(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 271 870**

(51) Int. Cl.:
F16K 31/528 (2006.01)
F16K 31/163 (2006.01)
F15B 15/08 (2006.01)
F15B 15/14 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **04722626 .1**
(86) Fecha de presentación : **23.03.2004**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1613884**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **11.01.2006**

(54) Título: **Servomotor de válvula rotativa.**

(30) Prioridad: **06.04.2003 IL 155255**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2007

(73) Titular/es: **B.G. Tech Ltd.**
99, Hahistadrut Ave
Haifa Bay 31250, IL

(72) Inventor/es: **Grinberg, Joseph**

(74) Agente: **Molinero Zofio, Félix**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Servomotor de válvula rotativa.

Antecedentes del invento

1. **Ámbito a que pertenece el invento**

El presente invento se refiere a los dispositivos accionados mediante un fluido destinados a desplazar un elemento de una posición a otra. En particular, el presente invento se refiere a los servomotores destinados a convertir una entrada de movimiento lineal en una salida de movimiento rotatorio con la finalidad de controlar el funcionamiento de las válvulas equipadas con un elemento rotatorio, por ejemplo, válvulas de mariposa, válvulas de bola, etc.

No obstante, conviene señalar que el presente invento puede resultar también de utilidad para alimentar otro tipo de válvulas que para su funcionamiento precisan utilizar la rotación de un elemento a 90 grados aproximadamente entre la posición de abertura y la de cierre.

2. **Descripción del anterior estado de la técnica**

Actualmente existen varios tipos conocidos de servomotores rotativos utilizados para activar válvulas rotativas. En general, los servomotores rotativos emplean la introducción a presión de un fluido en el interior de una cámara expandible donde se desplaza un pistón que abre y la cierra una válvula cuya parte posterior está conectada mecánicamente al mismo.

También existen los denominados servomotores rotativos helicoidales en los que al aplicar presión hidráulica o neumática contra un extremo del pistón, el recorrido lineal de la biela del pistón se convierte en el movimiento rotativo de un elemento de tracción conectado a una válvula. Esta transformación se obtiene debido a que el elemento de tracción está dotado de cojinetes que forman ranuras helicoidales en la pared del pistón. El pistón está equipado con un dispositivo que evita la rotación cuando los cojinetes se deslizan por las ranuras helicoidales. Por consiguiente, el pistón puede efectuar movimientos alternativos lineales que transmiten un movimiento rotativo al elemento de tracción. Un ejemplo de este tipo de servomotores rotativos helicoidales se describe en EP50466, EP622574, US3319925 y GB1193190, etc.

El problema que presentan este tipo de servomotores rotativos está relacionada con el hecho de que deben tomarse medidas especiales para reducir de forma segura la rotación del pistón ocasionada por el movimiento de giro concentrado en los extremos de la carcasa que contiene el elemento de tracción y el pistón.

Una solución conocida a este problema se detalla en US22998805, y consiste en obtener la supresión de la rotación del pistón colocando una llave en la cara externa del mismo que esté conectada a una ranura situada en la cara interior de la cámara interna que contiene la carcasa donde se aloja el pistón. Existe otra solución basada en el mismo principio que se detalla en US3184214.

También existe otra solución a este problema que consiste en fijar unos vástagos que se montan en la placa de base del servomotor a un costado del mismo. Los vástagos se extienden longitudinalmente en el interior del pistón y producen la detención permanente de la rotación del mismo, pero sin obstruir su desplazamiento axial durante el recorrido, ya que este se desliza sobre los vástagos.

Esta solución se aplica, por ejemplo, en el servomotor rotativo que se describe en DE19756425. Este servomotor produce una rotación que contrarrestan los vástagos instalados.

No obstante, durante el funcionamiento de las válvulas de mariposa y las válvulas de bolas, se precisa el máximo momento de rotación en el instante en que se produce la obertura y el cierre. Por consiguiente, la potencia de rotación del momento de torsión alcanza su punto máximo cuando se aplica al punto más alejado de los vástagos. Es decir, el momento que actúa sobre los vástagos montados alcanza su punto máximo cuando el servomotor comienza a funcionar. Por consiguiente, el momento es proporcional a la longitud de los vástagos. Para ello es necesario que éstos sean sólidos y resistentes, lo cual hace que el servomotor resulte desproporcionadamente pesado y voluminoso. Además, la carga disponible que se puede obtener con estos servomotores no se aprovecha por completo, ya que está supeditada al tamaño del servomotor que, a su vez, limita la resistencia de los vástagos. Por ejemplo, en la práctica un servomotor cuyo pistón tenga un diámetro de 100 mm. proporciona un momento que no sobrepasa los 50-75 Nm.

Debido a esta limitación, la mayoría de servomotores disponibles en el mercado se emplean para el funcionamiento de válvulas que no requieran la aplicación de un momento elevado.

Aunque esto pueda resultar conveniente en aplicaciones como el control del flujo de leche, vino, zumo, aceite u otros productos alimenticios, no resulta suficiente en aplicaciones de la industria pesada, como petroquímica, producción de aceite, fabricación de productos químicos, etc.

Pero, además, existe otra solución destinada a solucionar las limitaciones antes referidas. Esta solución se emplea, por ejemplo, en los servomotores de válvulas helicoidales que fabrica la empresa SGRM (Francia) o Kiesselman (Alemania). De conformidad con esta solución, el servomotor está equipado con dos vástagos fijos que atraviesan el interior del pistón y se extienden a lo largo de la cámara del servomotor. Los extremos opuestos de los vástagos están convenientemente roscados en los orificios practicados en los extremos opuestos de la cámara. Debido a que los vástagos atraviesan el pistón, se ha incorporado un anillo de estanquidad entre cada vástago y el pistón a fin de evitar pérdidas de fluido a presión y al mismo tiempo permitir que el pistón se deslice sobre los vástagos sin rotar.

La ventaja de esta configuración está relacionada con el hecho de que un servomotor puede generar momentos mucho más elevados y aplicarlos a una válvula con toda seguridad. Por otra parte, el deslizamiento continuo del pistón puede ocasionar un desgaste intenso de los anillos de estanquidad, con la consiguiente pérdida de líquido durante el funcionamiento del servomotor, lo cual acorta considerablemente su vida útil.

En conclusión, a pesar de que ya existen numerosos servomotores helicoidales destinados al funcionamiento de válvulas rotativas, conviene destacar que sigue siendo necesaria la aportación de un nuevo servomotor más eficaz y que sea sencillo, de fabricación y explotación económica y conveniente y que garantice un funcionamiento eficaz y fiable.

Finalidad del invento

La finalidad del presente invento consiste en proporcionar un nuevo tipo mejorado de servomotor de válvula rotativa helicoidal que permita reducir o solu-

cionar considerablemente la problemática antes mencionada bien conocida de los especialistas en esta técnica.

La finalidad principal del presente invento consiste en proporcionar un nuevo tipo mejorado de servomotor de válvula rotativa helicoidal que combine las ventajas de los conocidos servomotores actuales, pero sin presentar sus inconvenientes.

En concreto, una de las finalidades del presente invento consiste en proporcionar un nuevo tipo mejorado de servomotor de válvula rotativa helicoidal capaz de desarrollar un momento elevado sin estar supeditado a la longitud de los vástagos montados y al diámetro del pistón.

Otra de las finalidades del presente invento consiste en proporcionar un nuevo tipo mejorado de servomotor de válvula rotativa helicoidal en el que no se produzca pérdida de líquido entre los vástagos montadas y el pistón y que, por consiguiente, ello le permita prolongar su vida útil.

Igualmente, otra finalidad del presente invento consiste en proporcionar un nuevo tipo mejorado de servomotor de válvula rotativa helicoidal apto para el control del funcionamiento de las válvulas para una extensa gama de aplicaciones industriales sin consideración al tipo y la velocidad de circulación del líquido que llega a la válvula.

Las antedichas descripciones y ventajas que conlleva el presente invento se obtienen utilizando un servomotor cuya configuración fundamental se describe a continuación.

Servomotor para operar una válvula equipado con un elemento rotativo y con:

una carcasa tubular con un eje longitudinal, estando dicha carcasa formada por una pared cilíndrica interior periférica y por dos caras en ambos extremos opuestos, estando dicha carcasa conectada a la circulación de un fluido a presión, conteniendo dicha carcasa un pistón configurado de modo que pueda proporcionar un movimiento lineal de recorridos continuados a lo largo del eje longitudinal en ambas direcciones entre un extremo de la cara y su extremo opuesto, estando dicho pistón situado concéntrico a la carcasa del elemento periférico entre los dos extremos, funcionando dicho pistón desde uno de los extremos del mismo; un vástago conectado al pistón con rotación de su eje longitudinal mediante el desplazamiento producido por el recorrido continuo del pistón, estando configurados dichas vástagos para proporcionar un movimiento de rotación al elemento de la válvula; un rodillo de leva para transformar el movimiento de recorridos continuos del pistón en la rotación de los vástagos, estando dicha disposición formada, como mínimo, por un rodillo de leva conectado a las mencionados vástagos y desplazable a lo largo del canal helicoidal del interior del pistón; dos vástagos de fijación, como mínimo, sólidamente montados en uno de los extremos del cilindro encarado al primer extremo del pistón, extendiéndose dichos vástagos en paralelo al eje longitudinal para introducirse en los correspondientes orificios ciegos del segundo extremo del pistón a fin de permitir el movimiento linear del recorrido.

Dicho servomotor está equipado, como mínimo, con dos vástagos de fijación adicionales que están sólidamente montados en el extremo opuesto del cilindro encarado al segundo extremo del pistón, extendiéndose dichos vástagos de fijación adicionales en paralelo al eje longitudinal para introducirse en los correspondientes orificios ciegos del segundo extremo del pistón a fin de permitir el movimiento linear del recorrido.

Hasta aquí, sólo se ha ofrecido un resumen breve del presente invento. Para una clara comprensión del mismo y de las ventajas que conlleva, consultar las siguientes descripciones de varias presentaciones con sus gráficos correspondientes.

Descripción breve de los gráficos

La figura 1 muestra una vista esquemática del servomotor del presente invento conectado a una válvula rotativa accionada por el mismo.

La figura 2 consiste en la vista transversal del servomotor del presente invento en sentido A-A.

La figura 3 consiste en la vista lateral del servomotor del presente invento que muestra las secciones transversales A-A y F-F.

Las figuras 4 y 5 consisten en la ampliación de los detalles E y G indicados en la figura 2.

La figura 6 consiste en una vista transversal adicional del servomotor del presente invento en sentido F-F.

La figura 7 consiste en vista una transversal del servomotor del presente invento en sentido C-C.

Las figuras 8 y 9 consisten en vistas tridimensionales del servomotor del presente invento con el desplazamiento linear del pistón de una posición a la opuesta, lo que produce una rotación del vástago de 90º.

Descripción detallada de las presentaciones preferidas

El presente invento está destinado principalmente al funcionamiento de válvulas y está dotado de una válvula rotativa, como el obturador de una válvula de mariposa, el flotador de una válvula de flotación, el reductor de una válvula de reducción, etc. Conviene señalar, no obstante, que el presente invento se puede aplicar en el funcionamiento de otras válvulas u otros mecanismos que conviertan un desplazamiento lineal de entrada en un movimiento rotativo de salida.

Con referencia a la figura 1 en la que se representa someramente un ejemplo de la aplicación del presente invento, se muestra un servomotor 10 cuyo elemento de salida 12 está conectado a un eje 14 que gira alrededor del obturador rotativo 16 de una válvula de mariposa 18. El obturador gira por impulsión del motor en la posición abierta que se muestra.

La figura 1 en posición cerrada, en la que el obturador gira 90º para cerrar la válvula herméticamente e interrumpir la circulación de líquido.

No se muestra concretamente en el gráfico, pero conviene apreciar que el servomotor recibe el líquido sometido a presión que le proporciona una fuente adecuada. La aportación de líquido se regula mediante un dispositivo de control que detiene o reanuda la

circulación de fluido entre el servomotor y la fuente de fluido.

Con referencia a la figura 2, puede apreciarse que el servomotor consiste en una carcasa tubular que se extiende a lo largo de un eje central longitudinal X-X. La carcasa contiene los demás componentes del servomotor según se explicará más adelante. La carcasa está formada por una pieza cilíndrica periférica 20 cerrada en cada punta por los respectivos extremos 22 y 24. El extremo 22 está dotado de un orificio 26 para la circulación de líquido a partir de una fuente de fluido sometido a presión (no se muestra en los gráficos) para administrar al uso cuando se precise que funcione el servomotor. El pistón 28 está situado en el interior de la carcasa y es desplazable entre los extremos a lo largo del eje X-X. La configuración de dicho pistón tiene forma de copa y está situado concéntrico entre el cuerpo de la carcasa periférica 30, el primer extremo 32 y un segundo extremo opuesto 34. En el centro del interior del cuerpo se ha practicado un orificio ciego 36, coaxial al eje X-X, que se abre al segundo extremo 34. Por consiguiente, como se aprecia mejor en la figura 6, el primer extremo 32 del pistón está provisto de una superficie circular plana 38 encarada con el extremo 22 de la carcasa. El segundo extremo 34 está provisto de una superficie anular 40 encarada con el segundo extremo 24. Debido a que el diámetro exterior del cuerpo de la pieza es menor que el diámetro exterior del primer extremo 32, está provisto de un ángulo en forma de anillo 42 situado frente a la superficie circular 38.

El pistón se acciona mediante su primer extremo 32 cuando la presión del fluido entra en la carcasa a través del orificio 26, actúa sobre la superficie plana 38 y luego desplaza el pistón a lo largo del eje X-X. En el extremo 32 se ha montado convenientemente un anillo de estanquidad 44 para evitar pérdidas de líquido entre el pistón y la parte periférica de la carcasa tubular. Situado entre el extremo 24 y el ángulo 42, se halla un muelle helicoidal 44 que se recupera cuando el pistón se desplaza hacia el segundo extremo 24. En la siguiente descripción, este desplazamiento se denominará movimiento linear de recorrido hacia delante. El muelle genera una potencia sesgada que actúa sobre el ángulo y desplaza el pistón hacia el primer extremo 22. En la siguiente descripción, este desplazamiento se denominará movimiento linear de recorrido hacia atrás. Conviene señalar que las designaciones anteriores del movimiento linear de recorridos son convencionales, y, por consiguiente, el desplazamiento desde el primer extremo hasta el segundo extremo opuesto se puede definir como un movimiento lineal de recorridos hacia atrás, mientras que el desplazamiento opuesto se considera un movimiento linear de recorridos hacia delante.

En el orificio ciego 36 se introduce un vástago montado en la carcasa de manera co-axial al pistón. El vástago está formado por una parte superior 48, cuyo diámetro exterior encaja con el diámetro del orificio y una porción del extremo de la cola 50 que se extiende desde la carcasa hasta una abertura practicada en el extremo 24. La parte superior está provista de un casquillo 52 hecho de un material con un coeficiente bajo de fricción a fin de permitir el deslizamiento del vástago operativo en el orificio. En la pared 24 se ha montado un cojinete a bolas 54 para permitir la rotación del vástago operativo en el eje longitudinal X-X. En la parte superior hay un orificio que la atraviesa en el que se asegura sólidamente un perno con entalladuras cruzadas en su parte superior. En los extremos opuestos del perno se han montado dos cojinetes 58 y 60 que pueden rotar.

En el cuerpo periférico del pistón existen dos ranuras helicoidales opuestas.

Una de las ranuras se representa en las figuras 2 y 6, y para designarla se utiliza el numeral de referencia 62. Las ranuras tienen unas dimensiones y están configuradas de modo que permitan la fricción por contacto con los cojinetes y, por consiguiente, su rodamiento forzado a lo largo de las ranuras durante el movimiento lineal de recorridos del pistón. Se puede apreciar fácilmente que los cojinetes y las ranuras presentan una disposición de rodillos de leva en la que los cojinetes constituyen el propio rodillo de leva obligado a seguir la trayectoria helicoidal de las ranuras.

En la parte del cuerpo periférico 30 se extienden dos canales ciegos 64, 66 que se abren en la superficie anular 40. En el extremo 24 de la carcasa existen dos vástagos de fijación 68 y 70 sólidamente montados que se introducen en los respectivos canales ciegos 64, 66 practicados en el pistón. Se puede apreciar en la figura 6 que en el pistón existen dos canales ciegos adicionales 72, 74. Estos canales ciegos adicionales se extienden hacia el interior de la parte del cuerpo periférico desde el segundo extremo del pistón y se abren en la superficie circular plana 38. Como mejor se aprecia en la figura 3, los canales ciegos existentes en el primero y en el segundo extremo del pistón están dispuestos diametralmente y, por tanto, no se comunican y no están alineados. En la cara del extremo 22 de la carcasa están sólidamente fijados un par de vástagos de fijación adicionales 76, 78 que se introducen respectivamente en los canales ciegos 72, 74. Se puede apreciar fácilmente que, debido a que los canales 64, 66 y 72, 74 no se comunican, las pérdidas de fluido a través de los canales no son posibles.

Como se aprecia en la figura 5, en el canal 66 se ha introducido un casquillo 80 que permite el contacto por fricción y el deslizamiento del vástago 70 en el canal donde se desplaza el pistón. Para reducir la fricción, el casquillo está hecho de un material que posea un coeficiente bajo de fricción, por ejemplo, un material plástico. No se muestra específicamente, pero puede apreciarse que hay un casquillo situado en cada canal y, por consiguiente, el deslizamiento del vástago correspondiente en el interior del canal respectivo se administra durante el movimiento lineal de recorridos del pistón.

Con referencia a la figura 6, se puede apreciar que la longitud de los vástagos de fijación es ligeramente menor que la profundidad del canal ciego, lo cual permite el movimiento completo de recorridos del pistón cuando éste es accionado por la presión del líquido en dirección hacia delante o mediante la polarización del resorte en dirección hacia atrás.

Al mismo tiempo, se puede apreciar fácilmente que debido a que los vástagos están situados diametralmente, evitan la rotación del pistón durante el movimiento de recorridos del mismo y permiten sólo su desplazamiento lineal. Por otra parte, debido al contacto por fricción entre las ranuras y los cojinetes, el perno con entalladuras cruzadas 56 rota en el eje X-X junto con el vástago de fijación cuando los cojinetes ruedan en las ranuras. Es decir, debido a la disposición del rodillo de leva, es posible convertir el movimiento lineal de recorridos de entrada del pistón en movi-

miento giratorio de salida de la varilla de fijación. La salida del momento asociado se puede efectuar, por ejemplo, a una válvula rotativa debido a la conexión por clavijas 82 situada en el extremo del vástago que sobresale del servomotor.

Por lo que respecta a las figuras 2, 6, 8 y 9, pasamos ahora a explicar como funciona el servomotor del presente invento. En las figuras 2 y 8 se puede apreciar que el resorte presiona el extremo de la cara del pistón 22 de la carcasa. Los vástagos de fijación 76, 78 no se muestran, ya que se introducen por completo en los canales correspondientes de que está dotado el extremo del pistón 32. Al mismo tiempo, los vástagos de fijación 68, 70 sí se pueden ver, ya que su longitud máxima es visible y están a punto de introducirse en los canales correspondientes 64, 66 situados en el extremo opuesto del pistón 34. El cojinete 58 está situado en el extremo correspondiente de la ranura helicoidal 62. La conexión por clavijas 82 está situada en la primera posición. La administración de un líquido a presión hace que el pistón se mueva hacia delante para ejecutar el recorrido lineal hacia la cara del extremo 24 contra el resorte 46.

En la figura 9 se muestra el pistón cuando alcanza la cara del extremo 24. Se puede apreciar que durante el movimiento de recorrido hacia delante, el pistón se desliza sobre los vástagos 68, 70, 76, 78 gracias a los casquillos situados en los respectivos canales ciegos.

Los vástagos 68, 70 no se muestran, ya que están situados dentro de los canales 64, 66, mientras que los vástagos 76, 78 están ahora en los canales exteriores 72, 74 y por tanto, sí son visibles. El cojinete 60 ha alcanzado el extremo opuesto de la correspondiente ranura helicoidal haciendo que el vástago de operación gire 90 grados y sitúe la conexión por clavijas 82 en su segunda posición, según se muestra en la figura 9.

El pistón está listo ahora para ejecutar el movimiento lineal de recorrido hacia atrás en dirección a la cara del extremo 22.

Durante el movimiento lineal de recorrido hacia delante, el pistón no puede girar porque se lo impiden los vástagos de fijación 76, 78 y durante el movimiento lineal de recorrido hacia atrás, el pistón no puede girar porque se lo impiden los vástagos de fijación 68, 70. En ambos casos, actúa una fuerza sobre los vástagos proporcional al momento requerido para la salida del vástago de funcionamiento. El momento de contrapresión asociado a esta fuerza será proporcional a la longitud del recorrido. Se puede apreciar que gracias a los dos pares separados de vástagos de fijación que se introducen en los respectivos canales ciegos situados en los extremos opuestos del pistón, el momento de contrapresión al comienzo del recorrido es menor, ya que la fuerza se aplica sólo a aquella parte de la longitud del vástago adyacente a la respectiva cara del extremo de la carcasa. Por tanto, se garantiza así de que a pesar de la fuerza asociada al comienzo del movimiento de recorrido está al máximo (cerrando o abriendo el obturador de la válvula), los vástagos no se expongan a un momento de contrapresión excesivo. Gracias a esta disposición, el servomotor puede utilizar vástagos de fijación cuya longitud y diámetro sean menores.

También se puede apreciar fácilmente que debido a que los canales son ciegos y no se comunican entre ellos, es posible evitar las pérdidas de fluido durante el movimiento de recorrido del pistón y, por consiguiente, optimizar considerablemente la vida útil del servomotor.

Los vástagos se pueden asegurar sólidamente dentro de las respectivas caras de los extremos de la carcasa mediante varios sistemas. Por ejemplo, un método muy conveniente consiste en el grabado, que se puede llevar fácilmente a la práctica. Con esta finalidad se practica una ranura anular 84 estrecha y superficial muy cerca del extremo del vástago, el cual se asegura a la cara del extremo. En la figura 4 puede verse la mencionada ranura practicada en el vástago 68 y asegurada a la cara del extremo 24. En la cara del extremo se ha practicado un orificio cuyo diámetro interior encaja con el diámetro externo del vástago. Este se introduce en el orificio y se colocan dos matrices a ambos costados de la cara del extremo con forma de anillo y hechas de un material más duro que el que forma la cara del extremo. Las matrices reciben presión dentro de una prensa que graba las partes de la cara del extremo que circundan el vástago. Gracias a la deformación del plástico, se eleva el material de la cara del extremo, que se introduce en el orificio, llena la ranura y de este modo asegura sólidamente el extremo del vástago en el interior de la cara del extremo. Para facilitar el proceso de grabado, las caras de los extremos están hechas de un material metálico de configuración deformable, como una aleación de aluminio tipo aluminio 6061, etc.

El servomotor del presente invento tiene una configuración sencilla y sus pistones pueden estar hechos tanto de materiales metálicos como no metálicos. La selección de un material concreto depende de la aplicación y del momento requerido para obtener la potencia de salida.

En la mayoría de aplicaciones en las que no se requiere la aplicación de un momento elevado, por ejemplo, en las industrias de la alimentación, el pistón puede ser de plástico. No obstante, si se precisan momentos elevados como sucede, por ejemplo, en la industria química, el pistón deberá estar hecho de metal, por ejemplo, de acero inoxidable u otro material convencional. Se puede apreciar fácilmente que debido a su diseño sencillo, la fabricación del servomotor es muy sencilla, conveniente y económica.

En la práctica, el presente invento se ha incorporado con éxito a un servomotor provisto de un pistón con un diámetro exterior de 100 mm., un diámetro de 75 mm. de la parte del cuerpo y una anchura de la pared anular de 15 mm. El pistón contiene cuatro canales ciegos para cuatro vástagos de fijación asegurados a las caras de los extremos de la carcasa. Con este servomotor es posible obtener un momento de salida de 130 - 150 nM que es el doble de lo que se obtiene con un servomotor de diseño similar, pero equipado con dos vástagos de fijación. El servomotor del presente invento se comprobó exhaustivamente y después de 500.000 recorridos no se observaron pérdidas. En un servomotor de tamaño similar equipado con dos vástagos de fijación, se observaron pérdidas después de 80.000 recorridos.

Conviene señalar que el presente invento no se limita a las presentaciones que se describen más arriba y que los especialistas en la técnica pueden efectuar cambios y modificaciones sin apartarse de las finalidades y objetivos del presente invento, tal como se detallan a continuación en las reivindicaciones adjuntas.

A continuación se relacionan algunas de las modificaciones que cumplen con las finalidades de las reivindicaciones adjuntas.

Por ejemplo, no es necesario que el pistón rodee al vástago de funcionamiento. También se puede tener en cuenta otra posibilidad: que el vástago de funcionamiento rodee al pistón.

Además también es posible que el pistón se pueda activar por ambos extremos.

La disposición de los rodillos de leva puede comprender más de dos cojinetes y más de dos ranuras helicoidales. En lugar de una ranura que lo atraviese, se puede practicar otra obertura en el cuerpo periférico del pistón para crear una vía helicoidal en la que se pueda introducir el rodillo.

Se pueden utilizar más de dos vástagos de fijación a fin de evitar el desplazamiento giratorio del pistón.

REIVINDICACIONES

1. Servomotor (10) para activar una válvula (18) provista de una válvula rotatoria (16), comprendiendo el mencionado servomotor (10) los siguientes elementos

Una carcasa tubular (20, 22, 24) definida por un eje longitudinal, una pared cilíndrica periférica (20) y las dos caras de los extremos opuestos (22, 24), conteniendo la mencionada carcasa un pistón (28) montado de forma que pueda administrar un movimiento lineal de recorrido de ida y vuelta a lo largo del eje longitudinal en dirección hacia adelante y hacia atrás entre una cara de un extremo y la otra cara del extremo opuesto, estando dicho pistón (28) definido por una parte del cuerpo periférico (30) concéntrico a la carcasa (20, 22, 24) y por un primer y un segundo extremo (32, 34), pudiéndose activar el mencionado pistón (28) como mínimo desde uno de los extremos del pistón;

un vástago (48, 50), conectado al pistón (28), rotativo en el eje longitudinal al recibir el movimiento del recorrido de ida y vuelta del pistón (28), habiéndose adaptado dicho vástago (48, 50) para transmitir el movimiento rotativo a la válvula (16);

una disposición formada por rodillos de leva (56, 58, 60, 62) para convertir el movimiento lineal de recorrido de ida y vuelta en rotación del vástago (48, 50), comprendiendo dicha disposición (56, 58, 60, 62) un conjunto de rodillos de leva (56, 58, 60) conectados al vástago (48, 50) y desplazable a lo largo del recorrido helicoidal (62) que crea el pistón (28);

dos vástagos (68, 70), como mínimo, sólidamente asegurados a una de las caras de un extremo (24) del cilindro (20, 22, 24) encarados al primer extremo del pistón (28), extendiéndose los mencionados vástagos (68, 70) en paralelo al eje longitudinal e introduciéndose en los respectivos canales ciegos (64, 66) situados en el primer extremo del pistón a fin de facilitar el movimiento lineal del recorrido, donde el servomotor está dotado de, como mínimo, dos vástagos adicionales (76, 78) sólidamente asegurados a la cara del extremo opuesto (22) del cilindro (20, 22, 24) encarados al segundo extremo del pistón (32), extendiéndose dichos vástagos adicionales (76, 78) en paralelo al eje longitudinal e introduciéndose en los respectivos canales ciegos (72, 74) situados en el segundo extremo (32) del mencionado pistón a fin de facilitar el movimiento lineal del recorrido.

2. El servomotor (10) que se define en la reivindicación 1, en el que dicho pistón (28) está definido por una parte del cuerpo en forma de copa que lo une a la carcasa (20, 22, 24) y que facilita que pueda deslizarse sobre el vástago en funcionamiento (48, 50) durante el movimiento lineal de recorrido de ida y vuelta.

3. El servomotor (10) que se define en la reivindicación 2, en el que el mencionado rodillo de levas (56, 58, 60) comprende como mínimo un rodillo (58, 60) activado por un perno con entalladuras cruzadas (56) asegurado mediante una ranura transversal que se encuentra en el vástago (48, 50).

4. El servomotor (10) que se define en la reivindicación 3, en el que el mencionado recorrido helicoidal (62) incluye, como mínimo, una ranura helicoidal (62) practicada en la parte del cuerpo periférico del pistón.

5. El servomotor (10) que se define en la reivindicación 4, en el que la mencionada disposición de rodillos de leva (56, 58, 60, 62) comprende dos cojinetes (58, 60) y las dos correspondientes ranuras helicoidales (62), estando definidas dichas ranuras (62) por el mismo ángulo helicoidal.

6. El servomotor (10) que se define en la reivindicación 5, en el que el mencionado pistón (48, 50) se puede activar desde el primer extremo para facilitar el movimiento lineal de recorrido hacia adelante y provisto con un medio de sesgado (46) que actúa sobre el segundo extremo del pistón (32) a fin de facilitar el movimiento lineal de recorrido hacia atrás.

7. El servomotor (10) que se define en la reivindicación 6, en el que los canales ciegos (64, 66) situados en el primer extremo del pistón no se comunican con los canales ciegos (72, 74) situados en el segundo extremo del pistón (32).

8. El servomotor (10) que se define en la reivindicación 1, en el que un casquillo (80) está situado, como mínimo, en uno de los canales ciegos (64, 66, 72, 74) para permitir el contacto por fricción con el vástago (68, 70, 76, 78) que se introduce en el canal ciego (64, 66, 72, 74).

9. El servomotor (10) que se define en la reivindicación 8, en el que el casquillo (80) está fabricado con un material de bajo coeficiente de fricción.

10. El servomotor (10) que se define en la reivindicación 9, en el que el casquillo (80) está fabricado con un material plástico.

11. El servomotor (10) que se define en la reivindicación 1, en el que los mencionados vástagos de fijación (68, 70, 76, 78) están sólidamente fijados en las caras de los extremos mediante grabado del material que compone las caras de los extremos situados alrededor de los vástagos.

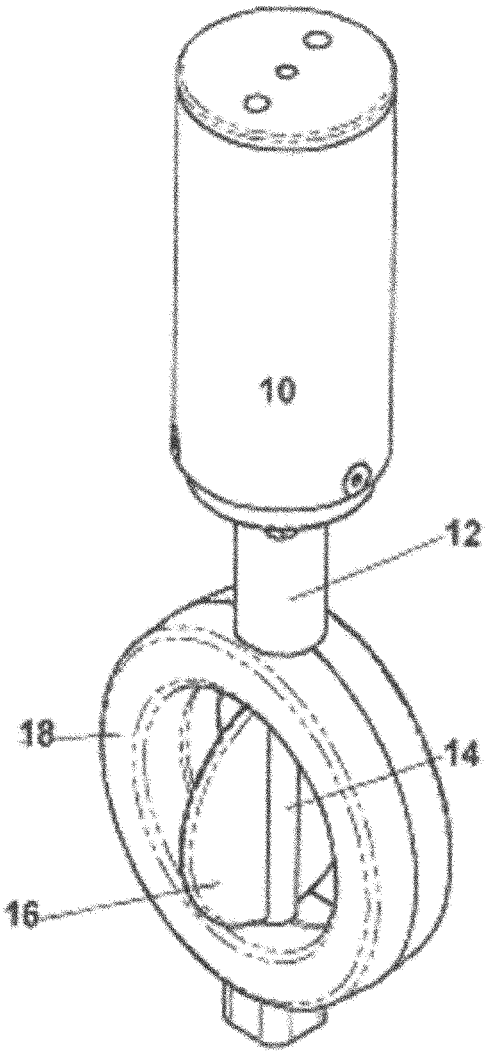

Fig. 1

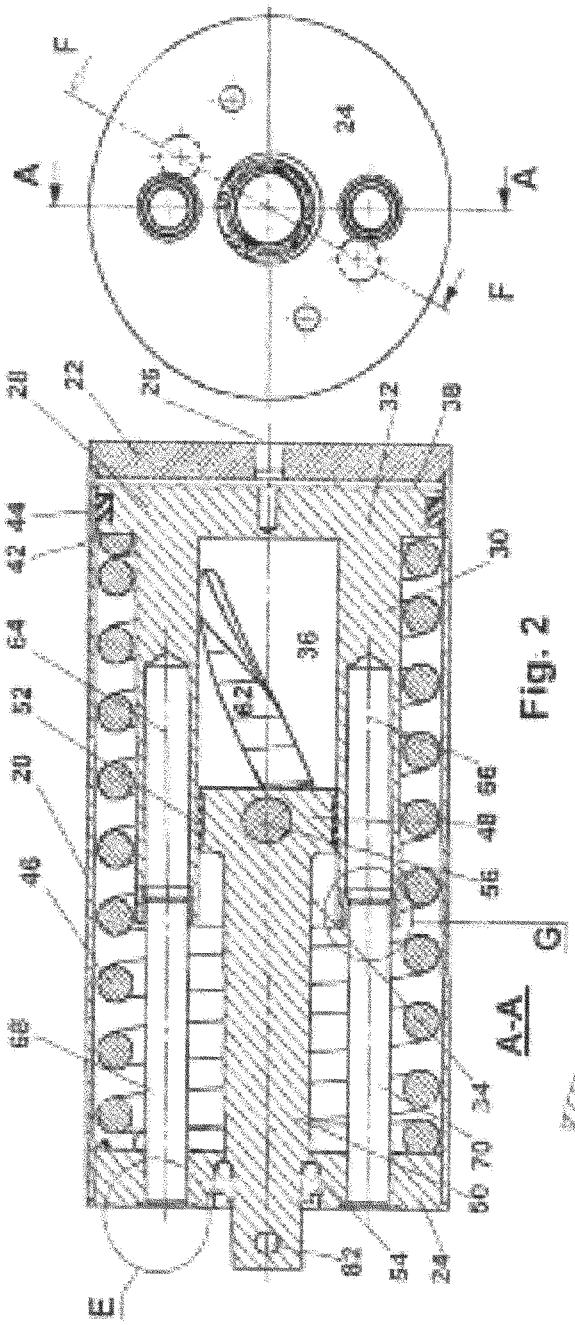

Fig. 2

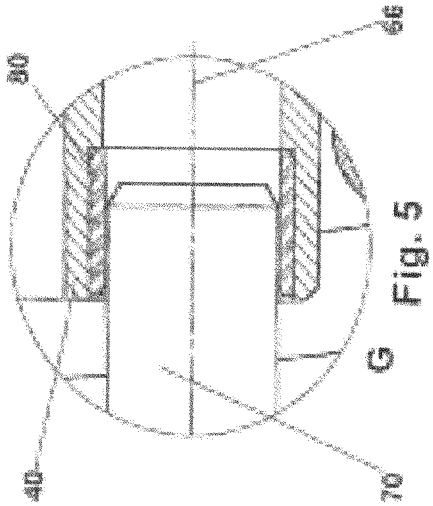

Fig. 5

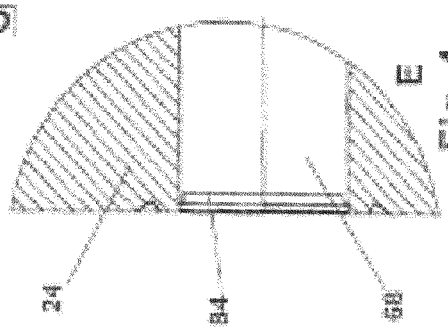

Fig. 4

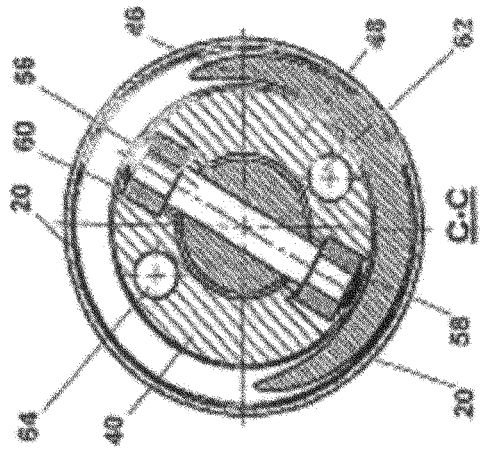
46
48
62
56
60
20
C-C
58
64
40
20

Fig. 7

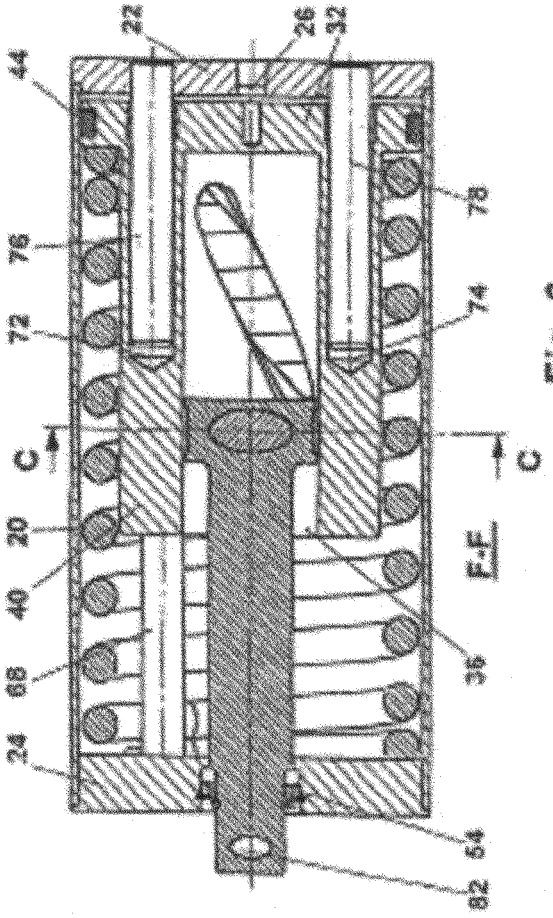
22
26
32
44
78
76
74
72
C
C
20
F-F
40
36
68
24
54
82

Fig. 6

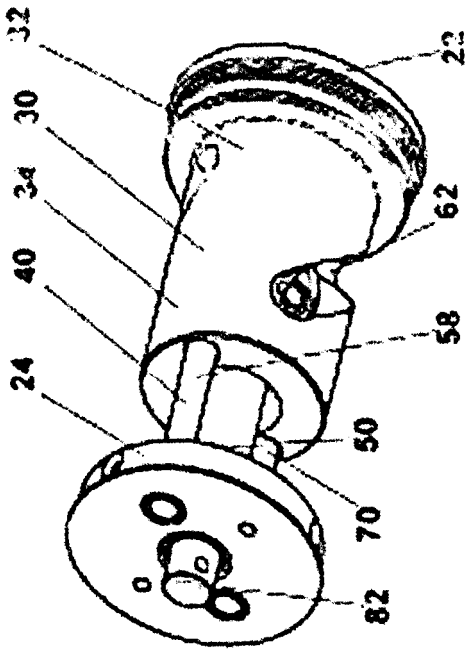

Fig. 8

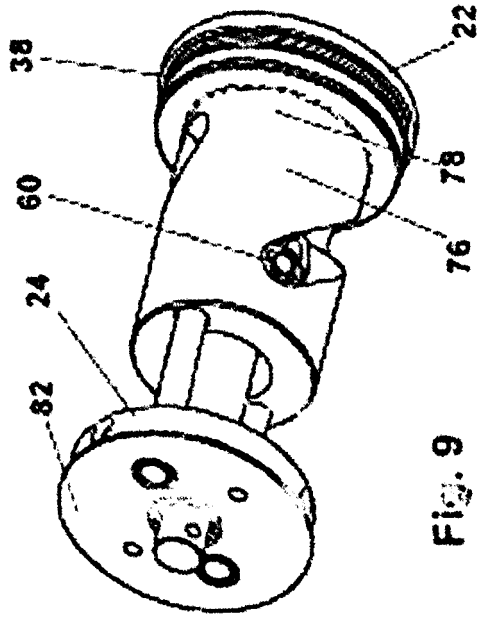

Fig. 9