



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 322 844**

51 Int. Cl.:
F23N 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02741115 .6**

96 Fecha de presentación : **21.06.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1397615**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.03.2004**

54 Título: **Válvula.**

30 Prioridad: **21.06.2001 IE 010574**
10.10.2001 IE 010897

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.06.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.06.2009

73 Titular/es: **Dunridge Limited**
Barna, County Galway, IE

72 Inventor/es: **Invernizzi, Gianmario**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 322 844 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

Válvula.

5 La presente invención se refiere a una válvula y, en particular, aunque no se limita a la misma, a una válvula de control del flujo particularmente adecuada para controlar el flujo de gas combustible a un aparato electrodoméstico activado por gas.

10 Las válvulas de control del flujo, que típicamente se utilizan para controlar el suministro de gas combustible a aparatos electrodomésticos activados por gas, por ejemplo un calentador de gas, un horno de gas, quemador de gas o similar, pueden estar accionadas manualmente o accionadas por motor como por ejemplo, un servomotor y en algunos casos pueden estar accionadas por una bobina de solenoide. Típicamente las válvulas de este tipo comprenden un alojamiento de válvula que define una cámara hueca interior de la válvula. Está previsto un puerto de admisión hacia la cámara de válvula, mientras está previsto un puerto de salida desde la cámara de válvula. Un asiento de válvula está
15 formado en el interior de la cámara de válvula entre los puertos de admisión y de salida y define un paso de fluido entre los respectivos puertos de admisión y salida. Un elemento de válvula colocado en el interior de la cámara de válvula coopera con el asiento de válvula para cerrar el paso de comunicación para, a su vez, cerrar la válvula. En una válvula accionada manualmente, el elemento de válvula es forzado manualmente dentro y fuera del acoplamiento con el asiento de válvula mediante un mecanismo accionado manualmente conectado al elemento de válvula para cerrar y abrir el paso de fluido. En el caso de válvulas accionadas por motor o solenoide, el elemento de válvula es forzado dentro y fuera del acoplamiento con el asiento de válvula mediante un servomotor o un solenoide. Unos medios de empuje, típicamente un resorte de compresión, están previstos para forzar al elemento de válvula al acoplamiento con el asiento de válvula en el caso de una emergencia y cuando sea necesario aislar el aparato electrodoméstico del suministro de gas. Diversas disposiciones están previstas para el desacoplamiento del elemento de válvula del mecanismo de accionamiento manual, el servomotor o el solenoide a fin de que el elemento de válvula pueda ser forzado por la compresión del resorte al acoplamiento con el asiento de válvula independientemente de los diversos mecanismos de accionamiento. Sin embargo, en general, las disposiciones de este tipo para el desacoplamiento del elemento de válvula del mecanismo de accionamiento adolecen de una serie de desventajas. En primer lugar, en muchos casos son lentos en reaccionar y, en segundo lugar, en general es difícil, sino imposible, establecer la posición absoluta del elemento de válvula con relación al asiento de válvula. Ésta es una desventaja seria puesto que evita un control exacto y preciso del flujo del gas combustible a través de la válvula y, en general, el establecimiento del flujo del gas combustible a través de la válvula a un caudal deseado únicamente se puede conseguir mediante prueba y error.

35 El documento EP 0 562 538 da a conocer en un aparato quemador de gas que comprende unos medios de control del flujo que comprenden unos medios de reducción para variar el caudal del gas combustible que se va a suministrar a la boquilla; y unos medios de accionamiento para accionar los medios de reducción, de modo que cuando la presión de gas detectada por los medios de detección de la presión del gas en un estado en el que los medios de reducción están cerrados en gran medida no alcanza una posición predeterminada que corresponda a un valor establecido por los
40 medios de establecimiento de la potencia térmica, los medios de control centrales detienen la operación de apertura y cierre de los medios de reducción para que sea llevada a cabo por los medios de accionamiento a una posición límite de cierre predeterminada.

45 Existe por lo tanto la necesidad de una válvula que permita que sea establecida la colocación absoluta de un elemento de válvula en una válvula, en la que el elemento de válvula se puede liberar de los medios de accionamiento para accionar o no accionar el elemento de válvula.

La presente invención se refiere a una válvula según la reivindicación 1.

50 Las formas de realización de la invención se proporcionan en las reivindicaciones subordinadas.

Según la invención, se proporciona una válvula que comprende un alojamiento que define una cámara de válvula y un asiento de válvula en la cámara de válvula, una admisión de fluido a la cámara de válvula y una salida de fluido desde la cámara de válvula, comunicando la salida de fluido con la admisión de fluido a través de un paso de fluido definido por el asiento de válvula, un elemento de válvula capaz de cooperar con el asiento de válvula para estrangular el flujo de fluido a través del paso de fluido, unos medios de accionamiento acoplados al elemento de válvula para accionar progresivamente el elemento de válvula entre una posición cerrada con el elemento de válvula acoplado en el asiento de válvula para cerrar el paso de fluido y una posición completamente abierta con el elemento de válvula separado del asiento de válvula para abrir el paso de fluido, en la que están previstos unos medios de sincronización para sincronizar los medios de accionamiento con el elemento de válvula, de modo que la cantidad absoluta de estrangulamiento del fluido a través del paso de fluido por el elemento de válvula se determina directamente mediante la cantidad de accionamiento impartido al elemento de válvula por los medios de accionamiento, los medios de accionamiento accionan el elemento de válvula a través de unos medios de transmisión de accionamiento y los medios de sincronización están colocados en los medios de transmisión de accionamiento, los medios de transmisión de accionamiento comprenden un par de elementos de transmisión de accionamiento que cooperan, uno de los elementos de transmisión de accionamiento es un árbol de accionamiento montado de forma giratoria que es accionado de manera giratoria por los medios de accionamiento, estando el árbol de accionamiento provisto de un roscado interior y uno exterior y el otro elemento de transmisión de accionamiento es un husillo de accionamiento linealmente móvil provisto del otro

de los roscados interior y exterior que coopera con el roscado en el árbol de accionamiento de modo que la rotación del árbol de accionamiento en un sentido de rotación fuerza al husillo de accionamiento en una dirección lineal y la rotación del árbol de accionamiento en el otro sentido de rotación fuerza al husillo de accionamiento en la dirección lineal opuesta, y los medios de accionamiento comprenden un motor de accionamiento eléctricamente activado, que es un motor paso a paso.

En una forma de realización de la invención, los medios de sincronización determinan una condición de referencia de los medios de accionamiento que corresponde a una posición conocida del elemento de válvula. Preferentemente, los medios de sincronización determinan la condición de referencia de los medios de accionamiento que corresponde a que el elemento de válvula esté en una de las dos, la posición completamente abierta y la posición completamente cerrada. De forma ventajosa, los medios de sincronización determinan la condición de referencia de los medios de accionamiento que corresponde al elemento de válvula cuando está en la posición completamente abierta.

En una forma de realización, los medios de sincronización determinan la condición de referencia de los medios de accionamiento cuando los elementos respectivos de la transmisión de accionamiento están en una relación predeterminada uno con relación al otro que corresponde a la posición conocida del elemento de válvula. De forma ventajosa, los elementos de transmisión de accionamiento cooperan entre sí para convertir el accionamiento giratorio de los medios de accionamiento en un accionamiento lineal para el funcionamiento del elemento de válvula con un movimiento rectilíneo entre la posición cerrada y la posición completamente abierta. De forma ideal, la relación predeterminada de los respectivos elementos de transmisión de accionamiento en la que se determina la condición de referencia de los medios de accionamiento, es una relación en la que los respectivos elementos de transmisión de accionamiento están desacoplados entre sí. Preferentemente, la condición de desacoplamiento de los respectivos elementos de transmisión de accionamiento en la que se determina la condición de referencia de los medios de accionamiento es una condición desacoplada en la que los respectivos elementos de transmisión de accionamiento están a punto de volverse a acoplar.

En otra forma de realización de la invención, están previstos unos medios principales de empuje para forzar a los respectivos elementos de transmisión de accionamiento a que se vuelvan a acoplar entre sí cuando los elementos de transmisión de accionamiento están desacoplados uno del otro en la relación predeterminada. Preferentemente, los medios principales de empuje fuerzan a los elementos de transmisión de accionamiento a que se vuelvan a acoplar entre sí de manera que cuando los medios de accionamiento empiezan a impartir accionamiento a uno de los elementos de transmisión de accionamiento después de que se haya determinado la condición de referencia, los respectivos elementos de transmisión de accionamiento se acoplan entre sí para transmitir el accionamiento al elemento de válvula.

En otra forma de realización de la invención, los roscados de los respectivos elementos de transmisión de accionamiento se pueden liberar cuando el husillo de accionamiento está en una posición que corresponde a que el elemento de válvula esté en la posición completamente abierta y cerrada. De forma ventajosa, el árbol de accionamiento comprende el roscado interior.

En otra forma de realización de la invención, el motor paso a paso comprende un rotor y una pluralidad de bobinas electromagnéticas independientemente activadas, de modo que la posición angular y la dirección del movimiento del rotor se pueden determinar activando selectivamente las bobinas. De forma ventajosa, el motor paso a paso comprende cuatro bobinas electromagnéticas independientemente activadas colocadas a intervalos de 90° alrededor de un eje de rotación central del rotor.

En una forma de realización de la invención, el árbol de accionamiento de los medios de transmisión de accionamiento está constituido por un árbol de accionamiento del motor de accionamiento.

En una forma de realización adicional de la invención, el alojamiento define un eje principal central que se extiende longitudinalmente y el elemento de válvula se puede desplazar axialmente a lo largo del eje principal central entre la posición completamente abierta y la cerrada. Preferentemente, el eje de rotación del árbol de accionamiento coincide con el eje principal central definido por el alojamiento.

En una forma de realización de la invención, el elemento de válvula se puede acoplar de manera que se puede liberar con los medios de accionamiento. Preferentemente, unos medios primarios de empuje están previstos para forzar al elemento de válvula a la posición cerrada cuando el elemento de válvula está desacoplado de los medios de accionamiento. De forma ventajosa, el elemento de válvula está magnéticamente acoplado a los medios de accionamiento.

En otra forma de realización de la invención, un elemento intermedio de válvula está colocado adyacente al asiento de válvula y se puede desplazar con relación al mismo, pudiendo el elemento intermedio de válvula acoplarse y desplazarse con el elemento de válvula durante el desplazamiento del elemento de válvula cuando el elemento de válvula se desplaza en la proximidad del asiento de válvula y cuando puede cooperar con una parte del alojamiento de modo que, cuando el elemento intermedio de válvula se acople y se desplace con el elemento de válvula, el caudal del fluido a través del paso fluido se altera progresivamente mediante la acción de cooperación del elemento intermedio de válvula y el alojamiento.

ES 2 322 844 T3

La invención se pondrá más claramente de manifiesto a partir de la siguiente descripción de algunas formas de realización preferidas de la misma, las cuales se proporcionan únicamente a título de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

5 la figura 1 es una vista en sección transversal en alzado lateral de una válvula según la invención,

la figura 2 es una vista similar a la figura 1 de la válvula de la figura 1 que ilustra partes de la válvula de la figura 1 en una posición diferente,

10 la figura 3 es una vista desde el extremo de una parte de la válvula de la figura 1 conjuntamente con una representación en bloques de un circuito eléctrico de la válvula,

la figura 4 es una vista en alzado lateral a mayor escala de la sección transversal de una parte de la válvula de la figura 1,

15 la figura 5 es otra vista en alzado lateral a mayor escala de la sección transversal de la parte de la figura 4 de la válvula de la figura 1,

la figura 6 es una vista desde el extremo de un detalle de la válvula de la figura 1,

20 la figura 7 es una vista en alzado lateral a mayor escala de la sección transversal de otro detalle de la válvula de la figura 1,

la figura 8 es una vista en alzado a mayor escala de la sección transversal del detalle de la figura 7 por la línea VIII-VIII de la figura 7,

la figura 9 es una vista en alzado lateral a mayor escala de la sección transversal de una parte del detalle de la figura 7,

30 la figura 10 es una vista similar a la figura 9 de la parte de la figura 9 en una posición diferente,

la figura 11 es una vista en alzado de la sección transversal de la parte de la figura 10 por la línea XI-XI de la figura 10,

35 la figura 12 es una vista en alzado de la sección transversal de la parte de la figura 10 por la línea XII-XII de la figura 10,

la figura 13 es una vista similar a la figura 1 de una válvula según otra forma de realización de la invención,

40 la figura 14 es una vista similar a la figura 2 de la válvula de la figura 13,

la figura 15 es una vista en perspectiva de una parte de la válvula de la figura 13.

Haciendo referencia a los dibujos e inicialmente a las figuras 1 a 12 de los mismos, se ilustra una válvula según la invención indicada globalmente por el número de referencia 1, la cual es particularmente adecuada para controlar el flujo de gas combustible a un quemador de gas combustible, por ejemplo un quemador de una caldera de calefacción central de gas, un quemador de un horno de cocina de gas o similar. La válvula 1 comprende un alojamiento, es decir, un alojamiento principal 2 de sección transversal circular, que define una cámara principal de la válvula 3 de sección transversal circular. La cámara principal de la válvula 3 define un eje central principal que se extiende centralmente 4, el cual se extiende a través del alojamiento de la válvula 2.

Una admisión de fluido 5 aloja fluido, típicamente gas combustible, dentro de la cámara principal de la válvula 3, y un par de salidas de fluido, es decir, una salida principal de fluido 6 y una salida piloto del fluido 7 alojan gas combustible desde la cámara principal de la válvula 3. Típicamente la salida principal de fluido 6 distribuirá gas combustible a un quemador o similar, mientras el gas combustible será distribuido a un chorro de encendido del piloto del quemador desde la salida del piloto 7. Un tapón extremo 8 que se describirá con mayor detalle más adelante en la presente memoria está en acoplamiento estanco con el alojamiento principal 2, y estanqueiza la cámara principal de la válvula 3.

60 Un anillo anular 9 que se extiende desde el alojamiento principal 2 alrededor y dentro de la cámara principal de la válvula 3 forma un asiento primario de válvula 10 el cual divide la cámara de válvula en una cámara aguas arriba 11 y una cámara aguas abajo 12. El asiento primario de válvula 10 define un paso primario del fluido 13 que comunica la cámara aguas abajo 12 con la cámara aguas arriba 11. Un anillo 14 que se extiende desde el alojamiento principal 2 en el interior de la cámara aguas abajo 12 forma un asiento secundario de válvula 15 el cual define un paso secundario del fluido 16 que comunica la salida principal de fluido 6 con la cámara aguas abajo 12.

Un transportador principal 20 que puede deslizar axialmente en las direcciones de las flechas A y B en la cámara principal de válvula 3 transporta un elemento primario de válvula 21 y un elemento secundario de válvula 22. El

ES 2 322 844 T3

elemento primario de válvula 21 comprende un transportador anular 24, el cual se extiende alrededor del transportador principal 20 y sostiene una junta anular primaria 25 que se acopla de manera estanca con el transportador principal 20 y que se puede acoplar de manera estanca selectivamente con el asiento primario de válvula 10 para aislar selectivamente la cámara aguas abajo 12 de la cámara aguas arriba 11. El elemento secundario de válvula 22 comprende un disco transportador 26 que a su vez está transportado en un husillo transportador 27 el cual se puede acoplar de forma deslizante en una perforación 28 en el transportador principal 20 como se describirá más adelante en la presente memoria. Un disco secundario de estanqueidad 29, el cual está transportado en el disco transportador 26 se puede acoplar, de manera estanca selectivamente, con el asiento secundario de válvula 15 para aislar selectivamente la salida principal de fluido 6 de la cámara aguas abajo 12. Un anillo de guía 30 se extiende alrededor del transportador principal 20 y una pluralidad de elementos de colocación que se extienden radialmente 31 que están equidistantemente separados circunferencialmente alrededor del anillo de guía 30, se extienden desde el anillo de guía 30 y se acoplan de forma deslizante con una superficie interior 32 de la cámara aguas abajo 12 para sostener de forma deslizante, colocar centralmente y guiar el transportador principal 20 en la cámara principal de válvula 3.

Unos medios de accionamiento que comprenden un motor paso a paso 35 accionan el transportador principal 20 a través de los medios de transmisión de accionamiento, es decir, una transmisión accionada por tornillo 37 en la dirección de las flechas A y B para forzar selectivamente los elementos primario y secundario de válvula 21 y 22 entre una posición completamente cerrada, ilustrada en la figura 1, con los elementos primario y secundario de válvula 21 y 22 acoplando de manera estanca los asientos primario y secundario de válvula 10 y 15, respectivamente, y una posición completamente abierta ilustrada en la figura 2 con los respectivos elementos primario y secundario de válvula 21 y 22 separados de los asientos primario y secundario de válvula 10 y 15, respectivamente, para alojar el máximo flujo de gas combustible desde la admisión del fluido 5 hasta las respectivas salidas principal y piloto del fluido 6 y 7. Adicionalmente, el motor paso a paso 35, como se describirá más adelante en la presente memoria, acciona selectivamente el transportador principal 20 en las direcciones de las flechas A y B para estrangular selectivamente el flujo de gas combustible a través del paso secundario del fluido 16 en cualquiera de un número infinito de niveles de estrangulamiento deseados, colocando selectivamente el elemento secundario de válvula 22 con relación al asiento secundario de válvula 15, como se describirá más adelante en la presente memoria. Antes de describir con mayor detalle la transmisión de accionamiento desde el motor paso a paso 35 hasta el elemento principal del transportador 20 a través de la transmisión accionada por tornillo 37, se describirán el transportador principal 20 y su construcción.

El transportador principal 20 comprende un núcleo central 38 de sección transversal circular realizado en un material magnético, es decir, acero, y un manguito exterior 39 de sección transversal circular y realizado también en un material magnético, es decir, acero, que se extiende alrededor y concéntrico con el núcleo central 38, los cuales definen un eje central común que coincide con el eje principal central 4. El manguito exterior 39 está separado del núcleo central 38 y define una cámara anular 40 con el núcleo central 38. Un elemento anular interior 42 de material no magnético, es decir, bronce, se extiende alrededor del núcleo central 38 en la cámara anular 40 y está con un ajuste de interferencia apretado con el respectivo núcleo central 38 y el manguito exterior 39 para colocar el manguito exterior 39 y el núcleo central 38 concéntricos y separados entre sí, véase la figura 4. Una placa extrema primaria 44 de forma hexagonal y una placa extrema circular secundaria 45 están colocadas en extremos opuestos respectivos del núcleo central 38 y el manguito exterior 39. Ambas placas extremas primaria y secundaria 44 y 45 son de material magnético, es decir, acero, y forman con el núcleo central 38 y el manguito exterior 39 un circuito magnético. Aparte de la placa extrema primaria 44 y la placa extrema secundaria 45, el núcleo central 38 y el manguito 39 no están conectados magnéticamente.

Una bobina electromagnética 47 enrollada sobre una plantilla de devanado 48 de material no magnético, es decir, material plástico, es transportada sobre el núcleo central 38 de la cámara anular 40. Cuando se activa la bobina electromagnética 47 causa que el flujo magnético fluya a través del núcleo central 38 dentro del manguito exterior 39 a través de las placas extremas respectivas primaria y secundaria 44 y 45 para acoplar magnéticamente y retener las placas extremas primaria y secundaria 44 y 45 en acoplamiento con el núcleo central 38 y el manguito exterior 39. Cuatro brazos del transportador 52 también de material plástico se extienden radialmente desde la plantilla de devanado 48 a través de correspondientes muescas que se extienden longitudinalmente 59 en el manguito exterior 39 para transportar un par de anillos de contacto eléctricamente conductores mutuamente aislados eléctricamente 50 y 51, véase la figura 6. Un suministro de energía eléctrica a la bobina electromagnética 47 está previsto a través de los anillos de contacto 50 y 51, los cuales están eléctricamente conectados a los extremos respectivos (no representados) de la bobina electromagnética 47. La provisión del suministro de energía eléctrica a los anillos de contacto 50 y 51 se describirá más adelante en la presente memoria.

Unos medios de empuje primarios constituidos por un par de primeros resortes de compresión primarios eléctricamente conductores 53 y 54 actúan entre el tapón extremo 8 y los brazos del transportador 52 de la plantilla de devanado 48 para forzar al transportador principal 20 en la dirección de la flecha A para forzar a los elementos primario y secundario de válvula 21 y 22 a la posición cerrada acoplando los asientos primario y secundario de válvula 10 y 15, respectivamente. Por consiguiente, en el caso de una emergencia, al desactivar la bobina electromagnética 47 las placas extremas primaria y secundaria 44 y 45 se desacoplan magnéticamente del núcleo central 38 y el manguito exterior 39 y el desacoplamiento de la placa extrema primaria 44 del núcleo central 38 y del manguito exterior 39 permite que los primeros resortes de compresión primarios 53 y 54 rápidamente fueren al transportador principal 20 en la dirección de la flecha A para, a su vez, forzar a los elementos primario y secundario de válvula 21 y 22 a la posición cerrada.

ES 2 322 844 T3

Los primeros resortes de compresión primarios 53 y 54 también actúan para suministrar energía eléctrica a la bobina electromagnética 47. Los primeros resortes de compresión primarios 53 y 54 acoplan eléctricamente los anillos de contacto 50 y 51, respectivamente, y también acoplan eléctricamente los anillos correspondientes de contacto eléctricamente conductores mutuamente aislados eléctricamente 55 y 56, respectivamente, en el tapón extremo 8. Los conectores eléctricos 57 y 58 se extienden desde los anillos de contacto 55 y 56, respectivamente, a través del alojamiento principal 2 para suministrar energía eléctrica a los anillos de contacto 55 y 56 y, a su vez, a la bobina electromagnética 47 a través de los primeros resortes de compresión primarios 53 y 54.

Volviendo ahora al elemento secundario de válvula 22, los medios de empuje primarios también comprenden un segundo resorte de compresión primario 60 el cual actúa entre el anillo de guía 30 y el disco del transportador 26 para forzar al disco del transportador 26 en la dirección de la flecha A para, a su vez, forzar al elemento secundario de válvula 22 a la posición cerrada en acoplamiento estanco con el asiento secundario de válvula 15 cuando la bobina electromagnética 47 está desactivada. La perforación 28 en el transportador principal 20, que aloja de forma deslizante el husillo del transportador 27 del disco del transportador 26 está formado y es concéntrico con el núcleo central 38. Una perforación central 62 se extiende a través de la placa extrema secundaria 45 para alojar de forma deslizante el husillo del transportador 27 desde el disco del transportador 26 al interior de la perforación 28 en el núcleo central 38, véanse las figuras 4 y 5. Un resalte 61 que se extiende alrededor del husillo del transportador 27 se puede acoplar con la placa extrema secundaria 45 para retener el husillo del transportador 27 en el interior de la perforación 28 y a su vez para retener el disco del transportador 26 fijado al transportador principal 20 contra la acción del segundo resorte primario 60 cuando la bobina electromagnética 47 está activada. Sin embargo, en el caso de una emergencia y de que la bobina electromagnética 47 se desactive, la placa extrema secundaria 45 se desacopla magnéticamente del núcleo central 38 y del manguito exterior 39, permitiendo de este modo que el elemento secundario de válvula 22 sea forzado rápidamente bajo la acción del segundo resorte primario 60 a la posición cerrada. Esto se añade a la acción de empuje constituida por los primeros resortes de compresión primarios 53 y 54.

El disco del transportador 26 se puede desplazar con relación a la placa extrema secundaria 45 a una distancia X, que es la distancia entre el resalte 61 en el husillo del transportador 27 y un resalte 64 del disco del transportador 26 menos el grosor t de la placa la secundaria 45, véase la figura 5. Un resorte de compresión secundario 63 que actúa entre la placa extrema secundaria 45 y el disco del transportador 26 fuerza al elemento secundario de válvula 22 al acoplamiento con el asiento secundario de válvula 15. Por consiguiente, la previsión del movimiento relativo entre el disco del transportador 26 y la placa extrema secundaria 45 junto con la acción del resorte secundario 63 permite que el elemento secundario de válvula 22 permanezca en la posición cerrada durante el movimiento inicial del transportador principal 20 desde la posición cerrada. Esto permite que el elemento primario de válvula 21 se desacople del asiento primario de válvula 10 antes que el elemento secundario de válvula 22 se desacople del asiento secundario de válvula 15. Esto, a su vez, facilita la provisión de un suministro inicial de gas combustible a través del paso de fluido primario 13 al interior de la cámara aguas abajo 12 y a su vez a través de la salida del piloto 7 para suministrar inicialmente un chorro de encendido del piloto antes de que el elemento secundario de válvula 22 se desacople del asiento secundario de válvula 15.

Volviendo ahora al tapón extremo 8, el tapón extremo 8 forma la base de un alojamiento secundario (no representado) en el interior del cual está alojado parte del motor paso a paso 35. El motor paso a paso 35 comprende un rotor 70 formado por un imán permanente y cuatro bobinas electromagnéticas del estator activadas independientemente que se extienden radialmente 67a, 67b, 67c y 67d, las cuales están colocadas alrededor del rotor 70 para formar un circuito magnético 66. Las bobinas del estator 67 están separadas a intervalos de 90° alrededor del rotor 70 y están montadas en el tapón extremo 8 y colocadas en el interior del alojamiento secundario (no representado). Una parte 68 del tapón extremo 8 está conformado para formar una ranura 69 en el interior de la cual está colocado el rotor 70. Un árbol de accionamiento hueco 72 del motor paso a paso 35 se extiende desde el rotor 70 y es transportado de forma giratoria en un rodamiento 74 en una placa de soporte 73 la cual está fijada al tapón extremo 8. El rotor 70 y el árbol de accionamiento 72 son coaxiales con el eje central principal 4. Unos conectores eléctricos 75 se extienden a través del alojamiento secundario (no representado) del tapón extremo 8 para activar independientemente las bobinas 67 del motor paso a paso 35, bajo el control de un circuito de control 65, véase la figura 3. El circuito de control 65, que se describirá con mayor detalle más adelante en la presente memoria, activa selectivamente las bobinas del estator 67 para girar el rotor 70 del motor paso a paso 35 a través de pasos angulares seleccionados cada uno de 90° a través de direcciones angulares seleccionadas, es decir, en la dirección de las flechas C y D, que corresponden a las direcciones del movimiento A y B, respectivamente, del transportador principal 20, véase la figura 3. En virtud del hecho de que las bobinas del estator 67 se activan independientemente, la posición angular precisa del rotor 70 se puede determinar en todo momento, puesto que las bobinas 67 se pueden activar para definir unos polos alternos de tal modo que cada par de bobinas 67a y 67c, por una parte, y 67b y 67d, por otra parte, determinan cada una de ellas dos posiciones angulares del rotor 70 a 180° entre sí. Por ejemplo, activando los pares de bobinas en la siguiente secuencia el rotor es forzado en cuatro pasos a través de 360° como sigue:

65	0°	90°	180°	360°
	+67a - 67c	+67b - 67d	-67a + 67c	-67b + 67d

ES 2 322 844 T3

El circuito de control comprende un microprocesador 85 del cual graba cada rotación incremental a través de 90° del rotor 70 y su dirección y por lo tanto la posición angular el rotor 70 del motor paso a paso se puede determinar cada vez conociendo la polaridad de las respectivas bobinas 67a a 67d.

5 Volviendo ahora a la transmisión accionada por tornillo 37, y con referencia en particular a las figuras 7 a 12, la transmisión accionada por tornillo 37 comprende un par de elementos de transmisión de accionamiento, uno de los cuales está formado por el árbol de accionamiento 72 y el otro por un husillo de accionamiento 76, el cual se extiende desde el transportador principal 20. El husillo de accionamiento 76 es coaxial y se extiende en el interior de una perforación 77 del árbol de accionamiento 72. Un roscado interior sencillo de rotación a la derecha 78 está
10 colocado en la perforación 77 del árbol de accionamiento 72 y se extiende sobre una distancia Y, véase la figura 9. Un roscado exterior sencillo de rotación a la derecha correspondiente 80 en el husillo de accionamiento 76 se puede acoplar con el roscado interior 78 en el árbol de accionamiento 72 para a su vez convertir el accionamiento giratorio del árbol de accionamiento 72 en las direcciones de las flechas C y D en un accionamiento lineal para forzar al husillo de accionamiento 76 y a su vez al transportador principal 20, en la dirección de las flechas A y B,
15 respectivamente. Mientras la bobina electromagnética 47 está activada el husillo de accionamiento 76 está retenido cautivo en el transportador principal 20 como se describirá más adelante en la presente memoria y por lo tanto el accionamiento de rotación del árbol de accionamiento 72 en la dirección de las flechas C y D se transforma a través del husillo de accionamiento 76 en accionamiento lineal en la dirección de las flechas A y B, respectivamente, para forzar al elemento transportador principal 20 con un movimiento rectilíneo en la dirección de las flechas A y B,
20 respectivamente, para, a su vez, forzar a los elementos primario y secundario de válvula 21 y 22 entre las posiciones abierta y cerrada.

El husillo de accionamiento 76 puede deslizarse linealmente en una perforación 79 en la placa extrema primaria 44 y se extiende a través de la perforación 79 en una perforación central 81 en el núcleo central 38 y el husillo de accionamiento 76 también puede deslizarse linealmente en la perforación central 81. Unos medios de empuje principales comprenden un resorte de compresión principal 88 que actúa entre la placa extrema primaria 44 y la placa de soporte 73 para forzar a la placa extrema primaria 44 al acoplamiento con un resalte 82 en el husillo de accionamiento 76. Por lo tanto, cuando se activa la bobina electromagnética 47 y la placa extrema primaria 44 se acopla magnéticamente al núcleo central 38 y al manguito exterior 39, el husillo de accionamiento 76 está retenido cautivo en el transportador principal 20 mediante la acción de cooperación de la placa extrema primaria 44 y el resalte 82 del husillo de accionamiento 76. Adicionalmente, la acción de empuje del resorte de compresión principal 88 que fuerza a la placa extrema primaria 44 al acoplamiento con el resalte 82 del husillo de accionamiento 76 coloca positivamente el transportador principal 20 con relación al husillo de accionamiento 76.

35 Unos medios de chaveta para enclavar el husillo de accionamiento 76 con relación a la placa extrema primaria 44 y para evitar que el husillo de accionamiento 76 gire con el árbol de accionamiento 72 están previstos mediante una parte de chavetero 71 del husillo de accionamiento 76 la cual es de sección transversal hexagonal y se extiende entre la parte roscada 80 y el resalte 82. La perforación 79 a través de la placa extrema primaria 44 es de forma hexagonal que corresponde a la de la parte de chavetero 71 del husillo de accionamiento 76 y por lo tanto se evita la rotación del husillo de accionamiento 76 con relación a la placa extrema primaria 44. Como se ha expuesto anteriormente en la presente memoria, la placa extrema primaria 44 es de forma hexagonal y se puede acoplar de forma deslizante en un elemento de chaveta tubular 87 que forma parte también de los medios de chaveta y que se extiende axialmente desde la placa de soporte 73 y tiene una sección transversal interior hexagonal que se corresponde con la forma hexagonal de la placa extrema primaria 44. Por lo tanto, se evita la rotación de la placa extrema primaria 44 mediante la acción de enclavamiento del elemento de chaveta 87 y la rotación del husillo de accionamiento 76 se evita mediante la acción de enclavamiento entre la parte de chaveta 71 del husillo de accionamiento 76 y la placa extrema primaria 4.

Los roscados interior y exterior 78 y 80 en el árbol de accionamiento 72 y el husillo de accionamiento 76, respectivamente, están dispuestos para actuar como un medio para facilitar la sincronización del motor paso a paso 35 con la posición lineal de la placa extrema primaria 44 a lo largo del eje central principal 4 y a su vez la posición lineal de transportador principal 20 y las de los elementos primario y secundario de válvula 21 y 22. El roscado exterior 80 sobre el husillo de accionamiento 76 termina en una ubicación extrema 83 y el roscado interior 78 del árbol de accionamiento 72 termina en una ubicación extrema 84. Las ubicaciones extremas 83 y 84 de los roscados 80 y 78, respectivamente, están acopladas de modo que cuando la placa extrema primaria 44 está magnéticamente acoplada al núcleo central 38 y al manguito exterior 39, los roscados respectivos exterior e interior 80 y 78, respectivamente, se desacoplan cada uno de ellos en sus respectivas ubicaciones extremas 83 y 84 cuando el transportador principal 20 está en una posición que corresponde a la posición completamente abierta de los respectivos elementos primario y secundario de válvula 21 y 22. En otras palabras, la distancia entre el resalte 82 y la ubicación extrema 83 del roscado exterior 80 del husillo de accionamiento 76 y también la longitud del roscado interior 78 del árbol de accionamiento
60 72 son tales que cuando los respectivos roscados exterior e interior 80 y 78, respectivamente, se desacoplan en sus ubicaciones extremas 83 y 84, la posición de la placa extrema primaria 44 corresponde a la posición completamente abierta de los elementos primario y secundario de válvula 21 y 22, respectivamente.

Adicionalmente, se debe indicar que sin tener en cuenta si el núcleo central 38 y el manguito exterior 39 están acoplados magnéticamente, o de otro modo, a la placa extrema primaria 44, la acción del resorte de compresión principal 88 asegura que la placa extrema primaria 44 esté siempre forzada al acoplamiento con el resalte 82 del husillo de accionamiento 76. Por lo tanto, el hecho de que los roscados exterior e interior 80 y 78, respectivamente, se desacoplen entre sí en sus ubicaciones extremas 83 y 84 cuando la posición de la placa extrema primaria 44 corresponde a la po-

ES 2 322 844 T3

sición completamente abierta de los elementos de válvula primario y secundario 21 y 22, permite que sea determinada una condición de referencia para el motor paso a paso 35 que corresponde a la posición completamente abierta de los elementos primario y secundario de válvula 21 y 22. La condición de referencia para el motor paso a paso 35 por lo tanto se determina cuando las ubicaciones extremas 83 y 84 de los roscados respectivos 80 y 78 se desacoplan entre sí.

5 El microprocesador 85 en el circuito de control 65 cuenta continuamente el número de pasos giratorios incrementales de 90° del rotor 70 y a su vez del árbol de accionamiento 72 y sus respectivas direcciones y continuamente suma los pasos giratorios incrementales de 90° sumando los pasos giratorios incrementales en la dirección de la flecha C y restando los pasos giratorios incrementales en la detección de la flecha D. Por lo tanto, programando el microprocesa-
10 dor 85 para establecer una condición de referencia cero para el rotor 70 del motor paso a paso 35 cuando los roscados exterior e interior 80 y 78 se han desacoplado entre sí en sus ubicaciones extremas 83 y 84 y sumando los pasos giratorios incrementales de 90° en la dirección de la flecha C a partir del momento en el que el rotor 70 empieza a girar en la dirección de la flecha C en el nuevo acoplamiento de las ubicaciones extremas 83 y 84 de los roscados 80 y 78 y restando los pasos giratorios incrementales de 90° en la dirección de la flecha D, el microprocesador 85 puede deter-
15 minar inmediatamente la posición absoluta del husillo de accionamiento 76 con relación al árbol de accionamiento 72 y a su vez la posición absoluta del transportador principal 20 y de los elementos primario y secundario de válvula 21 y 22 entre las posiciones completamente abierta y completamente cerrada.

20 Se debe indicar que la acción del resorte de compresión principal 88 sobre la placa extrema primaria 44 actúa para forzar a los roscados exterior e interior 80 y 78 en sus ubicaciones extremas 83 y 84 al acoplamiento entre sí después de que se hayan desacoplado. Por lo tanto, inmediatamente después de la rotación del rotor 70 del motor paso a paso 35 en la dirección de la flecha C, los respectivos roscados exterior e interior 80 y 78 inmediatamente empiezan a volverse a acoplar.

25 Por lo tanto, sumando cada uno de los pasos giratorios incrementales de 90° del motor paso a paso del rotor 70 en la dirección de la flecha C y restando los pasos giratorios incrementales de 90° del rotor 70 en la dirección de la flecha D, después de que el motor paso a paso 35 haya sido accionado para girar el rotor 70 en la dirección de la flecha C para volver a acoplar los respectivos roscados exterior e interior 80 y 78, el microprocesador 85 puede determinar la posición absoluta del husillo de accionamiento 76 y a su vez del transportador principal 20.

30 Puesto que en esta forma de realización de la invención, los roscados interior y exterior 78 y 80, respectivamente, son unos roscados sencillos, para cada paso giratorio incremental de 90° del rotor 70 del motor paso a paso 35, siendo el husillo de accionamiento 78 desplazado a través de una distancia lineal igual a un cuarto del paso de los roscados 78 y 80. Por lo tanto, mientras la placa extrema primaria 44 está magnéticamente acoplada al núcleo central 38 y al
35 manguito exterior 39, cada paso giratorio incremental de 90° del rotor 70 del motor paso a paso 35 fuerza al elemento transportador principal 20 y a su vez a los elementos primario y secundario de válvula 21 y 22 a través de un cuarto del paso de los roscados respectivos 78 y 80.

40 Unos medios de admisión, típicamente un pomo de control 92, véase la figura 3, que típicamente accionará un reostato (no representado) está previsto para seleccionar un ajuste deseado del transportador principal 20 y a su vez de los elementos primario y secundario de válvula 21 y 22 para proporcionar un caudal deseado de gas combustible a través de la válvula 1. La salida desde el reostato (no representado) accionado por el pomo de control 92 es alimentada al circuito de control 65 la cual a su vez es leída por el microprocesador 85 para accionar el motor paso a paso 35 para forzar al transportador principal 20 a la posición absoluta apropiada en el interior de la cámara de válvula 3. Un
45 sensor de llama 93 está previsto para su colocación adyacente al encendido del piloto de un quemador para detectar la presencia o la ausencia de llama en el chorro de encendido del piloto. La salida del sensor de llama 93 es alimentada al circuito de control 65 y a su vez es leída por el microprocesador 85. El microprocesador 85 está programado para desactivar la bobina electromagnética 47 en el caso en el que la lectura de la señal a partir del sensor de llama 93 indique el fallo de la llama de encendido del piloto de modo que los elementos primario y secundario de válvula 21 y
50 22 son forzados inmediatamente a las posiciones cerradas mediante los resortes primarios de compresión 53 y 54 y el resorte secundario de compresión 60.

Una junta tórica 90 cierra herméticamente el tapón extremo 8 en el alojamiento principal 2 para proporcionar una
55 junta hermética al gas entre el tapón extremo 8 y el alojamiento principal 2. En virtud del hecho de que el rotor 70 del motor paso a paso 35 está colocado en la ranura 69 formada en el tapón extremo 8, el rotor 70, y a su vez la transmisión de accionamiento 37 al transportador principal 20, están colocados en el interior de la cámara de válvula 3, por lo tanto, una vez la junta tórica 90 forma una junta hermética al gas entre el tapón extremo 8 y el alojamiento principal 2, no se requieren juntas herméticas adicionales en la válvula 1. En particular no se requieren juntas herméticas dinámicas en la válvula 1 de manera estanca árboles que pueden girar o que pueden deslizar.

60 En utilización, cuando se activa la bobina electromagnética 47 y las placas extremas primaria y secundaria 44 y 45 están magnéticamente acopladas al núcleo central 38 y al manguito exterior 39 por el flujo magnético generado por la bobina electromagnética 47, y el motor paso a paso 35 y el transportador principal 20 están sincronizados, la válvula 1 puede ser accionada entre la posición completamente abierta y la posición cerrada por el pomo de control
65 92. En la posición completamente cerrada los elementos primario y secundario de válvula 21 y 22 se acoplan de forma hermética a los asientos primario y secundario de válvula 10 y 15, respectivamente. Cuando el rotor 70 del motor paso a paso 35 es girado bajo el control del microprocesador 85 en la dirección de la flecha D para forzar al transportador principal 20 en la dirección de la flecha B, el elemento primario de válvula 21 inicialmente se desacopla el asiento

ES 2 322 844 T3

primario de válvula 10 para proporcionar un suministro de gas combustible a través de la salida del piloto 7. Un movimiento adicional del transportador principal 20 en la dirección de la flecha B mediante la rotación del rotor 70 en la dirección de la flecha D fuerza al elemento primario de válvula 21 adicionalmente alejándolo del asiento primario de válvula 10 y a su vez causa que el elemento secundario de válvula 22 se desacople del asiento secundario de válvula 15, suministrando de este modo gas combustible a través de la salida principal 6. Bajo el control del microprocesador 85, el motor paso a paso 35 es accionado para girar el rotor 70 en la dirección de la flecha D hasta que el transportador principal 20 adopta la posición apropiada que corresponde a la seleccionada por el pomo de control 92, de modo que el gas combustible es suministrado a través de la válvula 1 al caudal deseado. Si se requiere un caudal deseado alternativo, el pomo de control 92 es accionado adecuadamente, causando de ese modo que el microprocesador 85 accione el motor paso a paso 35 para volver a colocar el transportador principal 20. Si se requiere un incremento en el caudal del gas combustible, el microprocesador 35 acciona el motor paso a paso para girar el rotor 70 en la dirección de la flecha D. Alternativamente, si se desea un caudal reducido del gas combustible, el microprocesador 85 acciona el motor paso a paso 35 para girar el rotor 70 en la dirección de la flecha C. Cuando se desea cerrar el suministro de gas combustible a través de la válvula 1, el pomo de control 92 es accionado apropiadamente y el microprocesador 85 acciona el motor paso a paso 35 para girar el rotor 70 en la dirección de la flecha C para forzar al transportador principal 20 en la dirección de la flecha A hasta que los elementos primario y secundario de válvula 21 y 22 estén en la posición cerrada acoplando de forma hermética los asientos primario y secundario de válvula 10 y 15, respectivamente.

Si durante el funcionamiento de la válvula 1, cuando el gas combustible está siendo suministrado a través de la válvula 1, aparece una emergencia, tal como por ejemplo que el sensor de la llama 93 determina la ausencia de encendido del piloto, el microprocesador 85 en respuesta a la señal apropiada desde el sensor de la llama 93 inmediatamente desactiva la bobina electromagnética 47 para permitir a su vez que el transportador principal 20 y a su vez los elementos primario y secundario de válvula 21 y 22 sean forzados a la posición cerrada mediante los primeros resortes de compresión primarios 53 y 54 y el segundo resorte de compresión primario 60.

En el caso en el que la bobina electromagnética 47 se desactive, el motor paso a paso 35 se tiene que volver a sincronizar con el transportador principal 20. En la desactivación de la bobina electromagnética 47 el microprocesador 85 se reajusta y al reajustarlo se programa para accionar el motor paso a paso 35 para girar el rotor 70 a través de un número de pasos giratorios incrementales de 90° en la dirección de la flecha D, mayor que el número de dichos pasos requeridos para forzar al transportador principal 20 desde la posición cerrada a la posición completamente abierta. Esto, de ese modo, asegura por lo tanto que los roscados respectivos 78 y 80 se desacoplen entre sí y la placa extrema primaria 44 esté en una posición que corresponda a la posición completamente abierta de transportador principal 20. Esto, por lo tanto, establece la condición de referencia para el motor paso a paso 35 que corresponde a la posición completamente abierta del transportador principal 20. Cuando, a continuación, se desea accionar la válvula 1 a una posición abierta para suministrar gas combustible a una velocidad deseada, el pomo de control 92 se establece al ajuste deseado. Esto provoca que el microprocesador 85 accione el motor paso a paso 35 para girar el rotor 70 a través del número apropiado de pasos giratorios para forzar a la placa extrema primaria 44 a la posición que corresponde a la posición cerrada del transportador principal 20, para, a su vez, acoplar la placa extrema primaria 44 con el núcleo central 38 y el manguito exterior 39. La placa extrema secundaria 45 estará ya en acoplamiento con el núcleo central 38 y el manguito exterior 39 debido a la acción de los primeros resortes primarios 53 y 54 y por lo tanto el microprocesador 85 activa otra vez la bobina electromagnética 47, acoplando magnéticamente de este modo las placas extremas primaria y secundaria 44 y 45 con el núcleo central 38 y el manguito exterior 39. Después de ello el microprocesador 85 acciona el motor paso a paso para girar el motor paso a paso 35 para girar el rotor 70 en la dirección de la flecha D un número apropiado de pasos giratorios para, a su vez, forzar al transportador principal 20 a la posición apropiada para proporcionar el flujo de gas combustible a través de la válvula 1 al caudal deseado. Después de ello el funcionamiento de la válvula 1 es como ya ha sido descrito.

Alternativamente, para restablecer la condición de referencia para el motor paso a paso 35 después de la desactivación de la bobina electromagnética 47, el microprocesador 85 puede ser programado para accionar inicialmente el motor paso a paso 35 para girar el rotor 70 a través de un número apropiado de pasos giratorios en la dirección de la flecha C para forzar a la placa extrema primaria 44 al acoplamiento con el núcleo central 38 y el manguito exterior 39 de transportador principal 20 en la posición cerrada. La bobina electromagnética 47 se volverá activar entonces. El microprocesador 85 también puede estar programado para accionar entonces el motor paso a paso 35 para girar el rotor 70 a través de un número suficiente de pasos giratorios en la dirección de la flecha D para asegurar que los respectivos roscados 80 y 78 del husillo de accionamiento 76 y el árbol de accionamiento 72 se han desacoplado en sus ubicaciones extremas 83 y 84, respectivamente. En esta etapa, la condición de referencia del motor paso a paso se restablecerá y el funcionamiento de la válvula 1 continuará entonces como ya ha sido descrito.

Haciendo referencia ahora a las figuras 13 y 15 se ilustra una válvula según otra forma de realización de la invención indicada globalmente mediante número de referencia 200. La válvula 200 es sustancialmente similar a la válvula 1 de las figuras 1 a 12 y componentes similares están identificados mediante los mismos números de referencia. La diferencia principal entre la válvula 200 y la válvula 1 se refiere al paso secundario del fluido 16 y al asiento secundario de válvula 15. En esta forma de realización de la invención, un elemento intermedio de la válvula 201 de forma anular provisto de una pared lateral cilíndrica 202 está montado de forma herméticamente cerrada y deslizante en el paso secundario del fluido 16 y se puede acoplar con el elemento secundario de válvula 22 cuando el elemento secundario de válvula 22 esta está cerca del asiento secundario de válvula 15. El elemento intermedio de la válvula 201 coopera con el elemento secundario de válvula 22 para controlar el caudal de gas combustible a través de la válvula 200 con

ES 2 322 844 T3

más precisión cuando el elemento secundario de válvula 22 está cerca del asiento secundario de válvula 15, que de otro modo se conseguiría mediante la válvula 1.

5 La pared lateral 202 del elemento intermedio de la válvula 201 termina en una cara de apoyo radial 204 para el acoplamiento del elemento secundario de válvula 22. Unos medios de empuje complementarios que comprenden un resorte de compresión complementario 205 que actúa entre el elemento intermedio de la válvula 201 y un reborde 207 que se extiende radialmente en el interior del paso secundario del fluido 16 fuerza al elemento intermedio de la válvula 201 en una dirección hacia el elemento secundario de válvula 22. Un resalte 208 que se extiende exteriormente alrededor del elemento intermedio de la válvula 201 acopla un resalte correspondiente que se extiende interiormente 10 209 en el paso secundario del fluido 16 para limitar el movimiento del elemento intermedio de la válvula 201 bajo la acción del resorte complementario 205 en la dirección hacia el elemento secundario de válvula 22.

Una pluralidad de orificios que alojan el fluido previstos por unas muescas que alojan el fluido que se extienden longitudinalmente separadas circunferencialmente 210 se extienden desde la cara de apoyo 204 axialmente al interior 15 de la pared lateral 202. Las muescas que alojan el fluido 210 alojan el gas combustible desde la cámara aguas abajo 12 hasta el paso secundario del fluido 16 cuando el elemento secundario de válvula 22 está en acoplamiento con la cara de apoyo 204 del elemento intermedio de la válvula 201. De este modo, cuando el elemento secundario de válvula 22 está en acoplamiento con la cara de apoyo 204 del elemento intermedio de la válvula 201 y desacoplado del asiento secundario de válvula 15, las muescas que alojan el fluido 210 alojan el gas combustible entre la cámara aguas abajo 20 12 y el paso secundario del fluido 16.

Adicionalmente, las muescas que alojan el fluido 210 cooperan con el asiento secundario de válvula 15 de modo que el elemento secundario de válvula 22 está en acoplamiento con la cara de apoyo 204 y se aproxima o se aleja del asiento secundario de válvula 15, y el área efectiva de las muescas que alojan el fluido 210 se reduce o se incrementa progresivamente para reducir o incrementar progresivamente el flujo de gas combustible a través de las mismas. 25 Además, la anchura transversal de las muescas que alojan el fluido 210 aumenta progresivamente desde la cara de apoyo radial 204 para facilitar adicionalmente un incremento y una reducción progresivos más precisos del flujo del gas combustible a través de las muescas que alojan el fluido 210 a medida que el elemento secundario de válvula 22 está siendo forzado desde o a la posición cerrada.

30 Por otra parte, la válvula 200 es similar a la válvula 1 y su funcionamiento es igualmente similar, con la excepción de que cuando el elemento secundario de válvula 22 está cerca del asiento secundario de válvula 15, el elemento secundario de válvula 22 se empieza a acoplar con la cara de apoyo 204 del elemento intermedio de la válvula 201. Un desplazamiento adicional del elemento secundario de válvula 22 hacia o alejándose del asiento secundario de 35 válvula 15 mientras está en acoplamiento con el elemento intermedio de la válvula 201 fuerza al elemento de válvula intervención 201 con relación al asiento secundario de válvula 15 en la dirección del desplazamiento del elemento secundario de válvula 22, de modo que las muescas que alojan el fluido 210 cooperan con el asiento secundario de válvula 15 para controlar con precisión el flujo de gas combustible a velocidades relativamente bajas a través de la válvula 200. Una vez el elemento secundario de válvula 22 se desacopla del elemento intermedio de la válvula 201, el 40 funcionamiento de la válvula 200 es similar al de la válvula 1.

La ventaja de la válvula 200 es que el caudal del gas combustible a través del paso secundario 16 se puede controlar con precisión cuando el elemento secundario de válvula 22 está cerca del asiento secundario de válvula 15. Esto es 45 una ventaja particularmente importante cuando se desea ajustar el flujo de gas combustible a través de la válvula a una velocidad relativamente baja y controlar con precisión el flujo de gas combustible a un caudal deseado relativamente bajo.

Mientras el elemento de válvula ha sido descrito siendo acoplable de manera que se puede liberar con los medios de accionamiento, en ciertos casos, se contempla que el elemento de válvula pueda no ser acoplable de manera que se pueda desacoplar a los medios de accionamiento y también se contempla que cuando el elemento de válvula sea 50 acoplable de manera que se pueda desacoplar con los medios de accionamiento, se pueden utilizar otros medios de acoplamiento adecuados además del acoplamiento magnético.

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Válvula que comprende un alojamiento (2) que define una cámara de válvula (3) y un asiento de válvula (10, 15) en la cámara de válvula (3), una admisión de fluido (5) a la cámara de válvula (3) y una salida de fluido (6, 7) desde la cámara de válvula (3), comunicando la salida de fluido (6, 7) con la admisión de fluido (5) a través de un paso de fluido (13, 16) definido por el asiento de válvula (10, 15), un elemento de válvula (21, 22) que puede cooperar con el asiento de válvula (10, 15) para estrangular el flujo de fluido a través del paso de fluido (13, 16), unos medios de accionamiento (35) acoplados con el elemento de válvula (21, 22) para accionar progresivamente el elemento de válvula (21, 22) entre una posición cerrada con el elemento de válvula (21, 22) acoplado en el asiento de válvula (10, 15) para cerrar el paso de fluido (13, 16), y una posición completamente abierta con el elemento de válvula (21, 22) separado del asiento de válvula (10, 15) para abrir el paso de fluido (13, 16), unos medios de sincronización (78, 80, 83, 84) previstos para sincronizar los medios de accionamiento (35) con el elemento de válvula (21, 22), de modo que la cantidad absoluta de estrangulamiento del fluido a través del paso de fluido (13, 16) mediante el elemento de válvula (21, 22) se determina directamente mediante la cantidad de accionamiento impartido al elemento de válvula (21, 22) por los medios de accionamiento (35), los medios de accionamiento (35) accionando el elemento de válvula (21, 22) a través de unos medios de transmisión de accionamiento (37) y estando los medios de sincronización (78, 80, 83, 84) colocados en los medios de transmisión de accionamiento (37), comprendiendo los medios de transmisión de accionamiento (37) un par de elementos de transmisión de accionamiento que cooperan (72, 76), **caracterizada** porque uno de los elementos de transmisión de accionamiento (72, 76) es un árbol de accionamiento montado de manera giratoria (72) que es accionado de manera giratoria por los medios de accionamiento (35), estando el árbol de accionamiento (72) provisto de uno de los roscados interior y exterior (78, 80) y el otro elemento de transmisión de accionamiento (72, 76) es un husillo de accionamiento linealmente móvil (76) provisto del otro de los roscados interior y exterior (78, 80) que coopera con el roscado (72, 80) en el árbol de accionamiento (72) de modo que la rotación del árbol de accionamiento (72) en un sentido de rotación fuerza al husillo de accionamiento (76) en una dirección lineal y la rotación del árbol de accionamiento (72) en el otro sentido de rotación fuerza al husillo de accionamiento (76) en la dirección lineal opuesta, comprendiendo los medios de accionamiento (35) un motor de accionamiento activado eléctricamente (35), que es un motor paso a paso.

2. Válvula según la reivindicación 1, **caracterizada** porque los medios de sincronización (78, 80, 83, 84) determinan una condición de referencia del motor de accionamiento (35) que corresponde a una posición conocida del elemento de válvula (21, 22).

3. Válvula según la reivindicación 2, **caracterizada** porque los medios de sincronización determinan la condición de referencia de los medios de accionamiento que corresponden al elemento de válvula que está en una de entre la posición completamente abierta y la posición completamente cerrada.

4. Válvula según la reivindicación 3, **caracterizada** porque los medios de sincronización (78, 80, 83, 84) determinan la condición de referencia del motor de accionamiento (35) cuando los respectivos elementos de transmisión de accionamiento (72, 76) están en una relación predeterminada, uno con relación al otro, que corresponde a la posición conocida del elemento de válvula (21, 22) y opcionalmente los elementos de transmisión de accionamiento cooperan entre sí para convertir el accionamiento giratorio a partir de los medios de accionamiento en accionamiento lineal para accionar el elemento de válvula con un movimiento rectilíneo entre la posición cerrada y la posición completamente abierta.

5. Válvula según la reivindicación 4, **caracterizada** porque la relación predeterminada de los respectivos elementos de transmisión de accionamiento (72, 76) para la cual se determina la condición de referencia de los medios de accionamiento (35) en una relación en la que los respectivos elementos de transmisión de accionamiento (72, 76) están desacoplados uno del otro, y opcionalmente la condición desacoplada de los respectivos elementos de transmisión de accionamiento para la cual se determina la condición de referencia de los medios de accionamiento para una condición de desacoplamiento en la cual los respectivos elementos de transmisión de accionamiento están a punto de volverse a acoplar.

6. Válvula según la reivindicación 5, **caracterizada** porque unos medios de empuje principales (88) están previstos para forzar a los respectivos elementos de transmisión de accionamiento (72, 76) para que se vuelvan acoplar entre sí cuando los elementos de transmisión de accionamiento (72, 76) se han desacoplado uno del otro en la relación predeterminada.

7. Válvula según la reivindicación 6, **caracterizada** porque los medios de empuje principales (88) fuerzan a los elementos de transmisión de accionamiento (72, 76) para que se vuelvan a acoplar entre sí de modo que cuando los medios de accionamiento (35) empiezan a impartir accionamiento a uno de los elementos de transmisión de accionamiento (72, 76) después de que haya sido determinada la condición de referencia, los respectivos elementos de transmisión de accionamiento (72, 76) se acoplan entre sí para transmitir el accionamiento al elemento de válvula (21, 22).

8. Válvula según la reivindicación 1, **caracterizada** porque los roscados (78, 80) de los respectivos elementos de transmisión de accionamiento (72, 76) se desacoplan cuando el husillo de accionamiento (76) está en una posición que se corresponde con la posición completamente abierta del elemento de válvula (21, 22).

ES 2 322 844 T3

9. Válvula según la reivindicación 1 u 8, **caracterizada** porque el árbol de accionamiento (72) comprende un roscado interno (78).

5 10. Válvula según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el motor paso a paso comprende un rotor (70) y una pluralidad de bobinas electromagnéticas independientemente activadas (67) de modo que la posición angular y la dirección del movimiento del rotor se pueden determinar activando selectivamente las bobinas, y el motor paso a paso opcionalmente comprende cuatro bobinas electromagnéticas independientemente activadas colocadas a intervalos de 90° alrededor de un eje de rotación central del rotor.

10 11. Válvula según cualquiera de las reivindicaciones 1 u 8 a 10, **caracterizada** porque el árbol de accionamiento de los medios de transmisión de accionamiento está constituido por un árbol de accionamiento del motor de accionamiento.

15 12. Válvula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el alojamiento (2) define un eje principal central que se extiende longitudinalmente (4), y el elemento de válvula se puede desplazar axialmente a lo largo del eje principal central (4) entre la posición completamente abierta y cerrada.

20 13. Válvula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el elemento de válvula (21, 22) se puede acoplar de manera que se puede liberar en los medios de accionamiento (35), y opcionalmente están previstos unos medios de empuje primarios (53, 54, 60) para forzar al elemento de válvula (21, 22) a la posición cerrada cuando el elemento de válvula (21, 22) está desacoplado de los medios de accionamiento (35).

25 14. Válvula según la reivindicación 13, **caracterizada** porque el elemento de válvula (21, 22) está acoplado magnéticamente a los medios de accionamiento (35).

30 15. Válvula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque un elemento intermedio de la válvula (201) está colocado adyacente al asiento de válvula (15) y es móvil con relación al mismo, siendo el elemento intermedio de la válvula (201) acoplable y móvil con el elemento de válvula (22) durante el desplazamiento del elemento de válvula (22) cuando el elemento de válvula (22) se desplaza cerca del asiento de válvula (15) y pudiendo cooperar con una parte del alojamiento (2) de modo que cuando el elemento intermedio de la válvula (201) está acoplado y se desplaza con el elemento de válvula (22) el flujo de fluido a través del paso de fluido (16) se altera progresivamente mediante la acción de cooperación del elemento intermedio de la válvula (201) y el alojamiento (2).

35

40

45

50

55

60

65

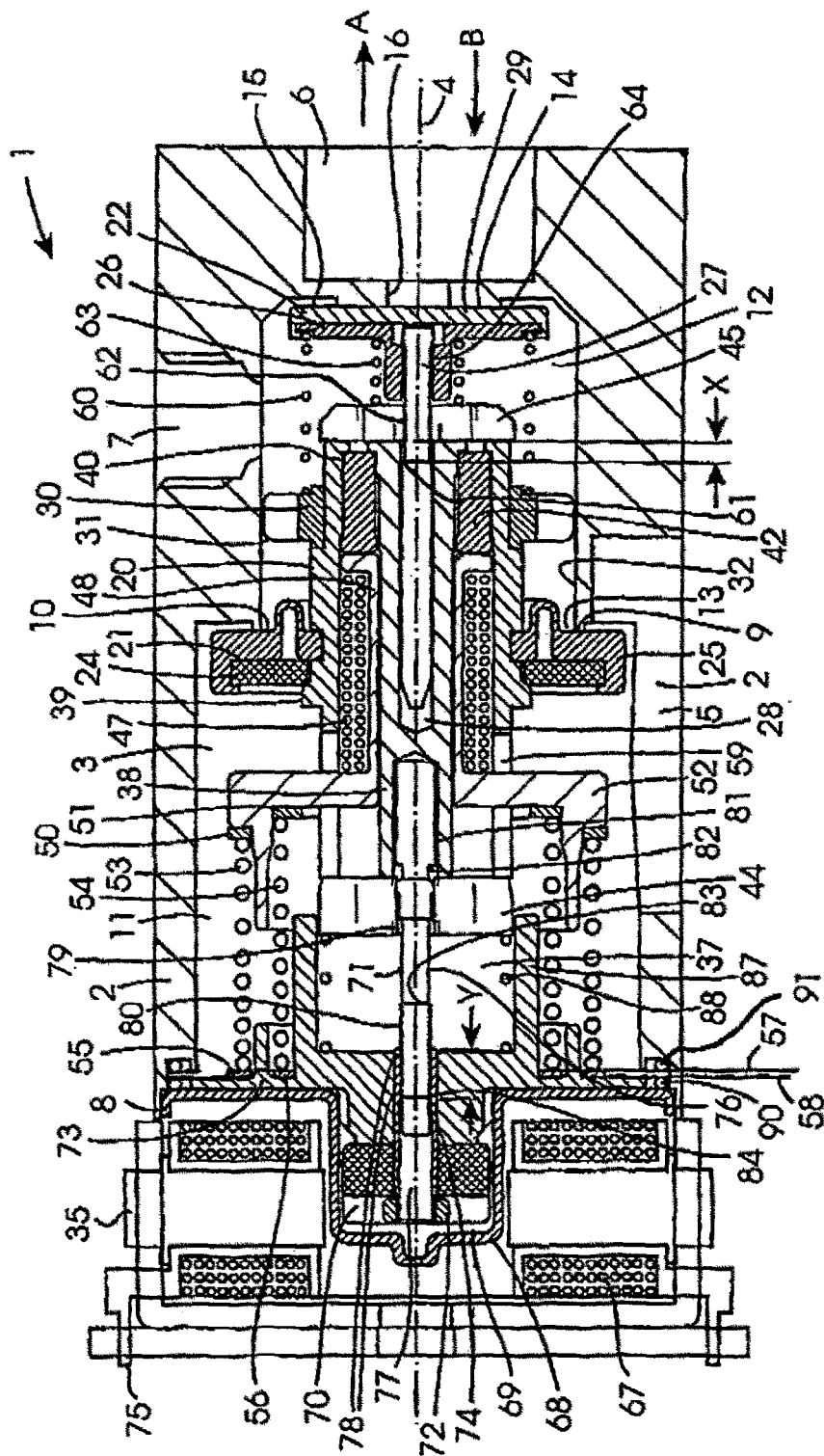


Fig. 1

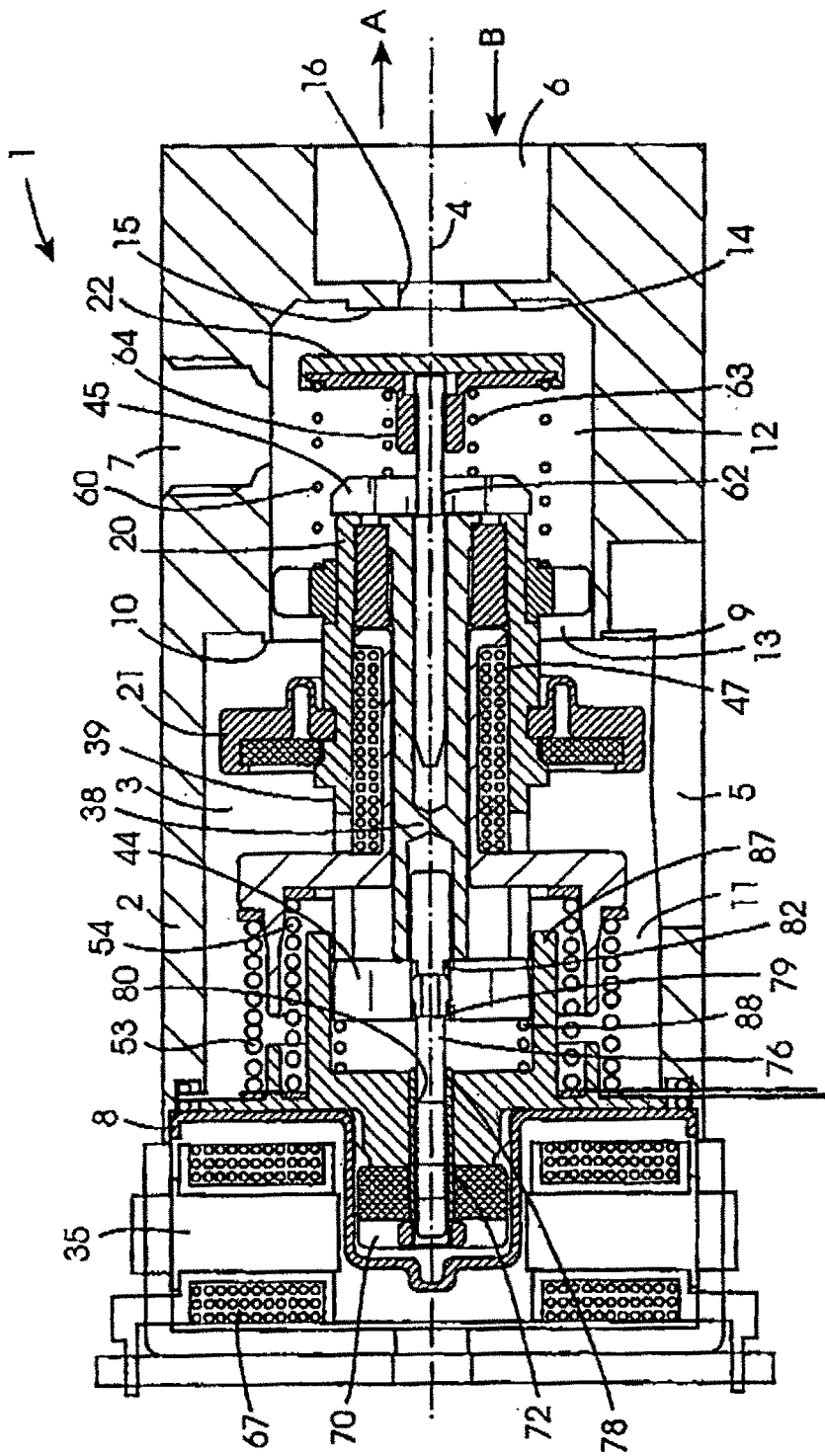


Fig. 2

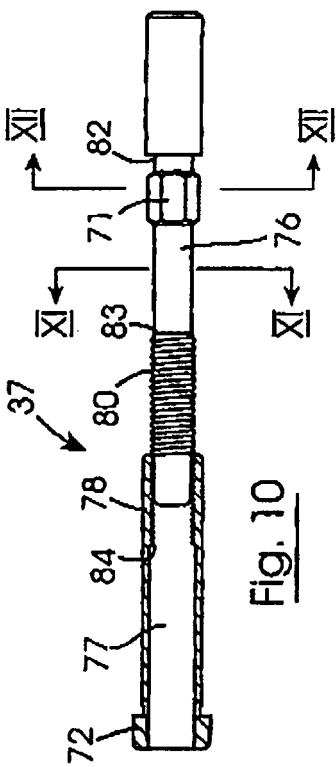


Fig. 10

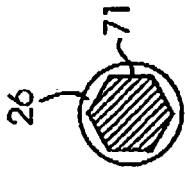


Fig. 11

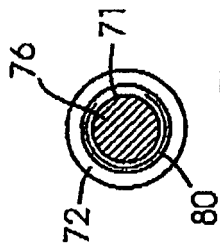


Fig. 12

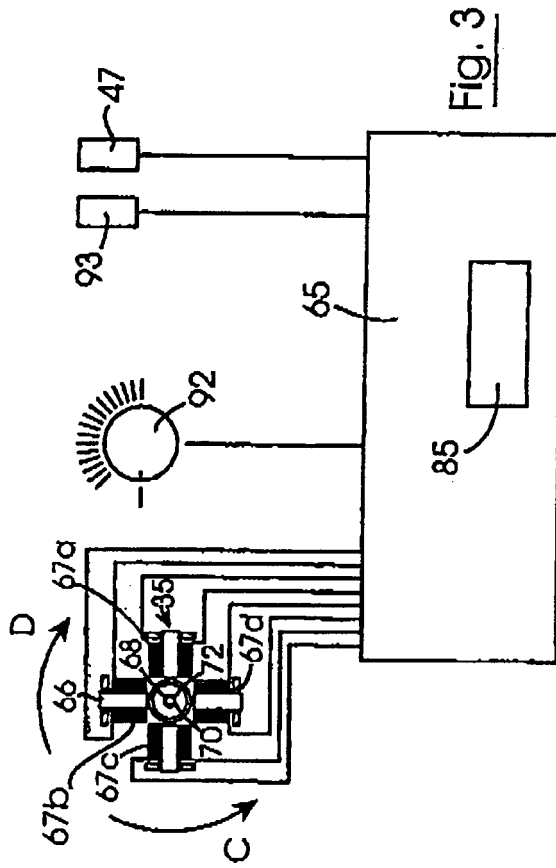
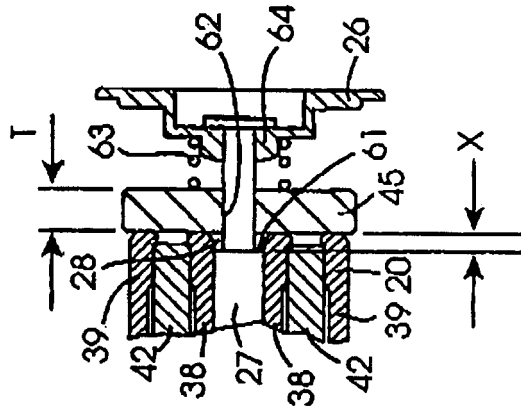
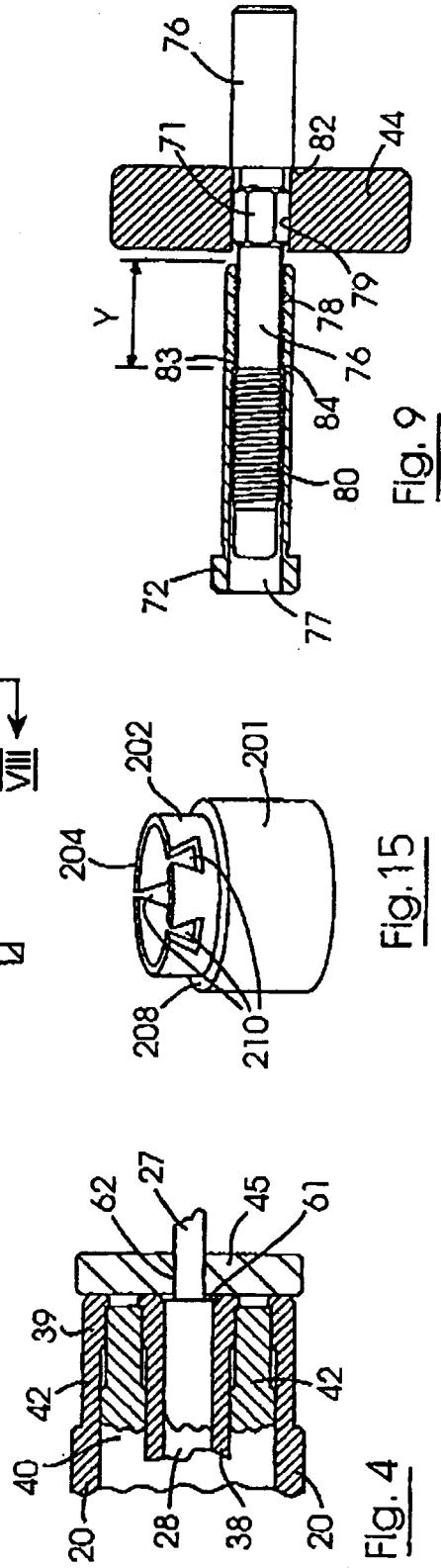
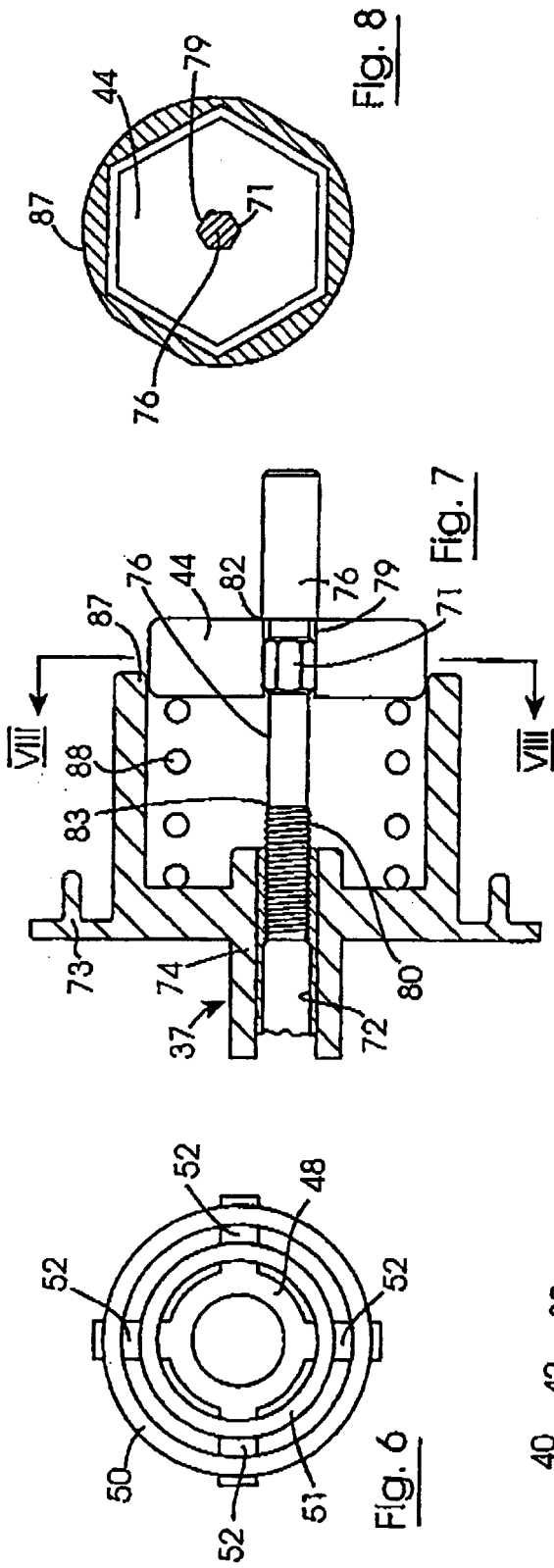


Fig. 5





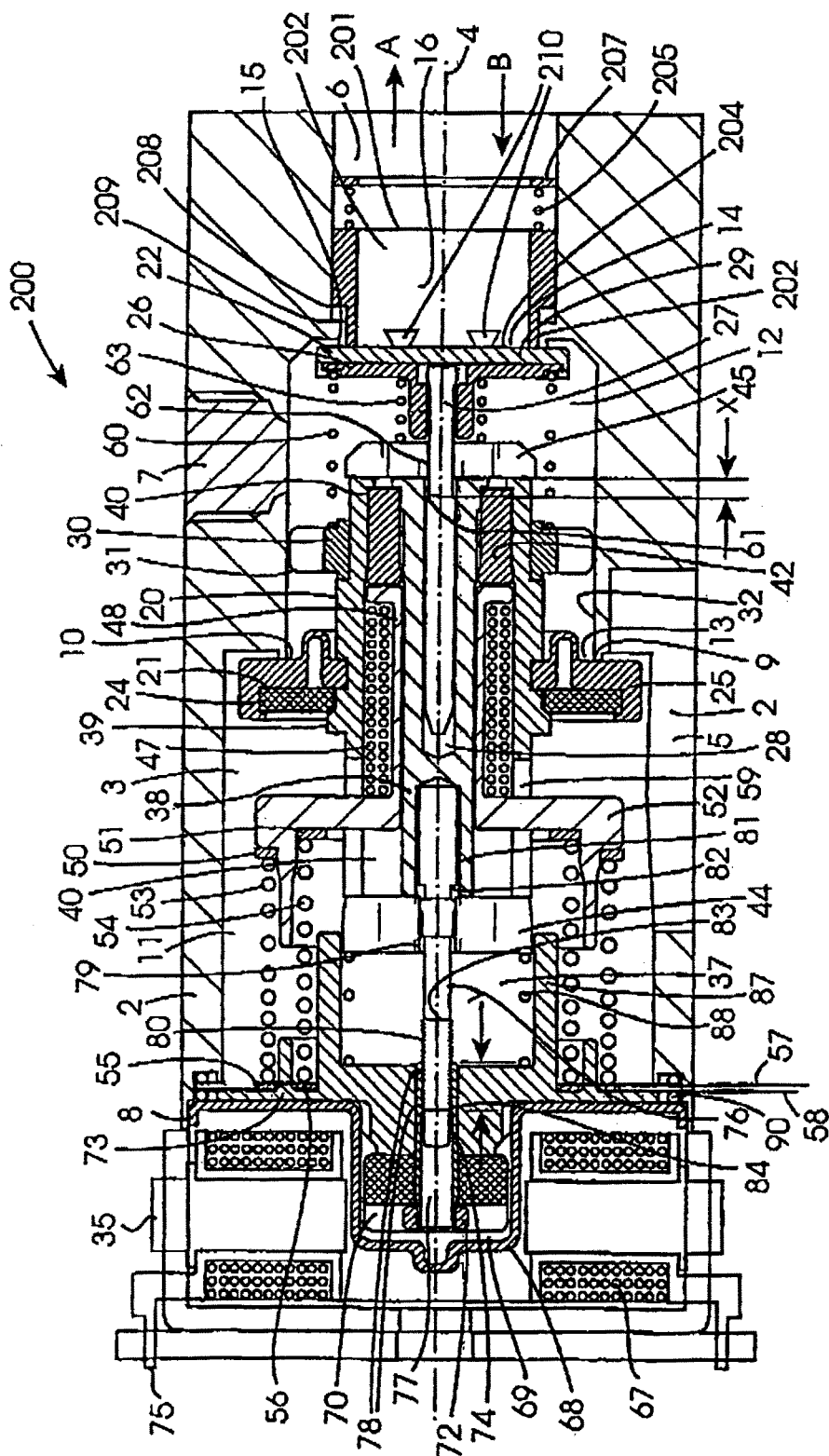


Fig.13

