

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 598 102**

51 Int. Cl.:

F16K 31/04 (2006.01)

F16K 31/50 (2006.01)

E21B 34/04 (2006.01)

F16K 31/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.10.2012 PCT/NO2012/050198**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.04.2013 WO13055230**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2012 E 12840212 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2766647**

54 Título: **Dispositivo para un actuador de válvula de retorno por resorte y método de funcionamiento de una válvula**

30 Prioridad:

12.10.2011 NO 20111384

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

25.01.2017

73 Titular/es:

**ELECTRICAL SUBSEA & DRILLING AS (100.0%)
Postboks 419
5343 Straume, NO**

72 Inventor/es:

ERIKSEN, EGIL

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 598 102 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).

Dispositivo para un actuador de válvula de retorno por resorte y método de funcionamiento de una válvula

DESCRIPCIÓN

5 La invención se refiere a un dispositivo para un actuador de válvula, estando el actuador de válvula provisto de una tuerca de husillo soportada fijamente que está acoplada con una parte exterior roscada de un husillo de un actuador y hace que se mueva axialmente por la rotación de un motor de accionamiento conectado a la tuerca corredera por medios de transmisión. El actuador está provisto de un dispositivo que permite que la válvula pase a su posición cerrada mediante la liberación del retorno por resorte en caso de que el actuador pierda su fuente de alimentación. Se describe también un método de funcionamiento de una válvula.

10 A continuación se ilustra la función del actuador estando el actuador conectado a una válvula subacuática se compuerta, usándose el actuador para conmutar la válvula entre sus posiciones cerrada y abierta. El actuador está provisto de un resorte que asegura el cierre automático de la válvula asociada cuando un freno y un conector acoplados con la tuerca de husillo pierden la corriente eléctrica de mantenimiento. El actuador es también relevante para otras aplicaciones en las que existe una necesidad de conmutar la válvula a posiciones intermedias con el fin de ajustar el flujo que circula por la válvula.

15 Convencionalmente, los actuadores para válvulas subacuáticas de compuerta funcionan mediante sistemas hidráulicos. Una nueva tendencia en la industria subacuática es el uso de actuadores que funcionan eléctricamente como alternativa a los sistemas hidráulicos.

20 El documento de patente US 2009/0211762 A1, (GB 2458012) divulga una solución de actuador eléctrico modular para válvulas subacuáticas que mediante la rotación de un husillo roscado en el extremo del árbol del motor eléctrico, mueve axialmente una tuerca de bolas con un manguito de extensión que rodea el extremo del husillo cuando se encuentra en su posición interior.

25 El documento WO 2006/071124 A1 divulga una solución de actuador eléctrico que transmite el par de torsión desde un motor de accionamiento hasta un husillo roscado que mueve axialmente una tuerca de rodillo que está conectada a un mecanismo de accionamiento.

30 El documento US 2010/0127646 A1 divulga una solución de actuador eléctrico que transmite un par de torsión desde motores de accionamiento hasta un husillo que gira una tuerca soportada fijamente con un husillo roscado con eje de salida conectado a un mecanismo de accionamiento.

35 El documento WO/2003/021077 divulga un actuador con un mecanismo de engranaje planetario de rodillos que se mueve axialmente mediante un accionamiento hidráulico y convierte el movimiento axial en una rotación del tornillo central.

40 La invención tiene como objeto remediar o reducir al menos uno de los inconvenientes del estado de la técnica anterior, o al menos proporcionar una alternativa útil al estado de la técnica anterior.

45 El objeto de la invención se logra a través de características que se especifican en la descripción que figura más adelante y en las reivindicaciones siguientes.

50 Se proporciona un actuador de válvula, en el que la rotación de una tuerca de husillo resulta en un movimiento axial de un husillo del actuador que está conectado mediante un husillo de válvula a una corredera de válvula, por ejemplo una compuerta de válvula, dispuesta en una carcasa de válvula. El actuador está provisto de un resorte de actuador para devolver la compuerta de la válvula a su posición cerrada en caso de pérdida de la corriente de mantenimiento de un conector y un freno que está en acoplamiento preventivo de rotación con la tuerca de husillo cuando el resorte se ha apretado mediante el husillo del actuador durante la abertura de la válvula.

55 En un primer aspecto, la invención se refiere más específicamente a un dispositivo para un actuador de válvula, caracterizado por que:

- 60 - el actuador de válvula está provisto de una tuerca de husillo que rodea una parte de un husillo del actuador y está acoplada con una parte roscada exterior dispuesta sobre el husillo del actuador, estando la tuerca de husillo fijada axialmente al husillo del actuador;
- el husillo del actuador está en acoplamiento preventivo de rotación con una parte de una fijación del actuador o a una carcasa del actuador; y
- la tuerca de husillo está conectada a través de medios de transmisión a un motor de accionamiento; y
- la tuerca de husillo está provista de un conector electromagnético que está en acoplamiento permanente con el resto de los medios de transmisión del motor y en acoplamiento con la tuerca de husillo mediante un acoplamiento electromagnético del conector; y

- la tuerca de husillo está provista de un freno electromagnético que se monta sobre una fijación del actuador y está en acoplamiento preventivo de rotación con la tuerca de husillo mediante un acoplamiento electromagnético del freno; y
- el husillo del actuador está conectado a un resorte del actuador que está comprimido por desplazamiento axial del husillo del actuador y que mueve el husillo del actuador axialmente en dirección opuesta; en tanto que, mediante el freno y el conector, la tuerca de husillo se libera para su rotación; y
- el actuador de válvula está provisto de un acoplamiento para desconectar el husillo del actuador de un husillo de válvula, que está unido a la corredera de la válvula, y un acoplamiento para desconectar la carcasa del actuador de la válvula.

El al menos un motor de accionamiento puede ser un electromotor dispuesto en una carcasa del actuador estanca a la presión.

El actuador de válvula puede estar provisto de un dispositivo de conexión para un segundo motor de accionamiento móvil, y el dispositivo de conexión está en acoplamiento con una tuerca de husillo mediante elementos de transmisión.

Los elementos de transmisión pueden incluir un acoplamiento.

El segundo motor de accionamiento móvil puede ser una herramienta de torsión subacuática.

Podría haber al menos un sensor de posición en conexión con la tuerca de husillo o los medios de trasmisión, dispuesto para registrar la rotación de la tuerca de husillo. El sensor de posición puede ser mecánico o eléctrico.

En un segundo aspecto, la invención se refiere más específicamente a un método de funcionamiento de la válvula, caracterizado por que el método incluye las etapas de:

mediante la rotación de una tuerca de husillo que rodea una parte de un husillo del actuador que está en acoplamiento con una parte exterior roscada dispuesta sobre el husillo del actuador y que está axialmente fijada con respecto al husillo del actuador, proporcionando un desplazamiento axial del husillo del actuador, mientras que, al mismo tiempo, un resorte del actuador se comprime cuando la válvula se está abriendo, proporcionándose la rotación por medio de al menos un motor de accionamiento.

El al menos un motor de accionamiento puede ser un electromotor dispuesto en una carcasa del actuador estanca a la presión y el electromotor está conectado a un sistema de control programable.

El al menos un motor de accionamiento puede ser una herramienta de torsión dispuesta en un receptáculo subacuático, y conectada temporalmente a los elementos de transmisión mediante un dispositivo de conexión externo que está provisto de un dispositivo de seguridad que mantiene los elementos de transmisión acoplados y bloqueados en rotación cuando el resorte se ha ajustado mediante la herramienta de torsión.

Una liberación automática de la tuerca de husillo para que rote cuando un freno electromagnético y un conector pierdan la corriente de mantenimiento, de manera que un resorte del actuador ajustado mueva axialmente el husillo del actuador, cerrando la válvula.

A través de un receptáculo subacuático, se libera el actuador de la válvula al desacoplar el husillo del actuador del husillo de la válvula, y después al desacoplar el acoplamiento que une el actuador a la válvula; y en el orden inverso, conectar el actuador a la válvula y conectar el husillo del actuador con el husillo de la válvula.

A continuación se describe un ejemplo de una realización preferente, la cual se visualiza en los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra una sección axial a través de una válvula de compuerta con un actuador de válvula de acuerdo con la invención;

la figura 2A muestra una sección axial a través de la carcasa de la válvula y los acoplamientos para la liberación del actuador de la válvula;

la figura 2B muestra una sección axial a través de la carcasa de la válvula y los acoplamientos para la liberación del actuador de la válvula, girada 90° con respecto a la figura 2A;

la figura 3A muestra una sección axial a través del actuador de la válvula;

la figura 3B muestra una sección axial a través del actuador de la válvula, girada 90° con respecto a la figura 3A;

ES 2 598 102 T3

- la figura 3C muestra, en una escala mayor, una parte de una sección axial del actuador con la unión del actuador, la tuerca de husillo, los rodamientos de apoyo, un conector electromagnético, un freno electromagnético y una rueda dentada de accionamiento para la tuerca de husillo;
- 5 la figura 3D muestra una parte de una sección axial del actuador con un sensor de posición para medir la rotación de la rueda dentada de accionamiento para la tuerca de husillo;
- la figura 3E muestra una sección de una sección axial del actuador con una fuente de alimentación mediante contactos deslizantes con el conector electromagnético para la tuerca de husillo;
- 10 la figura 4A muestra un dibujo en perspectiva de la válvula de compuerta y el actuador de la válvula; y
- la figura 4B muestra un dibujo en perspectiva de la válvula de compuerta y el actuador de la válvula, en la que, en aras de exposición, la carcasa de la válvula se ha retirado y el actuador de la válvula se ha girado 180° con respecto a la figura 4A.
- 15

A continuación se toma como punto de partida que un actuador de válvula se usa para maniobrar una válvula 25 de compuerta. Esto no implica una limitación del alcance de la invención, pero sirve como ejemplo para explicar las características incluidas en la invención, las cuales se ilustran en los dibujos adjuntos.

20

En los dibujos, el número de referencia 1 indica una válvula de compuerta con una carcasa 1A de válvula y un bonete 1B para la carcasa 1A de válvula. El bonete 1B está provisto de una muesca con un surco de cierre 1C adaptado para un acoplamiento 2 para un actuador 3 de válvula, con dispositivos situados de forma estanca a la presión en una carcasa 3A del actuador que se define mediante una brida de montaje 3B, y una camisa 3C del actuador y una tapa de extremo 3D. En la carcasa del actuador, se disponen dispositivos de accionamiento 4, un acoplamiento electromagnético 5, un freno electromagnético 6, una transmisión 7 para operarse desde una herramienta 7A de torsión exterior y una transmisión para un sensor 8 de posición mecánico, un sensor 9 de posición electrónico, un pasamuros 10 y un compensador 11 de presión.

25

La figura 1 muestra un dibujo en sección longitudinal de la válvula 1 de compuerta acoplada con el acoplamiento 2 y el actuador 3 de válvula. Las figuras 2A y 2B muestran dibujos en secciones longitudinales de la válvula 1 y el acoplamiento 2 con partes pertenecientes a la misma. La figura 2A se ha girado 90° con respecto a la figura 2B.

30

La carcasa 1A de la válvula está provista de una pieza de extremo de soldadura para conexiones de brida en la entrada 1D y en la salida 1E de la válvula. El bonete 1B se ha encajado en la carcasa 1A de la válvula con tornillos 1F y está provisto de juntas 1G. El bonete 1B está provisto de una empaquetadura 1H para el paso del husillo 1I de la válvula. Cuando la compuerta 1J de la válvula se ha empujado hacia el bonete 1B mediante el husillo 1I de válvula, la válvula 1 se abre al flujo directo de fluido desde la entrada 1D a través del asiento 1K de válvula, el puerto 1L de la compuerta 1J de la válvula, y fuera a través del asiento 1M de la válvula hasta el puerto de salida 1E. Cuando la compuerta 1J se encuentra en su posición interior en la carcasa 1A de la válvula, la válvula 1 está cerrada por los asientos 1K, 1M sellados contra la superficie de la compuerta 1J, tal y como se muestra en la figura 2A.

35

40

El acoplamiento 2 está dispuesto para unir el actuador 3 a la válvula 1 y consiste en una carcasa 2A de acoplamiento y un dispositivo de bloqueo 2B, que puede tener diferentes diseños, por ejemplo con segmentos de bloqueo, o un bloqueo de bolas como se muestra en las figuras 2A-2B. El acoplamiento 2 estará dispuesto para activación hidráulica o mecánica mediante un receptáculo subacuático. La carcasa 2A de acoplamiento está asegurada en una hendidura externa al bonete 1B de válvula con un anillo 2C de pistón que está dispuesto para expulsar las bolas 2D fuera hacia una muesca 1C de cierre cuando los cilindros 2E hidráulicos están presurizados. El anillo 2C de pistón estará provisto de un dispositivo de seguridad (no mostrado) que mantiene el acoplamiento 2 bloqueado al bonete 1B de válvula. Un husillo 4A de actuador se ha pasado a través de una abertura central en la carcasa 2A de acoplamiento. El husillo 1I de válvula se une al husillo 4A de actuador mediante una conexión de bayoneta 1N sobre el extremo del husillo 1I de válvula. La carcasa 2A de acoplamiento se forma con una cavidad interna adaptada a la forma exterior de la conexión de bayoneta 1N, que se mueve axialmente en la cavidad de la carcasa 2A de acoplamiento mediante el husillo 4A de actuador. La carcasa 2A de acoplamiento con el dispositivo de bloqueo 2B estará provisto de un puerto de inyección (no mostrado) para rellenarse con un medio lubricante y que previene la corrosión.

45

50

55

Las figuras 2A y 2B muestran secciones del actuador 3 con un dispositivo para desacoplar el husillo 4A de actuador del husillo 1I de válvula antes de que el actuador 3 de válvula se libere de la válvula 1 mediante el acoplamiento 2. Un recipiente 2F cilíndrico de extremo se ha extendido a través de una abertura central en la tapa de extremo 3D donde se dispone una carcasa 2G exterior de resorte. Desde el recipiente 2F de extremo, se extiende un árbol 2H a través de un agujero central en la carcasa 2G de resorte con un mango 2I exterior sobre el extremo del árbol 2H. El otro extremo del recipiente 2F de extremo está formado con una abertura central que corresponde a un perfil no circular sobre el extremo del husillo 4A de actuador, proyectándose hacia el interior del recipiente de extremo. El recipiente 2F de extremo normalmente se mantiene en su posición bloqueada mediante el resorte 2J. Un borde en el recipiente 2F de

60

extremo en el exterior de la tapa de extremo 3D se forma con muescas 2K de guía para retorcer el recipiente 2F de extremo, en acoplamiento con el husillo 4A de actuador, dentro de un sector angular limitado por los pasadores guía 2L, proyectándose hacia arriba a través de las muescas 2K de guía desde la tapa de extremo 3D, tal y como se muestra en la figura 2B. Cuando se tira del recipiente 2F de extremo hacia fuera de manera que el resorte 2J esté comprimido, el recipiente de extremo se liberará de un dispositivo o muesca de cierre (no mostrado), de forma que pueda retorcerse entre las posiciones finales; las posiciones completamente conectadas o desconectadas. El recipiente 2F de extremo puede girarse para desconectar el husillo 4A de actuador, o conectar el husillo de actuador al husillo 1I de válvula en la conexión de bayoneta 1N sobre el extremo del husillo 1I de válvula. Un indicador 2M mecánico se ha unido al recipiente 2F de extremo, proyectando desde una abertura de sector entre la carcasa 1G de resorte y la tapa de extremo 3D, tal y como se muestra en las figuras 1 y 4A.

Tal y como se aparece en el dibujo en perspectiva, la figura 4A, hay un mango 2N situado externamente sobre la carcasa 3A de actuador para manipular el actuador con un receptáculo subacuático durante la desconexión y conexión del actuador y otras manipulaciones.

Las figuras 3A y 3B muestran dibujos en secciones longitudinales del actuador 3 de válvula con la carcasa 3A de actuador y dispositivos de accionamiento 4 interiores. La figura 3B se ha girado 90° con respecto a la figura 3A.

Una brida de montaje 3B doble con un agujero pasante para el husillo 4A de actuador se une al extremo de la carcasa 2A de acoplamiento con tornillos 3E. Una camisa 3C de actuador contiene los dispositivos de accionamiento 4. Una primera junta de camisa se dispone entre la camisa 3C cilíndrica de actuador y el borde exterior de la brida de montaje 3B, y una segunda junta de camisa 3G entre la camisa 3C de actuador y el borde exterior de la tapa de extremo 3D. La camisa 3C cilíndrica de actuador se une con tornillos 3H, respectivamente, al borde exterior de la brida de montaje 3B y el borde exterior de la tapa de extremo 3D.

Una carcasa 4B de resorte de actuador con al menos un resorte 4C de actuador se asegura a un extremo de la unión 4D de actuador. Un plato 4E de resorte descansa sobre la unión 4D de actuador cuando el resorte 4C de actuador no está comprimido. El husillo 4A de actuador está provisto de un saliente que hace tope contra el plato 4E de resorte y que contribuye a empujar axialmente el plato 4E de resorte en la carcasa 4B de resorte de actuador cuando el resorte 4C de actuador está siendo comprimido por la tuerca 4F de husillo al rotar, moviendo axialmente el husillo 4A de actuador durante la apertura de la válvula 1.

La figura 3C muestra una sección del actuador 3 con una unión 4D de actuador, que se forma con una hendidura interna para una tuerca 4F de husillo estacionaria, un rodamiento 4G de apoyo, un acoplamiento 5, un freno 6, ruedas dentadas exteriores 4H y 4I, y un rodamiento 4J de apoyo. Varias ruedas dentadas más pequeñas se engranan con las ruedas dentadas 4H y 4I internamente en la unión 4D de actuador. Las ruedas dentadas 4K se muestran en la figura 3A y las ruedas dentadas 4L y 8A se muestran en la figura 3B. La unión 4D de actuador está provisto de un orificio pasante central para el husillo 4A de actuador. El husillo 4A de actuador está formado con una parte roscada exterior que está en acoplamiento con la tuerca 4F de husillo. La tuerca de husillo podría ser, por ejemplo, una denominada tuerca de rodamiento o una tuerca de bolas. Tal y como aparece en las figuras 2A-B, el extremo libre del husillo de actuador tiene un perfil no circular que corresponde a una abertura central en el recipiente 2F de extremo, evitando que el husillo 4A de actuador rote cuando la tuerca 4F de husillo se establece en un movimiento rotacional para mover axialmente el husillo 4A de actuador.

Un acoplamiento 5 electromagnético conocido en sí mismo, rodea un primer extremo de la tuerca 4F de husillo. Una parte de acoplamiento 5A con un electroimán 5B se une a la tuerca 4F de husillo y rota con la misma. Un plato 5C de accionamiento se une a una rueda dentada 4H exterior. Cuando el electroimán 4B está acoplado con corriente de mantenimiento eléctrica (CC) mediante la conexión por cable 5D y los contactos por deslizamiento 5E, tal y como aparece en la figura 3E, la tuerca 4F de husillo se rota tal y como se muestra en la figura 3A mediante un primer motor 4M de accionamiento, típicamente un motor eléctrico que está provisto de un engranaje 4N, a través de la rueda dentada 4K que está dispuesta sobre el árbol de engranajes 4O, y la rueda dentada 4H. Los árboles de engranajes 4O están provistos de un rodamiento 4P de apoyo cada uno, rebajados en la brida de montaje 3B. En una realización del acoplamiento 5, el par de torsión se transmite mediante el electroimán 5B que comprime una pila de platos 5F de platos dentados acoplando alternadamente o bien la parte de acoplamiento 5A, que está unida a la tuerca 4F de husillo, o el plato de accionamiento 5C, que está unido a la rueda dentada 4H exterior. La potencia del electroimán 5B típicamente se transfiere mediante pasadores de presión 5G que están asegurados a un plato de presión 5H, de manera que la fricción entre los platos 5F comprimidos mantenga la parte de acoplamiento 5A bloqueada al plato de accionamiento 5C. Cuando el electroimán 5B no recibe corriente, los resortes 5I empujan el plato de presión 5H hacia atrás de manera que los platos de la pila de platos 5F, que mediante los dientes del plato individual están en acoplamiento con la parte de acoplamiento 5A y el plato de accionamiento 5C, respectivamente, puedan rotar libremente.

Un freno 6 electromagnético conocido en sí mismo, rodea un segundo extremo de la tuerca 4F de husillo y el rodamiento 4G de apoyo. El plato de armadura 6A con un electroimán 6B se fija en una hendidura interna en la unión 4D de actuador. Un disco de fricción 6C se une a la pieza 6D de conexión mediante elementos resilientes (no

mostrados), y la pieza 6D de conexión se fija a la tuerca 4F de husillo. El disco 6C de fricción se separa del plato de armadura 6A estacionario mediante un hueco de manera que la tuerca 4F de husillo con el disco de fricción 6C y la pieza 6D de conexión puedan rotar libremente cuando el freno no reciba corriente. Cuando el electroimán 6B está acoplado con corriente eléctrica de mantenimiento (CC) mediante la conexión por cable 6E, el freno 6 evita que la tuerca 4F de husillo rote, al superarse la fuerza de resorte y empujarse el disco de fricción 6C hacia el plato de armadura 6A estacionario, de manera que haya fricción entre los platos 6A, 6C. Una realización alternativa del freno 6 puede ser con múltiples platos como elemento de fricción.

Tal y como aparece en el dibujo 3B en sección longitudinal, en una realización, la tuerca 4F de husillo puede rotarse por medio de una herramienta 7 A de torsión desde un receptáculo subacuático. La herramienta 7A de torsión puede conectarse a un dispositivo de conexión 7B que se monta externamente sobre la tapa de extremo 3D mediante una brida 7C. Desde el dispositivo de conexión 7B, se dispone un árbol 7D de torsión desplazable axialmente, que está unido a una mitad de un acoplamiento 7E. Un resorte (no mostrado) mantiene las mitades de acoplamiento desconectadas durante el funcionamiento normal del actuador 3. Cuando a través del desplazamiento axial por la herramienta 7A de torsión el árbol 7D de torsión comprime el resorte, de manera que las mitades de acoplamiento del acoplamiento 7E se acoplen, el par de torsión de la herramienta 7A de torsión se transmite a través del acoplamiento para la rotación de la tuerca 4F de husillo, a través de la rueda dentada 4L engranada con la rueda dentada 4I exterior fijada a la tuerca 4F de husillo. El árbol de la rueda dentada 4L se soporta en un rodamiento 4P de apoyo, rebajado en la brida de montaje 3B.

Tal y como aparece en el dibujo en perspectiva 4B, un dispositivo 7F de seguridad mecánico para los elementos de transmisión 7D y 7E se sitúa en la brida 7C para evitar la rotación libre de la tuerca 4F de husillo cuando la válvula 1 se haya abierto mediante una herramienta 7A de torsión. El dispositivo 7F de seguridad se dispone para mantener el árbol 7D de torsión en su posición interna, mientras que al mismo tiempo, se impide la rotación del árbol 7D, ya que el resorte 4C de actuador se ha apretado y el acoplamiento 5 electromagnético y el freno 6 no reciben corriente y por lo tanto están desacoplados. El dispositivo 7F de bloqueo está provisto de un mango 7G para que el dispositivo 7F de seguridad se acople y desacople por medio de un receptáculo subacuático.

Tal y como aparece en el dibujo 3B en sección longitudinal, el actuador 3 está provisto de un sensor de posición mecánico para registrar los giros de la tuerca 4F de husillo. Una rueda dentada 8A se engrana con la rueda dentada 4I exterior fijada a la tuerca 4F de husillo. El árbol 8B de la rueda dentada 8A está soportado en un rodamiento de apoyo 8C, rebajado en la brida de montaje 3B. El par de torsión de la rueda dentada 8A se transmite mediante un primer engranaje 8D a un árbol 8E de torsión conectado a un segundo engranaje 8F, que está conectado a un indicador 8G sobre el exterior de la tapa de extremo 3D del actuador 3.

Tal y como aparece en la figura 3D, un sensor 9 de posición electrónico para registrar los giros de la tuerca 4F de husillo se sitúa sobre la unión 4D del actuador con un paso a la hendidura de la unión 4D de actuador para registrar el movimiento de la rueda dentada 4H, que está unido al plato de accionamiento 5B de la tuerca 4F de husillo. Por ejemplo, el sensor registra agujeros en la rueda dentada 4H tal y como se indica en la figura.

Se considera estado de la técnica que un transmisor electrónico de pulso se integre como estándar en un motor 4M eléctrico y para que se use una señal de salida para controlar la posición.

Desde el exterior de la tapa de extremo 3D del actuador 3, una conexión por cable (no mostrada) atraviesa un pasamuros 10 para una transmisión de señal y suministro eléctrico.

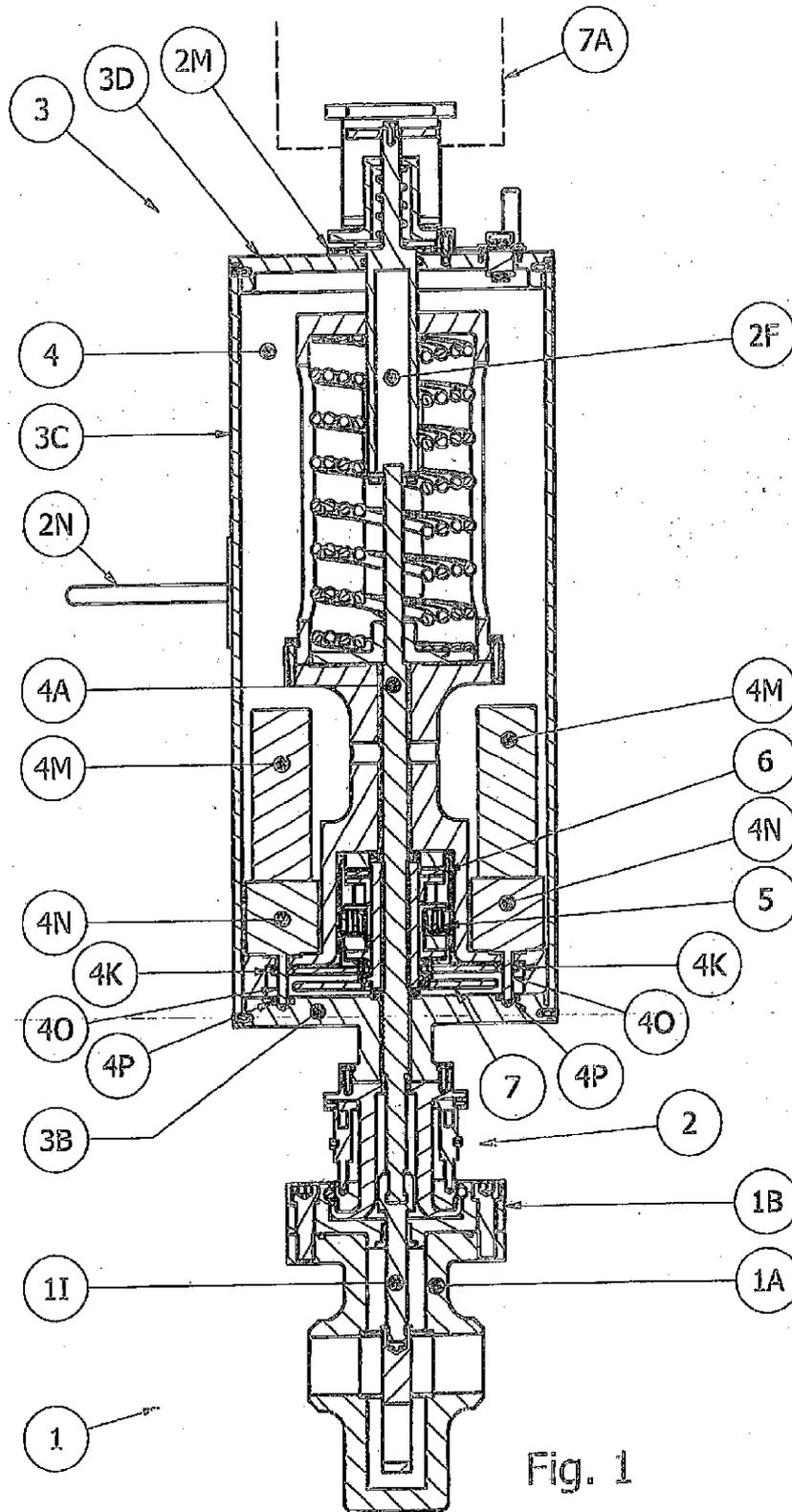
Quizá sean pertinentes más pasamuros. En el interior de la camisa 3C de actuador, entre el pasamuros 10 y un contenedor electrónico (no mostrado), existen más conexiones por cable (no mostradas). La carcasa 3A de actuador se rellena con un medio eléctricamente aislante, por ejemplo aceite de silicona, y se compensa su presión frente a la presión del agua de mar circundante mediante un compensador 11 de presión conocido en sí mismo.

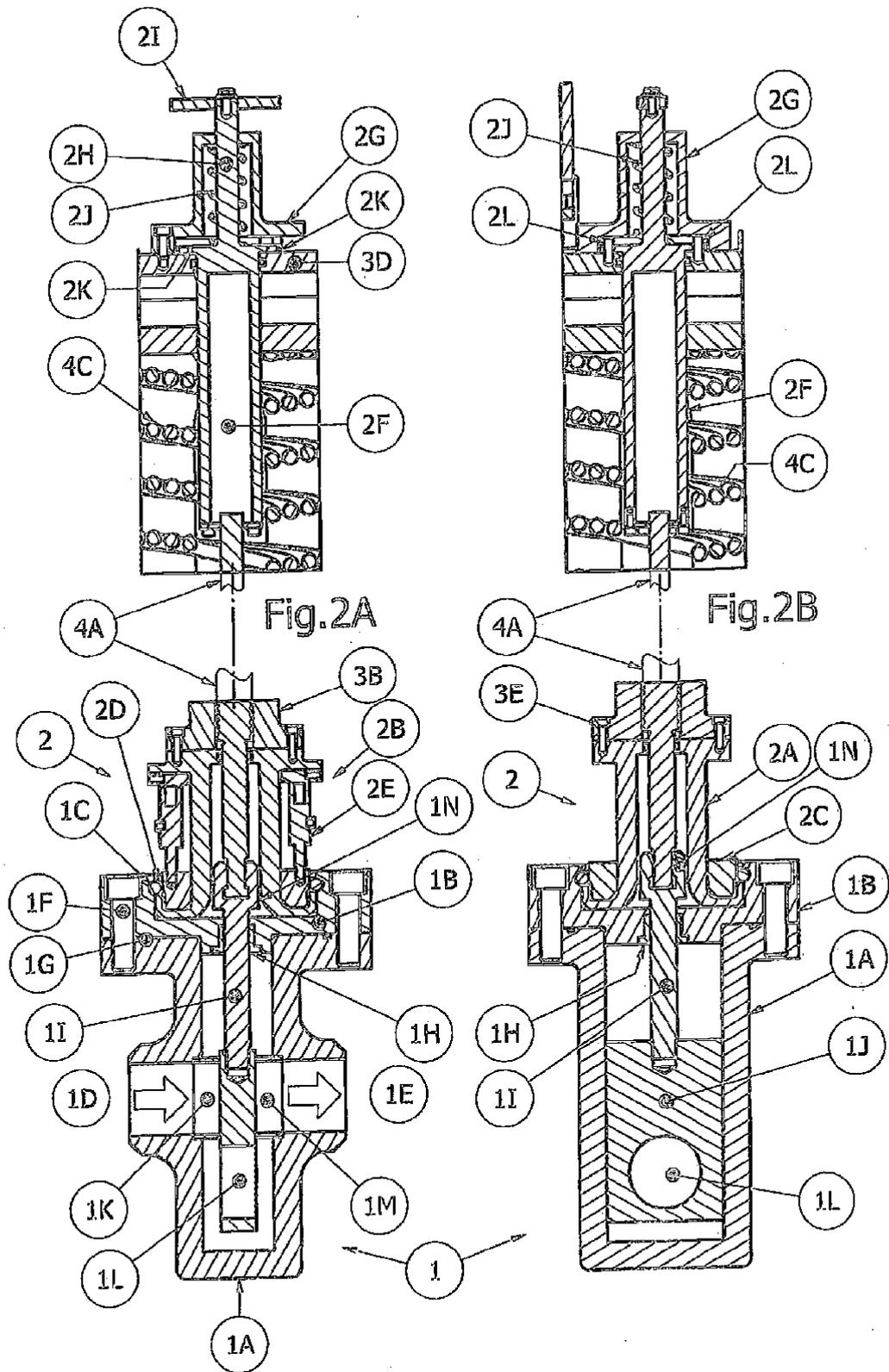
REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para un actuador (3) de válvula electromecánico, **caracterizado por que**
 el actuador (3) de válvula está provisto de una tuerca (4F) de husillo que rodea una parte de un husillo (4A) de actuador
 5 y está en acoplamiento con una parte roscada exterior dispuesta sobre el husillo (4A) de actuador, estando la tuerca (4F) de husillo axialmente fijada con respecto al husillo (4A) de actuador;
 el husillo (4A) de actuador está en acoplamiento preventivo de rotación con una tapa de extremo (3D) o una carcasa (3A) de actuador;
 10 la tuerca (4F) de husillo está conectada a través de medios de transmisión (4H, 4K, 4N, 5A, 5C) a un motor (4M) de accionamiento;
 la tuerca (4F) de husillo está provista de un acoplamiento (5) electromagnético que está en acoplamiento permanente con los medios de transmisión (4H, 4K, 4N) del motor (4M) de accionamiento y en acoplamiento con la tuerca (4F) de husillo mediante un acoplamiento electromagnético; y
 15 la tuerca (4F) de husillo está provista de un freno (6) electromagnético que está montado sobre una unión (4D) del actuador y está en acoplamiento preventivo de rotación con la tuerca (4F) de husillo mediante acoplamiento electromagnético; y
 el husillo (4A) de actuador está conectado a un resorte (4C) de actuador que está dispuesto para ser comprimido por el desplazamiento axial del husillo (4A) de actuador, estando el husillo (4A) de actuador sometido a una fuerza de empuje en dirección opuesta, mediante el freno (6) y el acoplamiento (5), para liberar la tuerca (4F) de husillo para su rotación;
 20 y
 el actuador (3) de válvula está provisto de un acoplamiento (1N, 2F, 2G, 2H, 2I, 2J, 2K, 2L) para desconectar el husillo (4A) de actuador de un husillo (11) de válvula, que está unido a una corredera de la válvula (1J) y un acoplamiento (2A, 2B, 2C, 2D, 2E) para liberar la carcasa (3A) de actuador de la válvula (1).
- 25 2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos un motor de accionamiento es un motor eléctrico (4M) dispuesto en una carcasa (3A) de actuador estanca a la presión.
3. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el actuador (3) de válvula está provisto de un dispositivo de conexión (7B) para un segundo motor de accionamiento (7A) móvil, estando el dispositivo de conexión (7B) en
 30 acoplamiento con la tuerca (4F) de husillo mediante elementos de transmisión (4I, 4L, 7D, 7E).
4. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, en el que los elementos de transmisión (4I, 4L, 7D, 7E) incluyen un acoplamiento con un resorte (7E).
- 35 5. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el segundo motor de accionamiento (7A) móvil es una herramienta de torsión subacuática.
6. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que conectado a la tuerca (4F) de husillo con los medios de transmisión (41, 8A, 8B, 8D, 8E, 8F), hay un indicador (8G) mecánico de posición dispuesto para registrar la rotación
 40 de la tuerca (4F) de husillo.
7. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que en asociación con la tuerca (4F) de husillo o los medios de transmisión (4H, 4K, 4N, 5A, 5C), hay un sensor (9) de posición dispuesto para registrar la rotación de la tuerca (4F) de husillo.
 45
8. Un método de funcionamiento de una válvula (1) por medio de un actuador (3) de válvula, caracterizado por que el método incluye además los pasos de:
- 50 mediante la rotación de una tuerca (4F) de husillo que rodea una parte de un husillo (4A) de actuador, se acopla con una parte roscada exterior dispuesta sobre el husillo (4A) de actuador y se fija axialmente con respecto al husillo (4A) de actuador proporcionando un desplazamiento axial del husillo (4A) de actuador, con compresión de un resorte (4C) de actuador mediante el husillo (4A) de actuador y un plato de resorte (4E), proporcionándose la rotación por medio de al menos un motor de accionamiento (4M, 7A);
 55 mantener la tuerca (4E) de husillo conectada a los medios de transmisión (4H, 4K, 4N) proporcionando un acoplamiento (5) con corriente de mantenimiento;
 mantener un resorte (4C) de actuador apretado proporcionando un freno (6) con corriente de mantenimiento;
 cerrar la válvula (1) automáticamente mediante el retorno del resorte tras la pérdida de corriente de mantenimiento al acoplamiento (5) o al freno (6);
 60 liberar el actuador (3) de válvula de la válvula (1) desconectando el husillo (4A) de actuador de un husillo (11) de válvula y desconectando una carcasa (3A) de actuador de una carcasa (1A) de válvula; y
 conectar el actuador (3) de válvula a la válvula (1) bloqueando la carcasa (3A) de actuador a la carcasa (1A) de válvula y conectando el husillo (4A) de actuador al husillo (11) de válvula.
9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el al menos un motor de accionamiento es un motor eléctrico

(4M) dispuesto en una carcasa (3A) de actuador estanca a la presión y el motor eléctrico (4M) está conectado a un sistema de control programable.

10. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el al menos un motor de accionamiento es una herramienta (7A) de torsión dispuesta en un receptáculo subacuático y conectada temporalmente a elementos de transmisión (41, 4L, 7D, 7E) mediante un dispositivo (7B) de conexión exterior para una herramienta de torsión subacuática.
- 5





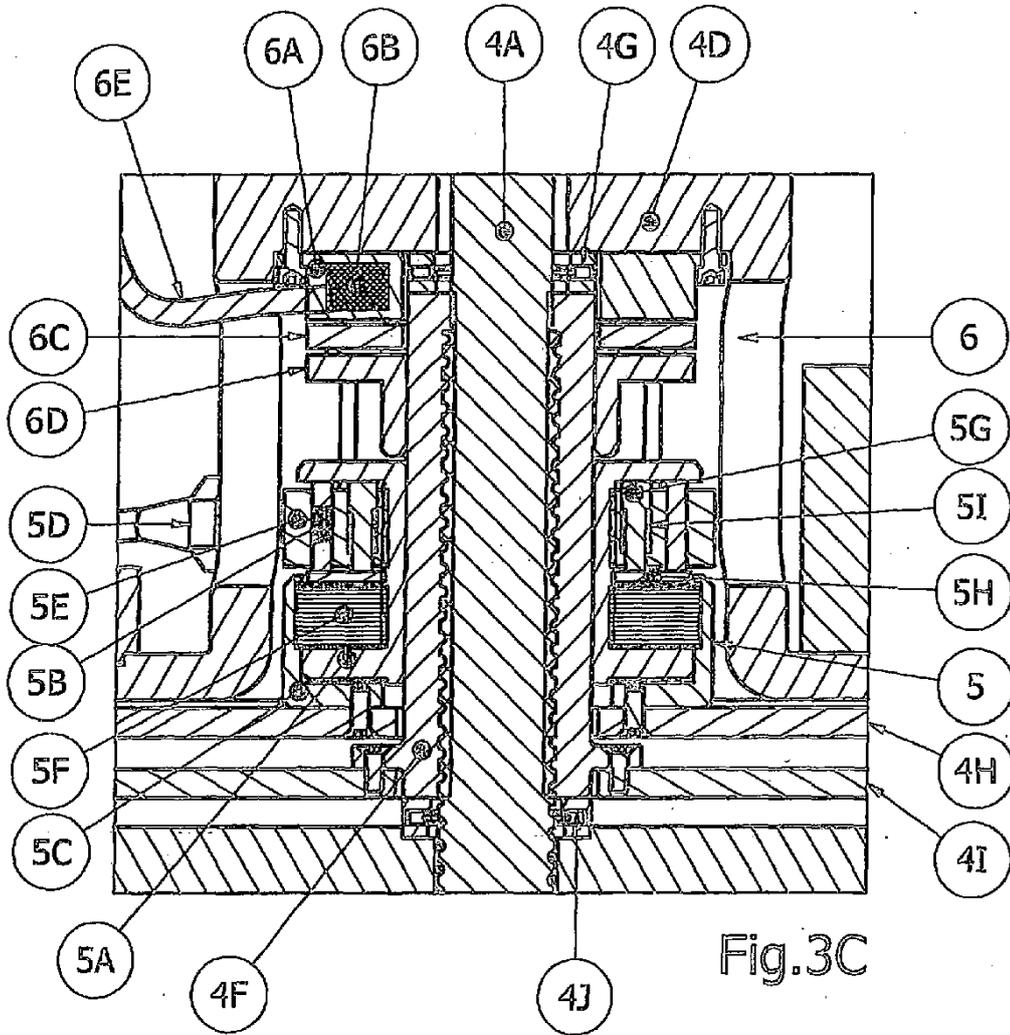


Fig.3C

