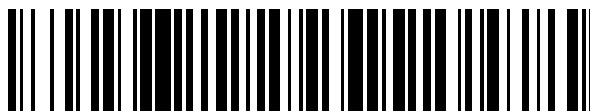


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 450**

51 Int. Cl.:

B25D 17/24 (2006.01)

B25D 9/14 (2006.01)

E21B 1/00 (2006.01)

F15B 21/12 (2006.01)

F15B 11/15 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.07.2011 PCT/SE2011/050898**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.03.2012 WO12030272**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2011 E 11822207 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019 EP 2611579**

54 Título: **Mecanismo de impacto hidráulico para su uso en equipos para el tratamiento de roca y hormigón**

30 Prioridad:

31.08.2010 SE 1000885

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

31.07.2019

73 Titular/es:

**EPIROC ROCK DRILLS AKTIEBOLAG (100.0%)
701 91 Örebro, SE**

72 Inventor/es:

**PETTERSSON, MARIA y
JOHANSSON, ANDERS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 721 450 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

Mecanismo de impacto hidráulico para su uso en equipos para el tratamiento de roca y hormigón

5 Área técnica

La presente invención se refiere a un mecanismo de impacto hidráulico del tipo conocido como "sin válvula compuerta" o "sin válvula", para ser utilizado en el equipo para el tratamiento de roca y hormigón, y a un equipo de perforación y martilleo que comprende dichos mecanismos de impacto. Además, se refiere a un acumulador de gas y a los componentes de tal acumulador, para la conexión a una cámara de trabajo en un mecanismo de impacto hidráulico sin válvulas.

Antecedentes

Se dispone de percusión, rotación y percusión con variantes de rotación simultánea de equipos para el tratamiento de roca y hormigón. Se conoce bien que el mecanismo de impacto en dichos equipos se acciona hidráulicamente. Un pistón de martillo, montado de tal manera que puede moverse en el espacio interior de un cilindro en un alojamiento de máquina, se expone entonces a una presión alterna de tal manera que se logra un movimiento alternativo del pistón de martillo en el espacio interior del cilindro. La presión alterna se obtiene con mayor frecuencia a través de una válvula de conmutación separada, normalmente de tipo de compuerta y controlada por la posición del pistón de martillo en el espacio interior de cilindro, que se acopla, de manera alternativa, al menos a una de las dos cámaras de accionamiento, formadas entre el pistón de martillo y el espacio interior de cilindro, a una tubería en el alojamiento de máquina con fluido de accionamiento, normalmente fluido hidráulico, bajo presión, y posteriormente a una tubería de drenaje para conducir el fluido al alojamiento de máquina. De esta manera surge una presión alternativa periódica, con una periodicidad que corresponde a la frecuencia de impacto del mecanismo de impacto.

La fabricación de mecanismos de impacto sin válvula de compuerta, también conocidos como mecanismos sin válvula, también se conoce desde hace más de 30 años. En lugar de tener una válvula de conmutación separada, se hace que el pistón de martillo en los mecanismos de impacto sin válvula realice también el trabajo de la válvula de conmutación a través de su apertura y cierre para el suministro y drenaje del fluido de accionamiento bajo presión durante su movimiento en el espacio interior de cilindro de manera que proporcione una presión alternativa como se ha descrito anteriormente, en al menos una de las dos cámaras de accionamiento separadas por una parte de accionamiento del pistón de martillo. Una condición requerida para que esto funcione es que los canales, dispuestos en el alojamiento de máquina para la presurización y el drenaje de una cámara, se abran hacia el espacio interior de cilindro de tal manera que las aberturas estén separadas de tal forma que la conexión de cortocircuito no surja directamente entre el canal de suministro y el canal de drenaje en ninguna posición del movimiento alternativo del pistón. La conexión entre el canal de suministro y el canal de drenaje normalmente está presente únicamente a través del sellado del espacio que se forma entre la parte de accionamiento y el espacio interior de cilindro. Si este no fuera el caso, se producirían grandes pérdidas, ya que se permitiría que el fluido de accionamiento pasara directamente desde la bomba de alta presión al tanque sin que se hubiera realizado ningún trabajo útil.

Para que sea posible que el pistón continúe su movimiento desde el momento en que se cierra un canal para el drenaje de una cámara de accionamiento hasta que se abre un canal para la presurización de la misma cámara de accionamiento, es necesario que la presión en la cámara de accionamiento se cambie lentamente como consecuencia de un cambio en el volumen. Esto puede tener lugar a través del volumen de al menos una cámara de accionamiento que se hace grande en relación con lo que es normal para los mecanismos de impacto tradicionales del tipo de válvula de compuerta. Es necesario que el volumen sea grande, ya que el fluido hidráulico que se usa normalmente tiene una baja compresibilidad. Después se define la compresibilidad, κ , como la relación entre el cambio relativo en el volumen y el cambio en la presión, como se indica a continuación: $\kappa = (dV/V)/dP$. Sin embargo, es más habitual utilizar el módulo de compresibilidad, β , que es la inversa de la compresibilidad como se ha definido anteriormente, como una medida de compresibilidad. Por lo tanto, $\beta = dP/(dV/V)$. Las unidades de medida del módulo de compresibilidad son Pascales.

El volumen debe ser lo suficientemente grande como para que la presión en la cámara durante el cambio de volumen que experimenta la cámara durante el movimiento del pistón de martillo hacia la abertura del canal para la presurización de la cámara no sea lo suficientemente grande como para invertir el movimiento del pistón antes de que el canal se haya abierto.

Un mecanismo de impacto hidráulico sin válvula con dos cámaras de accionamiento se conoce a través del documento US 4.282.937, donde la presión se alterna en ambas cámaras. Ambas cámaras de accionamiento tienen grandes volúmenes eficaces a través de ellas que están en continua conexión con volúmenes que se encuentran cerca del espacio interior de cilindro.

Un mecanismo de impacto hidráulico sin válvula de acuerdo con otro principio se conoce a través del documento SU 1068591 A, concretamente con presión alterna en la cámara de accionamiento superior y presión constante en la inferior, que es la cámara de accionamiento que se encuentra más cercana a la conexión para la herramienta. En este caso, la cámara de accionamiento superior, que es en la que alterna la presión, tiene un volumen

considerablemente mayor que la cámara de accionamiento inferior, en la que la presión es constante.

Un problema con las cámaras de accionamiento grandes en las que la presión alterna continuamente entre la presión del sistema y la presión de retorno, es decir, aproximadamente la presión atmosférica, es que el propio alojamiento de máquina tiende a sufrir la formación de grietas como consecuencia de la fatiga del material. Para evitar esto, hasta ahora se han requerido diseños que tienen piezas de fundición gruesas y complejas con paredes intermedias, con un alto coste y peso que se derivan de esto.

El propósito de la Invención y sus características más importantes

Un propósito de la presente invención es revelar un diseño de mecanismos de impacto hidráulico sin válvula que proporciona la posibilidad de contrarrestar el problema descrito anteriormente, y hacer posible diseños más ligeros y al mismo tiempo más robustos con respecto a la formación de grietas en el propio alojamiento de máquina. Esto se logra con los medios que se describen en las reivindicaciones independientes. Otras realizaciones ventajosas se describen en las reivindicaciones dependientes.

El documento SU 1068591 revela no solo una realización alternativa que consiste en una presión constante en la cámara de accionamiento inferior y una presión alterna en la superior. Además de esto, se introducen dos acumuladores conectados directamente a la cámara de accionamiento con presión alterna. La intención de esto es mejorar la eficiencia. El problema relacionado con la formación de grietas en el alojamiento de máquina debido a la fatiga del material no se menciona en absoluto. Además, es obvio que los acumuladores de membrana que se describen en el documento SU 1068591 deben tener una vida útil muy limitada, ya que la membrana alcanzará el fondo de los acumuladores con la frecuencia de impacto. Esto no constituye un diseño que se pueda utilizar en la práctica.

Sin embargo, esto ha demostrado ser de manera que un acumulador de gas conectado directamente a una cámara de trabajo en un mecanismo de impacto hidráulico para la perforación de roca o en un martillo hidráulico para la demolición tenga una influencia positiva significativa con respecto al riesgo de fatiga del material y el riesgo posterior de la formación de grietas en la carcasa. La invención constituye una solución de este tipo. Para que el acumulador de gas resista las condiciones extremadamente severas con pulsaciones de presión entre la presión del sistema, por ejemplo, 250 bar, y la presión de retorno, por ejemplo, 5 bar, y con frecuencias de magnitud de hasta 150 Hz, es necesario que la membrana elástica sea reemplazada por un cuerpo sólido, tal como un pistón montado con movimiento alternativo en un espacio interior de cilindro en el interior de un acumulador de gas.

El acumulador de gas tiene medios para frenar el pistón de acumulador, al menos antes de que alcance uno de sus puntos de retorno. El medio es una cámara de freno, en la que se permite que el pistón de acumulador funcione con una tolerancia de alta precisión, tal como menos de 0,1 mm, preferiblemente 0,05 mm.

La invención proporciona una solución que se puede aplicar no solo a los mecanismos de impacto que tengan presión alternativa en un solo lado, sino también a los que tienen presiones alternativas en ambos lados. Un acumulador de gas está conectado a cada una de las cámaras de accionamiento en este último caso.

Una realización preferida, sin embargo, constituye un mecanismo de impacto que funciona con presión constante en una cámara, que normalmente se logra a través de la cámara que se conecta, durante el ciclo de carrera completo, o al menos durante esencialmente el ciclo de carrera completo, a una fuente de presión constante, la mayoría de las veces a menudo directamente a la fuente de la presión del sistema o de la presión del mecanismo de impacto.

Los mecanismos de impacto del tipo que se ha descrito anteriormente pueden formar parte de una parte integrada del equipo para el tratamiento de roca y hormigón, tales como taladros de roca y martillos hidráulicos. Estas máquinas y martillos deben montarse con mayor frecuencia durante el funcionamiento en un portador que puede comprender uno o más de los siguientes medios: medios de alineamiento, medios de posicionamiento y medios para alimentar el taladro o martillo contra los elementos de roca u hormigón tratados, y además, medios para guiar y supervisar el proceso de tratamiento. Además, están comprendidos los medios para la propulsión y el guiado del propio portador. Tal portador puede ser un equipo de perforación de roca.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra un esquema del principio de un mecanismo de impacto hidráulico con presión alternativa en la cámara a la derecha.

La Figura 2 muestra un acumulador de gas de tipo pistón con cámaras de freno en los dos puntos de retorno del pistón de acumulador.

La Figura 3 muestra un acumulador de gas de tipo pistón con cámaras de freno en el punto de retorno del pistón de acumulador en el lado hidráulico.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

Una serie de diseños de la invención se describen a continuación como ejemplos, con referencia a los dibujos adjuntos. El alcance protector de la invención no debe considerarse limitado a estas realizaciones: está definido por las reivindicaciones.

La Figura 1 muestra esquemáticamente un mecanismo de impacto hidráulico con presión alternativa en el lado superior del pistón y presión constante en su lado inferior, es decir, el lado orientado hacia la herramienta conectada. La primera cámara 105 de accionamiento está conectada a la presión del sistema, por ejemplo, 250 bar, a través del canal 140 de presión. Como se ha dibujado en la Figura 1, la segunda cámara 120 en el momento representado en el dibujo, está conectada a la presión de retorno a través del canal 135 de retorno. La fuerza que actúa sobre la superficie de accionamiento 110, de esta manera, impulsará el pistón de martillo hacia la derecha. Esto hace que el canal 135 se cierre y que la presión comience a acumularse en la cámara 120. Dado que la presión aumenta lentamente, el pistón alcanzará la distancia suficiente para que el canal de conexión 170 abra la conexión entre las cámaras 105 y 120 de accionamiento, y la presión del sistema prevalece en la segunda cámara 120. Dado que la superficie 130 de accionamiento es mayor que la superficie 110 de accionamiento, el pistón de martillo ahora será accionado hacia la izquierda. De este modo, el canal de conexión 170 se cierra primero, y el canal de retorno se abre posteriormente, y la presión en la segunda cámara 120 desciende. Por lo tanto, comienza un nuevo ciclo cuando el pistón es accionado de nuevo hacia la derecha por la presión del sistema que actúa sobre la superficie 110 de accionamiento.

Ahora no es necesario que las cámaras de accionamiento sean grandes, ya que la compresibilidad surge de los dos acumuladores de gas precargados. Las dimensiones de la cámara 120 se establecen basándose en los requisitos de espacio para los canales y las conexiones a los acumuladores de gas. Un volumen que sería de varios litros sin los acumuladores de gas ahora será tan pequeño como aproximadamente 1 decilitro.

Una máquina de trabajo puede tener las siguientes dimensiones esenciales:
El diámetro del pistón de martillo en la parte de accionamiento: 44 mm. Diámetro del vástago del pistón: 36 mm. Longitud de la parte de accionamiento: 100 mm. Distancia desde el borde derecho del canal 135 de retorno en la abertura del espacio interior de cilindro hasta el borde izquierdo correspondiente de la abertura izquierda del canal de conexión 170: 93 mm. Peso del pistón: 4,5 kg. Presión del sistema: 230 bar. Finalmente, el volumen total de cada uno de los acumuladores: 90 centímetros cúbicos, con una presión de precarga de 190×10^5 Pa para un acumulador y 15×10^5 Pa para el segundo.

Si solo se usa un acumulador, el volumen será de 74 cm^3 .

La carga previa de la presión de gas de los acumuladores tiene lugar a través de la conexión 230, 330. La conexión al fluido hidráulico en la cámara de trabajo tiene lugar a través de 290, 390.

Es ventajoso tener ranuras 260, 360 para las juntas 270, 370 formadas en el espacio interior 210, 310 del cilindro de los acumuladores.

Es ventajoso introducir un canal de drenaje 280, 380 entre las juntas para evitar la mezcla de gas y aceite.

Las cámaras de freno 240, 250, 340 están diseñadas en el alojamiento de acumulador. El pistón 220, 320 de acumulador es recibido en estas cámaras de freno de tal manera que la velocidad se reduce antes del cambio de dirección. Esto aumenta considerablemente la vida útil del pistón de acumulador.

Desde el punto de vista de la eficiencia, es ventajoso tener conectados dos acumuladores, como se ha descrito anteriormente. Uno es un acumulador de alta presión con una presión de carga previa que es menor que la presión del sistema, y el otro es un acumulador de baja presión con una presión de carga previa que es mayor que la presión de retorno, pero mucho menor que la presión del sistema.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un mecanismo de impacto hidráulico para su uso en equipos para el tratamiento de roca y/o de hormigón que comprende un alojamiento de máquina con un primer espacio interior de cilindro, un pistón que está montado de tal manera que puede desplazarse en el primer espacio interior de cilindro de tal manera que se ejecute repetidamente un movimiento alternativo en relación con el alojamiento de máquina durante la operación ejerciendo impactos, ya sea directa o indirectamente, sobre una herramienta para el tratamiento de roca u hormigón y se puede conectar al equipo, y donde el pistón incluye una parte de accionamiento que separa una primera cámara (105) de accionamiento y una segunda cámara (120) de accionamiento formadas entre el pistón y el alojamiento de máquina, y donde la primera y la segunda cámaras (105, 120) de accionamiento están dispuestas de manera que contienen un medio de accionamiento bajo presión durante el funcionamiento, y donde, además, el alojamiento de máquina incluye canales que se abren hacia el primer espacio interior de cilindro y están dispuestos para contener un medio de accionamiento durante el funcionamiento y, con la ayuda del pistón durante su movimiento en el primer espacio interior de cilindro, se abren y se cierran en al menos la segunda cámara (120) de accionamiento de tal forma que al menos la segunda cámara (120) de accionamiento adquiera periódicamente una presión alternativa para el mantenimiento del movimiento de pistón alternativo, y que se posicionen, para que las aberturas de los canales estén dispuestas a lo largo del primer espacio interior del cilindro para que se abran y se cierren por porciones de dicho pistón de movimiento alternativo que mantiene cerrada la segunda cámara (120) de accionamiento para el suministro o drenaje del medio de accionamiento que está presente en la segunda cámara de accionamiento a lo largo de una distancia entre la abertura de un primer canal en asociación con un primer punto de retorno del pistón y la abertura de un segundo canal en asociación con un segundo punto de retorno del pistón, y que el movimiento del pistón a lo largo de dicha distancia tenga lugar durante la compresión o la expansión del volumen de la segunda cámara de accionamiento, donde la magnitud del volumen de la segunda cámara de accionamiento se adapta para obtener un cambio lento de presión a lo largo de dicha distancia, de tal forma que el mecanismo de impacto hidráulico proporciona un mecanismo de impacto hidráulico sin válvula, donde dicha segunda cámara (120) de accionamiento comprende un acumulador de gas durante el funcionamiento, **caracterizado por que** dicho acumulador de gas comprende un segundo espacio interior del cilindro con un pistón de acumulador (220, 320) montado de tal manera que dicho pistón de acumulador puede desplazarse en el segundo espacio interior del cilindro, **por que** dicho pistón de acumulador (220, 320) separa el medio de accionamiento en la segunda cámara (120) de accionamiento de un gas a presión contenido en un compartimiento cerrado del acumulador de gas, **por que** el volumen de dicho compartimiento cerrado varía con la frecuencia del mecanismo de impacto durante el funcionamiento como consecuencia del movimiento alternativo del pistón de acumulador en el segundo espacio interior de cilindro, **por que** el acumulador de gas incluye una cámara de freno (240, 250, 340) para acelerar el frenado del pistón de acumulador (220, 320) antes del punto de retorno del pistón de acumulador, y **por que** el pistón del acumulador (220, 320) y las cámaras de freno (240, 250, 340) están diseñados de tal manera que, cuando el pistón de acumulador entra en una cámara de freno (240, 250, 340), surge un espacio de ancho inferior a 0,5 mm entre ellos, constituyendo una junta hermética de espacio entre la cámara de freno (240, 250, 340) y la segunda cámara de accionamiento (120).
- 40 2. El mecanismo de impacto hidráulico según la reivindicación 1, que comprende al menos dos elementos de sellado (370) para el sellado entre el pistón de acumulador (220, 320) y el segundo espacio interior de cilindro.
- 45 3. El mecanismo de impacto hidráulico según la reivindicación 2, donde el segundo espacio interior de cilindro comprende al menos dos ranuras (260, 360) para el montaje de dichos elementos de sellado (370).
- 50 4. El mecanismo de impacto hidráulico según la reivindicación 2 o 3, donde el acumulador de gas comprende un canal que se abre hacia el segundo espacio interior de cilindro entre los dos elementos de sellado (370) para el drenaje del medio de accionamiento a un tanque para el medio de accionamiento.
- 55 5. Un taladro de roca que comprende el mecanismo de impacto hidráulico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 60 6. Un martillo hidráulico que comprende el mecanismo de impacto según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4.
7. Un portador que comprende el taladro de roca según la reivindicación 5 o el martillo hidráulico según la reivindicación 6, que comprende además uno o varios de los siguientes medios: medios de alineamiento, medios de posicionamiento y medios para alimentar el taladro o martillo hidráulico contra los elementos de roca o de hormigón tratados.
8. Un taladro de roca que comprende el taladro de roca según la reivindicación 5.

Fig 1

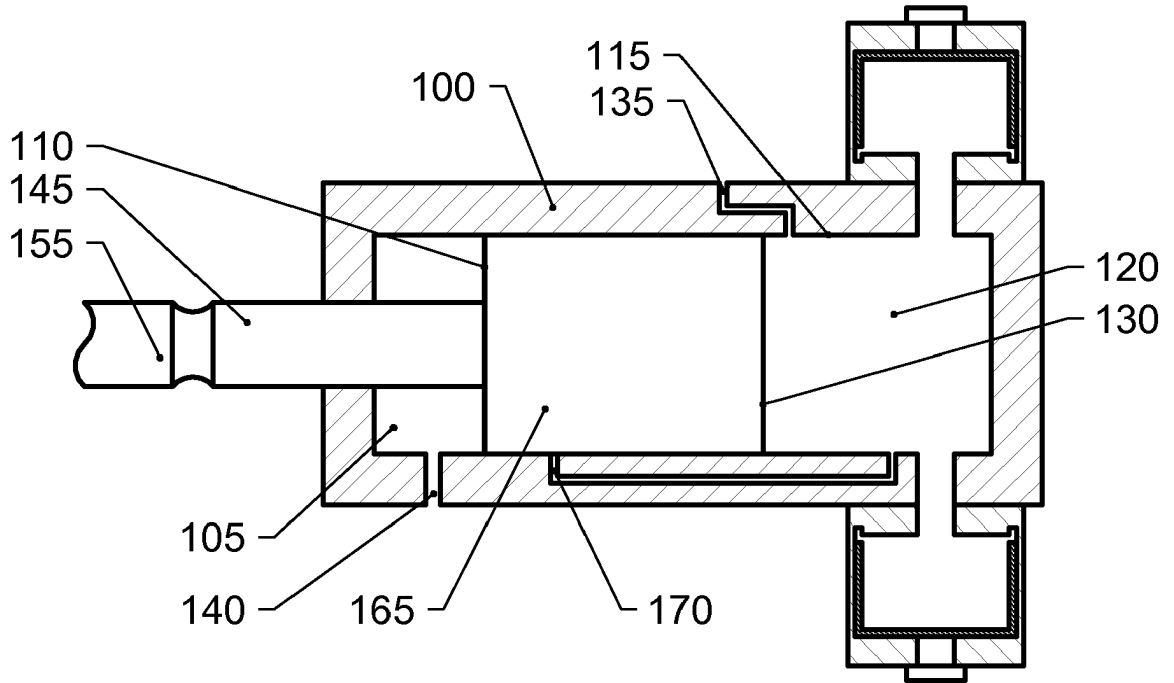


Fig 2

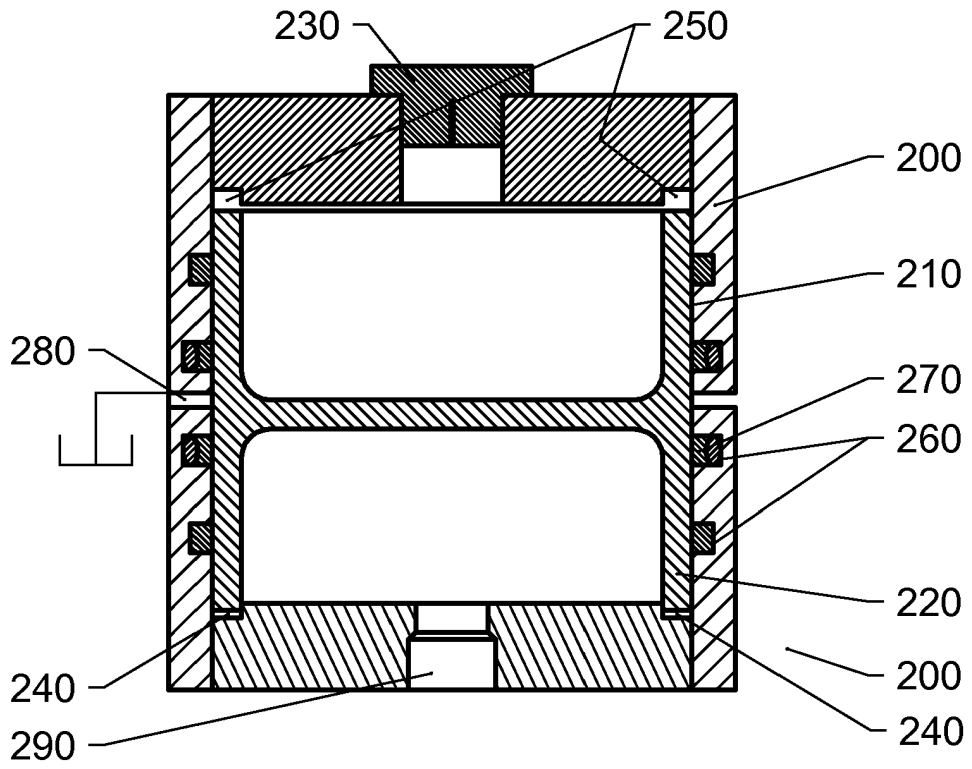


Fig 3

