(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 645 344**

(51) Int. Cl.:

E21B 7/04 (2006.01)
E21B 7/06 (2006.01)
E21B 7/08 (2006.01)
E21B 17/02 (2006.01)
E21B 17/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.05.2009** **PCT/NO2009/000201**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **10.12.2009** **WO09148323**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2009** **E 09758570 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017** **EP 2350421**

(54) Título: **Máquina perforadora de roca**

(30) Prioridad:

05.06.2008 NO 20082644

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.12.2017

(73) Titular/es:

NORHARD AS (100.0%)
Postboks 164
4441 Tonstad, NO

(72) Inventor/es:

HAUGHOM, PER, OLAV y
HAUGHOM, SIGURD, KJELL

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 645 344 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

Máquina perforadora de roca

La presente invención se refiere a una máquina perforadora de roca. De manera más particular, se refiere a una máquina perforadora de roca que comprende una porción de perforación y una porción de barra de transmisión.

Durante la perforación en la roca, cuando una porción de perforación está conectada a una barra de perforación que discurre a través de un pozo y hacia un mecanismo de accionamiento en el exterior, es necesario ser capaz de dirigir la porción de perforación en una dirección deseada.

Gracias a la industria del petróleo se sabe proporcionar un dispositivo de perforación con una zapata guía que sujeta la pared del pozo de perforación, y que está dispuesta para ser capaz de dirigir una herramienta de perforación hacia una dirección deseada.

También se sabe proporcionar el dispositivo de perforación con una porción que tiene un ángulo de guía fijo, el denominado "codo desviador", en el que la barra de perforación necesita rotar sobre su eje longitudinal todo el tiempo para mantener una dirección de perforación deseada. El uso de un codo desviador provoca que el pozo de perforación obtenga cierta forma de hélice.

Para la perforación de roca, donde la barra de perforación se introduce ascendiendo hacia el pozo de perforación, no es práctico tener que rotar una barra de perforación relativamente pesada para poder cambiar la dirección de perforación.

El documento GB 2373272 desvela una herramienta para un accionamiento direccional variable, que comprende los denominados "ángulos de Euler", que por rotación interna proporcionan, a cierta parte de la herramienta, un ángulo de desviación. El par de perforación pasa a través de la junta de dirección mediante un árbol del motor, un acanalado en corona y un árbol de dirección. La junta de dirección no utiliza par de perforación.

El documento US 6082470 se refiere a una junta de dirección en la que el par de perforación se transmite a través de la junta de dirección por medio de un árbol. Con el uso de un embrague, el árbol también se utiliza para rotar una carcasa del seguidor de levas relativa de manera angular a un medio de leva.

El documento WO 2007/134748 A1, que desvela el preámbulo de la reivindicación 1, desvela un sistema de perforación que comprende un sistema de transmisión no rotatorio, una herramienta conectada al sistema de transmisión no rotatorio; una broca de perforación conectada a la herramienta; un motor para rotar la broca de perforación; y un sistema de control direccional interpuesto entre la herramienta y la broca de perforación; en el que, en uso, estando el sistema de perforación situado en un pozo de perforación, el sistema de control direccional puede operar para desplazar la broca de perforación lejos del eje del pozo de perforación. Una parte de herramienta inferior aloja un motor de perforación rotatorio, un árbol de broca, y la broca. La parte de herramienta inferior está vinculada a la parte de herramienta superior por un árbol que se extiende a través de una junta cardánica. La junta cardánica permite que el par de reacción se transmita desde la broca hasta la parte de herramienta superior. Normalmente, la junta cardánica también permite el paso de cableado de alto voltaje, de fluido hidráulico y de fluido de circulación entre la parte de herramienta superior y la parte de herramienta inferior. Un mecanismo de control de dirección se sitúa en la parte de herramienta superior y actúa sobre el árbol para dirigir la broca. El documento US 2194267 desvela una herramienta de perforación, que está adaptada para realizar operaciones de desvío y dirigir así la perforación del pozo en una dirección deseada. Una junta basculante sobre el vástago de perforación forma parte de la herramienta, permitiendo que haya una cantidad predeterminada de basculación de la broca con respecto al vástago. Las partes interfuncionales comprenden un mandril que está conectado a un conducto de perforación, incluyendo el mandril una porción ahusada que alcanza un vértice con un reborde y una porción redondeada que termina en un extremo inferior con forma esférica. Sobre la porción redondeada hay formado un carril con forma de L invertida, dispuesto para recibir un medio de guía, que permitirá la rotación relativa de las partes interfuncionales de la junta basculante, de modo que el medio de guía pueda discurrir lateralmente y en dirección ascendente por el carril. Una porción de tramo vertical del carril se proporciona únicamente para permitir la inserción del mandril en la porción externa de la junta. La basculación está provocada por el movimiento del medio de guía en la elevación horizontal en el carril durante la vuelta de la broca. El movimiento de basculación se permite debido al estrechamiento de la porción redondeada del vástago, que encaja en el rebaje de la carcasa. La broca puede mantenerse en su posición ladeada mediante un dispositivo a presión. El objeto de la invención es remediar o reducir al menos uno de los inconvenientes de la técnica anterior.

El objeto se consigue, según la invención, según la reivindicación 1. Se proporciona una máquina perforadora de roca que comprende una porción de perforación, que incluye una broca de perforación y un motor de accionamiento, y una porción de barra de transmisión que incluye al menos una sección hidráulica o una sección eléctrica, y donde la máquina perforadora de roca entre la porción de perforación y la porción de barra de transmisión está provista de una junta de dirección que puede ajustarse en dirección y ángulo, y que se caracteriza porque la junta de dirección constituye una junta cardánica de transferencia de par de fuerza, y donde el ángulo de la junta de dirección puede ajustarse por medio de un brazo de dirección que está fijo en la porción de barra de transmisión y se extiende a través de la junta de dirección con su porción terminal libre hacia la porción de perforación.

Por lo tanto, el eje longitudinal de la porción de perforación puede adoptar un ángulo y dirección deseados con respecto al eje longitudinal de la porción de barra de transmisión, por lo que puede corregirse la dirección de perforación en función de valores medidos.

El ángulo entre la porción de perforación y la porción de barra de transmisión puede cambiar al desplazar radialmente la porción terminal libre del brazo de dirección. El desplazamiento puede llevarse a cabo porque la porción terminal libre coopera con los cilindros radiales de la porción de perforación hacia los que se extiende el brazo de dirección. De este modo, la junta de dirección se forma para ser capaz de transmitir fuerzas de torsión, así como fuerzas axiales entre la porción de perforación y la porción de barra de transmisión, al mismo tiempo que el ángulo axial entre las dos porciones puede configurarse en el valor y dirección deseados.

Para las máquinas perforadoras de roca de este tipo que se desplazan desde el exterior del pozo de perforación y en las que es difícil rotar la porción de barra de transmisión sobre su eje longitudinal durante la operación de perforación, la junta de dirección proporcionada, junto con la conocida técnica de direccionamiento propiamente dicha, se hace posible una mejora considerable con respecto a la técnica anterior.

A continuación, se describe un ejemplo de una realización preferida, que se ilustra en los dibujos que acompañan, en los que:

la figura 1 muestra una porción de una máquina perforadora de roca en un pozo de perforación;

la figura 2 muestra con mayor detalle una sección longitudinal a través de la junta de dirección de la máquina perforadora de roca; y

la figura 3 muestra una sección II-II de la figura 2.

En los dibujos, el número de referencia 1 indica una porción de una máquina perforadora de roca en un pozo de perforación 2, en la que la máquina perforadora de roca 1 comprende una porción de perforación 4 y una porción de barra de transmisión 6, y en la que la porción de perforación 4 y la porción de barra de transmisión 6 están interconectadas por medio de una junta de dirección 8.

La porción de perforación 4 comprende una broca 10 de perforación, una rueda dentada 12 y un motor de accionamiento 14 para la broca 10 de perforación. La porción de barra de transmisión 6 comprende una sección hidráulica 16 y una sección eléctrica 18 y también tramos 20 de conductos interconectados, que juntos conforman una cadena de conductos 22. La cadena de conductos 22 se extiende por fuera del pozo de perforación 2 hasta un mecanismo de alimentación no mostrado.

La junta de dirección 8 comprende una junta cardánica 24 en la que dos de las cuatro crucetas de un cardán están conectadas de manera pivotante a la porción de perforación 4 mediante un primer acoplamiento de cojinete 28, y a la porción de barra de transmisión mediante un segundo acoplamiento de cojinete 30 (véase la figura 3). Así, la porción de perforación 4 y la porción de barra de transmisión 6 se articulan de manera interconectada, pero de forma que las fuerzas axiales y las fuerzas de torsión puedan transmitirse entre las porciones 4 y 6.

Una porción terminal libre 36 del brazo de dirección 32, que aquí se muestra fija a la porción de perforación 4, se extiende concéntricamente con la porción de perforación 4 a través de una abertura 34 en el cardán 26 y adicionalmente hacia la porción de barra de transmisión 6. El brazo de dirección 32 está provisto de un orificio 38 a través del mismo para transportar, por ejemplo, fluidos, o para que discurran cables de señal y eléctricos no mostrados.

Sobre el eje central 40 de la porción de barra de transmisión 6 hay dispuestos, distribuidos de manera uniforme, cuatro cilindros 42 que se extienden radialmente hacia la porción terminal libre 36 del brazo de dirección 32.

No se muestra una configuración inversa que constituye el ámbito de la invención, en la que el brazo de dirección 32 está fijo en la porción de barra de transmisión 6 y la porción terminal libre 36 se extiende concéntricamente con la porción de barra de transmisión 6, a través de la abertura 34, en el cardán 26 y hacia la porción de perforación 4.

Cada cilindro 42 es de simple efecto, ya que la varilla 44 de pistón del respectivo cilindro 42 está cargada previamente hacia la porción terminal libre 36 por resortes 46.

Ajustando la presión hidráulica en cada uno de los cilindros 42, la porción terminal libre 36 puede desplazarse radialmente en la dirección deseada, por lo que el eje central 48 de la porción de perforación 4 pivota hacia el ángulo a deseado, véase la figura 1, y hacia la dirección relativa al eje central 40 de la porción de barra de transmisión 6.

Un transmisor de posición 50 en cada uno de los cilindros 42 lee la posición relativa de la varilla 44 de pistón en el cilindro 42 en cualquier momento.

No se muestra el equipo de medición conocido y necesario en sí, tal como para medir la posición de la broca de perforación y para controlar también la consola y los cables, pero el motor de accionamiento 14 y los cilindros 42 se controlan por medio de la sección hidráulica 16 y la sección eléctrica 18.

Una funda 52 rodea la junta cardánica 24 de manera hermética.

Cuando se conocen la posición y dirección de perforación, es relativamente simple corregir la dirección de perforación desplazando las varillas 44 de pistón, de forma que se adoptan el ángulo a y la dirección deseados entre los dos ejes centrales 40, 48.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina perforadora de roca (1) que comprende una porción de perforación (4) que incluye una broca (10) de perforación y un motor de accionamiento (14), y una porción de barra de transmisión (6) que incluye, al menos, una sección hidráulica (16) o una sección eléctrica (18), y donde la máquina perforadora de roca (1) entre la porción de perforación (4) y la porción de barra de transmisión (6) está provista de una junta de dirección (8) que puede ajustarse en dirección y ángulo, en la que la junta de dirección (8) constituye una junta cardánica (24) de transmisión de par de fuerza, y en la que el ángulo de la junta de dirección (8) puede ajustarse por medio de un brazo de dirección (32), **caracterizada porque** el brazo de dirección (32) está fijo a la porción de la barra de transmisión (6) y se extiende a través de la junta de dirección (8) con su porción terminal libre (36) en la porción de perforación (4).

2. Una máquina perforadora de roca de conformidad con la reivindicación 1, **caracterizada porque** la porción terminal libre (36) del brazo de dirección (32) se desplaza radialmente al cambiar un ángulo (a) de dirección.

3. Una máquina perforadora de roca de conformidad con la reivindicación 1, **caracterizada porque** la porción terminal libre (36) coopera con los cilindros (42) radiales de la porción de perforación (4) en la que se extiende el brazo de dirección (36).

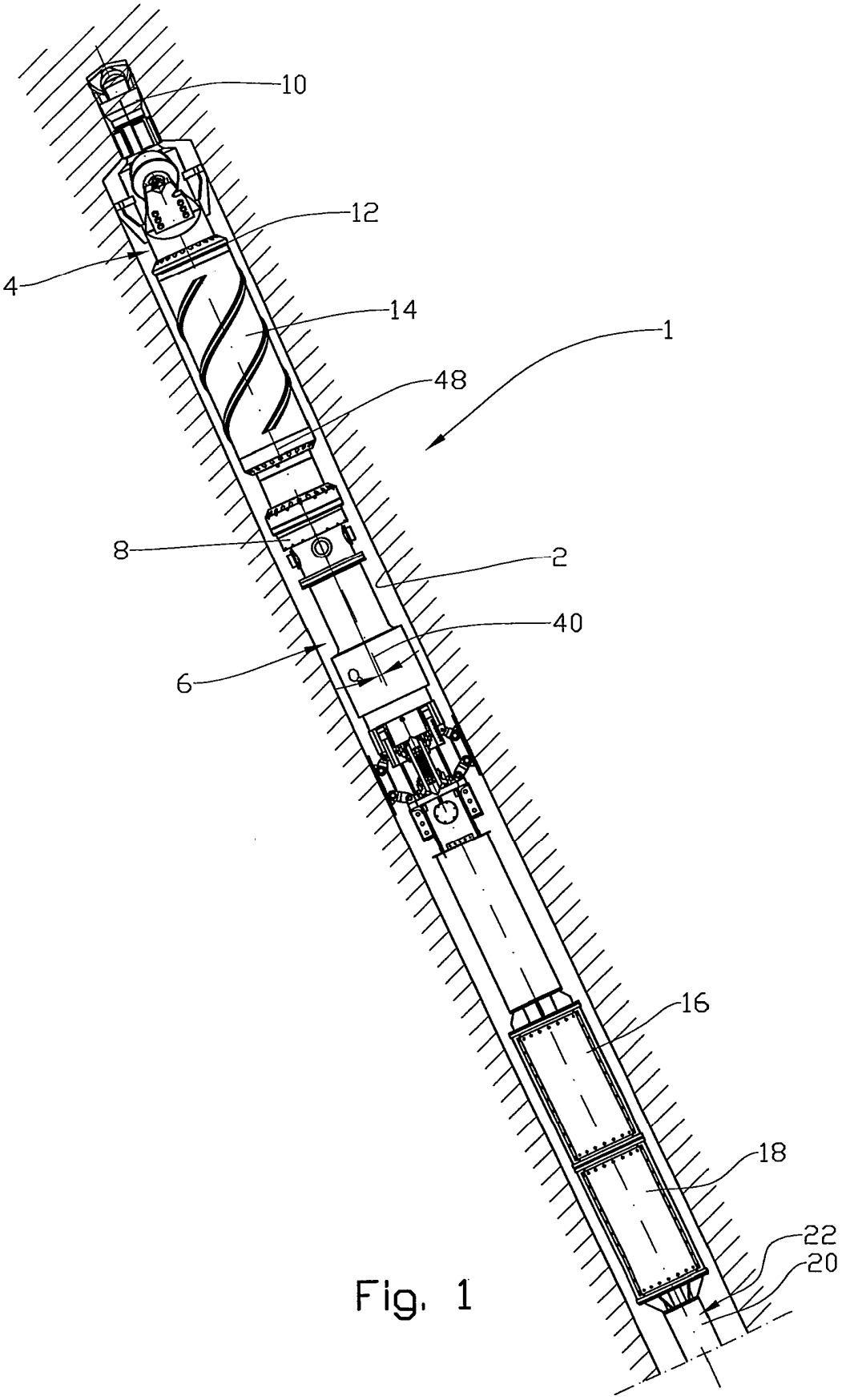


Fig. 1

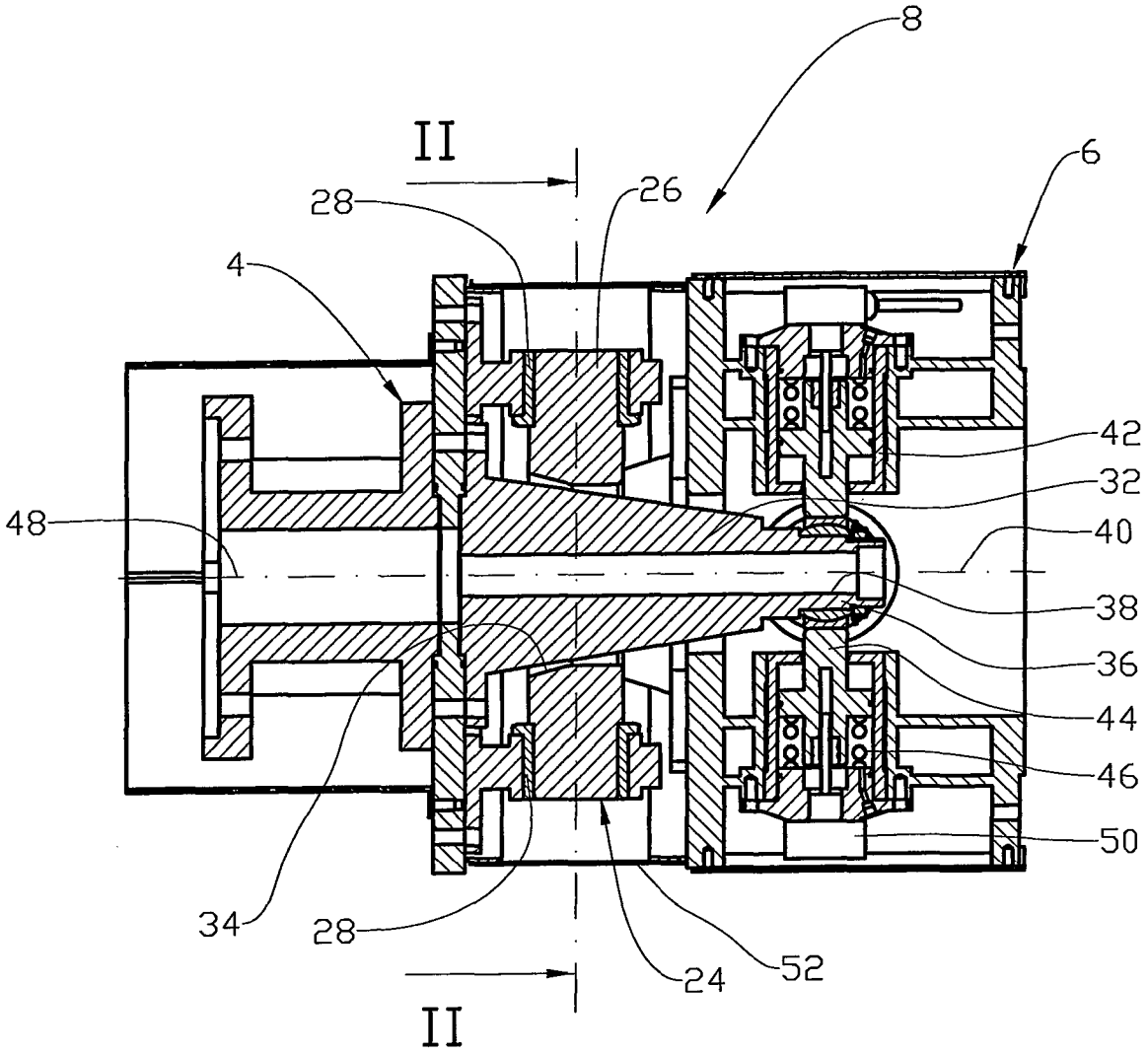
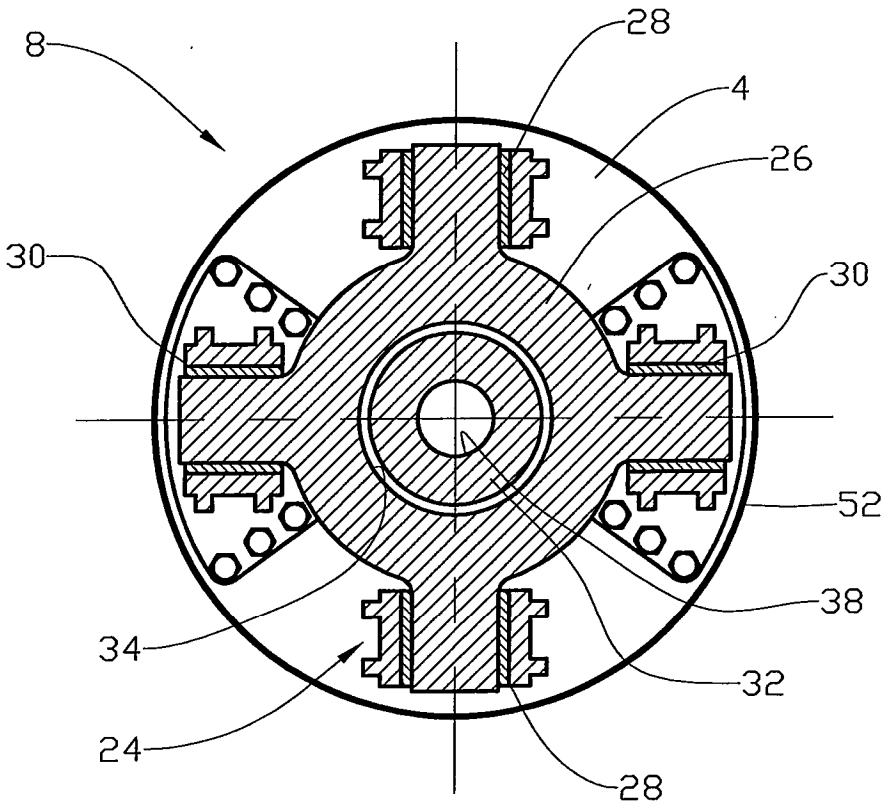


Fig. 2



II-II

Fig. 3