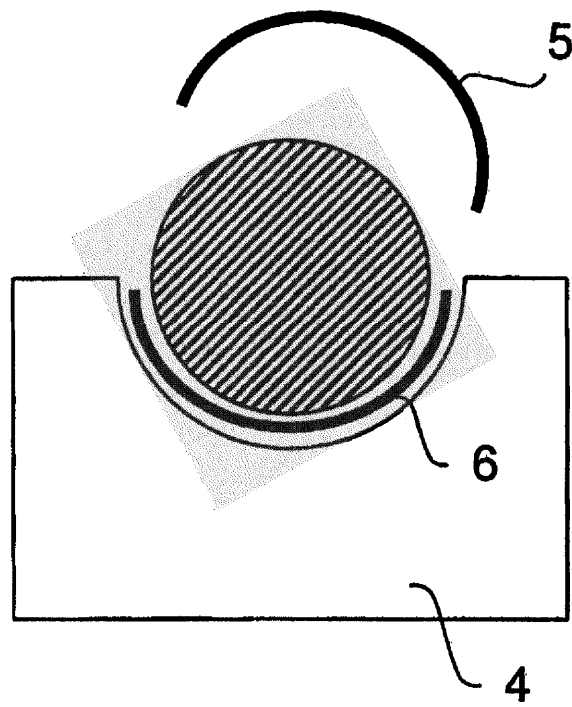
**Fig. 04**



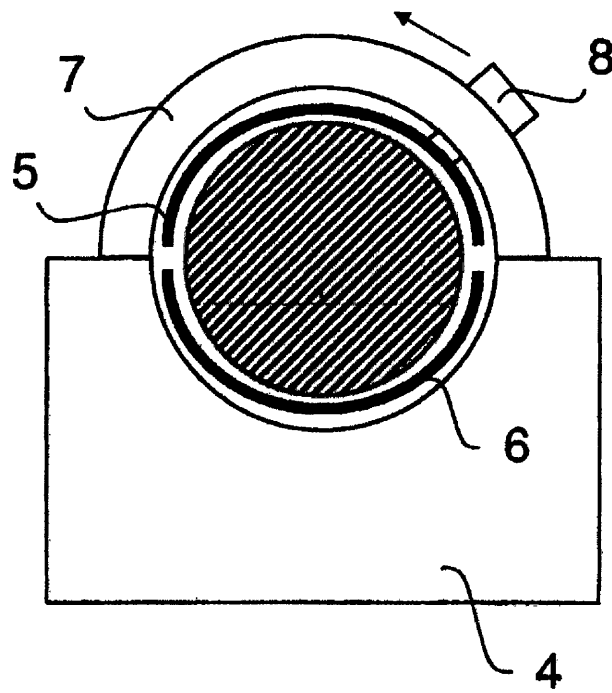
**Fig. 05**



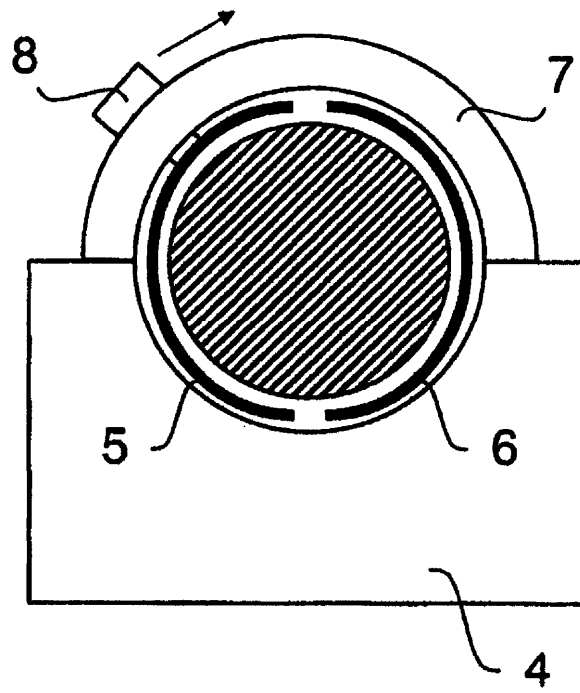
**Fig. 06**



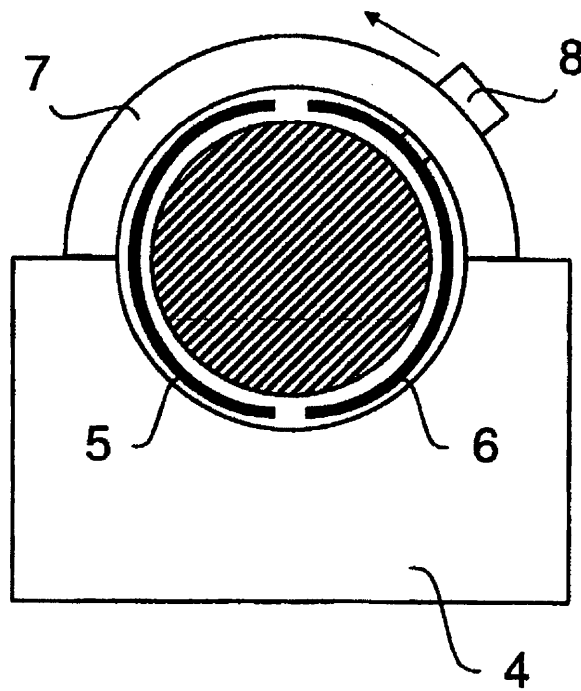
**Fig. 07**



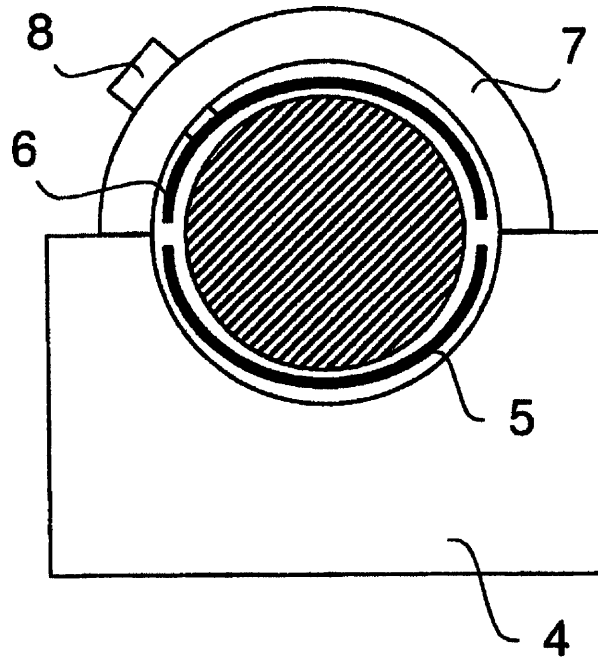
**Fig. 08**



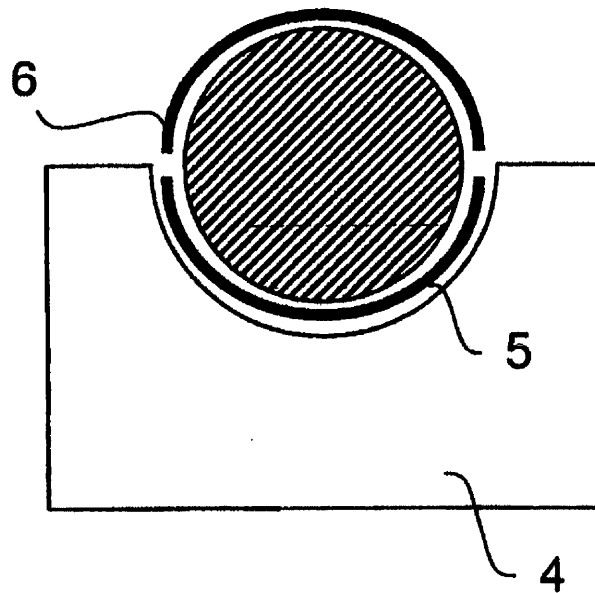
**Fig. 09**



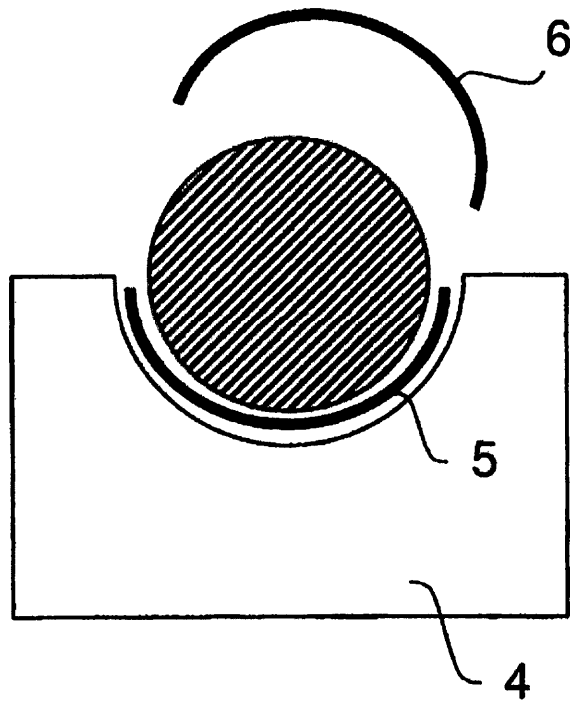
**Fig. 10**



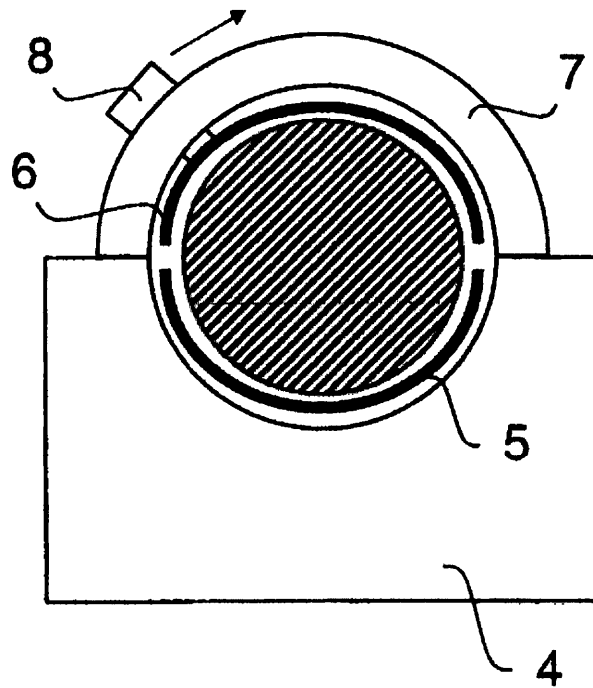
**Fig. 11**



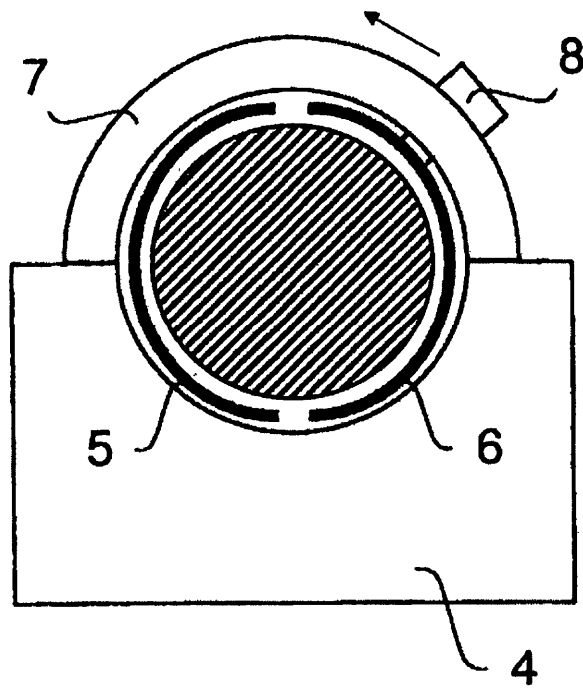
**Fig. 12**



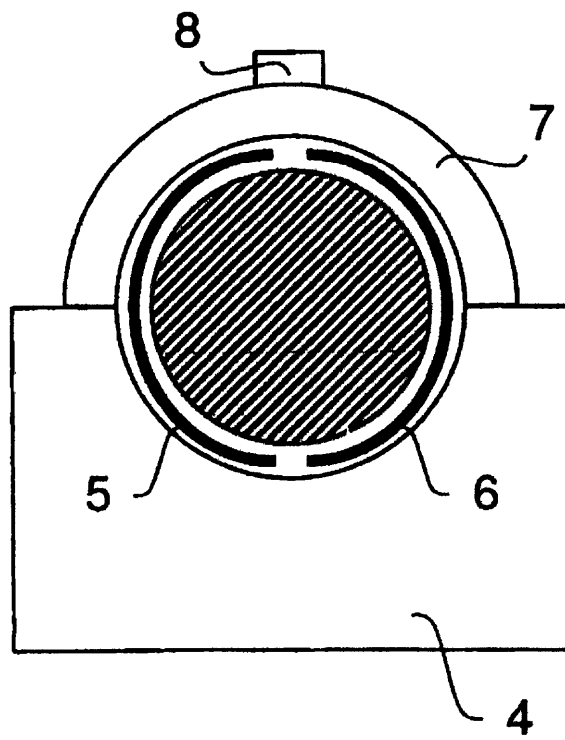
**Fig. 13**



**Fig. 14**

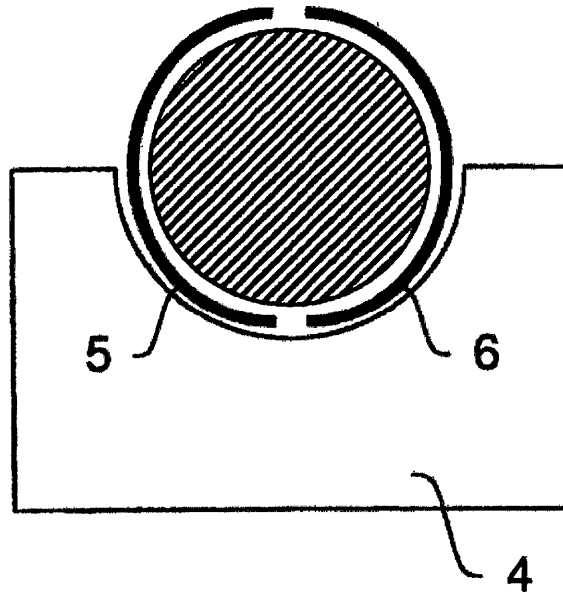


**Fig. 15**

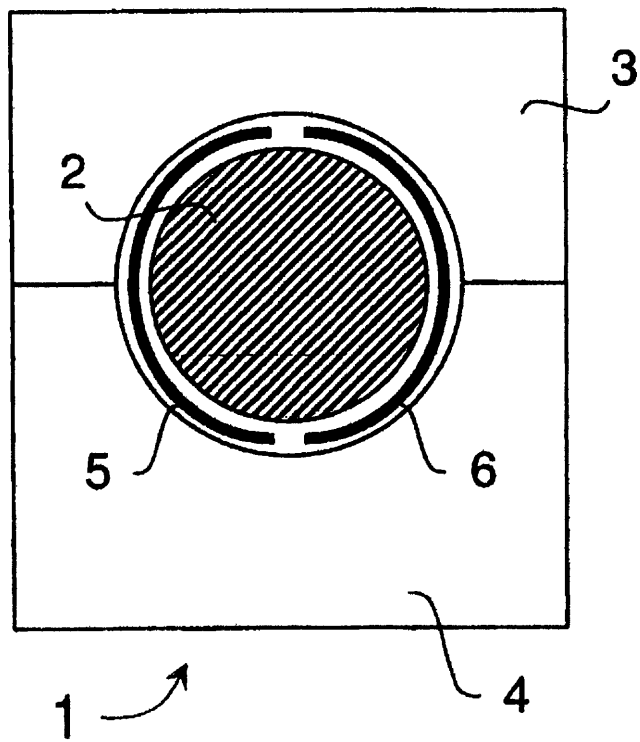


**Fig. 16**

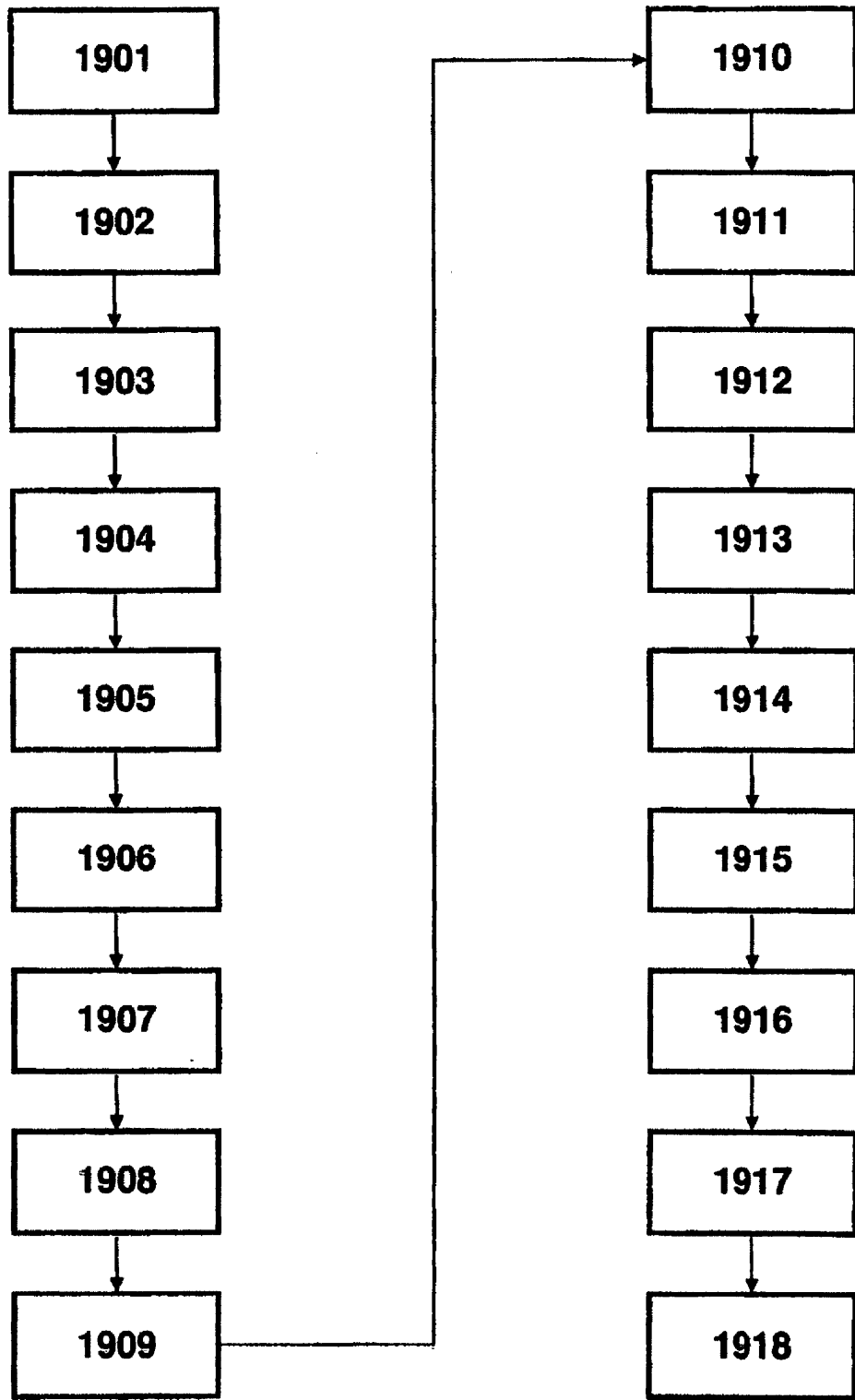




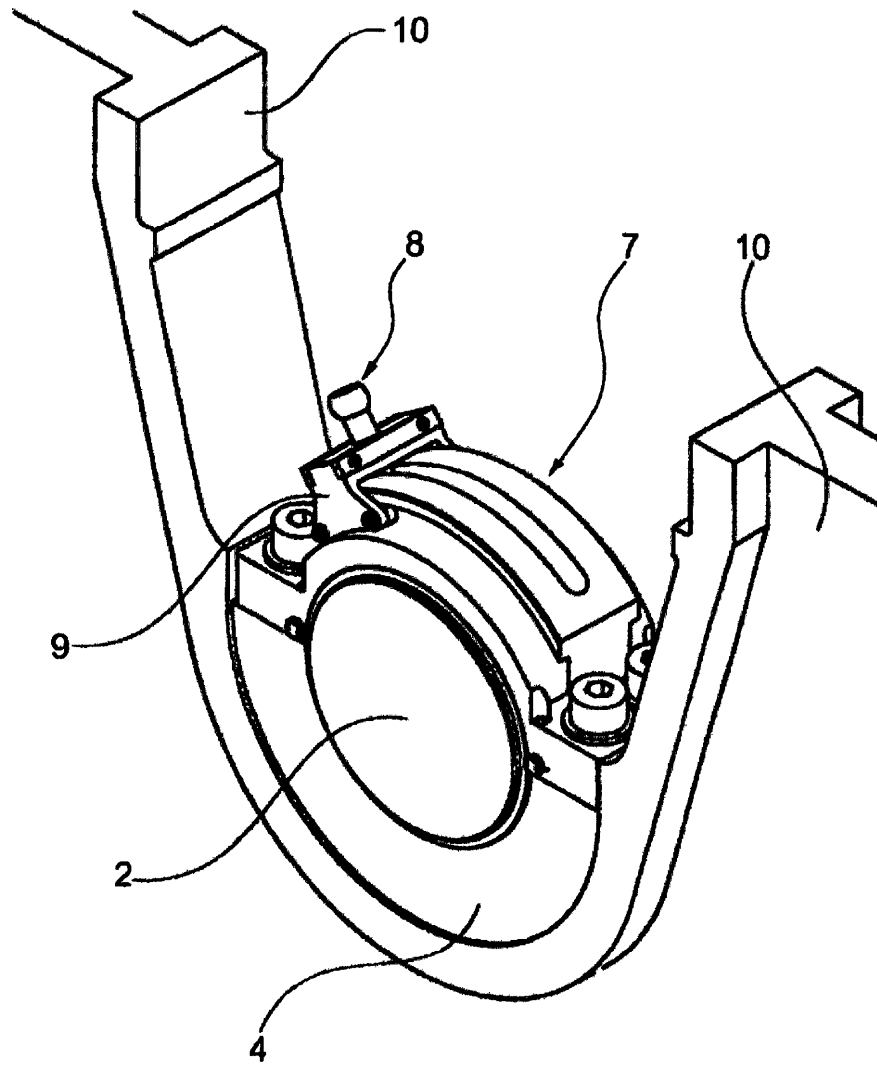
**Fig. 17**



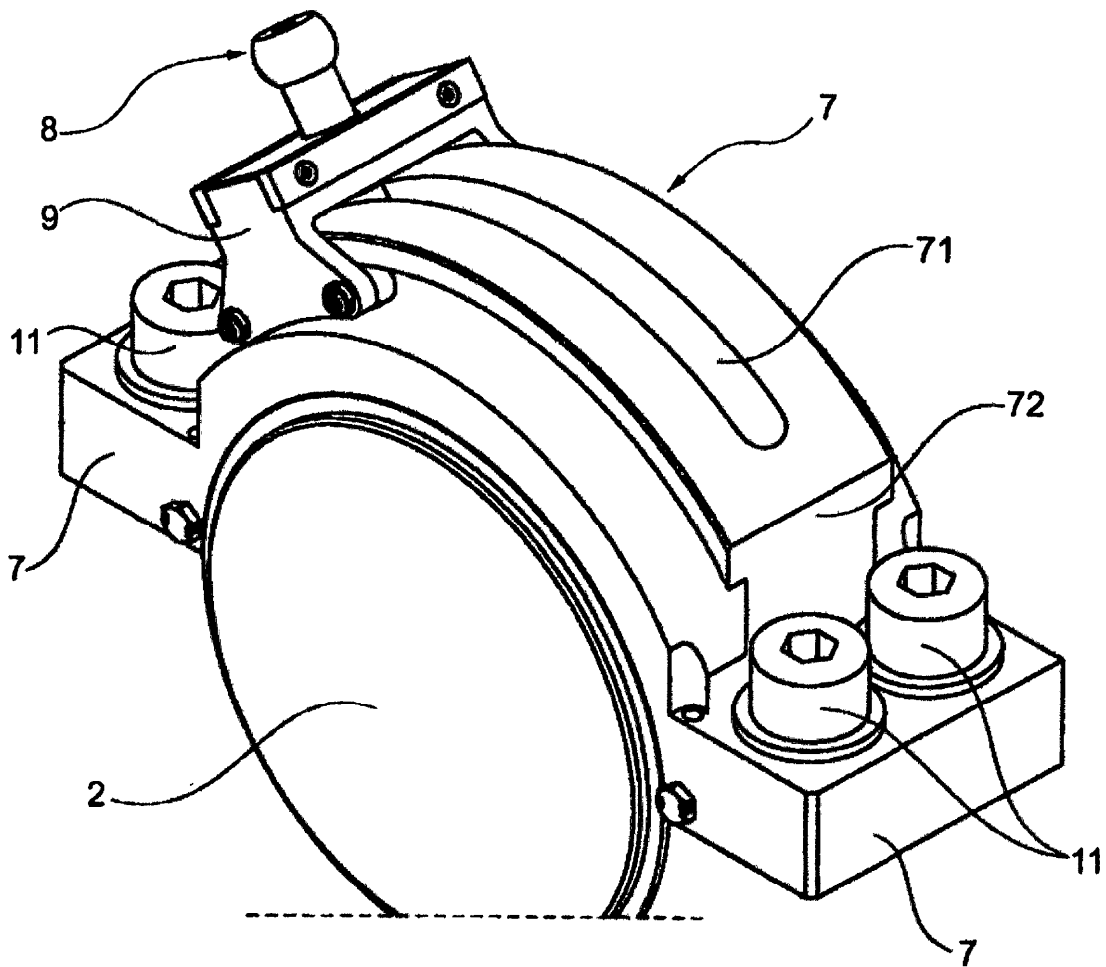
**Fig. 18**



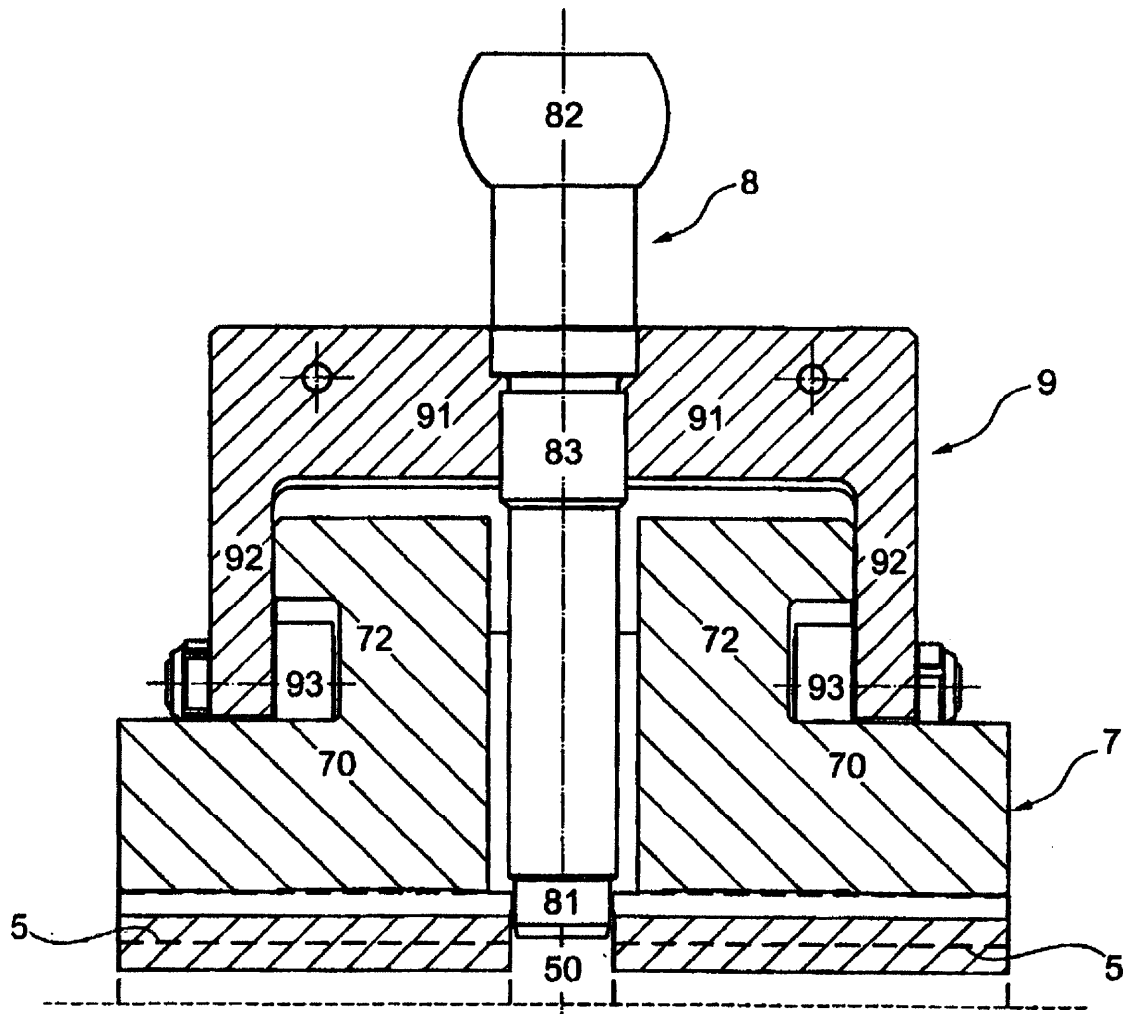
**Fig. 19**



**Fig. 20**



**Fig. 21**



**Fig. 22**