

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 496**

51 Int. Cl.:

**E21B 33/06** (2006.01)

**E21B 33/035** (2006.01)

**F16H 25/20** (2006.01)

**H02K 5/132** (2006.01)

**H02K 7/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.02.2013 PCT/NO2013/050023**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.08.2013 WO13119126**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2013 E 13746163 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017 EP 2812529**

54 Título: **Dispositivo de actuador de potencia para su uso en condiciones sumergidas en la explotación petrolera**

30 Prioridad:

**10.02.2012 NO 20120138**

**30.01.2013 NO 20130157**

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

**04.07.2017**

73 Titular/es:

**ELECTRICAL SUBSEA & DRILLING AS (100.0%)**

**Postboks 419**

**5343 Straume, NO**

72 Inventor/es:

**ERIKSEN, EGIL**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 621 496 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 actuador de potencia para su uso en condiciones sumergidas en la explotación petrolera

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de actuador de potencia para su uso en condiciones sumergidas en la explotación petrolera. Más específicamente se refiere a un dispositivo para un actuador de potencia para su uso en condiciones sumergidas en la explotación petrolera, en el que un motor eléctrico acciona un elemento actuador desplazable por medio de un elemento de transmisión. El término "actuador de potencia" se usa con el fin de enfatizar que un actuador según la invención es particularmente adecuado para su uso cuando se requieren fuerzas de actuador relativamente grandes. Más adelante, el actuador de potencia se muestra conectado a un dispositivo de corte en un dispositivo antierupción. Esto constituye un uso típico, pero el actuador de potencia es adecuado de manera similar para una pluralidad de usos en condiciones sumergidas.

15 Durante la explotación petrolera en alta mar es necesario ser capaz de manejar por ejemplo herramientas de pozo, válvulas, dispositivos de conexión o dispositivos de sellado. Algunas de estas operaciones requieren fuerzas relativamente grandes.

20 Tradicionalmente, los dispositivos de este tipo se han hecho funcionar hidráulicamente. El funcionamiento hidráulico requiere la mayoría de las veces conductos hidráulicos desde la superficie. Con el fin de conseguir un manejo preciso y la redundancia de sistema necesaria es necesario disponer válvulas cerca del actuador. Además de ser relativamente grandes y costosas, tales plantas hidráulicas también pueden conllevar derrames de cantidades considerables de fluido hidráulico al entorno. También se desea obtener reducciones en el peso y el tiempo de interrupción.

25 Debido a los inconvenientes, tanto los mencionados anteriormente como otros, en relación con sistemas hidráulicos, se han desarrollado actuadores electromecánicos para su uso en condiciones sumergidas.

30 Tales actuadores se caracterizan habitualmente por estar dotados de dos sistemas de accionamiento y además porque están dispuestos para poder manejarse por medio de un motor externo, por ejemplo un ROV (vehículo teledirigido, *Remotely Operated Vehicle*).

35 Por tanto, el documento US 2004/0056229 da a conocer un actuador electromecánico para una válvula de estrangulamiento sumergida, en el que el actuador está dotado de dos motores eléctricos independientes que a través de un tornillo sin fin accionan un husillo giratorio. El husillo está diseñado con una función de autobloqueo.

El documento WO 2005 068774 muestra también un actuador electromecánico que está dotado de dos motores eléctricos y en el que los motores están conectados a un árbol de salida giratorio.

40 El documento WO 2008/125136 da a conocer un dispositivo actuador para desplazar un dispositivo de control que puede formar parte de un dispositivo antierupción submarino. El dispositivo actuador puede comprender un engranaje planetario ubicado entre un motor eléctrico y una conexión de tornillo-tuerca individual.

45 El documento US 2004/0031940 muestra un actuador de potencia para su uso en condiciones sumergidas, en el que motores eléctricos accionan un elemento actuador desplazable por medio de un elemento de transmisión que comprende dos ruedas de accionamiento que accionan de manera sincrónica un tornillo o una tuerca en cada una de al menos dos conexiones de tornillo-tuerca.

50 El documento EP 0 836 264 da a conocer un actuador de potencia que tiene dos accionamientos de tornillo conectados a un elemento actuador y accionados de manera sincrónica mediante un árbol.

El documento EP 0 962 622 muestra un actuador de potencia, en el que un engranaje planetario forma parte de la transmisión de potencia entre un árbol de accionamiento y un husillo de motor.

55 Generalmente, los actuadores electromecánicos de la técnica anterior para su uso en condiciones sumergidas son relativamente grandes, complejos y costosos.

La invención tiene por objeto remediar o reducir al menos uno de los inconvenientes de la técnica anterior.

60 El objeto se alcanza según la presente invención a través de las características descritas a continuación y a través de las reivindicaciones posteriores.

65 Según la invención se proporciona un dispositivo de actuador de potencia para su uso en condiciones sumergidas en la explotación petrolera, en el que un motor eléctrico incluye una armadura, y en el que el motor acciona un elemento actuador desplazable por medio de un engranaje planetario a través de un elemento de transmisión, y en el que el actuador de potencia comprende al menos dos conexiones de tornillo-tuerca paralelas y que actúan conjuntamente, conectadas al elemento actuador, y en el que los elementos de transmisión comprenden una rueda

de accionamiento que acciona de manera sincrónica un tornillo o una tuerca en cada una de las al menos dos conexiones de tornillo-tuerca, y en el que el actuador de potencia está caracterizado porque el engranaje planetario, que en una porción de extremo está conectado a un husillo de motor y en otra porción de extremo está conectado a un árbol de accionamiento, está situado en la armadura.

5 Al distribuirse la potencia de actuación sobre una pluralidad de conexiones de tornillo-tuerca, pueden utilizarse componentes de tornillo normalizados, relativamente pequeños. Éstas pueden ser conexiones roscadas tradicionales de diferentes tipos, conexiones de tuerca de bolas o conexiones de husillo de rodillos. Los últimos están disponibles por ejemplo de SKF y se describen en los catálogos de SKF.

10 El actuador de potencia puede dotarse fácilmente de, por ejemplo, un puntero que conectado a un sistema de control puede mostrar la posición relativa del elemento actuador en el actuador de potencia, en cualquier momento dado. Esto, en combinación con el control del motor en cuanto a su posición, proporciona un control doble en lo que se refiere a la posición. También es fácil controlar la potencia de actuación que el motor ejerce contra el elemento actuador por medio de un efecto añadido. Por tanto, un operador puede controlar tanto la potencia como la posición relativa del elemento actuador en el actuador, desde la superficie.

20 La rueda de accionamiento puede estar constituida por una rueda de engranaje que se engrana con ruedas actuadoras conectadas al tornillo o a la tuerca en las conexiones de tornillo-tuerca. Alternativamente la rueda de accionamiento puede estar constituida, por ejemplo, por una rueda de cadena o una rueda de transmisión dentada por medio de la cual una cadena o una cinta de transmisión dentada se engrana con ruedas actuadoras conectadas al tornillo o a la tuerca en las conexiones de tornillo-tuerca.

25 La tuerca o el tornillo en las conexiones de tornillo-tuerca puede fijarse alternativamente al elemento actuador. El uso real decidirá lo que sea más conveniente. En la realización mostrada y preferida, la tuerca está conectada al elemento actuador.

30 El elemento actuador puede estar conectado a una cuchilla de corte en un dispositivo antierupción. Esto muestra que puede producirse una potencia de actuador considerable por medio del actuador de potencia.

El motor puede comprender al menos dos conjuntos individuales de devanados con el fin de proporcionar la redundancia necesaria.

35 Un método de funcionamiento de un actuador de potencia sumergido que incluye un motor eléctrico que acciona un elemento actuador desplazable por medio de un elemento de transmisión, puede incluir:

- dotar al actuador de potencia de al menos dos conexiones de tornillo-tuerca paralelas y que actúan conjuntamente; y

40 - conectar las conexiones de tornillo-tuerca al elemento actuador, comprendiendo los elementos de transmisión una rueda de accionamiento que acciona de manera sincrónica un tornillo y una tuerca en cada una de las al menos dos conexiones de tornillo-tuerca.

45 El método puede comprender conectar el elemento actuador a una cuchilla de corte en un dispositivo antierupción.

50 Por tanto, el dispositivo y el método según la invención proporcionan un actuador de potencia relativamente compacto y ligero para su uso en condiciones sumergidas en la explotación petrolera. El actuador de potencia está dispuesto para poder controlarse por un operador tanto en cuanto a la potencia que ejerce como a la posición relativa del elemento actuador en el actuador de potencia.

A continuación se describe un ejemplo de una realización y un método preferidos, que se ilustra en los dibujos adjuntos, en los que:

55 la Fig. 1 es una vista en perspectiva de dos actuadores de potencia según la invención, que están conectados con un dispositivo antierupción;

la Fig. 2 muestra una sección transversal I-I de la figura 1 a una escala mayor;

60 la Fig. 3 es una vista en perspectiva de un actuador de potencia en el que se han retirado una cubierta de extremo externa y un forro de actuador; y

la Fig. 4 muestra lo mismo que la figura 3, pero habiéndose retirado también un motor eléctrico y un engranaje planetario.

65 En los dibujos, el número de referencia 1 designa un dispositivo antierupción dotado de dos actuadores de potencia 2. Un orificio pasante 4 en el dispositivo antierupción 1 está dotado de cuchillas de corte 6.

Ahora se hace referencia a la figura 2. La cuchilla de corte 6 está conectada a una guía de cuchilla 8 que constituye una dirección para la cuchilla de corte 6. Un mandril de actuador 10 conecta la guía de cuchilla 8 por medio de un cojinete liso autoalineable 12 y un perno 14 a un elemento actuador desplazable 16.

5 El elemento actuador 16 está conectado a cuatro tuercas 18 que pertenecen a una conexión de tornillo-tuerca 20 en cada caso, dos de las cuales se muestran en la figura 2. Los tornillos 22 de las conexiones de tornillo-tuerca 20, que están girando, están conectadas en su porción de extremo, por medio de un primer cojinete 24, con una placa de montaje 26 que está unida con pernos al dispositivo antierupción 1. En su porción de extremo opuesta, los tornillos 22 están soportados en un alojamiento de motor 28 por medio de un segundo cojinete 30. El segundo cojinete 30 no se muestra en la figura 2, pero se muestra en la figura 4. Por tanto, se impide que los tornillos 22 puedan desplazarse axialmente en el actuador de potencia 2.

10 El alojamiento de motor 28 y un alojamiento de engranaje 32 están conectados por medio de una barra 34 y una conexión con pernos 36 a la placa de montaje 26.

15 Cada tornillo 22 está dotado de una rueda actuadora 38, véanse las figuras 2 y 4, que está engranada con una rueda de accionamiento 40. La rueda de accionamiento 40 está conectada a un árbol de accionamiento 42 soportado en el alojamiento de motor 28 y en el alojamiento de engranaje 32 por medio de cojinetes de árbol de accionamiento 44.

20 El árbol de accionamiento 42 está conectado al lado de salida de un engranaje planetario 46, mientras que el lado de entrada del engranaje planetario 46 está conectado a un husillo de motor 48. El engranaje planetario 46 está conectado al alojamiento de motor 28.

25 El husillo de motor 48, que también soporta la armadura 52 de un motor eléctrico 50, está soportado en una placa de extremo 54 y en una cubierta de extremo 56 por medio de cojinetes de mandril 58.

30 La placa de extremo 54 está conectada al alojamiento de motor 28, al que también está conectado el estator 60 del motor 50. La cubierta de extremo 56 está conectada a la placa de montaje 26 por medio de un forro de actuador 62.

El husillo de motor 48 sobresale a través de la cubierta de extremo 56 y está dispuesto para poder hacerse rotar mediante un motor externo, no mostrado, por ejemplo en forma de un ROV.

35 El motor eléctrico 50 está dotado de dos devanados independientes 64 que están dispuestos por separado para poder accionar el motor 50. Se aumenta la potencia de los devanados 64 a través de cables 66 y casquillos 68.

40 El actuador de potencia 2 está dotado de un freno electromagnético 70 en el que un manguito de freno 72 hace tope con la armadura 52. El freno 70 se libera por medio de una bobina 74 cuando vaya a arrancarse el motor 50.

El actuador de potencia 2 está lleno de un fluido, normalmente aceite silícico. Un compensador de presión 76 de una realización conocida en sí misma está en comunicación con la presión ambiental por medio de un canal 78 a través de la cubierta de extremo 56.

45 Cuando vaya a activarse la cuchilla de corte 6, en primer lugar se libera el freno 70 y después se aumenta la potencia mediante uno de los devanados 64 de modo que se arranca el motor 50. La armadura 52 del motor 50 acciona los respectivos tornillos 22 en las conexiones de tornillo-tuerca 20, por medio del husillo de motor 48 y los elementos de transmisión 80 que están constituidos por el engranaje planetario 46, el árbol de accionamiento 42, la rueda de accionamiento 40 y las ruedas actuadoras 38. Por tanto, las tuercas 18 junto con el elemento actuador 16, el mandril de actuador 10, la guía de cuchilla 8 y la cuchilla de corte 6 están desplazados hacia una tubería no mostrada, que está en el orificio 4 tal como se ilustra en la figura 2, en la que la cuchilla de corte 6 está de camino desde su posición de retracción. La fuerza y la posición relativa de la cuchilla de corte 6 se controlan desde la superficie tal como se explicó en la parte general.

55

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Dispositivo de actuador de potencia (2) para la activación de una cuchilla de corte (6) o dispositivo similar en un sistema sumergido tal como un dispositivo antierupción (1) tal como se usa en la explotación petrolera, en el que el actuador de potencia tiene un motor eléctrico (50) que incluye una armadura (52), en el que el motor (50) acciona un elemento actuador desplazable (16) por medio de un engranaje planetario (46) y elementos de transmisión (80), y en el que el actuador de potencia (2) comprende al menos dos conexiones de tornillo-tuerca (20) paralelas y que actúan conjuntamente, conectadas al elemento actuador (16), y en el que los elementos de transmisión (80) comprenden una rueda de accionamiento (40) que acciona de manera sincrónica un tornillo (22) o una tuerca (18) en cada una de las al menos dos conexiones de tornillo-tuerca (20), caracterizado porque el engranaje planetario (46), que en una primera porción de extremo está conectado a un husillo de motor (48) y en otra porción de extremo está conectado a un árbol de accionamiento (42), está situado en la armadura (52).
- 10
- 15 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el husillo de motor (48) está diseñado para hacerse rotar mediante un motor externo.
- 20 3.- Dispositivo según la reivindicación 1, en el que la rueda de accionamiento (40) está constituida por una rueda de engranaje, en el que la rueda de engranaje está engranada con ruedas actuadoras (38) que están conectadas con el tornillo (22) o la tuerca (18) en las conexiones de tornillo-tuerca (20).
- 25 4.- Dispositivo según la reivindicación 1, en el que la rueda de accionamiento (40) está constituida por una rueda de transmisión dentada, en el que la rueda de transmisión dentada está engranada con ruedas actuadoras (38) que están conectadas con el tornillo (22) o la tuerca (18) en las conexiones de tornillo-tuerca (20).
- 30 5.- Dispositivo según la reivindicación 1, en el que la tuerca (18) en las conexiones de tornillo-tuerca (20) está conectada al elemento actuador (16).
- 6.- Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el tornillo (18) en las conexiones de tornillo-tuerca (20) está conectado al elemento actuador (16).
- 7.- Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el motor (50) comprende al menos dos conjuntos individuales de devanados (64).

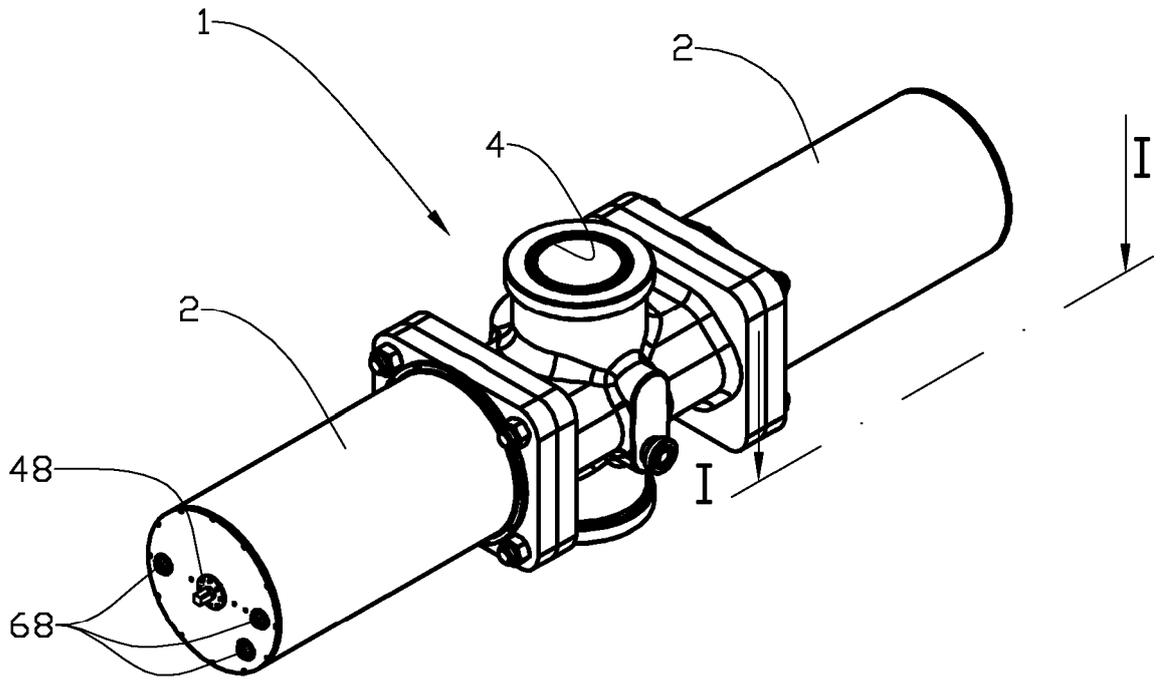


Fig. 1

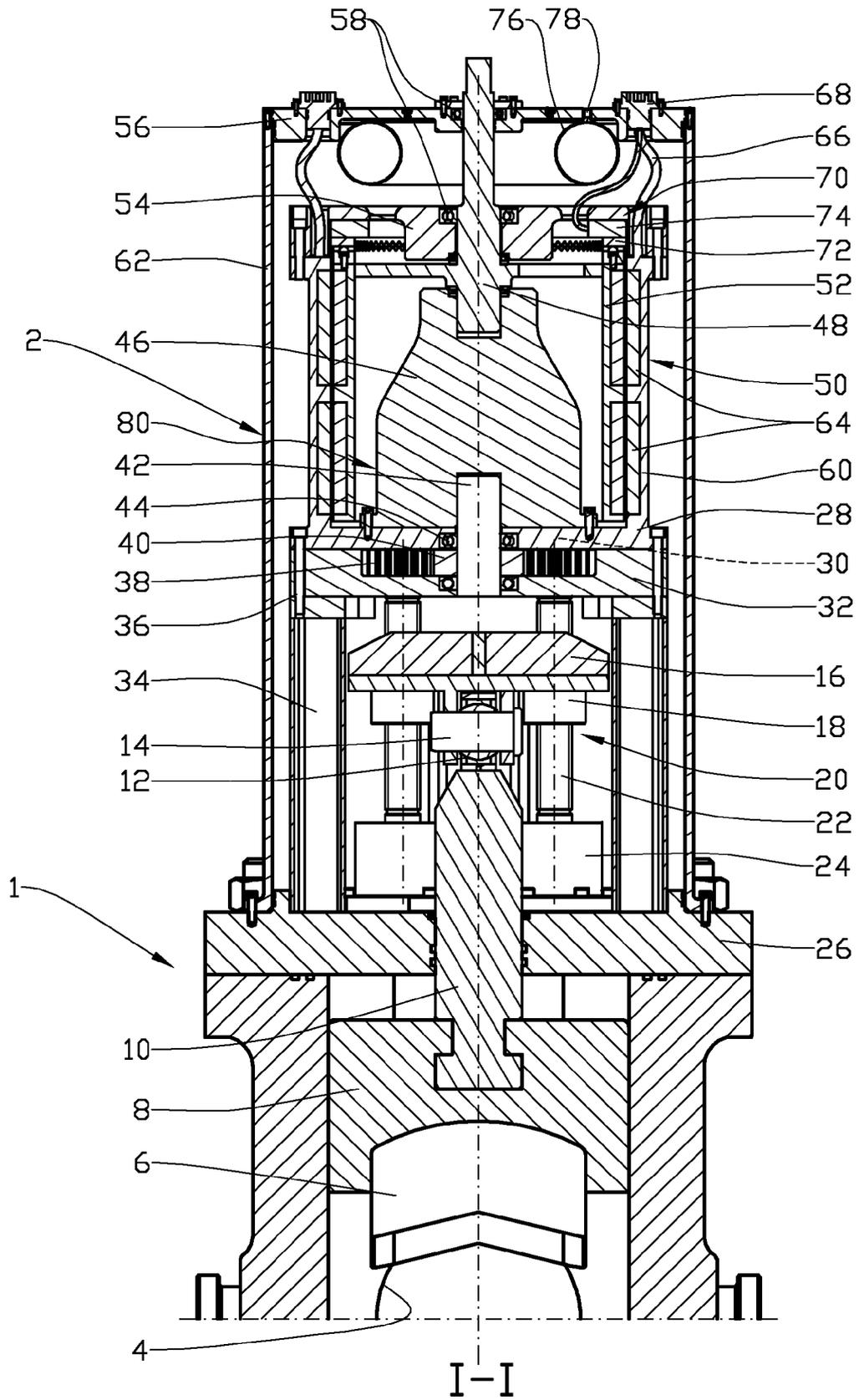


Fig. 2

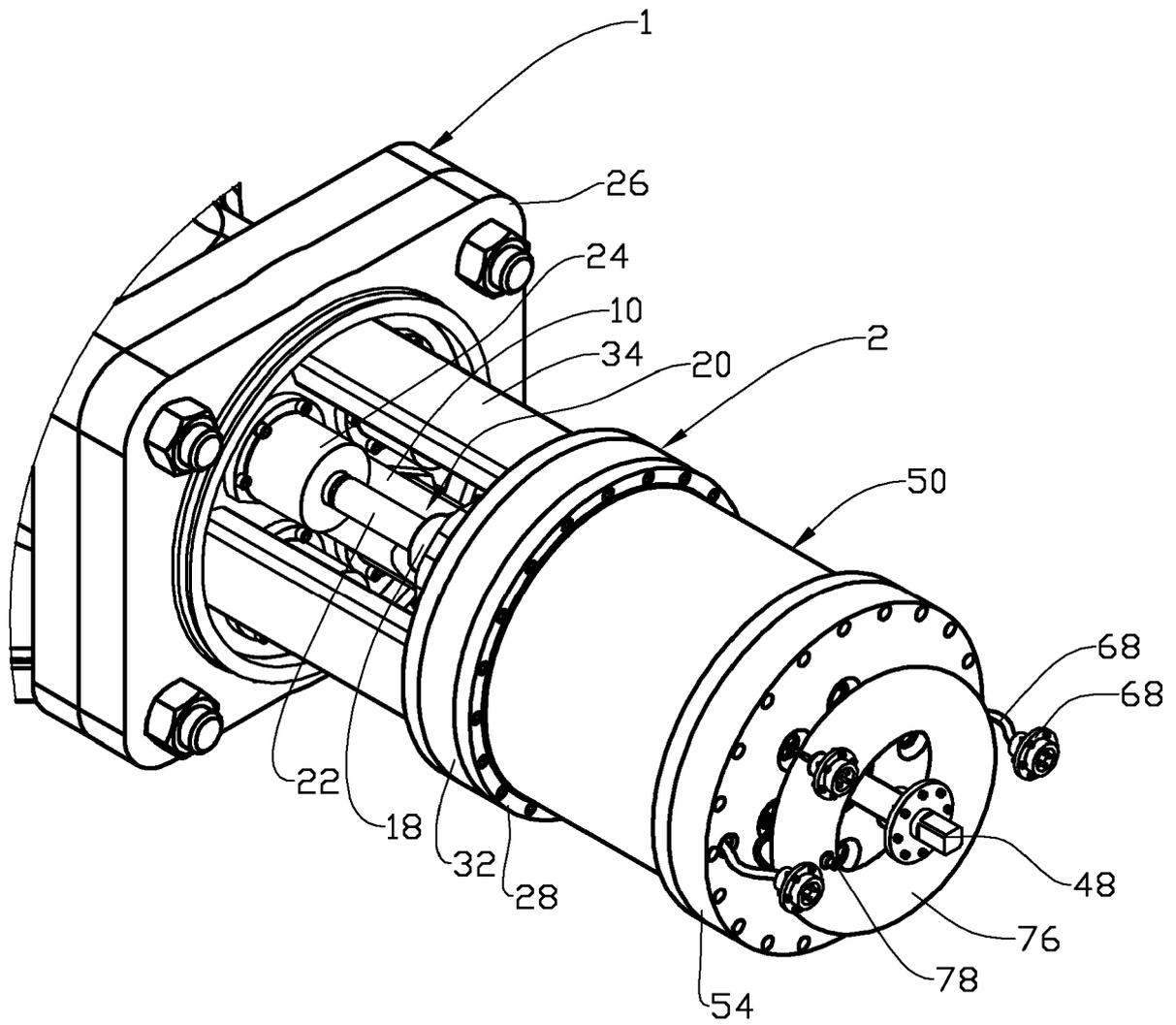


Fig. 3

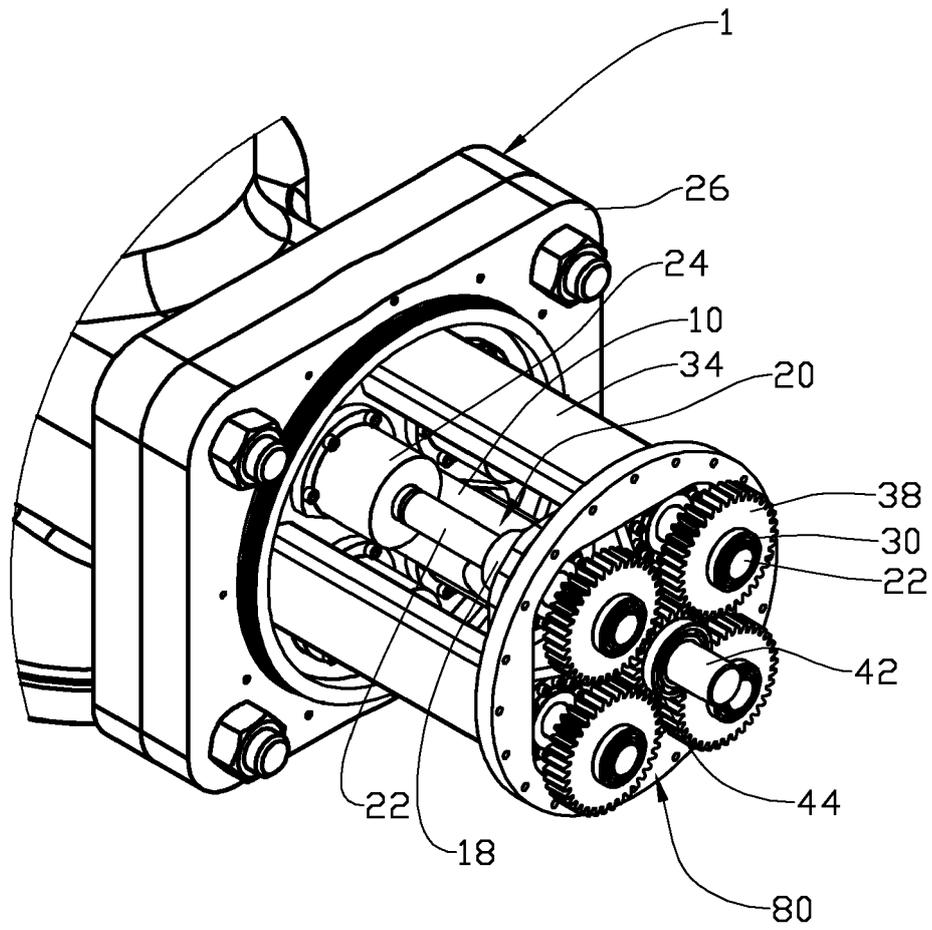


Fig. 4