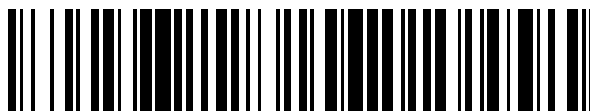


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 499**

51 Int. Cl.:

F16D 1/08 (2006.01)

F16D 7/02 (2006.01)

F16D 43/286 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.03.2015 PCT/SE2015/050400**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.11.2015 WO15167386**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2015 E 15717980 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 3137779**

54 Título: **Dispositivo de seguridad limitador de par**

30 Prioridad:

30.04.2014 SE 1450515

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

17.06.2020

73 Titular/es:

**VOITH PATENT GMBH (100.0%)
St. Pöltener Straße 43
89522 Heidenheim, DE**

72 Inventor/es:

**FORS, DANIEL y
BERTILSSON HJELM, BO**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 767 499 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 seguridad limitador de par

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un acoplamiento de seguridad limitador de par que tiene un dispositivo de presurización para el llenado y la presurización de fluido en espacios cerrados. En la presente invención, se divulga también un aparato que comprende un espacio cerrado adaptado para recibir un fluido presurizado y dicho dispositivo de presurización y un método de llenado y de presurización de fluido en un espacio cerrado.

Antecedentes técnicos

10 Actualmente, existen una serie de aplicaciones industriales que dependen de contener un fluido a presión en un espacio cerrado. Un ejemplo de dichas aplicaciones industriales incluye acoplamientos de seguridad hidráulicos para ejes transmisores de par, por ejemplo, documentos DE 40 28 158 y WO 2013/002722. Otro ejemplo de un acoplamiento de seguridad hidráulico se muestra también, por ejemplo, en el documento US 2.436.947 A. El principio de funcionamiento básico para dichos acoplamientos de seguridad es disponer dos partes de acoplamiento coaxialmente una respecto a la otra y con una cámara expansible en la forma de un espacio circunferencial dispuesta
15 en una de las partes de acoplamiento. A continuación, el espacio se llena con un fluido, tal como aceite a presión, y se cierra de manera que la parte de acoplamiento se expanda con el fin de crear un acoplamiento por fricción con la otra parte de acoplamiento. La presión del fluido en el espacio se mantiene con el fin de garantizar la transmisión de par entre los ejes.

20 Sin embargo, cuando el par supera un valor umbral, la presión de fluido en el espacio se libera por medio de un mecanismo de seguridad para desacoplar el acoplamiento por fricción entre las partes de acoplamiento. Esto es para proteger el eje transmisor de par contra daños cuando el par aumenta más allá del rango operativo predeterminado. Tal como puede entenderse, es vital garantizar que se consiga la presión de fluido correcta para prevenir un mal funcionamiento del acoplamiento de seguridad que, de lo contrario, puede causar daños graves a los ejes transmisores de par.

25 Normalmente, se usan bombas manuales o de aire comprimido para bombear el fluido al espacio. Ambos tipos de bombas proporcionan un flujo de fluido pulsante al espacio. El fluido se bombea al espacio hasta que se consiga la presión deseada, después de lo cual el bombeo se detiene y la válvula que controla el acceso al espacio se cierra manualmente. Aunque se proporcionan valores recomendados específicos para la presión del fluido contenido, se ha encontrado que frecuentemente los operadores exceden estos valores recomendados cuando llenan el espacio.

30 Para evitar exceder la presión de fluido recomendada, puede proporcionarse una válvula de alivio de presión que se abre cuando la presión de fluido en el espacio excede la presión establecida de la válvula. De esta manera, la presión de fluido deseada en el espacio cerrado puede ser controlada con la válvula de alivio cuando se llena el espacio. Un inconveniente con dichas válvulas de alivio de presión es que, aunque la presión de apertura es muy precisa, la presión de cierre o de restablecimiento, es decir, la presión cuando la válvula de alivio de presión se vuelve a cerrar después de abrirse, es muy difícil de controlar. Como resultado, la presión final del fluido contenido puede variar considerablemente
35 entre el momento en el que la válvula de alivio de presión se abre y el momento en el que la válvula de alivio se cierra de nuevo. Dicha incertidumbre y falta de control de la presión del fluido es altamente indeseable en aplicaciones en las que se requiere alta precisión y exactitud.

40 Por lo tanto, existe una necesidad de dispositivos y métodos mejorados desarrollados para garantizar que se consiga la presión de fluido correcta en la presurización de espacios cerrados, tales como, por ejemplo, cámaras expansibles en acoplamientos de seguridad limitadores de par.

Sumario de la invención

El objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de acoplamiento de seguridad limitador de par mejorado para garantizar que se consiga la presión de fluido correcta en la presurización de espacios cerrados.

45 Esto se consigue mediante un acoplamiento de seguridad limitador de par según la reivindicación 1, que comprende una cámara expansible circunferencial adaptada para recibir un fluido presurizado y que comprende un dispositivo de presurización de fluido para el llenado y la presurización del fluido en un espacio cerrado a una presión predeterminada, en el que la cámara expansible circunferencial constituye el espacio cerrado y el dispositivo de presurización comprende un asiento de conexión de bomba dispuesto en comunicación de fluido con el espacio
50 cerrado y adaptado para recibir de manera extraíble una boquilla de una bomba de fluido en el mismo; una válvula de retención unidireccional dispuesta entre el asiento de conexión de la bomba y el espacio cerrado y configurada para permitir el flujo de fluido desde el asiento de conexión de la bomba al espacio cerrado; y una válvula limitadora de

5 presión que tiene una entrada dispuesta en comunicación de fluido con el asiento de conexión de la bomba y configurada para abrirse a la presión predeterminada y para drenar el fluido desde el asiento de conexión de la bomba a través de la válvula limitadora de presión y al mismo tiempo la presión aplicada a la válvula (4) de retención disminuye debido al drenaje del fluido a través de la válvula limitadora de presión, de manera que la válvula de retención se cierra inmediatamente para encerrar el fluido en el espacio cerrado a la presión predeterminada y de manera que el acoplamiento de seguridad limitador de par comprende además un canal que tiene un primer extremo y un segundo extremo, estando conectado el primer extremo al asiento de conexión de la bomba y estando conectado el segundo extremo a la entrada de la válvula limitadora de presión.

10 Al proporcionar una válvula de retención en combinación con una válvula limitadora de presión, en el que la válvula de retención está dispuesta entre el espacio cerrado y el asiento de conexión de la bomba, es posible controlar la presión de fluido del fluido encerrado en el espacio cerrado con mayor precisión. A medida que se bombea fluido al espacio cerrado a través de la válvula de retención, la válvula limitadora de presión permanece cerrada, permitiendo la acumulación de presión de fluido. Debido a que la válvula limitadora de presión está dispuesta también en comunicación de fluido con el asiento de conexión de la bomba, la acumulación de presión de fluido en el espacio cerrado es sustancialmente igual a la presión aplicada a la válvula limitadora de presión. La válvula limitadora de presión está configurada para abrirse a una presión predeterminada. Cuando la presión del fluido alcanza esta presión predeterminada, la válvula limitadora de presión se abre y drena el fluido desde el asiento de conexión de la bomba. Al mismo tiempo, la presión aplicada ahora a la válvula de retención se reduce debido al drenaje del fluido a través de la válvula limitadora de presión. Por consiguiente, la válvula de retención se cierra inmediatamente para encerrar el fluido presurizado en el espacio cerrado a una presión de fluido sustancialmente igual a la presión predeterminada.

15 En el presente documento, se divulga también un dispositivo de presurización que está adaptado para ser montado de manera liberable en un aparato que contiene el espacio cerrado. Con la provisión de una fijación liberable del dispositivo de presurización al aparato, todo tipo de aplicaciones industriales que comprenden espacios cerrados a ser presurizados pueden ser adaptadas para mejorar el control y la precisión del proceso de llenado de fluido.

25 En una realización alternativa, el asiento de conexión de la bomba, la válvula de retención y la válvula limitadora de presión están dispuestas en, y forman parte de, un aparato que contiene el espacio cerrado. Al formar integralmente el dispositivo de presurización con el aparato que contiene el espacio cerrado, es posible adaptar el dispositivo a la aplicación industrial específica garantizando un diseño compacto que no sobresalga sustancialmente desde la superficie exterior del aparato.

30 En una realización preferida adicional, la válvula limitadora de presión está conectada con la válvula de retención y configurada para enviar una señal de cierre a la válvula de retención cuando la válvula limitadora de presión se abre. El envío de la señal de cierre garantiza que la válvula de retención se cierre inmediatamente tras la apertura de la válvula limitadora de presión para mejorar adicionalmente la precisión del dispositivo de presurización.

35 En una realización preferida adicional, la válvula limitadora de presión comprende una carcasa y un muelle helicoidal montado en un tornillo de ajuste para ajustar la presión predeterminada. Al proporcionar medios para ajustar la presión predeterminada, el dispositivo puede ser adaptado a la aplicación industrial específica en el sitio.

40 En una realización ventajosa, el asiento de conexión de la bomba comprende medios de fijación para asegurar de manera liberable una boquilla de la bomba de fluido en el mismo. Por lo tanto, la boquilla de la bomba de fluido puede ser retenida de manera segura en su sitio en el asiento de conexión de la bomba durante el proceso de llenado. El asiento de conexión de la bomba puede ser un rebaje o una ranura mecanizada en el aparato y adaptada para recibir fluido desde la boquilla de la bomba de fluido.

En el presente documento se divulga también un aparato que comprende un espacio cerrado a ser llenado con un fluido presurizado y un dispositivo de presurización.

45 Preferiblemente, la presión predeterminada corresponde a un valor umbral de par predeterminado en el que un mecanismo de seguridad para evacuar la cámara expansible se activa para liberar el acoplamiento de seguridad. Debido a que los acoplamientos de seguridad dependen en gran medida de la precisión de la presión del fluido, el control y la precisión mejorados proporcionados por el dispositivo de presurización facilitan el llenado del espacio circunferencial de la cámara expansible.

50 En el presente documento, se describe también un método de llenado y de presurización de fluido en un espacio cerrado a una presión predeterminada que comprende las etapas de: proporcionar un asiento de conexión de bomba dispuesto en comunicación de fluido con el espacio cerrado y adaptado para recibir una boquilla de una bomba de fluido en el mismo; proporcionar una válvula de retención unidireccional dispuesta entre el asiento de conexión de la bomba y el espacio cerrado y configurada para permitir el flujo de fluido desde el asiento de conexión de la bomba al espacio cerrado; proporcionar una válvula limitadora de presión dispuesta en comunicación de fluido con el asiento de conexión de la bomba y configurada para abrirse a la presión predeterminada; y llenar el espacio cerrado con fluido

desde la bomba de fluido hasta que se alcance la presión predeterminada para abrir el dispositivo limitador de presión, de manera que la válvula de retención se cierre inmediatamente para retener el fluido en el espacio cerrado a la presión predeterminada.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La Fig. 1 muestra una vista en sección transversal de un dispositivo de presurización según la presente invención; y
 La Fig. 2 muestra, en una vista esquemática, una válvula limitadora de presión usada en la presente invención.

Descripción detallada de la invención

10 A continuación, el dispositivo de presurización se describirá más detalladamente, haciendo referencia a las figuras. Sin embargo, la invención no debería considerarse como limitada a la realización o las realizaciones mostradas en las figuras y descritas a continuación, sino que puede variarse dentro del alcance de las reivindicaciones.

15 En la Fig. 1, se muestra una vista en sección transversal del dispositivo de llenado y de presurización según la presente invención. Aquí, el dispositivo de presurización se muestra formado de manera integral con un acoplamiento 1 de seguridad para ejes transmisores de par, tal como se ha explicado anteriormente. En una realización alternativa, el dispositivo de presurización puede proporcionarse como un aparato autónomo adaptado para ser fijado, de manera liberable, al acoplamiento 1 de seguridad. El acoplamiento 1 de seguridad comprende una cámara expansible en forma de un espacio 2 circunferencial adaptado para ser llenado con un fluido, tal como aceite hidráulico. El espacio 2 circunferencial constituye un espacio cerrado según la presente invención y se usará este término cuando se haga referencia a los dibujos. Sin embargo, se entiende que un espacio cerrado comprende otras alternativas distintas de un espacio 2 circunferencial y, por lo tanto, no debería interpretarse como limitado a este último. Cuando el espacio 2 se llena, la cámara expansible se expande para crear un acoplamiento por fricción con una segunda parte de acoplamiento coaxial (no mostrada). El acoplamiento 1 de seguridad comprende al menos una válvula como parte de un mecanismo de seguridad para evacuar el espacio 2 y liberar el acoplamiento por fricción si se excede un valor umbral de par.

25 El dispositivo de presurización comprende un asiento 3 de conexión de bomba que está dispuesto en comunicación de fluido con el espacio 2 circunferencial del acoplamiento 1 de seguridad. En el caso del dispositivo de presurización formado de manera integral, el asiento 3 de conexión de bomba puede mecanizarse en la superficie exterior del acoplamiento 1 de seguridad de manera que no sobresalga desde el mismo. De esta manera, se consigue una disposición compacta del dispositivo de presurización con el acoplamiento 1 de seguridad que no interfiere con el movimiento de rotación del acoplamiento 1 de seguridad a medida que giran los ejes transmisores de par.

30 El asiento 3 de conexión de bomba está adaptado para recibir la boquilla de una bomba de fluido en el mismo cuando la bomba de fluido está conectada al acoplamiento 1 de seguridad antes de comenzar el procedimiento de llenado. En otras palabras, el dispositivo de llenado y de presurización según la presente invención es un dispositivo independiente separado de la bomba de fluido. La bomba de fluido solo se conecta durante el procedimiento de llenado, ya que el propósito de la presente invención es garantizar que un fluido sea encerrado en un espacio cerrado, tal como el espacio 2 circunferencial del acoplamiento 1 de seguridad, a una presión predeterminada. El llenado posterior del espacio 2 puede llevarse a cabo después de liberar el acoplamiento 1 de seguridad.

40 Entre el asiento 3 de conexión de bomba y el espacio 2, hay dispuesta una válvula 4 de retención unidireccional y está configurada de manera que se permita el flujo de fluido en una dirección desde el asiento 3 de conexión de bomba al espacio 2 y se bloquee en la dirección opuesta. Normalmente, se requiere una determinada presión para abrir la válvula 4 de retención y permitir que el fluido pase a través de la misma. En cuanto la presión aplicada a la válvula 4 de retención disminuye por debajo de la presión establecida, la válvula 4 de retención se cierra. Además, cuando la presión de fluido aguas abajo de la válvula 4 de retención es mayor que la presión del fluido aguas arriba de la válvula 4 de retención, la válvula 4 de retención se cerrará automáticamente. Las válvulas de retención son conocidas en la técnica y no se explicarán más detalladamente en el presente documento.

45 Además de la válvula 4 de retención, hay dispuesta una válvula 5 limitadora de presión, conocida también como válvula de alivio de presión, que tiene una entrada en comunicación de fluido con el asiento 3 de conexión de bomba. La válvula 5 limitadora de presión está configurada para abrirse en una presión predeterminada establecida. En la Fig. 2, se muestra una vista esquemática en sección transversal de una válvula 5 limitadora de presión ejemplar a ser usada en el dispositivo de presurización según la presente invención. La válvula 5 limitadora de presión comprende un cuerpo 8 de válvula que encierra un muelle 9 retenido en su sitio por soportes 10 de muelle. El muelle 9 se apoya sobre una bola 11 para cerrar la abertura de un asiento 12 de válvula al cual está fijado el cuerpo 8 de válvula. Durante el funcionamiento, la fuerza del muelle 9 mantendrá la bola 11 presionada contra el asiento 12 de válvula de manera que la válvula 5 limitadora de presión permanezca cerrada. Cuando la presión ejercida sobre la bola 11 por el fluido que entra al asiento 12 de válvula supera la fuerza del muelle, el fluido pasará a través del asiento 12 de válvula a una

salida (no mostrada) de la válvula 5 limitadora de presión. La salida de la válvula 5 limitadora de presión drena hacia el exterior del acoplamiento 1 de seguridad. La fuerza del muelle y, de esta manera, la presión predeterminada establecida, puede ser ajustada por medio de un tornillo 13 de ajuste y un número adecuado de separadores 14.

5 Con el fin de llenar el espacio 2 del acoplamiento 1 de seguridad con fluido, una boquilla de una bomba adecuada, tal como una bomba manual o de aire comprimido, se fija al asiento 3 de conexión de bomba. El asiento 3 de conexión de bomba tiene medios de fijación, tales como una conexión de ajuste a presión para asegurar la boquilla en su sitio durante el procedimiento de bombeo. A medida que se bombea fluido, la válvula 4 de retención se abrirá para permitir el paso del fluido al interior del espacio 2. Al mismo tiempo, la válvula 5 limitadora de presión permanece cerrada. La presión de fluido experimentada en la entrada de la válvula 5 limitadora de presión es sustancialmente la misma que la presión del fluido aplicada a la válvula 4 de retención. Cuando la presión de fluido en el espacio 2 comienza a acumularse y alcanza la presión predeterminada establecida de la válvula 5 limitadora de presión, la válvula 5 limitadora de presión se abre, tal como se ha explicado anteriormente.

15 Por consiguiente, la presión de fluido en el asiento 3 de conexión de bomba se reduce a medida que el fluido se drena ahora a través de la válvula 5 limitadora de presión. Simultáneamente, la válvula 4 de retención se cierra inmediatamente ya que la presión de fluido en el espacio 2 aguas abajo de la válvula 4 de retención ahora excede la presión de fluido en el asiento 3 de conexión de bomba aguas arriba de la válvula 4 de retención. Como resultado, la presión de fluido en el espacio 2, que corresponde sustancialmente a la presión establecida predeterminada de la válvula 5 limitadora de presión, está cerrada. Después de abrir la válvula 5 limitadora de presión, el proceso de bombeo se detiene y la boquilla de la bomba se retira del asiento 3 de conexión de bomba. Posteriormente, el acoplamiento 1 de seguridad está listo para el funcionamiento normal con la presión de fluido deseada en el interior del espacio 2 circunferencial.

20 El acoplamiento 1 de seguridad está provisto además de válvulas 6 adicionales y una salida 7 de drenaje para evacuar el espacio 2 cuando se requiere reducir la presión en el espacio 2. Además, puede incorporarse un mecanismo de seguridad en el acoplamiento 1 de seguridad para liberar rápidamente el acoplamiento por fricción cuando el par transmitido entre los ejes excede un valor umbral de par. Dicho mecanismo de seguridad es conocido, por ejemplo, a partir de los documentos WO 2005/061916 o WO 2013/002722. El mecanismo de seguridad puede incluir una disposición para abrir las válvulas 6 cortando la tapa superior cuando los ejes transmisores de par se desplazan uno con respecto al otro como resultado del par excesivo.

30 Para mejorar adicionalmente la precisión del dispositivo de presurización, la válvula 5 limitadora de presión y la válvula 4 de retención pueden ser conectadas una con la otra. Entonces, la válvula 5 limitadora de presión se configura para enviar una señal de cierre a la válvula 4 de retención cuando la válvula 5 limitadora de presión se abre. Cualquier retardo entre la apertura de la válvula 5 limitadora de presión y el cierre de la válvula 4 de retención se reduce adicionalmente para garantizar que los dos eventos ocurran simultáneamente. Además, la válvula 5 limitadora de presión puede configurarse para enviar una señal o proporcionar una indicación a la bomba o al operador al abrirse, de manera que el bombeo se detenga automáticamente para minimizar el desbordamiento y el desperdicio de fluido cuando la válvula 4 de retención está cerrada.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Acoplamiento (1) de seguridad limitador de par que comprende una cámara expansible circunferencial adaptada para recibir un fluido presurizado y que comprende un dispositivo de presurización de fluido para el llenado y la presurización de fluido en un espacio (2) cerrado a una presión predeterminada, en el que la cámara expansible circunferencial constituye el espacio (2) cerrado y el dispositivo de presurización comprende:
- un asiento (3) de conexión de bomba dispuesto en comunicación de fluido con el espacio (2) cerrado y adaptado para recibir de manera extraíble una boquilla de una bomba de fluido en el mismo;
- 10 una válvula (4) de retención unidireccional dispuesta entre el asiento (3) de conexión de la bomba y el espacio (2) cerrado y configurada para permitir el flujo de fluido desde el asiento (3) de conexión de la bomba al espacio (2) cerrado; y
- 15 una válvula (5) limitadora de presión que tiene una entrada dispuesta en comunicación de fluido con el asiento (3) de conexión de la bomba y configurada para abrirse a la presión predeterminada y para drenar el fluido desde el asiento de conexión de la bomba a través de la válvula limitadora de presión y al mismo tiempo la presión aplicada a la válvula (4) de retención disminuye debido al drenaje del fluido a través de la válvula (5) limitadora de presión, de manera que la válvula (4) de retención unidireccional se cierra inmediatamente para encerrar el fluido en el espacio (2) cerrado a la presión predeterminada;
- en el que el acoplamiento de seguridad limitador de par comprende además un canal que tiene un primer extremo y un segundo extremo, estando conectado el primer extremo al asiento (3) de conexión de la bomba y estando conectado el segundo extremo a la entrada de la válvula (5) limitadora de presión.
- 20 2. Acoplamiento de seguridad limitador de par según la reivindicación 1, en el que el asiento (3) de conexión de la bomba, la válvula (4) de retención y la válvula (5) limitadora de presión están dispuestas en, y forman parte de, un aparato que contiene el espacio (2) cerrado.
3. Acoplamiento de seguridad limitador de par según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la válvula (5) limitadora de presión está conectada con la válvula (4) de retención y configurada para enviar una señal de cierre a la válvula (4) de retención cuando la válvula (5) limitadora de presión está abierta.
- 25 4. Acoplamiento de seguridad limitador de par según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la válvula (5) limitadora de presión comprende una carcasa y un muelle helicoidal montado en un tornillo de ajuste para ajustar la presión predeterminada.
- 30 5. Acoplamiento de seguridad limitador de par según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el asiento (3) de conexión de la bomba comprende medios de fijación para asegurar de manera liberable una boquilla de la bomba de fluido en el mismo.
6. Acoplamiento (1) de seguridad limitador de par según la reivindicación 1, en el que la presión predeterminada corresponde a un valor de umbral de par predeterminado en el que un mecanismo de seguridad para evacuar la cámara expansible se activa para liberar el acoplamiento (1) de seguridad.

35

Fig. 1

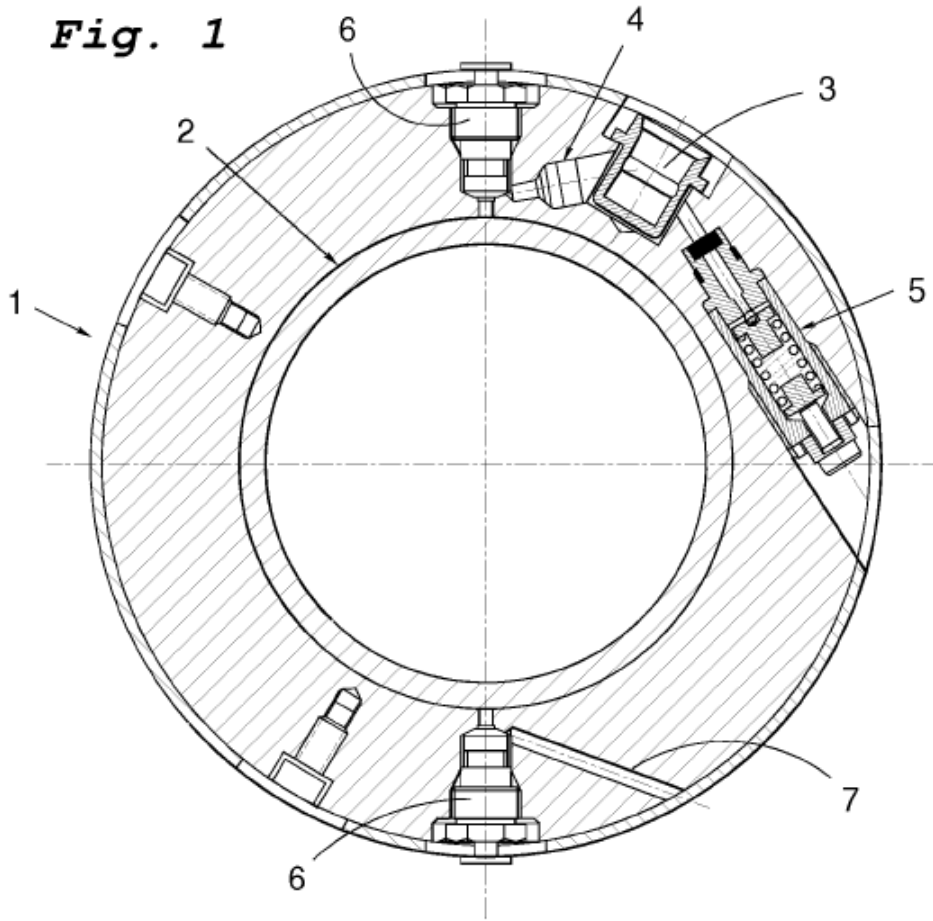


Fig. 2

