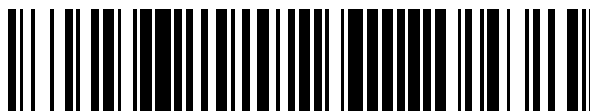


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 577**

51 Int. Cl.:

F16C 33/66 (2006.01)

F16N 7/30 (2006.01)

F16C 13/02 (2006.01)

F16C 33/76 (2006.01)

B21B 31/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.10.2004 E 04790321 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2013 EP 1678427**

54 Título: **Método y aparato para lubricar un ensamble de cojinete sellado mediante el suministro de grasa y de gas a través de líneas de suministro separadas**

30 Prioridad:

09.10.2003 EP 03256435

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

24.10.2013

73 Titular/es:

**TATA STEEL UK LIMITED (100.0%)
30 Millbank
London SW1P 4WY, GB**

72 Inventor/es:

PRESHAW, DAVID ALAN

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 426 577 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

Método y aparato para lubricar un ensamble de cojinete sellado mediante el suministro de grasa y de gas a través de líneas de suministro separadas

5 Esta invención se refiere a un método de lubricación de un ensamble de cojinete y un método de prevención del ingreso de contaminantes en el ensamble de cojinete. La invención se refiere también a un aparato para llevar a cabo el método de la invención.

10 Los ensambles de cojinete se usan en una muy amplia variedad de aplicaciones. Es esencial la lubricación de un ensamble de cojinete. También es importante mantener la integridad de un ensamble de cojinete evitando el ingreso de materia extraña o contaminantes en el ensamble de cojinete y provocando daños los cuales provocan retrasos y costos adicionales. Esto es particularmente importante en trabajos industriales pesados tales como acerías donde los contaminantes tales como agua, otros fluidos, partículas metálicas, polvos finamente divididos, ácidos, etc. pueden presentarse en los alrededores del ensamble de cojinete. El mantenimiento de la integridad del cojinete
15 contra el ingreso de materia extraña no deseada o contaminantes también es importante en aplicaciones tales como líneas de procesamiento, por ejemplo para alimentos, donde hay un riesgo de que el alimento entre al ensamble de cojinete. El uso de sellos tales como por ejemplo los sellos mecánicos es bien conocido pero tales sellos frecuentemente no previenen suficientemente el ingreso de contaminantes, particularmente una vez que se han gastado.

20 Es conocido en la materia lograr la lubricación de un ensamble de cojinete mediante el bombeo de un flujo continuo de grasa a través del ensamble de cojinete. Por ejemplo, en los equipos de fundición continua la grasa usualmente se alimenta hacia una cavidad del cojinete del ensamble de cojinete mediante la carcasa del cojinete. Por lo general se alimenta de 1.5 a 3 cc de grasa por ciclo de bomba con un ciclo de bomba que ocurre cada 10 a 20 minutos. La
25 grasa sale del ensamble de cojinete mediante los sellos entre la carcasa del cojinete y el eje de rotación o mediante agujeros de salida en la carcasa del cojinete o portadores de sello. El flujo de salida de grasa del cojinete ayuda a prevenir el ingreso de los contaminantes.

30 Se conoce también la lubricación de un cojinete mediante un flujo de aire comprimido para transportar aceite hacia el ensamble de cojinete. En dicho sistema conocido el aceite se libera a una velocidad deseada hacia una corriente de aire comprimido. El aire comprimido transporta el aceite al cojinete mediante tuberías de aceite-aire. Dentro de las tuberías de aceite-aire, bajo la influencia del aire comprimido, una película de aceite continua se forma gradualmente a partir del aceite liberado. Esta película se mueve en rayas a lo largo del interior de la tubería de aceite-aire hasta el
35 punto de fricción o sello en el ensamble de cojinete. Allí, el aceite se separa de la pared interior de la tubería por la corriente de aire. Los puntos de fricción del ensamble de cojinete se lubrican, se enfrían mediante el aire comprimido y al mismo tiempo, el ingreso de contaminantes en el ensamble de cojinete se previene mediante la presurización positiva del ensamble de cojinete.

40 Ambos de estos métodos del arte anterior tienen desventajas. El método convencional de grasa lubricante usa grandes cantidades de grasa, lo cual es costoso y crea riesgos medioambientales no deseados y requisitos de eliminación. La grasa dentro de, por ejemplo, instalaciones de fundición continua se deposita usualmente en las cuencas de asentamiento del sistema de agua de enfriamiento abierto. La mayor parte de la grasa se combina con la cascarilla de laminación y el lodo general y tiene que eliminarse en vertederos. Parte de la grasa termina en el sistema de enfriamiento donde puede atrapar suciedad y provocar obstrucciones no deseadas especialmente en
45 boquillas de atomizador y protectores de calor.

El método convencional que usa aceite y aire requiere un complejo sistema de tuberías de aceite-aire y aparatos complejos para la medición y distribución del aceite y el aire. Los grandes volúmenes de aire comprimido también se requieren para distribuir el aceite.

50 En el documento US 5 484 212 A se describe un ensamble de cojinete de rodillos para un cilindro de impresión y un método de lubricación del ensamble. El lado exterior del ensamble de cojinete se sella mediante una placa de cubierta y el lado dirigido hacia el cilindro se proporciona con un deflector y un escudo cilíndrico que recoge grasa. Un conducto de grasa se extiende a través de un miembro de la carcasa que soporta al cojinete y una boquilla de suministro de aire se extiende a través de una abertura en la placa de cubierta. En el método de grasa lubricante se suministra en el cojinete hasta que una carga completa de grasa se proporciona en el espacio entre las pistas. Después de la terminación del llenado de grasa en el cojinete un sistema de presión de aire se acciona para dirigir el
55 aire presurizado a través de la boquilla hacia el ensamble de cojinete para remover una porción de la grasa fuera del ensamble de cojinete y para esparcir el resto de la grasa como recubrimiento sobre las superficies de rodamiento en el cojinete de rodillo. Estas etapas de lubricación se repiten periódicamente durante la operación de impresión para reponer los recubrimiento de grasa.

Es un objeto de la invención proporcionar un método mejorado de lubricación de un ensamble de cojinete y la prevención del ingreso de contaminantes en el ensamble de cojinete.

- 5 Es un objeto adicional de la invención proporcionar un método de costo inferior de lubricación de un ensamble de cojinete y la prevención del ingreso de contaminantes en el ensamble de cojinete.

10 Es un objeto adicional de la invención proporcionar un método de lubricación de un ensamble de cojinete y la prevención del ingreso de contaminantes en el ensamble de cojinete que puede readaptarse a un ensamble de cojinete existente.

15 De acuerdo con la invención se proporciona un método de lubricación de un ensamble de cojinete y la prevención del ingreso de contaminantes en el ensamble de cojinete para un elemento rotativo como se define en la reivindicación independiente 1, un aparato para llevar a cabo el método como se define en la reivindicación 10 y un uso del método como se define en la reivindicación 12.

20 Mediante el uso de una combinación de gas y de grasa el método de la invención resulta en un consumo significativamente menor de grasa en comparación con un método convencional de grasa lubricante. Se suministra suficiente grasa para lubricar el ensamble de cojinete pero no solo se requiere la descarga de grasa para prevenir el ingreso de contaminantes cuando el gas suministrado se descarga junto con la grasa y el combinado de descarga de gas y de grasa del ensamble de cojinete ayuda a prevenir el ingreso de contaminantes. El consumo de gas también se reduce significativamente en comparación con un método convencional de aceite y de aire, cuando el gas se suministra al ensamble de cojinete a través de una línea de suministro de gas la cual se separa de la línea de suministro de grasa. El gas suministrado al ensamble de cojinete no necesita ser altamente comprimido para asegurar un flujo suficiente de lubricante en el cojinete como es el caso del sistema de aceite/aire conocido. Las líneas de suministro separadas también aseguran que la grasa no se realimente hacia la línea de suministro de gas. El flujo de salida de la grasa y del gas en la presente invención ayuda a prevenir el ingreso de contaminantes mientras que el ensamble de cojinete solo se sobre-presuriza ligeramente. En la presente invención, la mayoría de la grasa y el gas suministrado al ensamble de cojinete se descarga y se transporta a través del ensamble.

30 Durante el funcionamiento una carga se transporta mediante la porción de soporte del elemento rotativo. En general, el procesamiento de la carga sobre el elemento rotativo producirá contaminantes los cuales tienden a ingresar en el ensamble de cojinete. Por lo tanto, el ensamble de cojinete se proporciona con una disposición de sellado dispuesta con el fin de prevenir el ingreso de contaminantes es decir dirigida a el lado desde el cual los contaminantes podrían penetrar en el ensamble de cojinete. Esto puede lograrse cuando la disposición de sellado se posiciona en una parte del ensamble de cojinete dirigido a la porción de soporte del elemento rotativo. Preferentemente, la disposición de sellado permite al gas y/o a la grasa dejar el ensamble de cojinete en el lado del ensamble de cojinete al cual los contaminantes tienden a penetrar el ensamble de cojinete.

40 En un nuevo ensamble de cojinete la disposición de sellado tendrá una gran contribución a la prevención del ingreso de contaminantes. Con el incremento del desgaste de la disposición de sellado, también incrementará el efecto del gas y la grasa transportada a través del ensamble de cojinete y la prevención del ingreso de contaminantes.

45 El método de la invención demostró ser muy eficaz en el incremento del tiempo de vida de un ensamble de cojinete. El suministro de grasa también sirve para reponer la grasa que se descompone durante el incremento del tiempo de vida por grasa fresca de esta manera incrementa aún más el tiempo de vida del ensamble de cojinete.

50 Preferentemente, la disposición de sellado dirigida a la porción de soporte del elemento rotativo comprende un sello elastomérico y un sello mecánico. El sello elastomérico tiene buenas propiedades de sellado pero es sensible a la contaminación y a los daños mecánicos. El sello mecánico es más robusto y menos sensible a daños mecánicos o desgastes. La combinación de ambos sellos proporciona un sello robusto con altas propiedades de sellado.

55 Preferentemente el sello mecánico comprende un sello de tipo laberinto. Este tipo de sello crea una larga distancia a cubrir por los contaminantes antes de alcanzar el interior del ensamble de cojinete, mientras que al mismo tiempo crea un conducto de baja resistencia para el gas que pasa a través del ensamble de cojinete

60 La grasa usada en la presente invención está preferentemente dentro del intervalo de una grasa medio suave a una semifluida. La grasa usada en la presente invención tiene preferentemente una penetración en el intervalo de 475 a 220 cuando se mide de acuerdo con ASTM-217- IP 50 para dar un buen rendimiento de lubricación y el flujo adecuado a través del ensamble de cojinete. La penetración es un valor adimensional obtenido mediante la medición, en décimas de milímetros, la profundidad a la cual un cono estándar se sumerge en la grasa en cinco segundos a una temperatura de 25°C (ASTM-217 - IP 50). La grasa tiene preferentemente un número de penetración de entre 000 y 3. El número de penetración es de acuerdo con la clasificación usada por el Instituto Nacional de Grasas Lubricantes (NLGI) en la fecha de presentación.

65 El gas se seca preferentemente antes de suministrarse al ensamble de cojinete para evitar la entrada de agua en el

cojinete y provocar que se corra y falle. El gas usado es preferentemente aire con el fin de mantener bajos costos o cualquier gas inerte tal como nitrógeno con el fin de reducir el riesgo de reacciones perjudiciales que ocurren en el ensamble de cojinete. Si un sistema de aire comprimido ya está presente este puede usarse para suministrar gas. Tal sistema de aire comprimido debería equiparse preferentemente con medios de secado de gas y medios para reducir la presión antes de que el gas se alimente hacia los ensambles de cojinete, mediante un sistema de tuberías adecuado. El gas se suministra preferentemente mediante alimentaciones distintas que cada cual da servicio a un grupo de ensambles de cojinete por ejemplo un grupo con numeración diez.

Se monitorea preferentemente el régimen de flujo del gas del ensamble de cojinete o múltiples ensambles de cojinete. Una reducción detectada en el flujo del gas proporciona un medio de alertar a los operadores de un mal funcionamiento en el cojinete debido por ejemplo a contaminantes que provocan un bloqueo o tuberías de alimentación dañadas restringiendo el flujo del gas. Preferentemente se usan flujómetros calorimétricos para la exactitud. Cada alimentación tiene preferentemente un flujómetro calorimétrico que monitorea el gas. El contenido de humedad y/o presión del gas suministrado al ensamble de cojinete también puede controlarse por medio de instrumentación adecuada (por ejemplo un transmisor de presión, un flujómetro y un higrómetro).

El método de la presente invención se usa preferentemente para un ensamble de cojinete que comprende elementos de rodillo por ejemplo rodillos lisos, rodillos esféricos, rodillos de barril o bolas, como tales ensambles de cojinetes son particularmente vulnerables al fracaso si no se lubrican suficientemente y/o si penetran los contaminantes.

El método de la presente invención es particularmente adecuado para su uso con ensambles de cojinete que comprenden cojinetes rígidos de bolas, cojinetes oscilantes de bolas, cojinetes de bolas de contacto angular, cojinetes de rodillos cilíndricos, cojinetes de rodillos de agujas, cojinetes de rodillos esféricos, cojinetes de rodillos cónicos, cojinetes axiales de bolas, cojinetes axiales de rodillos cilíndricos, cojinetes axiales de rodillos de agujas, cojinetes axiales de rodillos esféricos o unidades de cojinetes Y.

El método de la presente invención es particularmente útil en la producción de metal y/o maquinaria de procesamiento de metal y en particular en aplicaciones de acería. El método de la presente invención es particularmente adecuado para su uso en aplicaciones de acería tales como mesas de rodillos de transferencia y fundiciones continuas donde los contaminantes como el agua y la cascarilla de laminación frecuentemente se presentan en los alrededores de los elementos del cojinete y cuando un cojinete falla es potencialmente peligroso así como también provoca retrasos costosos. Dentro de una fundición continua el método se usa preferentemente dentro de una maquinaria de contención de cadena principal y en las mesas de rodillos de descarga aguas abajo.

El flujo de la grasa y del gas a través del ensamble de cojinete proporciona de esta manera la lubricación antes de descargarse del ensamble de cojinete mediante al menos una salida donde la descarga combinada de gas y de grasa previene el ingreso de contaminantes sin la necesidad de que el ensamble de cojinete esté altamente sobre-presurizado. La salida para la grasa y el gas es a través de los sellos en el ensamble de cojinete y puede ser a través de agujeros de salida en el ensamble de cojinete. La salida o los agujeros de derivación aseguran que suficiente gas y grasa puedan fluir fuera del ensamble de cojinete particularmente antes que los sellos se desgasten y que pase suficiente grasa y gas.

La invención se ilustrará ahora por medio de un ejemplo no limitativo.

La Figura 1 ilustra parte de un ensamble de un cojinete de rodillo a partir de un rodillo de transporte en una fundición continua para acero.

Un rodillo de transporte 1 se soporta mediante elementos de rodillo 2 dentro de una carcasa de cojinete 3. El rodillo de transporte comprende una porción del eje 13 y una porción de soporte 14, que transporta una carga, en el ejemplo una losa de acero fundido 15. El lado de la carcasa del cojinete más cercano al rodillo de transporte 1, es el lado interior del cojinete y el lado del cojinete más alejado del rodillo de transporte 1 es el lado exterior. La tapa del extremo exterior de la carcasa del cojinete 4 contiene un sello elastomérico 12 el cual está orientado para prevenir la pérdida de grasa y de gas más allá de la tapa del extremo exterior forzándola de esta manera a salir de la carcasa del cojinete sobre el rodillo o el lado interior de la carcasa del cojinete. La tapa del extremo interior de la carcasa del cojinete o el portador de sello del extremo interior 6 contiene una disposición de sellado 5,7 dirigida a la porción de soporte. La disposición de sellado comprende un sello mecánico 7, que comprende un sello tipo laberinto, y un sello elastomérico 5. El sello mecánico 7 en el portador de sello interior proporciona un sellado menos eficaz que el sello elastomérico 5 pero es más resistente a, por ejemplo, partículas abrasivas. La tapa del extremo interior de la carcasa del cojinete puede contener sólo un sello elastomérico. La descarga de la grasa y del gas de la carcasa del cojinete es mediante pequeños agujeros de derivación 11 perforados en la tapa del extremo interior 6 y mediante sellos elastoméricos y mecánicos 5, 7, los cuales no se ajustan totalmente al gas y/o la grasa. Los agujeros de derivación aseguran que suficiente gas y grasa pueda fluir fuera del ensamble de cojinete particularmente antes de que los sellos se desgasten y que pase suficiente grasa y gas. Ellos también permiten un flujo del gas cuando los sellos son nuevos proporcionando una prueba de que el suministro de gas está trabajando.

La tapa del extremo exterior 4 del ensamble de cojinete proporciona una entrada de suministro de gas 8 y una entrada de suministro de grasa 9. La grasa puede suministrarse mediante nuevos sistemas de alimentación o existentes. Puede usarse un sistema de aire comprimido existente para suministrar gas. El gas se seca y se ajusta a una presión adecuada antes de suministrarse al ensamble de cojinete. El gas usado es preferentemente aire o un gas inerte tal como nitrógeno. El gas se suministra preferentemente mediante alimentaciones distintas cada cual de servicio a un grupo de ensambles de cojinetes por ejemplo un grupo de numeración de diez. Las entradas de suministro de gas y de grasa se muestran en la Figura 1 posicionadas a 180° entre sí en la tapa del extremo exterior 4, pero pueden posicionarse en diferentes orientaciones entre sí en la tapa del extremo exterior. La grasa puede suministrarse a la carcasa del cojinete en el mismo lado del cojinete como el gas o puede suministrarse a la carcasa del cojinete en el lado opuesto del cojinete de la alimentación de gas (por ejemplo el gas puede suministrarse a el lado interior de la carcasa del cojinete y la grasa en el lado exterior). La entrada de suministro de gas y/o de grasa pueden correr a través de la casa del cojinete 3 y el suministro de gas y/o de grasa de la casa del cojinete 3 a los elementos de rodillo en el ensamble de cojinete. El sistema de control 10 monitorea la humedad, la presión y el régimen de flujo del gas y contiene un sistema de alarma.

Durante el funcionamiento la condición del ensamble de cojinete interno es tal que contiene una presión ligeramente más alta que en el exterior del cojinete y esto se monitorea por medio de un flujómetro de gas presente por ejemplo dentro del sistema de monitoreo 10. Una reducción en el flujo del gas a través del cojinete activará el sistema de alarma dentro del sistema de control 10 para alertar a los operadores de la planta de un mal funcionamiento. La presión en el ensamble de cojinete es preferentemente 0.1 a 0.85 kg/cm².

El método y aparato de la presente invención se ha demostrado en experimentos que tiene un consumo de grasa diez veces más pequeño, y posiblemente menor, que el consumo de grasa del sistema conocido de grasa lubricante mientras que también tiene un régimen de flujo del gas diez veces más pequeño, y posiblemente menor, que la de un sistema convencional de aire y aceite.

REIVINDICACIONES

1. El método de lubricación de un ensamble de cojinete para un elemento rotativo (1) y la prevención del ingreso de contaminantes en el ensamble de cojinete, el elemento rotativo (1) que comprende una porción de soporte (14) para soportar una carga y una porción del eje (13) que se extiende hacia el ensamble de cojinete, en donde el gas presurizado se suministra al ensamble de cojinete a través de una línea de suministro de gas (8) y la grasa se suministra al ensamble de cojinete a través de una línea de suministro de grasa (9), el gas y las líneas de suministro de grasa (8, 9) son líneas de suministro separadas, la grasa y el gas suministrado se transportan a través y se descargan del ensamble de cojinete, en donde el ensamble de cojinete comprende las disposiciones de sellado (12; 5, 7) en ambos lados del ensamble de cojinete, las disposiciones de sellado (5, 7) dirigidas a la porción de soporte (14) del elemento rotativo (1) que permite la descarga del gas y/o de la grasa, y en donde la presión dentro del ensamble de cojinete se mantiene ligeramente más alta que la presión fuera del ensamble de cojinete.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1 en donde las disposiciones de sellado (5, 7) dirigidas a la porción de soporte (14) del elemento rotativo (1) comprende un sello elastomérico (5) y un sello mecánico (7).
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el sello mecánico (7) comprende un sello de tipo laberinto.
4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la grasa está dentro del intervalo de una grasa medio suave a una semifluida.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la grasa tiene una penetración en el intervalo de 475 a 220.
6. El método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde se monitorea el flujo del gas del ensamble de cojinete.
7. El método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en donde el gas se seca antes de suministrarse al ensamble de cojinete.
8. El método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en donde el gas es aire o cualquier gas inerte.
9. El método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde el ensamble de cojinete comprende elementos de rodillo.
10. El aparato para llevar a cabo el método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente que comprende un ensamble de cojinete en donde el ensamble de cojinete comprende una carcasa de cojinete (3), al menos un cojinete (2), una entrada (8) para el suministro del gas presurizado, y una entrada para el suministro de la grasa (9), el aparato que comprende además un suministro para el gas presurizado y un suministro para la grasa, disposiciones de sellado (12; 5, 7) a ambos lados del ensamble de cojinete, al menos una salida para descargar la grasa y el gas, y medios (10) para monitorear y controlar el suministro del gas y la presión del gas en el ensamble de cojinete, con el fin de mantener la presión en el ensamble de cojinete superior a la presión exterior, en donde la disposición de sellado (5,7) dirigida a la porción de soporte (14) del miembro rotativo (1) constituye una salida para descargar la grasa y el gas.
11. El aparato de acuerdo con la reivindicación 10, en donde al menos un agujero de derivación (11) se proporciona para descargar la grasa y el gas.
12. El uso del método de cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 9 en la producción de metal y/o maquinaria de procesamiento de metal.

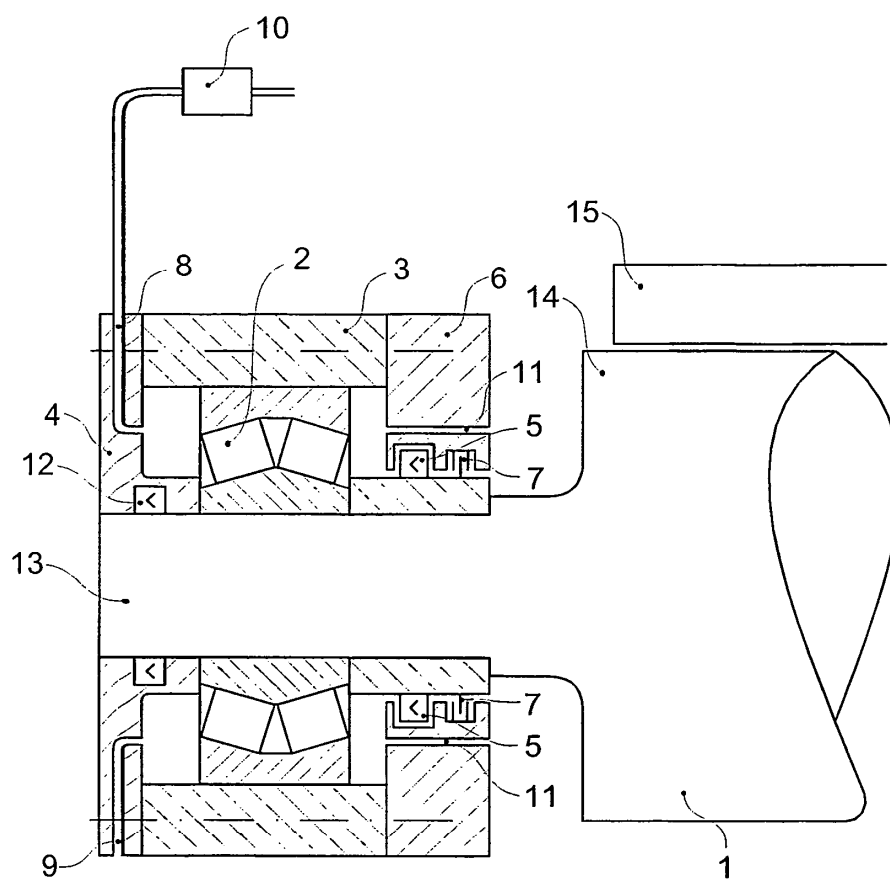


Fig. 1