

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 678**

51 Int. Cl.:

F25B 41/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2015** E 15159149 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019** EP 2924373

54 Título: **Válvula eléctricamente operada**

30 Prioridad:

27.03.2014 JP 2014066271

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

14.06.2019

73 Titular/es:

**FUJIKOKI CORPORATION (100.0%)
17-24 Todoroki 7-chome, Setagaya-ku
Tokyo 158-0082, JP**

72 Inventor/es:

**HARADA, TAKAO;
TABUCHI, KENSUKE y
NOBUKI, TAKENORI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 716 678 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 eléctricamente operada

Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a una válvula eléctricamente operada, y trata específicamente de una válvula eléctricamente operada utilizada, por ejemplo, en un sistema de calentamiento y enfriamiento de tipo bomba de calor

Descripción de la técnica convencional

10 Convencionalmente, hubo un desarrollo avanzado de una válvula eléctricamente operada que tiene el objeto de reducir el tamaño, lograr una gran capacidad y reducir el consumo de energía. Como un ejemplo de válvula eléctricamente operada convencional, mencionada arriba, el documento de patente 1 describe una técnica que puede utilizar un resorte para abrir una válvula y que tiene una carga de resorte más pequeña por el hecho de hacer que la fuerza actuante en la dirección del cierre de una válvula sea lo más pequeña posible.

15 La válvula eléctricamente operada descrita en el documento de patente 1 está provista de un cuerpo principal de válvula que tiene una cámara de válvula, una primera entrada y salida que está abierta hacia la cámara de la válvula y que está situada transversalmente, un puerto de válvula con asiento de válvula y que está abierta hacia la cámara de la válvula y que está situada en forma vertical, y una segunda entrada y salida que están en comunicación con el puerto de la válvula, un cuerpo de válvula que está dispuesto en la cámara de la válvula de manera de poder moverse hacia arriba y hacia abajo para abrir y cerrar el puerto de la válvula, un medio para el accionamiento de la elevación que tiene un motor eléctrico para mover el cuerpo de la válvula hacia arriba y hacia abajo, y un resorte para abrir la válvula que acciona el cuerpo de la válvula en una dirección de abertura de la válvula, estando determinado el diámetro de la perforación del puerto de la válvula de manera de ser aproximadamente idéntico al diámetro de cámara de una cámara de contrapresión que está definida arriba del cuerpo de la válvula, dentro del cuerpo de la válvula hay un pasadizo para igualar la presión, donde el pasadizo para igualar la presión tiene una superficie de extremo inferior de abertura para comunicar el puerto de la válvula con la cámara de contrapresión, y las dimensiones de las respectivas porciones están establecidas de manera tal que un valor obtenido dividiendo un área de abertura del extremo inferior del pasadizo para igualar las presiones por un área del puerto de la válvula se halla dentro de un intervalo predeterminado.

20 En este tipo de válvula operado eléctricamente, se hace fluir un fluido (un refrigerante) en dos direcciones que incluyen una primera dirección de flujo en la que el refrigerante se dirige hacia la segunda entrada y salida desde la primera entrada y salida, y una segunda dirección del flujo en la que el refrigerante se dirige hacia la primera entrada y salida desde la segunda entrada y salida; sin embargo, por ejemplo, en el caso en el que un refrigerante (un gas refrigerante) constituido por un gas fluye en una dirección del flujo en un estado excesivamente gaseoso, ha habido un problema consistente en que se genera un flujo turbulento periódico en la vecindad de un área entre las porciones derecha e izquierda del puerto de la válvula y la superficie de una pared interior del cuerpo principal de la válvula, en el caso en el que la cámara de la válvula se observa desde el lado de la primera entrada y salida, y el flujo turbulento periódico genera un ruido anormal. Además, por ejemplo, en el caso en que el gas refrigerante fluya en la segunda dirección de flujo en un estado excesivamente gaseoso, estaba el problema de que el flujo turbulento periódico se genera en la vecindad de un área entre una porción en un lado opuesto con respecto a la primera entrada y salida en el puerto de la válvula y la superficie de la pared interior del cuerpo principal de la válvula, y el ruido anormal se genera debido al flujo turbulento periódico (ver la Figura 7). Específicamente, por ejemplo, en el caso en que en el que el refrigerante gaseoso fluye en la primera dirección de flujo en un estado excesivamente gaseoso, el flujo turbulento periódico arriba mencionado se genera con una elevada presión diferencial y con un grado de abertura sumamente pequeño de la válvula. Este aspecto ha sido confirmado mediante experimentos llevados a cabo por los inventores de la presente invención (ver la Figura 8).

45 Convencionalmente, se temía que el ruido anormal durante el tiempo de la utilización, arriba mencionado, había sido generado en diversos dispositivos de la válvula, y en los documentos de patente 2 y 3, se describen técnicas anteriores que inhiben la generación del ruido anormal en una válvula de expansión y en una válvula seca que se utilizan en un ciclo de refrigeración.

50 La válvula de expansión descrita en el documento de patente 2 es una válvula de expansión que tiene un cuerpo principal que está provista de una abertura en una superficie lateral y una superficie inferior y que tiene un espacio en una porción interior, un cuerpo de válvula y un asiento de válvula que forman una porción de regulador de la válvula en la porción inferior del cuerpo principal de la válvula, un vástago que está conectado al cuerpo de la válvula y que tiene un rotor en la porción superior, una carcasa que rodea el vástago y el rotor, un estator que está posicionado en una periferia exterior del rotor, un medio de soporte que soporta el cuerpo principal y el vástago, una primera tubería que está conectada a la abertura en la superficie lateral del cuerpo principal y una segunda tubería que está conectada a la abertura de la superficie inferior del cuerpo principal, en donde la válvula de expansión está provista de un medio rectificador que está posicionado en la porción inferior del cuerpo principal, tiene un extremo fijado al cuerpo principal y el otro extremo fijado al medio de soporte, tiene una pluralidad de orificios pasantes en

una superficie lateral y está conformado con una forma hueca.

Por otra parte, la válvula de tipo seco descrita en el documento de patente 3 está provista en un lado periférico de un asiento de la válvula, habiendo un pasadizo que comunica una cámara de la válvula con una salida de válvula en un estado de cierre de la válvula, un regulador de la válvula constituido por un cuerpo poroso está dispuesto en el pasadizo, un cuerpo elástico que entra en contacto con el cuerpo poroso en el estado de cierre de la válvula ha sido provisto en un lado de la varilla de válvula de la válvula seca, el cuerpo elástico oficia como cuerpo de la válvula, y el cuerpo poroso oficia como el asiento de la válvula.

Documento de la técnica anterior

Documentos de patente

- 10 Documento de patente 1: Publicación de patente japonesa sin examinar No. 2013-130271.
- Documento de patente 2: Publicación de patente japonesa sin examinar No. 9-310939.
- Documento de patente 3: Publicación de patente japonesa sin examinar No. 2002-235969.
- Documento de patente 4: Publicación de patente europea sin examinar No. 2 0066 17.
- Documento de patente 5: Publicación de patente japonesa sin examinar No. 2001-50616.
- 15 Documento de patente 6: Publicación de patente europea sin examinar No. 2 034 259.

Compendio de la invención

Problema a ser resuelto por la invención

Sin embargo, en el estado anterior de la técnica descrito en el documento de patente 2, el refrigerante que fluye procedente desde la primera tubería ingresa alrededor del espacio que está formado por el cuerpo principal y el medio de rectificación, fluye hacia dentro del espacio que tiene el cuerpo de la válvula, procedente de una pluralidad de orificios pasantes que están formados en el medio de rectificación, y fluye hacia la segunda tubería después de pasar por una porción de regulación de la válvula que está formado por cuerpo de la válvula y el asiento de la válvula. Como resultado de ello puede generarse un problema consistente en una reducción del flujo del refrigerante y un problema consistente en que se complica una disposición y un diseño del medio de rectificación, a pesar de que es posible reducir el ruido por el hecho de suprimir la vibración del cuerpo de la válvula y de la carcasa debido a la fluctuación de la presión que es causada por un estado no uniforme del refrigerante.

Además, en el estado anterior de la técnica descrito en el documento de patente 3, el refrigerante se rectifica cuando pasa a través del cuerpo poroso, y un flujo de dos fases aire-líquido se hace uniforme y es despresurizado en el estado uniforme incluso en el caso en que fluya el flujo de dos fases aire-líquido que tenga el sonido más significativo. Como resultado de ello puede generarse un problema consistente en que se amplifica una caída del caudal de flujo del refrigerante y otro problema consistente en que es necesario hacer que el cuerpo poroso sirva como asiento de la válvula, a pesar de que es posible reducir el sonido discontinuo y obtener un efecto atenuador del ruido.

El documento de patente 4 describe una válvula de expansión como cuerpo capaz de reducir el ruido debido a la resonancia acústica, por el hecho de permitir un ajuste de las características de la resonancia de la tubería conectada a una porción de rectificación y llena con un refrigerante sustancialmente líquido, y un acondicionador de aire.

El documento de patente 5 describe un dispositivo de ciclo de refrigeración y acondicionador de aire y describe un dispositivo para el control de flujo, en el que la totalidad del cuerpo principal de la válvula está constituido de un material poroso hecho de un metal sinterizado.

El documento de patente 6 describe una válvula de expansión con una estructura que divide el flujo del refrigerante, que incluye una cámara divisoria del flujo del refrigerante situada en el lado corriente abajo de una primera regulación de la válvula.

Se establece la presente invención tomando en cuenta los problemas arriba mencionados, y un objeto de la presente invención consiste en proporcionar una válvula eléctricamente operada que pueda reducir un ruido anormal generado en el caso en que un fluido fluya en una primera dirección de flujo y en una segunda dirección de flujo, suprimiéndose al mismo tiempo una caída del caudal del flujo de un fluido, gracias a una estructura sencilla.

Medios para resolver el problema

Como resultado de haberse dedicado a efectuar un estudio, los inventores de la presente invención ha descubierto que es posible reducir de manera eficaz un ruido anormal que se genera en el caso en el que un fluido fluya en una primera dirección de flujo y en una segunda dirección de flujo en una válvula eléctricamente operada, por el hecho de disponer un medio que impide la generación de flujos turbulentos, constituido por un cuerpo poroso a lo largo de

una porción adecuada en la superficie interior de una pared del cuerpo principal de una válvula.

Más específicamente, con el objeto de resolver los problemas arriba mencionados, la válvula eléctricamente operada de acuerdo con la presente invención es una válvula eléctricamente operada de acuerdo con la reivindicación 1.

5 De acuerdo con una realización preferible, una porción en el lado opuesto a la primera abertura sobresale hacia el lado del puerto de la válvula.

De acuerdo con otra realización preferible, el cuerpo poroso está conformado con una forma ondulada en una dirección periférica.

Efecto de la invención

10 De acuerdo con la válvula eléctricamente operada de la presente invención, el cuerpo poroso está dispuesto a lo largo de la porción que está posicionada en la porción lateral del puerto de la válvula sobre la superficie interior de la pared del cuerpo principal de la válvula. Como resultado de ello, es posible inhibir la formación de un flujo turbulento en la vecindad de un área entre el puerto de la válvula y la superficie de pared interior del control principal de la válvula en el caso en que se hace fluir el fluido (el gas refrigerante) en la primera dirección de flujo y en una segunda dirección de flujo; es posible simplificar la disposición y diseño del cuerpo poroso, y es posible suprimir la caída del caudal del flujo del fluido junto la disposición del cuerpo poroso. Por ello, es posible reducir de manera eficaz el ruido anormal generado en la válvula eléctricamente operada suprimiéndose al mismo tiempo la caída del caudal de flujo, por medio de un diseño sencillo.

Breve explicación de los dibujos

20 La Figura 1 es una vista en sección transversal, vertical, que muestra una válvula en estado cerrado de una realización 1 de una válvula eléctricamente operada, de acuerdo con la presente invención;

la Figura 2 es una vista en sección transversal vista desde una flecha A-A en la Figura 1;

la Figura 3 es una vista en sección transversal que muestra el otro ejemplo de la válvula eléctricamente operada mostrada en la Figura 2;

25 la Figura 4 es una vista en sección transversal que muestra una realización 2 de la válvula operada eléctricamente de acuerdo con la presente invención:

la Figura 5 es una vista en sección transversal que muestra el otro ejemplo de la válvula eléctricamente operada mostrada en la Figura 4;

la Figura 6 es una vista en sección transversal que muestra el otro ejemplo de la válvula eléctricamente operada mostrada en la Figura 4;

30 la Figura 7 es una vista que muestra una porción en la que se genera un flujo turbulento en el momento de la abertura de válvula de una válvula eléctricamente operada que tiene una estructura convencional; y

la Figura 8 es una vista que muestra el resultado experimental obtenido observando si se genera o no un flujo turbulento en el momento de la abertura de válvula de una válvula eléctricamente operada que tiene la estructura convencional.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

A continuación, se brindará una descripción de realizaciones de una válvula eléctricamente operada de acuerdo con la presente invención, haciéndose referencia a los dibujos adjuntos.

Realización 1

40 La Figura 1 es una vista en sección transversal, vertical, 1, de una válvula eléctricamente operada de acuerdo con la presente invención, y la Figura 2 es una vista en sección transversal vista desde una flecha A-A en la Figura 1. En la Figura 2, se ha omitido el cuerpo de la válvula.

45 Una válvula eléctricamente operada ilustrada 1 se utiliza como una válvula de expansión, por ejemplo, en un sistema de calentamiento y enfriamiento de tipo bomba de calor, y se trata de una válvula eléctricamente operada del tipo de distribución en dos direcciones correspondientes a una trayectoria de flujo en la que un fluido (un refrigerante) fluye en dos direcciones (una primera dirección de flujo y una segunda dirección de flujo, inversa con respecto a la primera), con gran caudal de flujo en por lo menos una dirección.

50 La válvula eléctricamente operada 1 está principalmente provista de un cuerpo principal de la válvula 5 que tiene un cuerpo de base tubular 6 hecho de una chapa metálica, un lata 58 que está firmemente fijada al cuerpo principal de la válvula 5, un miembro de soporte 19 que está dispuesto para ser fijado al cuerpo principal de la válvula 5 en un espacio interior definido por cuerpo principal de la válvula 5 y la lata 58, un cuerpo de válvula 20 que está soportado

por el miembro de soporte 19 y está dispuesto en el espacio interior para poder moverse hacia arriba y hacia abajo, y un motor paso a paso (una porción de accionamiento de elevación) 50 está fijado a la porción superior del cuerpo principal de la válvula 5 de manera de mover el cuerpo de válvula 20 hacia arriba y hacia abajo.

5 En el cuerpo de base tubular 6 del cuerpo principal de la válvula 5, se ha definido una cámara de válvula 7 en una porción inferior de la misma, una primera abertura situada transversalmente 11a abierta hacia la cámara de la
 10 válvula 7 ha sido conformada en una porción lateral de la misma, y una segunda abertura situada verticalmente 12a abierta hacia a la cámara de la válvula 7 ha sido conformada en una porción inferior de la misma. Hay un miembro de asiento de válvula paso a paso 8 fijado firmemente a la segunda abertura 12a que ha sido conformada en la porción inferior del cuerpo de base tubular 6 en el cuerpo principal de la válvula 5, teniendo el miembro de asiento de
 15 válvula paso a paso 8 un puerto de válvula situada verticalmente 9 y un asiento de válvula 8a que están abiertos hacia la cámara de válvula 7. Además, hay un acoplamiento de conductos situado transversalmente 11 fijado a la primera abertura 11a que se ha conformado en la porción lateral del cuerpo de base tubular 6, y hay un acoplamiento de conductos situado verticalmente 12 fijado al puerto de conexión 12b que tiene un diámetro mayor que el del puerto de válvula 9 que está conformado en una porción inferior 8c en el lado del miembro de asiento de
 la válvula 8, estando situado el acoplamiento de conductos verticalmente 12 en comunicación con el puerto de
 válvula 9 del miembro de asiento de válvula 8.

20 Más específicamente, en el miembro de asiento de válvula paso a paso 8, cuya porción inferior está calzada en la segunda abertura 12a de manera de quedar firmemente fijada al cuerpo de base tubular 6 del cuerpo principal de la válvula 5, y el acoplamiento de conductos 12 está fijado al puerto de conexión 12b conformado en el lado de la porción inferior 8a por estar encajado e insertado. Además, hay una superficie inclinada 8b conectada al asiento de
 25 válvula 8a conformada en una porción extrema superior del miembro de asiento 8, y el miembro de asiento de válvula 8 y el acoplamiento de conductos 11 están dispuestos de una manera tal que la porción extrema superior 8d de la superficie inclinada 8b está posicionada aproximadamente en la vecindad del centro del acoplamiento de conductos 11 fijado a la primera abertura 11a o ligeramente por debajo del centro del acoplamiento de conductos 11,
 30 y el asiento de válvula 8a (la porción extrema superior del puerto de válvula 9) está posicionado lateralmente con respecto al acoplamiento de conductos 11 fijado a la primera abertura 11a.

35 Hay un pedestal tubular paso a paso 13 fijado a una porción, que se abre hacia arriba, del cuerpo de base tubular 6 en el cuerpo principal de la válvula 5, reduciéndose el diámetro del pedestal tubular 13 en dirección ascendente. Una porción extrema inferior de una lata cilíndrica 58 que tiene una porción de techo está unida a una porción extrema superior del pedestal tubular 13 mediante soldadura. Además, el miembro de soporte 19 tiene un miembro de
 40 retención tubular 14 con una pared divisoria 14c y un miembro portador 15 con una rosca hembra 15i, el miembro de retención tubular 14 ha sido fijado a un lado interior del pedestal tubular 13 mediante calce a presión, y un miembro tubular portador de rosca hembra 15 está fijado a una porción superior del miembro de retención tubular 14 mediante calafateo, estando provisto el miembro portador de la rosca hembra 15 de manera enroscable de una rosca hembra
 45 15i por debajo de una superficie periférica interior. Hay una porción sobresaliente 15a conformada en un lado central de una superficie inferior del miembro portador de rosca hembra 15, y la rosca hembra 15i está provista de manera enroscable en la porción sobresaliente 15a. Por otra parte, se ha definido una cámara de resorte 14a entre la pared divisoria 14c del miembro de abertura tubular 14 y el miembro portador de la rosca hembra 15, y hay un resorte para
 la abertura de válvula 25 almacenado en la cámara de resorte 14a, y el resorte para la abertura de la válvula 25
 50 acciona el cuerpo de la válvula 20 en una dirección en la que se abre la válvula.

55 Por otra parte, el cuerpo de la válvula 20 está constituido por un cuerpo tubular en el que se ha conformado un pasadizo compensador de las presiones 32 que se extiende en una dirección de elevación (una dirección vertical) del cuerpo de la válvula 20 en una porción central del mismo, y una porción superior del cuerpo de la válvula 20 está calzada e insertada en forma deslizable en el orificio de guía del cuerpo de válvula 14b en un lado inferior a la pared
 60 divisoria 14c en el miembro de retención tubular 14. El cuerpo de válvula 20 tiene una porción superior cilíndrica 20b en donde hay un diámetro interior fijo, y una porción de 20c en donde un diámetro interior se expande de manera continua hacia el puerto de válvula 9 del miembro de asiento 8, visto desde arriba. Un orificio central de la porción cilíndrica superior 20b está diseñado como un orificio de calce 20d en el que se calza y fija una porción inferior de diámetro pequeño 23c de un miembro de transmisión de empuje 23, y una porción extrema inferior de la porción de
 faldón 20c está diseñada como una porción de cuerpo de válvula 20a que se acerca y se aleja con respecto al
 65 asiento de válvula 8a del miembro de asiento de válvula 8 de manera de abrir y cerrar el puerto de válvula 9 y que está conformado aproximadamente como un cono truncado circular. El diámetro interior de la porción superior cilíndrica 20b es el mismo que el diámetro interior de la porción extrema superior de la porción de faldón 20c. Por lo tanto, una superficie periférica inferior de la porción cilíndrica superior 20b está conectada de manera continua a una superficie periférica interior de la porción de faldón 20c.

70 Por otra parte, hay un cuerpo poroso 4 dispuesto en una superficie interior de pared del cuerpo de base tubular 6 del cuerpo principal de válvula 5, particularmente en una porción que está posicionada lateralmente con respecto al (en un lado exterior del) puerto de válvula 9 del miembro de asiento de válvula 8 en la superficie interior de pared de manera de estar estrechamente fijado a lo largo de la superficie interior de la pared, y el cuerpo poroso 4 sirve como
 un medio para prevenir la formación de flujo turbulento y está construido de un metal espumado. El cuerpo poroso 4
 75 tiene una superficie en sección transversal con una configuración aproximada de una "C" en la que una porción correspondiente a la primera abertura 11a está marcada con muescas sobre un conjunto en la dirección de

elevación (la dirección vertical) del cuerpo de válvula 20, de manera de no inhibir el flujo del fluido que circula en la porción inferior del acoplamiento de conductos 11 fijado a la primera abertura 11a y la cámara de la válvula 7 (ver la Figura 2). El cuerpo poroso 4 es retenido dentro de la cámara de válvula 7 de manera tal que una porción superior extrema del mismo está calzada en una porción de calce cóncavo 13a que está provista en un lado periférico exterior de una porción extrema inferior del pedestal tubular 13 de manera de quedar firmemente fijada por soldadura, una porción extrema inferior del mismo está insertada entre una superficie periférica exterior del miembro del cuerpo de válvula paso a paso 8 y una superficie de pared interior del cuerpo de base tubular 6, hay una superficie periférica exterior del mismo dispuesta por el hecho de ser puesta en contacto con la superficie de pared interior del cuerpo de base tubular 6, y una superficie periférica del mismo está dispuesta para ser puesta en contacto con la porción de calce 13a del pedestal tubular 13 y la superficie periférica interior del miembro de asiento de válvula 8.

El cuerpo poroso 4 puede estar estructurado de manera tal que su porción extrema superior está fijada y vinculada a la porción de calce 13a del pedestal tubular 13, y su porción extrema inferior está fijada y vinculada al miembro de asiento de la válvula 8, por ejemplo, sobre la base de una fuerza elástica del cuerpo poroso 4. Además, el cuerpo poroso 4 puede ser estructurado, por ejemplo, de manera tal que su porción extrema inferior esté firmemente fijada a la superficie periférica exterior del miembro de asiento de válvula 8 por soldadura de modo de quedar retenida dentro de la cámara de válvula 7. Además, el cuerpo poroso 4 puede estar estructurado, por ejemplo, de manera tal que la superficie periférica exterior del mismo quede firmemente fijada a la superficie interior de pared del cuerpo de base tubular 6 mediante soldadura para quedar retenido dentro de la cámara de válvula 7.

Por otra parte, el motor paso a paso 50 tiene un estator 55 que está constituido por un yugo 51, una bobina 52, una bobina 53 y una cubierta de moldeo de resina 54, y un rotor 57 que está dispuesto en una porción interior de la lata 58 de manera que pueda girar en relación con la lata 58, y en la que un miembro de soporte de rotor 56 está firmemente fijado a un lado interno superior del mismo. El estator 55 está montado exteriormente y fijado a la lata 58. Además, un lado periférico interno del rotor 57 está provisto de un mecanismo Paradox reductor de velocidad del tipo de engranaje planetario 40 constituido por un engranaje solar 41 que está formado integralmente en el miembro de soporte del rotor 56, un engranaje de anillo fijo 47 que está fijo en un extremo superior de un cuerpo tubular 43 firmemente fijado a una porción superior del miembro de retención tubular 14, un engranaje planetario 42 que está dispuesto entre el engranaje solar 41 y el engranaje anular fijo 47 y que se acopla con cada uno de ellos, un portador 44 que soporta rotativamente el engranaje planetario 42, un engranaje de salida 45 en forma de anillo de extremo cerrado que se acopla con el engranaje planetario 42 desde un lado exterior, y un eje de salida 46 que está firmemente fijado en su extremo superior a un orificio formado en una parte inferior del engranaje de salida 45 por medio de un calce a presión. En este caso, un número de dientes del engranaje de anillo fijo 47 se establece de manera de ser diferente de un número de dientes del engranaje de salida 45.

Se ha formado un orificio en una porción central en una porción superior del eje de salida 46, y una porción inferior de un eje de soporte 49 que pasa a través del engranaje solar 41 (el miembro de soporte del rotor 56) y la porción central del soporte 44 está insertada en el orificio. Una porción superior del eje de soporte 49 tiene un diámetro exterior que es aproximadamente igual al diámetro interior de la lata 58, y está insertada en un orificio que está formado en una porción central del miembro de soporte 48 dispuesto en un lado superior del miembro de soporte del rotor 56 de manera de entrar en contacto interno con la lata 58. El propio rotor 57 está estructurado de modo que pueda quedar inmóvil en la porción interior de la lata 58 por el elemento de soporte 48, y una relación de posición con el estator 55 instalado exteriormente a la lata 58 se mantiene siempre constante.

Una porción inferior del eje de salida 46 del mecanismo de reducción de velocidad 40 está ajustada de manera giratoria e insertada en la porción superior del miembro de soporte de rosca hembra tubular 15 que constituye el miembro de soporte 19 que soporta el eje de salida 46, y una porción de ajuste en forma de hendidura 46a, que se extiende en una dirección lateral de manera de pasar a través del centro, ha sido conformado en una parte inferior del eje de salida 46. Una porción en forma de placa 17c ha sido provista de manera sobresaliente en un extremo superior de un eje de elevación giratorio 17 que está provisto roscadamente de una rosca macho 17a que se acopla con la rosca hembra 15i provista de manera roscada debajo de una superficie periférica interior del miembro de rosca hembra 15, y la porción en forma de placa 17c está calzada de manera deslizante en la porción de calce en forma de hendidura 46a. En el caso de que el eje de salida 46 gire en correspondencia con la rotación del rotor 57, la rotación del eje de salida 46 se transmite al eje de elevación giratorio 17, y el eje de elevación giratorio 17 se mueve hacia arriba y hacia abajo mientras gira sobre la base del avance de rosca de la rosca hembra 15i del elemento de soporte 15 y la rosca macho 17a del eje de elevación giratorio 17.

El miembro de transmisión de empuje tubular paso a paso 23 está dispuesto debajo del eje de elevación giratorio 17, el miembro de transmisión de empuje 23 al que se aplica el empuje aplicado a la parte inferior del eje de elevación giratorio 17 a través de una esfera 18 y un asiento receptor de esfera 16. Dado que la esfera 18 está interpuesta entre el eje de elevación giratorio 17 y el miembro de transmisión de empuje 23, solamente el empuje aplicado a la parte inferior se transmite al miembro de transmisión de empuje 23 desde el eje de elevación giratorio 17, por ejemplo, incluso en el caso de que el eje de elevación giratorio 17 se mueva hacia abajo mientras gira. Como resultado, la fuerza de giro no se transmite.

El miembro de transmisión de empuje 23 está constituido por una porción superior de gran diámetro 23a en la que el

asiento receptor de esfera 16 está montado en una periferia interior, una porción de cuerpo intermedia 23b que se inserta de manera deslizante en un orificio formado en la pared divisoria 14c del miembro de retención tubular 14, y una parte inferior de diámetro pequeño 23c que tiene un diámetro más pequeño que la porción de cuerpo intermedia 23b, de la anterior, y un orificio pasante situado verticalmente 32d y una pluralidad de orificios 32e transversales están formados en una porción interior del mismo; el orificio pasante 32d situado verticalmente constituye una porción superior del pasadizo 32 de compensación de presión formado dentro del cuerpo 20 de válvula, y los orificios 32e transversales están abiertos a una cámara de contrapresión 30 mencionada más adelante. Una abertura del extremo superior del orificio pasante 32d está ocluida por el asiento receptor de esfera 16.

La porción inferior de diámetro pequeño 23c del miembro de transmisión de empuje 23 se calza y ajusta a presión al orificio de ajuste 20d de la porción de cilindro superior 20b en el cuerpo de la válvula 20 como se mencionó anteriormente, y el cuerpo de la válvula 20 y el miembro de transmisión de empuje 23 se mueven integralmente hacia arriba y hacia abajo. Un elemento prensador 24 se fija al ser apretado entre una superficie del extremo superior del cuerpo de la válvula 20 y una parte del escalón del extremo inferior de la parte del cuerpo intermedio 23b en el elemento de transmisión de empuje 23 durante el tiempo de ajuste de la prensa de la parte inferior de diámetro pequeño 23c y un miembro de sellado 38, tal como una junta tórica, está instalado entre el miembro de prensado 24, una ranura anular formada en una porción extrema superior del cuerpo de válvula 20 y el orificio de guía de cuerpo de válvula 14b.

Además, un resorte de apertura de válvula 25 constituido por un resorte helicoidal de compresión está dispuesto en la cámara de resorte 14a que se halla en un lado superior de la pared divisoria 14c del miembro de retención tubular 14 en un estado en el que un extremo inferior del resorte de apertura de válvula 25 se pone en contacto con la pared divisoria 14c, como se mencionó anteriormente, y un cuerpo receptor de resorte de empuje ascendente 28 que tiene porciones de gancho en forma de collar superior e inferior 28a y 28b está dispuesto de tal manera que transmite una fuerza de activación (una fuerza de empuje ascendente) del resorte de apertura de la válvula 25 al cuerpo de la válvula 20 por intermedio del miembro de transmisión de empuje 23. La porción de gancho superior 28a del cuerpo receptor de resorte de empuje ascendente 28 está montada en una porción superior del resorte de apertura de válvula 25, y la porción de gancho inferior 28b está retenida en la porción de escalón del extremo inferior de la porción superior de diámetro grande 23a en el miembro de transmisión de empuje 23. Además, un orificio de comunicación 14d que comunica la cámara de resorte 14a con la porción interior de la lata 58 está formado en el miembro de retención tubular 14.

Por lo tanto, en el caso en que el rotor 57 del motor 50 se accione de manera giratoria en una dirección, la rotación del rotor 57 se transmite de manera de reducción de velocidad al eje de elevación rotativo 17 a través del eje de salida 46 del mecanismo de reducción de velocidad 40, el eje de elevación giratorio 17 se mueve hacia abajo, por ejemplo, mientras gira, sobre la base del avance de la rosca realizada por la rosca hembra 15i del elemento de soporte de la rosca hembra 15 y la rosca macho 17a del eje de elevación rotativo 17, el elemento de transmisión de empuje 23 y el cuerpo de la válvula 20 son empujados hacia abajo en contra de la fuerza de activación del resorte de apertura de la válvula 25 por el empuje del eje de elevación rotativo 17, y la parte del cuerpo de la válvula 20a constituida por la parte del extremo inferior de la porción de faldón 20c en el cuerpo de la válvula 20 finalmente se asienta en el asiento de la válvula 8a para cerrar el puerto de la válvula 9 (ver la Figura 1). Por el contrario, en el caso de que el rotor 57 del motor 50 se accione de manera giratoria en la otra dirección, la rotación del rotor 57 se transmite de manera de reducción de velocidad al eje de elevación rotativo 17 a través del eje de salida 46 del mecanismo de reducción de velocidad 40, y el eje de elevación giratorio 17 se mueve hacia arriba, por ejemplo, mientras gira sobre la base del avance de rosca por la rosca hembra 15i y la rosca macho 17a, el miembro de transmisión de empuje 23 y el cuerpo de la válvula 20 se elevan como consecuencia por la fuerza de accionamiento del resorte de apertura de la válvula 25, y el asiento de la válvula 8a se separa del asiento de la válvula 8a para abrir el puerto de la válvula 9.

Además, se define una cámara de contrapresión 30 entre el miembro de prensa 24 y la pared divisoria 14c del miembro de retención tubular 14 por arriba del cuerpo de la válvula 20. Se forma un pasadizo de compensación de presiones 32 dentro del cuerpo de la válvula 20 de manera de comunicar la porción extrema inferior del cuerpo de la válvula 20 con la cámara de contrapresión 30, teniendo el pasadizo de compensación de presiones 32 una porción de pasadizo gruesa 32b constituida por una superficie periférica interior de la porción de faldón 20c en la que un extremo inferior está abierto hacia el puerto de la válvula 9, y un porción de pasadizo estrecho 32c (el orificio de ajuste 20d) constituida por una superficie periférica interior de la porción cilíndrica superior 20b. La porción de pasadizo angosta 32c está en comunicación con la cámara de contrapresión 30 a través de un orificio pasante 32d y un orificio transversal 32e del miembro de transmisión de empuje 23. Aquí, el diámetro de la cámara de contrapresión 30 se establece para que sea aproximadamente igual al diámetro del orificio del puerto de la válvula 9, de tal manera que se equilibre la fuerza de empuje que actúa sobre el cuerpo de la válvula 20 en un estado de válvula cerrada (una fuerza que actúa en la dirección de cierre de la válvula) y una fuerza de empuje ascendente que actúa sobre el cuerpo de la válvula 20 (una fuerza que actúa en la dirección de apertura de la válvula) (cancela la presión diferencial).

En la válvula eléctricamente operada 1 de acuerdo con la presente realización 1, en el caso de que el puerto de la válvula 9 se abra girando el rotor 57 del motor 50 en la otra dirección, el fluido (el refrigerante) fluye en dos direcciones, incluyendo una primera dirección de flujo (una dirección de flujo desde el acoplamiento de conductos 11

conectado a la primera abertura 11a hacia el acoplamiento de conductos 12 conectado al elemento de asiento de válvula 8 de la segunda abertura 12a) y una segunda dirección de flujo que es opuesta a la primera dirección de flujo. Sin embargo, en el caso de que el refrigerante constituido por el gas (el refrigerante gaseoso) fluya en la primera dirección de flujo y en la segunda dirección de flujo en un estado en el que el gas sea excesivo (un estado de gas excesivo), la periodicidad del flujo de remolinos se pierde por la presencia del cuerpo poroso 4 que se proporciona a lo largo de una parte posicionada lateralmente a la parte lateral del puerto de la válvula 9 en el miembro del asiento de la válvula 8 entre la superficie de la pared interior del cuerpo principal de la válvula 5, generándose el flujo de turbulencia en un área entre el puerto de la válvula 9 y la superficie de la pared interior del cuerpo principal de la válvula 5 (particularmente en un área entre las porciones derecha e izquierda del puerto de la válvula 9 y la superficie de la pared interior del cuerpo principal de la válvula 5 cuando se observa la cámara de la válvula 7 desde el primer lado del lado de la abertura 11a en el caso de que el refrigerante fluya en la primera dirección, y un área entre la parte lateral opuesta a la primera abertura 11a del puerto de la válvula 9 y la superficie de la pared interior del cuerpo principal de la válvula 5. En el caso en el que fluido fluya en la segunda dirección de flujo, y la generación del flujo turbulento se inhiba en el área. Por lo tanto, es posible reducir efectivamente el ruido anormal que se genera en la válvula eléctricamente operada 1.

Específicamente, los experimentos realizados por los inventores de la presente invención han confirmado que el flujo turbulento (ver la Figura 8) generado en la válvula eléctricamente operada que tiene la estructura convencional desaparece de manera segura en el caso de cambiar una cantidad de pulso excitante aplicado al motor paso a paso 50 de la válvula eléctricamente operada 1 de 150 pulsos a 300 pulsos bajo la condición de que la presión diferencial entre el lado del acoplamiento 11 del conducto y el lado del acoplamiento 12 del conducto sea elevada (de aproximadamente 0,7 a 2,0 MPa), en el caso en que el gas refrigerante fluye en la primera dirección de flujo en el estado en que el gas es excesivo (estado de gas en exceso).

Además, en la válvula eléctricamente operada 1 de acuerdo con la presente realización 1, dado que el cuerpo poroso 4 está dispuesto de manera que está unido estrechamente a lo largo de la superficie de la pared interior del cuerpo de la base tubular 6 en el cuerpo principal de la válvula 5, es posible simplificar la disposición y el diseño del cuerpo poroso 4.

Además, en la válvula eléctricamente operada 1 de acuerdo con la presente realización 1, el cuerpo poroso 4 mencionado anteriormente está dispuesto en la superficie de la pared interior a lo largo de la superficie de la pared interior del cuerpo base tubular 6 en el cuerpo principal de la válvula 5, y tiene una sección transversal con la forma aproximadamente de una "C" en la que la porción correspondiente a la primera abertura 11a está entallada en su totalidad en la dirección de elevación del cuerpo de la válvula 20. Por lo tanto, es posible suprimir de modo seguro la caída del caudal de flujo del fluido que circula en la porción interna del acoplamiento de conductos 11 unida a la primera abertura 11a y a la cámara de la válvula 7.

En la realización 1 mencionada anteriormente, el metal espumado se emplea como el cuerpo poroso 4 que sirve como medio de prevención de la generación de flujo turbulento, sin embargo, es posible emplear, por ejemplo, un elemento de malla obtenido tejiendo una malla similar a una varilla de alambre, un cuerpo laminado obtenido al laminar una pluralidad de los miembros de malla, un metal de perforación construido por una placa metálica (un miembro similar a una placa) en el que se forma una pluralidad de aberturas, y una placa metálica (un miembro similar a una placa) en la cual una pluralidad de aberturas están formadas por un método de fotograbado (ver la Figura 3), en lugar de la espuma de metal, y es posible utilizar una combinación de las mismas. Además, el cuerpo poroso 4 puede consistir en, por ejemplo, materiales cerámicos o resinas, además del metal.

Por otra parte, la realización 1 mencionada anteriormente emplea el aspecto de que el cuerpo de la válvula 20 tiene la parte de faldón 20c que expande su diámetro interior hacia el puerto de la válvula 9 del miembro del asiento de la válvula 8; sin embargo, la forma interna del cuerpo de la válvula 20 puede cambiarse adecuadamente; por ejemplo, el cuerpo de la válvula 20 puede tener un diámetro interior fijo en una dirección vertical.

Realización 2

La Figura 4 es una vista en sección transversal que muestra una realización 2 de la válvula eléctricamente operada de acuerdo con la presente invención. La válvula eléctricamente operada según la presente realización 2 es diferente de la válvula eléctricamente operada según la realización 1 mencionada anteriormente en una forma del cuerpo poroso hecha de metal espumado; sin embargo, es aproximadamente la misma que la válvula eléctricamente operada de acuerdo con la realización 1 en las otras estructuras. Por lo tanto, se omitirá una descripción detallada de las mismas estructuras de la válvula eléctricamente operada de acuerdo con la realización 1 al adjuntar los mismos números de referencia a las mismas estructuras.

Los experimentos hechos por los inventores de la presente invención han confirmado que el flujo periódico turbulento mencionado anteriormente se genera en el área cerca del puerto de la válvula 9A, entre la porción en el lado opuesto a la primera abertura 11aA del puerto de válvula 9A y la superficie de la pared interior del cuerpo principal de la válvula 5A, en el caso de que el gas refrigerante fluya en la segunda dirección de flujo en el estado en que el gas es excesivo (estado de gas excesivo).

En la válvula eléctricamente operada de acuerdo con la presente realización 2, la porción en el lado opuesto a la primera abertura 11aA del cuerpo poroso 4A sobresale hacia el lado del puerto de la válvula 9A (el lado interno), y la superficie periférica interior de la porción saliente (la porción opuesta a la primera abertura 11aA) 4a está dispuesta de modo de entrar en contacto con la superficie periférica exterior de la porción superior del miembro de asiento de válvula paso a paso 8A. Un ancho en una dirección periférica de la porción sobresaliente 4aA del cuerpo poroso 4A puede establecerse adecuadamente, por ejemplo, teniendo en cuenta una rigidez del cuerpo poroso 4A y una magnitud del vórtice.

Por lo tanto, en la válvula eléctricamente operada de acuerdo con la presente realización 2, la generación del flujo turbulento se suprime en el área entre el puerto de la válvula 9 y la superficie de la pared interior del cuerpo principal de la válvula 5 (particularmente, en el área entre las porciones derecha e izquierda del puerto de válvula 9 y la superficie de la pared interior del cuerpo principal de la válvula 5, cuando se observa la cámara de válvula 7 desde el lado de la primera abertura 11a) por el cuerpo poroso 4A en el caso de que el gas refrigerante fluya en la primera dirección de flujo en el estado en que el gas es excesivo (estado de gas en exceso), de la misma manera que la realización 1 mencionada anteriormente, y la generación del flujo turbulento se suprime aún más en el área entre el puerto de la válvula 9 y la superficie de la pared interior del cuerpo principal de la válvula 5 particularmente en el área entre la porción en el lado opuesto a la primera abertura 11a del puerto de la válvula 9 y la superficie de la pared interior del cuerpo principal de la válvula 5) por la porción sobresaliente 4aA en el cuerpo poroso 4A en el caso de que el refrigerante gaseoso fluya en la segunda dirección de flujo en el estado en que el gas es excesivo (estado de gas en exceso). Por lo tanto, es posible reducir más efectivamente el ruido anormal que se genera en la válvula eléctricamente operada 1.

En la realización 2 mencionada anteriormente, es evidente que es posible emplear, por ejemplo, el miembro de malla obtenido tejiendo la malla similar a una varilla de alambre, el cuerpo laminado obtenido al laminar una pluralidad de miembros de malla, el metal punzonado constituido por la chapa de metal (el miembro en forma de chapa) en el que se forman una pluralidad de aberturas, y la chapa de metal (el miembro en forma de chapa) en el que se forma una pluralidad de aberturas mediante el método de fotograbado (ver la Figura 5), ya que el cuerpo poroso 4A sirve como medio de prevención de la generación de flujo turbulento, en lugar de metal espumado, y es posible usar una combinación de ellos, de la misma manera que en la realización 1 mencionada anteriormente. Además, el cuerpo poroso 4 puede formarse, por supuesto, por ejemplo, mediante materiales cerámicos o resinas, además del metal.

Además, para simplificar un proceso de fabricación del cuerpo poroso 4A y un proceso de ensamblaje de la válvula eléctricamente operada 1, se puede formar un cuerpo poroso 4A" en forma ondulada en una dirección periférica y el cuerpo poroso 4A" puede estar dispuesto a lo largo de la superficie de la pared interior de un cuerpo de base tubular 6A del cuerpo principal de la válvula 5A de modo que una porción superior de la forma ondulada entre en contacto con la superficie de la pared interior del cuerpo de la base tubular 6A, como se muestra en la Figura 6. Una amplitud (correspondiente a una cantidad que sobresale del lado del puerto de la válvula 9A (un lado interno)) y un período (correspondiente a una distancia en una dirección periférica) del cuerpo poroso ondulado 4A" pueden ser establecidos adecuadamente, por ejemplo, teniendo en cuenta un proceso de fabricación del cuerpo poroso 4A" y una magnitud del vórtice. En este caso, la porción en el lado opuesto a la primera abertura 11aA en el cuerpo poroso 4A" sobresale hacia el lado del puerto de la válvula 9A (el lado interno), y la porción en el lado opuesto a la primera abertura 11aA del cuerpo poroso 4A" está dispuesta cerca del puerto de la válvula 9A. Como resultado de ello, en el caso de que el gas refrigerante fluya en la segunda dirección de flujo en el estado en el que el gas es excesivo (el estado de gas en exceso), la generación del flujo turbulento se suprime aún más por el cuerpo poroso 4A" en el área entre el puerto de la válvula 9 y la superficie de la pared interior del cuerpo principal de la válvula 5 (particularmente en el área entre la parte en el lado opuesto a la primera abertura 11a del puerto de la válvula 9 y la superficie de la pared interior del cuerpo principal de la válvula 5).

En la descripción mencionada anteriormente, las válvulas eléctricamente operadas de acuerdo con las realizaciones 1 y 2 de la presente están configuradas para la válvula eléctricamente operada del tipo de distribución de dos direcciones que se usa como la válvula de expansión, por ejemplo, en el sistema de calentamiento y enfriamiento de tipo bomba de calor, y en el que el fluido fluye en dos direcciones; sin embargo, no hace falta decir que la válvula eléctricamente operada de acuerdo con la presente invención puede ser aplicada a sistemas que no sean el sistema de calentamiento y enfriamiento del tipo de bomba de calor, y por supuesto es posible aplicarse la invención a una válvula eléctricamente operada en la cual el fluido fluye en una sola dirección.

REIVINDICACIONES

1. Una válvula eléctricamente operada, que comprende:

- 5 un cuerpo principal de válvula (5, 5A) con un cuerpo de base tubular (6, 6A) en el que se define una cámara de válvula (7) en una porción interior y una primera abertura (11a, 11aA) que está formada en una porción lateral y una segunda abertura (12a) que está formada en una porción inferior;
- 10 un miembro de asiento de válvula (8, 8A) que tiene un puerto de válvula (9, 9A) abierto hacia dicha cámara de válvula (7) y un asiento de válvula (8a, 8aA) y que está provisto en dicha segunda abertura (12a) de dicho cuerpo principal de válvula (5, 5A);
- un cuerpo de válvula (20) que está dispuesto en dicha cámara de válvula (7) para poder ser movido hacia arriba y hacia abajo; y
- 15 una porción de accionamiento de elevación (50) que se mueve hacia arriba y hacia abajo de dicho cuerpo de válvula (20) en relación con dicho asiento de válvula (8a),
- en donde hay un cuerpo poroso (4, 4', 4A, 4A', 4A'') dispuesto a lo largo de una porción que está posicionada en una porción lateral de dicho puerto de válvula (9, 9A) sobre la superficie interior de la pared de dicho cuerpo de base tubular (6, 6A), y
- 20 caracterizada por que dicho cuerpo poroso (4, 4', 4A, 4A', 4A'') está conformado con una sección transversal en forma de C dispuesta coaxialmente con respecto al cuerpo de base tubular (6, 6A) del cuerpo principal de válvula (5, 5A), y en donde el cuerpo poroso (4, 4', 4A, 4A', 4A'') ha sido recortado en una porción correspondiente a dicha primera abertura (11a, 11aA) sobre una dirección de elevación de dicho cuerpo de válvula (20), de manera que no inhibe el flujo del fluido que circula entre la primera abertura (11a, 11aA) y la cámara de válvula (7).
2. La válvula eléctricamente operada según la reivindicación 1, en donde una porción (4aA, 4aA', 4aA'') en un lado opuesto con respecto a dicha primera abertura (11a, 11aA) sobresale hacia dicho lado del puerto de la válvula.
3. La válvula eléctricamente operada según la reivindicación 1 ó 2, en donde dicho cuerpo poroso (4A'') está conformada de forma ondulada en una dirección periférica.
- 25 4. La válvula eléctricamente operada según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde dicho cuerpo poroso (4, 4', 4A, 4A', 4A'') está construido por al menos uno de un miembro de espuma, un miembro de malla obtenido tejiendo una malla similar a varilla de alambre, un cuerpo laminado obtenido laminando una pluralidad de dichos miembros de malla, y un miembro de tipo chapa en el que se ha formado una pluralidad de aberturas.

FIG. 2

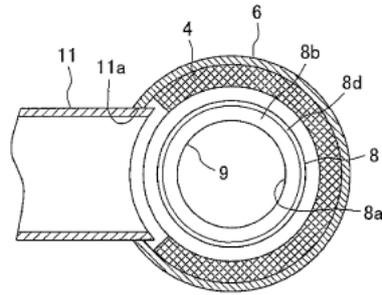


FIG. 3

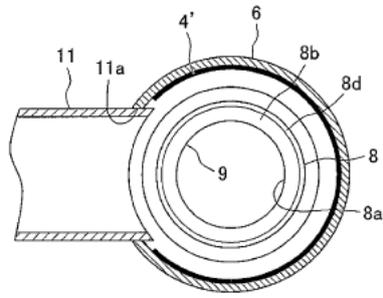


FIG. 4

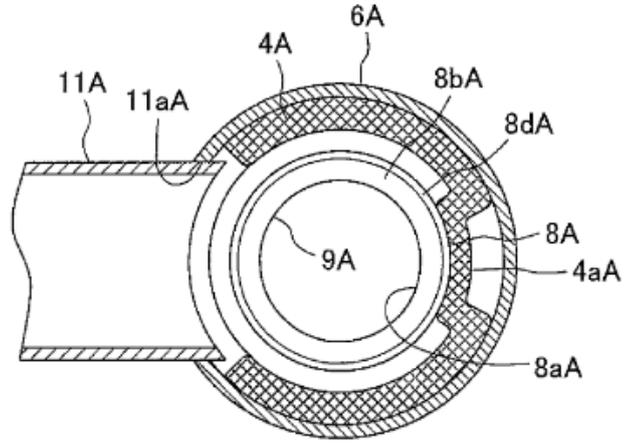


FIG. 5

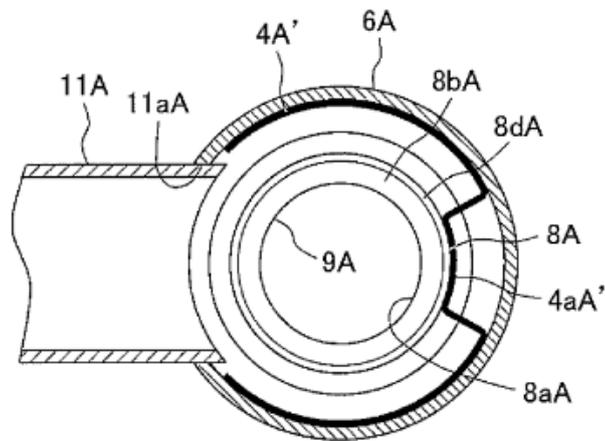


FIG. 6

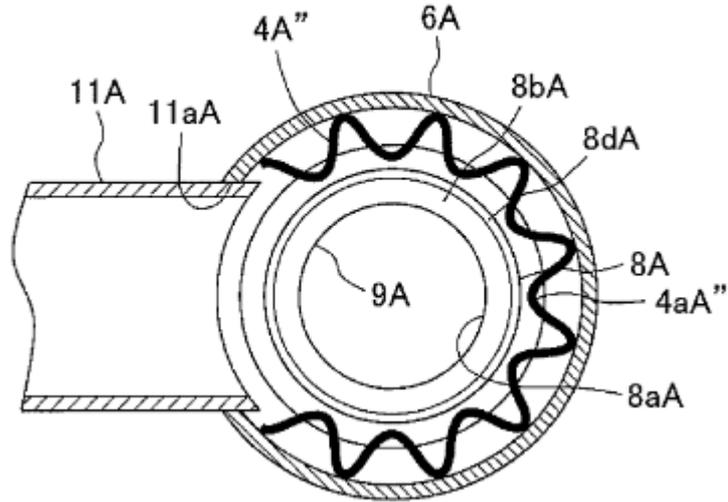


FIG. 7

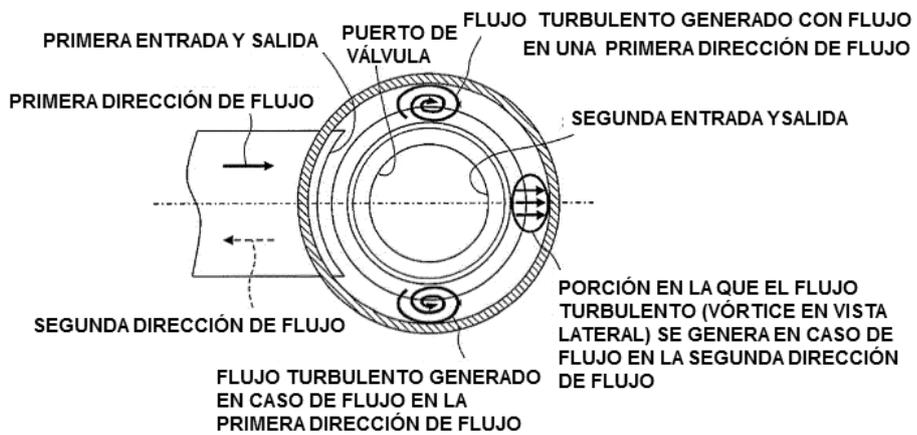


FIG. 8

