

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 458**

51 Int. Cl.:

F16H 35/10 (2006.01)

F16K 31/05 (2006.01)

F16D 7/02 (2006.01)

F16D 43/21 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2011** **E 11793856 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016** **EP 2786043**

54 Título: **Limitador de par de torsión para actuador de válvula**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.05.2016

73 Titular/es:

ROTORK CONTROLS LIMITED (100.0%)
Brassmill Lane
Lower Weston, Bath BA1 3JQ, GB

72 Inventor/es:

ADAM, STUART STEVEN y
SWEET, KEVIN RICHARD

74 Agente/Representante:

SERRAT VIÑAS, Sara

ES 2 569 458 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

Limitador de par de torsión para actuador de válvula

5 La presente invención se refiere a limitadores de par de torsión.

10 La fuerza aplicada a un mecanismo de actuación motorizado, tal como un actuador de válvula, a menudo está controlada por un dispositivo de detección de par de torsión, en el que la reacción de par de torsión en el mecanismo de actuación se utiliza para desconectar la potencia al motor de accionamiento una vez se alcanza un valor preestablecido de par de torsión. Un mecanismo de actuación motorizado típico puede tener un tornillo sin fin y una rueda, pudiendo el árbol de tornillo sin fin moverse en una dirección axial contra resortes, siendo la desviación del árbol una medida del par de torsión aplicado a la rueda sin fin y la salida de actuador. La desviación resultante puede utilizarse para apagar un motor eléctrico por medio de un contactor y conmutador de límite de par de torsión, o desconectar un motor alimentado por fluido a través de un sistema de válvula adecuado. Un ejemplo de este tipo de limitador de par de torsión se proporciona en el documento GB1446005.

20 De manera convencional, el limitador de par de torsión está ubicado en el extremo del motor porque ahí es donde puede accederse y adaptarse el árbol de tornillo sin fin. Sin embargo, en algunos casos, tales como actuadores de válvula en los que se emplea un motor separable, el limitador de par de torsión no puede colocarse ahí porque no hay acceso al árbol de motor en el extremo encerrado del alojamiento de motor. Esto requiere que el limitador se mueva hacia el interior y por tanto no puede conseguirse fácilmente su ajuste.

25 Realizaciones de la presente invención pretenden abordar al menos algunos de los inconvenientes comentados anteriormente.

Según un primer aspecto de la presente invención se proporciona un limitador de par de torsión para actuador de válvula, incluyendo o comprendiendo el limitador de par de torsión:

30 un árbol móvil que puede moverse en dos sentidos en una dirección axial y, durante su uso, puede rotarse para provocar la rotación de un árbol de accionamiento de actuador de válvula;

un disco de freno montado en el árbol móvil;

35 un primer dispositivo de fricción ubicado en un primer lado del disco de freno;

un segundo dispositivo de fricción ubicado en un segundo lado del disco de freno;

40 en el que, durante su uso, el contacto entre el disco de freno y el primer o el segundo dispositivo de fricción detiene un motor que rota el árbol móvil;

una carcasa que aloja al menos el disco de freno, el primer dispositivo de fricción y el segundo dispositivo de fricción, y

45 una disposición de ajuste para ajustar una posición del primer dispositivo de fricción y/o el segundo dispositivo de fricción en relación con el disco de freno, en el que la disposición de ajuste puede manipularse desde el exterior de la carcasa.

50 El primer y/o el segundo dispositivo de fricción pueden comprender un disco de fricción que tiene un engranaje. La disposición de ajuste puede incluir un engranaje de accionamiento de tornillo sin fin asociado con el engranaje del primer y/o el segundo disco de fricción. El engranaje de accionamiento de tornillo sin fin puede comprender un elemento alargado que tiene una parte roscada que, durante su uso, engrana con su engranaje asociado. Una parte del engranaje de accionamiento de tornillo sin fin puede sobresalir a través de una abertura en la carcasa. La parte que sobresale puede incluir una ranura o similar para ayudar en el ajuste usando una herramienta, tal como un destornillador. Puede proporcionarse un dispositivo de bloqueo adyacente a un extremo externo del engranaje de accionamiento de tornillo sin fin. En algunas realizaciones, hay dos engranajes de accionamiento de tornillo sin fin, uno asociado con el primer disco de fricción y otro asociado con el segundo disco de fricción.

60 La disposición de ajuste puede ser accesible a través de la carcasa, durante su uso, en una ubicación entre el motor y el árbol de accionamiento.

El árbol móvil puede comprender un árbol de tornillo sin fin que, durante su uso, engrana con un engranaje de tornillo sin fin en el árbol de accionamiento.

65 La carcasa puede alojar al menos parcialmente el árbol móvil. La carcasa puede incluir: un primer componente de carcasa para, durante su uso, alojar un motor; un segundo componente de carcasa para alojar partes del limitador de par de torsión; un tercer componente de carcasa para alojar partes del limitador de par de torsión y, durante su

uso, el árbol de accionamiento.

Según otro aspecto de la invención se proporciona un actuador de válvula que incluye o que comprende:

5 un árbol de accionamiento para abrir/cerrar una válvula;

un motor para rotar el árbol de accionamiento, y

un limitador de par de torsión sustancialmente tal como se describe en el presente documento.

10 La carcasa puede alojar al menos parcialmente componentes del actuador de válvula así como componentes del limitador de par de torsión.

15 Según aun otro aspecto de la invención se proporciona un conjunto de válvula que incluye una válvula y un actuador de válvula sustancialmente tal como se describe en el presente documento. El conjunto de válvula puede incluir una caja de engranajes de segunda etapa.

20 La invención se extiende a cualquier característica, o cualquier combinación de características descrita en el presente documento, habiéndose descrito o no de manera explícita esa combinación en el presente documento.

20 La invención puede ponerse en práctica de numerosas maneras, describiéndose e ilustrándose únicamente un ejemplo con referencia a los dibujos, en los que:

25 la figura 1 muestra una vista externa de parte de un actuador de válvula que incluye un limitador de par de torsión;

la figura 2 muestra un árbol de accionamiento del actuador de válvula y componentes del limitador de par de torsión, y

30 la figura 3 es una vista de sección a través de componentes del limitador de par de torsión.

Haciendo referencia a la figura 1, se ilustran partes de un actuador de válvula, mostradas de manera general por 100. El actuador de válvula puede ser cualquier dispositivo adecuado, tal como los actuadores disponibles de Rotork PLC, de Bath, Reino Unido, y normalmente incluirá un volante 104 de maniobra que puede usarse para ajustar manualmente la posición del árbol 203 de accionamiento en lugar del motor. El actuador de válvula incluye una carcasa 102, que en el ejemplo está formada por varios componentes (pero en versiones alternativas podría ser una pieza) ensamblados por cualquier medio adecuado, por ejemplo tuercas/pernos, soldadura, etc. Estos incluyen: componente 102A de carcasa para alojar un motor (no visible en la figura 1); componente 102B de carcasa para alojar partes de un limitador de par de torsión (mostrado de manera general por 103), y componente 102C de carcasa para alojar partes del limitador de par de torsión y el árbol de accionamiento del actuador, que se describirá a continuación. Hay una pieza adicional de la carcasa 102D que contiene un mecanismo de conmutación para el conjunto de válvula. El diseño, las dimensiones y el/los material(es) usados para la carcasa pueden variar, pero normalmente estarán formados por un material robusto, tal como hierro fundido, aluminio o acero endurecido. En el ejemplo descrito en el presente documento, el limitador de par de torsión está construido de manera integral en el cuerpo del actuador, pero se entenderá que en realizaciones alternativas, podría ser un módulo independiente que se incorpora a un actuador formado previamente, por ejemplo.

La figura 2 muestra el árbol 202 de accionamiento del actuador de válvula, que incluye un accionamiento 203 final, junto con partes del limitador de par de torsión. El árbol está equipado con un engranaje 204 de tornillo sin fin que engrana con una sección 206 roscada de un árbol 208 de tornillo sin fin. Por tanto, la rotación del árbol de tornillo sin fin alrededor de un eje horizontal (en la figura) da como resultado la rotación del árbol de accionamiento alrededor de un eje vertical, con una rotación en sentido horario y en sentido antihorario del árbol de accionamiento correspondiente a las posiciones cerrada y abierta, respectivamente, de la válvula en el ejemplo. Una caja de engranajes de segunda etapa también puede incluirse en algunas versiones del conjunto, entre el actuador y la válvula. Incorporado a la derecha del árbol de tornillo sin fin se encuentra un paquete 210 de resorte que permite el movimiento axial del árbol de tornillo sin fin en respuesta a un par de torsión que se genera a través del engranaje 204 de tornillo sin fin hacia el árbol 202 de accionamiento. Algunos componentes del limitador de par de torsión descritos en el presente documento, tal como el paquete 210 de resorte, corresponden a los encontrados en las variedades de actuador AT, NAT1, NAT5, NAT1E, NAT5E disponibles de Rotork PLC.

60 Haciendo referencia ahora a la figura 3 además de a la figura 2, el extremo izquierdo del árbol 208 de tornillo sin fin está en comunicación con un motor 302 a través de un acoplamiento 212 deslizante. El motor incluye un árbol 303 central, incluyendo uno de sus extremos una cavidad 305 adaptada para albergar el acoplamiento deslizante. El otro extremo del árbol pasa a través de un resorte 307 hacia un cojinete 309. La conexión entre el árbol 307 de motor central y el árbol 208 de tornillo sin fin es un acoplamiento deslizante que permite al árbol de tornillo sin fin moverse axialmente en relación con el árbol de motor central fijo. Un disco 214 de freno está montado en el árbol de tornillo sin fin, generalmente en una posición entre el árbol 202 de accionamiento y la carcasa 102A de motor. Un primer

disco 216A de fricción está ubicado en el lado izquierdo del disco de freno, y un segundo disco 216B de fricción está ubicado en el lado derecho del disco de freno. Cada disco de fricción tiene una superficie 218A, 218B de alta fricción (formada por un material compuesto de fricción moldeado rígido y estable a la temperatura) que puede entrar en contacto con el disco de freno. Cada superficie de alta fricción está fijada sobre un disco 220A, 220B rígido. Saliendo de la cara de cada disco rígido que no está en contacto con la superficie de alta fricción asociada se encuentra una rueda 222A, 222B de engranaje exterior.

Tal como puede observarse de la mejor manera en la figura 3, el disco 216A de fricción izquierdo está montado en una parte 225 interna cilíndrica roscada del componente 102B de carcasa, permitiéndole moverse axialmente dentro de una cavidad 227 con forma generalmente anular dentro del componente de carcasa (cuando se rota por el tornillo 224B sin fin de ajuste descrito a continuación). El disco 216B derecho está montado en una disposición similar (no mostrada) del componente 102C de carcasa.

Tal como puede observarse de la mejor manera en la figura 2, cada rueda 222A, 222B de engranaje exterior tiene un engranaje 224A, 224B de accionamiento de tornillo sin fin asociado que es un elemento alargado que tiene una parte roscada que, durante su uso, engrana con su rueda de engranaje exterior. La longitud de cada engranaje de accionamiento de tornillo sin fin es tal que una parte del mismo sobresale a través de una abertura en la carcasa 102, tal como se muestra en la figura 1. El otro extremo del engranaje de accionamiento de tornillo sin fin puede estar soportado por un cojinete en el interior de la carcasa. El extremo de la parte que sobresale puede incluir una ranura o similar para permitir ajustar fácilmente de manera giratoria el engranaje de tornillo sin fin, por ejemplo usando una herramienta, tal como un destornillador. Se apreciará que pueden usarse otras disposiciones para ajustar la posición de los discos 216A, 216B de fricción, por ejemplo un mecanismo de tipo trinquete. También puede proporcionarse un dispositivo 226A, 226B de bloqueo con hendiduras adyacente al extremo externo de cada engranaje de accionamiento de tornillo sin fin para proporcionar una ubicación positiva de los tornillos 224A, 224B sin fin de ajuste.

Durante su uso, el movimiento axial del árbol 208 de tornillo sin fin, bajo el control del motor 302, y el disco 214 de freno montado sobre el mismo puede dar como resultado un contacto o bien con el disco 216A de fricción en sentido de apertura, o bien con el disco 216B de fricción en sentido de cierre, generando un efecto de frenado. El desplazamiento axial del árbol de tornillo sin fin está directamente relacionado con el par de torsión suministrado por el árbol 202 de accionamiento y así el par de torsión máximo suministrado por el árbol de accionamiento puede ajustarse externamente por medio de las disposiciones 224A, 224B de accionamiento de engranaje de tornillo sin fin individuales (es decir una para el par de torsión abierto y una para el par de torsión cerrado). Al rotar las disposiciones de accionamiento de engranaje de tornillo sin fin provocarán que el disco 216A, 216B de fricción asociado rote y se mueva axialmente a través de las ruedas 222A, 222B de engranaje exteriores, volviéndolas a colocar en relación con el disco 214 de freno. Al usar un sistema de medición de par de torsión de salida adecuado, el limitador de par de torsión puede ajustarse mediante disposiciones 224A, 224B de accionamiento de engranaje de tornillo sin fin para limitar el par de torsión máximo suministrado bajo cualquier condición de funcionamiento a valores específicos de aplicación.

Cuando los discos 216A, 216B de fricción están colocados de manera próxima al disco 214 de freno, solo se requiere un pequeño desplazamiento axial para generar el efecto de frenado, limitando por tanto el par de torsión disponible en el árbol 202 de accionamiento a un mínimo. Por el contrario, los discos de fricción pueden estar colocados más alejados del disco de freno para así no tener efecto de frenado, permitiendo por tanto un intervalo de ajuste amplio de par de torsión máximo generado por el árbol de accionamiento del actuador. Los engranajes de accionamiento de tornillo sin fin pueden ser de una relación de transformación que no es reversible y sus dispositivos 226A, 226B de bloqueo pueden ayudar a garantizar que no se produce resbalamiento en la posición de los discos de fricción.

Al disponer los dispositivos de ajuste ubicados en el interior del motor, el limitador de par de torsión descrito en el presente documento puede proporcionar beneficios en términos de dimensionamiento, mediante lo cual, debido a que se garantizan las capacidades de par de torsión máximo del actuador, se reducen los esfuerzos en la válvula permitiendo a los diseñadores de válvula elegir materiales apropiados. Por tanto, el limitador de par de torsión puede dar como resultado costes reducidos, mientras que aun así satisface o supera requisitos de seguridad básicos. Se apreciará que el limitador de par de torsión puede usarse con diversos tipos de actuadores de válvula, así como otros tipos de mecanismos de actuación motorizados.

REIVINDICACIONES

1. Limitador (103) de par de torsión para actuador de válvula que incluye:
- 5 un árbol (208) móvil que puede moverse en dos sentidos en una dirección axial y, durante su uso, puede rotar para provocar la rotación de un árbol (202) de accionamiento de actuador de válvula;
- un disco (214) de freno montado en el árbol móvil;
- 10 un primer dispositivo (216A) de fricción ubicado en un primer lado del disco de freno;
- un segundo dispositivo (216B) de fricción ubicado en un segundo lado del disco de freno;
- 15 en el que, durante su uso, el contacto entre el disco de freno y el primero o el segundo dispositivo de fricción detiene un motor (302) que rota el árbol móvil;
- una carcasa (102) que aloja al menos el disco de freno, el primer dispositivo de fricción y el segundo dispositivo de fricción, caracterizado por
- 20 una disposición (224A, 224B) de ajuste para ajustar una posición del primer dispositivo de fricción y/o el segundo dispositivo de fricción en relación con el disco de freno, en el que la disposición de ajuste puede manipularse desde el exterior de la carcasa.
2. Limitador de par de torsión según la reivindicación 1, en el que el primer y/o el segundo dispositivo de fricción comprenden un disco (216A, 216B) de fricción que tiene un engranaje (222A, 222B).
- 25 3. Limitador de par de torsión según la reivindicación 2, en el que la disposición de ajuste incluye al menos un engranaje (224A, 224B) de accionamiento de tornillo sin fin asociado con el engranaje (222A, 222B) del primer (216A) y/o el segundo (216B) disco de fricción.
- 30 4. Limitador de par de torsión según la reivindicación 3, en el que el engranaje (224A, 224B) de accionamiento de tornillo sin fin comprende un elemento alargado que tiene una parte roscada que, durante su uso, engrana con dicho engranaje (222A, 222B) asociado al mismo.
- 35 5. Limitador de par de torsión según la reivindicación 3 ó 4, en el que una parte del engranaje (224A, 224B) de accionamiento de tornillo sin fin sobresale a través de una abertura en la carcasa (102).
6. Limitador de par de torsión según la reivindicación 5, en el que la parte que sobresale incluye una ranura o similar para ayudar, durante su uso, al ajuste del engranaje (224A, 224B) de accionamiento de tornillo sin fin usando una herramienta, tal como un destornillador.
- 40 7. Limitador de par de torsión según la reivindicación 5 ó 6, en el que se proporciona un dispositivo (226A, 226B) de bloqueo adyacente a un extremo externo del engranaje (224A, 224B) de accionamiento de tornillo sin fin.
- 45 8. Limitador de par de torsión según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, que incluye un primer engranaje (224A) de accionamiento de tornillo sin fin asociado con el primer dispositivo (216A) de fricción y un segundo engranaje (224B) de accionamiento de tornillo sin fin asociado con el segundo disco (216B) de fricción.
- 50 9. Limitador de par de torsión según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, en el que la disposición (224A, 224B) de ajuste es accesible a través de la carcasa (102), durante su uso, en una ubicación entre el motor (302) y el árbol (202) de accionamiento.
- 55 10. Limitador de par de torsión según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el árbol (208) móvil comprende un árbol de tornillo sin fin que, durante su uso, engrana con un engranaje (204) de tornillo sin fin en el árbol (202) de accionamiento.
- 60 11. Limitador de par de torsión según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la carcasa (102), durante su uso, aloja al menos parcialmente el árbol (208) móvil.
- 65 12. Limitador de par de torsión según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la carcasa (102) incluye un primer componente (102A) de carcasa para, durante su uso, alojar un motor; un segundo componente (102B) de carcasa para alojar partes del limitador de par de torsión; un tercer componente (102C) de carcasa para alojar partes del limitador de par de torsión y, durante su uso, el árbol (202) de accionamiento.

13. Actuator (100) de válvula que incluye:
- 5 un árbol (202) de accionamiento para abrir/cerrar una válvula;
- un motor (302) para rotar el árbol de accionamiento, y
- un limitador (103) de par de torsión según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 10 14. Actuator de válvula según la reivindicación 13, en el que la carcasa (102) aloja al menos parcialmente componentes del actuator (100) de válvula así como componentes del limitador (103) de par de torsión.
15. Conjunto de válvula que incluye una válvula y un actuator de válvula según la reivindicación 13 ó 14.
- 15 16. Conjunto de válvula según la reivindicación 15, que incluye además una caja de engranajes de segunda etapa.

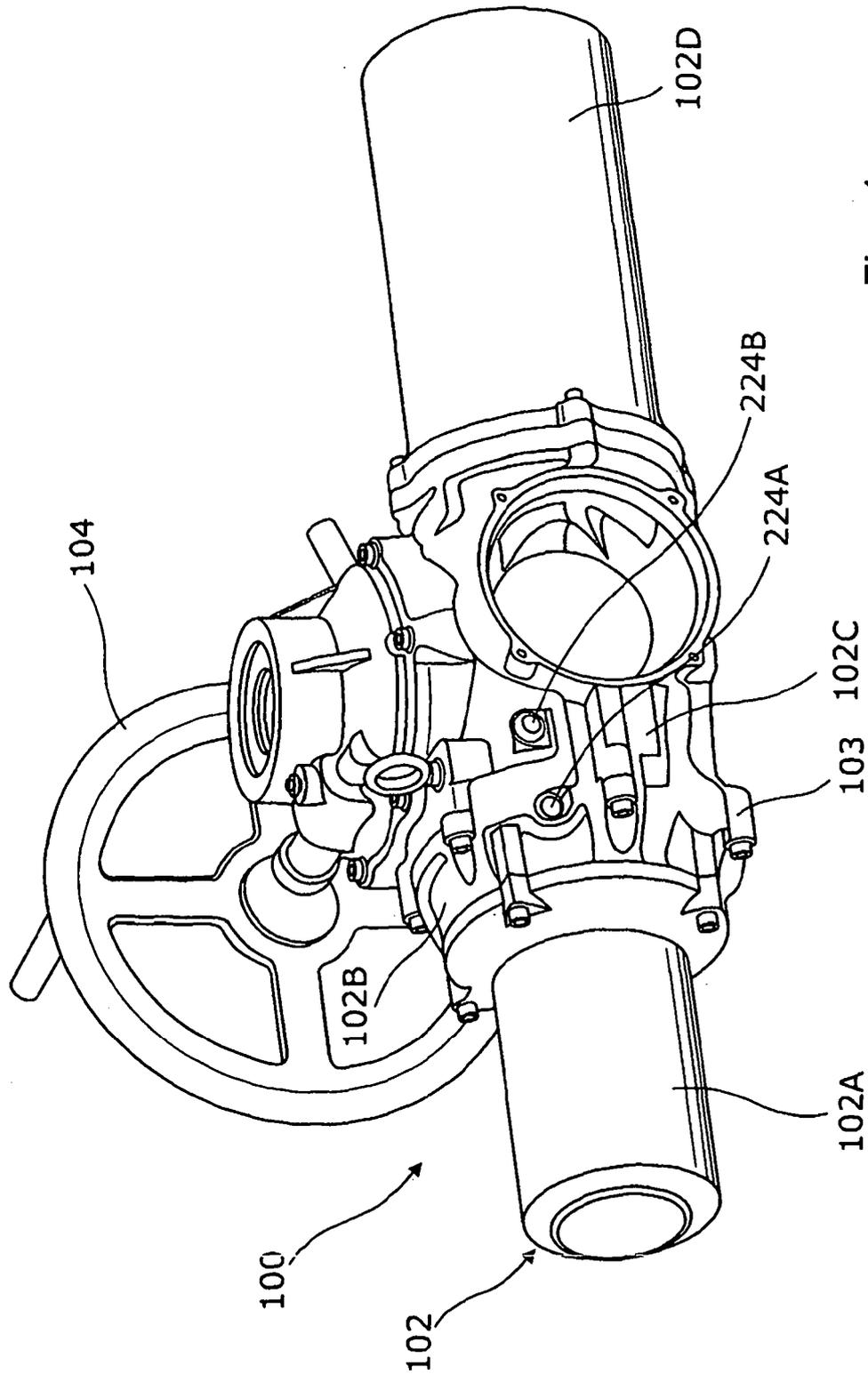


Fig. 1

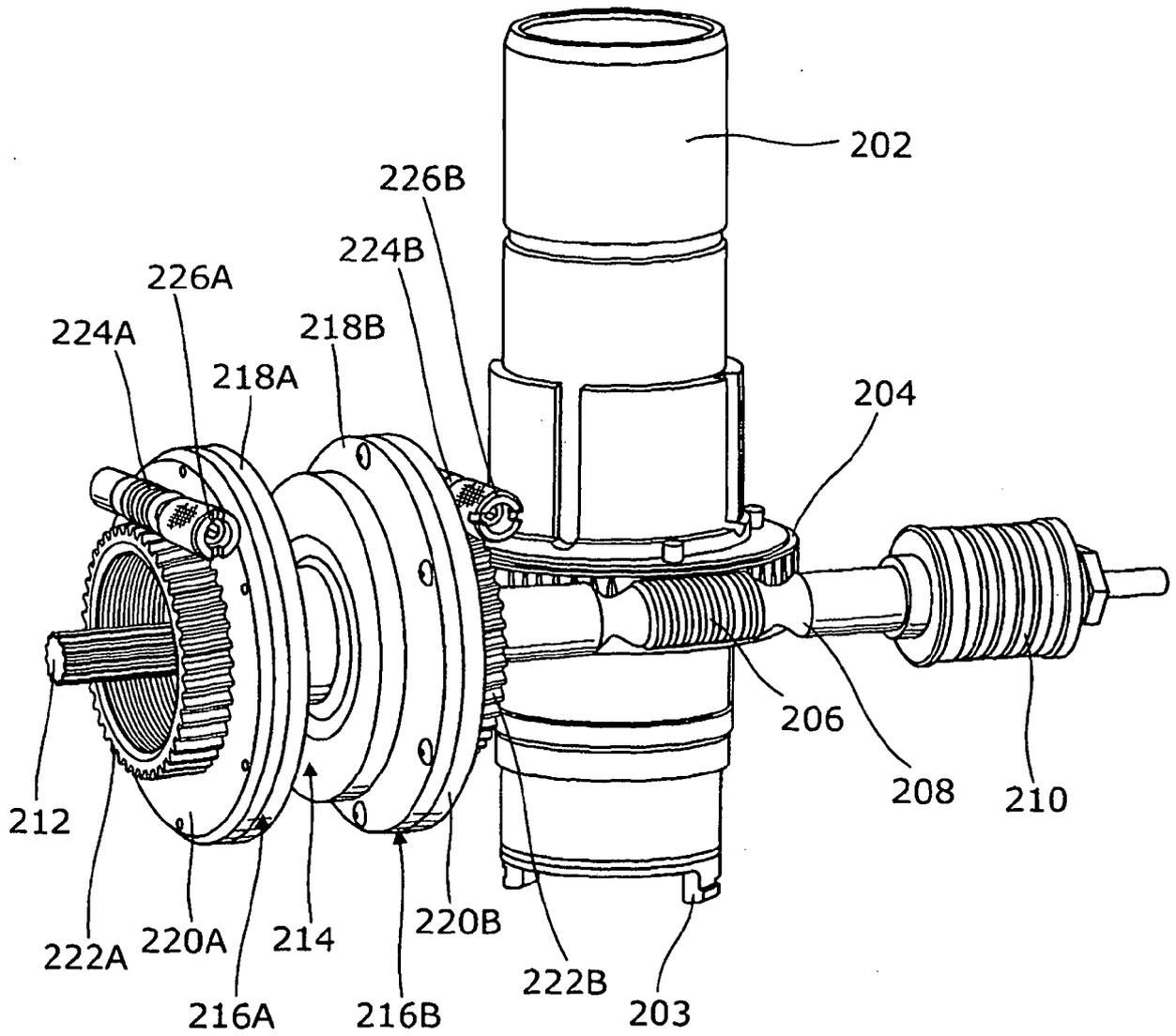


Fig. 2

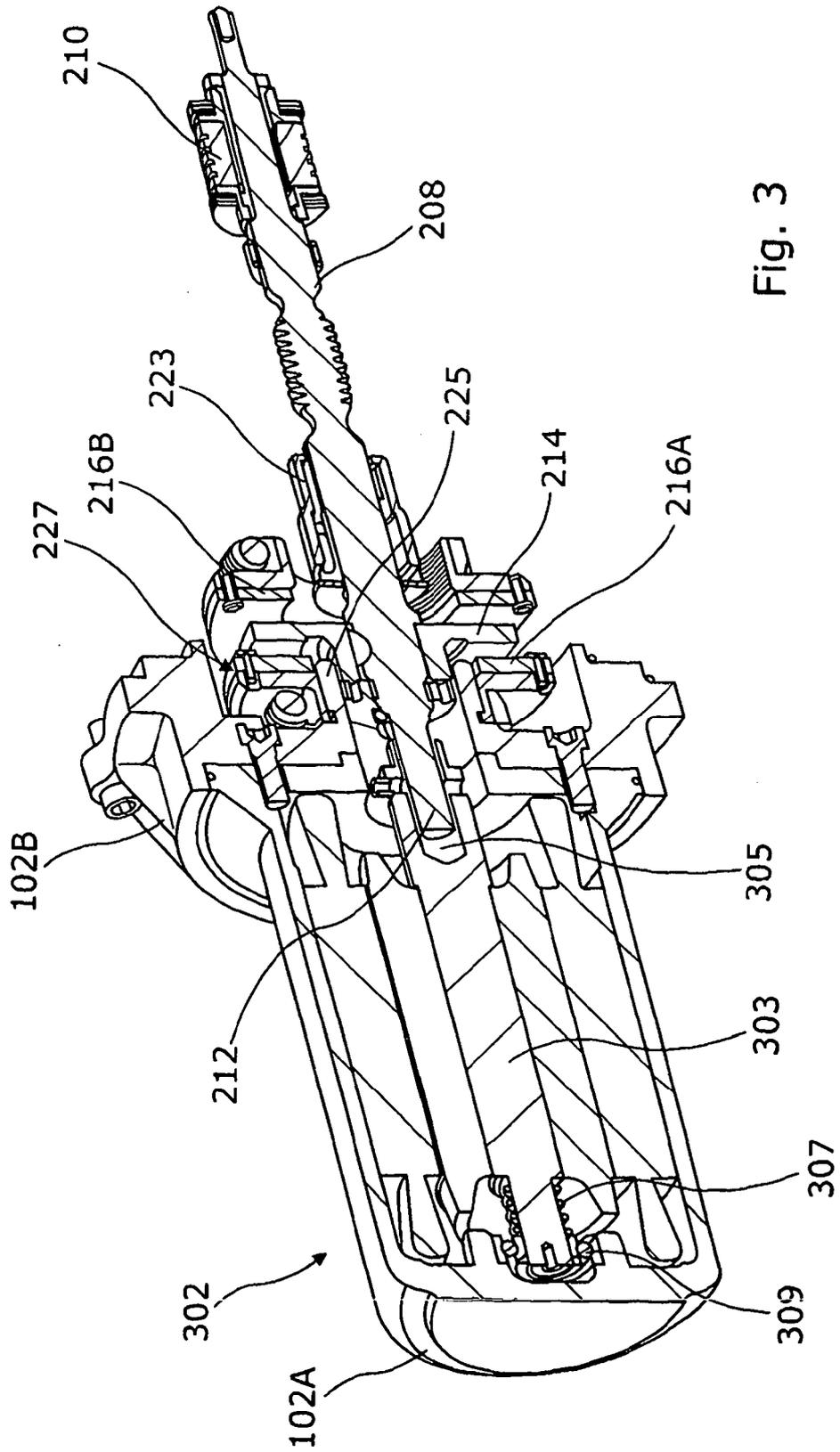


Fig. 3