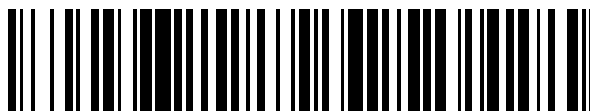


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 544**

51 Int. Cl.:

**F04C 18/52** (2006.01)

**F04C 28/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.09.2010 PCT/JP2010/005901**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.04.2011 WO11040039**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2010 E 10820160 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019 EP 2484910**

54 Título: **Compresor de tornillo**

30 Prioridad:

**30.09.2009 JP 2009228321**

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

**11.02.2020**

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)  
Umeda Center Bldg. 4-12, Nakazaki-nishi 2-  
chome, Kita-ku  
Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**MATSUMOTO, NORIO;  
UENO, HIROMICHI y  
SHIKANO, SHIGEHARU**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 741 544 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**

Compresor de tornillo

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a compresores de tornillo y, en particular, se refiere a medidas para evitar daños y roturas de rotores de compuerta.

**Antecedentes de la técnica**

10 Se conocen compresores de tornillo único utilizados como compresores para refrigeración y aire acondicionado. Por ejemplo, el compresor de tornillo único mostrado en el Documento de patente 1 incluye un rotor de tornillo que tiene una pluralidad de ranuras helicoidales en la superficie periférica exterior del mismo, y dos rotores de compuerta, cada uno de los cuales tiene la forma de una placa plana y una pluralidad de dientes. Los dos rotores de compuerta están dispuestos de tal forma que el eje de cada uno de los rotores de compuerta es ortogonal al eje del rotor de tornillo, y se colocan de forma simétrica con respecto al rotor de tornillo. Además, se forman dos cámaras de compresión rodeadas por una superficie periférica interior de una pared cilíndrica, una ranura de dientes del rotor de tornillo y los dientes de los rotores de la compuerta.

15 En este compresor de tornillo único, los dientes de los rotores de la compuerta se mueven a lo largo de la ranura del rotor del tornillo a medida que el rotor del tornillo gira, y se repite la operación en la cual la capacidad de cada una de las cámaras de compresión aumenta y disminuye. Durante un período en el que aumenta la capacidad del compresor, se aspira un refrigerante en la cámara de compresión, y cuando la capacidad de la cámara de compresión comienza a disminuir, el refrigerante aspirado se comprime. Cuando la ranura del diente (es decir, la cámara de compresión) se comunica con una salida, el refrigerante a alta presión comprimido se descarga de la cámara de compresión.

**1. Lista de citas**

Documento de patente

Documento de patente 1: publicación de patente japonesa n. ° 2004-324601

**Compendio de la invención**

25 Problema técnico

30 Como se muestra en la figura 11, el compresor de tornillo único convencional gira a una frecuencia de rotación constante de aproximadamente 3.600 rpm en un funcionamiento normal. En este compresor de tornillo único, como se muestra en la figura 12, el espacio de baja presión y el espacio de alta presión se comunican entre sí a través de la cámara de compresión formada por el rotor de tornillo y el rotor de la compuerta (a). Por lo tanto, en el caso de una detención repentina del compresor de tornillo único, el rotor del tornillo puede girar en una dirección inversa debido a una diferencia de presión del refrigerante. En este caso, la frecuencia de rotación del rotor de tornillo puede llegar a 7.000 rpm, y en la cámara de compresión, la presión del refrigerante en el espacio de compresión del rotor de la compuerta (a) (es decir, el lado descendente del refrigerante) cae, mientras que la presión del refrigerante en el espacio de no compresión (es decir, el lado ascendente del refrigerante) aumenta. En consecuencia, como se muestra en la figura 13, el soporte del rotor de la compuerta (b) en la superficie posterior del rotor de la compuerta (a) puede dañarse o romperse al doblarse al espacio de compresión (es decir, el lado descendente) de la cámara de compresión debido a la presión del refrigerante en el espacio de no compresión (es decir, el lado ascendente del refrigerante) de la cámara de compresión.

40 La presente invención se realizó en vista de los problemas anteriores, y es un objetivo de la invención evitar daños y roturas de un rotor de compuerta de un tornillo. El documento JP 2009 156 258 A describe un compresor de tornillo, que comprende una carcasa y un mecanismo de compresión alojado en la carcasa y que tiene un rotor de tornillo y un rotor de compuerta que tiene la forma de una placa plana y cuyo eje es ortogonal a un eje del rotor de tornillo, en donde el mecanismo de compresión incluye un mecanismo de comunicación que comunica un espacio de alta presión y un espacio de baja presión en la carcasa. Otro documento es el US 4 747 755 que describe un compresor de tornillo único con un rotor de compuerta que tiene un conducto de conexión entre la cámara de baja y alta presión y una válvula controlable manualmente dentro del conducto de conexión.

Solución al problema

En un compresor de tornillo de la presente invención, la diferencia de presión en la carcasa (10) se reduce al permitir que el espacio de alta presión y el espacio de baja presión en la carcasa (10) se comuniquen entre sí.

50 El primer aspecto de la presente invención está destinado a un compresor de tornillo que incluye una carcasa (10) y un mecanismo de compresión (20) alojado en la carcasa (10) y que tiene un rotor de tornillo (30) y un rotor de compuerta (40) que tiene la forma de una placa plana y cuyo eje es ortogonal a un eje del rotor de tornillo (30). El mecanismo de compresión (20) incluye un mecanismo de comunicación (50) que comunica un espacio de alta presión

y un espacio de baja presión en la carcasa (10).

Según el primer aspecto de la presente invención, se forma una cámara de compresión en el mecanismo de compresión (20) entre el rotor de tornillo (30) y el rotor de compuerta (40). La capacidad de la cámara de compresión aumenta y disminuye a medida que se gira el rotor de tornillo (30). El fluido se comprime por el aumento y la  
5 disminución de la capacidad de la cámara de compresión.

En el caso de que la diferencia de presión del fluido en la carcasa (10) se incremente, y el rotor de tornillo (30), etc., del mecanismo de compresión (20) gire en dirección inversa, el mecanismo de comunicación (50) hace que el lado del fluido a alta presión y el lado del fluido a baja presión en la carcasa (10) se comuniquen entre sí. Cuando el espacio de alta presión y el espacio de baja presión en la carcasa (10) se comunican entre sí, el fluido en el espacio de alta  
10 presión fluye hacia el espacio de baja presión, lo que resulta en una reducción de la diferencia de presión del fluido en la carcasa (10). Con esta estructura, es posible evitar que el rotor de tornillo (30) y el rotor de compuerta (40) del mecanismo de compresión (20) giren en dirección inversa.

El segundo aspecto de la presente invención es que en el primer aspecto de la presente invención, la carcasa (10) incluye una cámara de baja presión (12) en la que fluye un fluido de baja presión que va a ser aspirado en el mecanismo de compresión (20), y una cámara de alta presión (11) en la que fluye un fluido comprimido por el mecanismo de compresión (20), y el mecanismo de comunicación (50) incluye un paso de comunicación (52, 62) que conecta la  
15 cámara de alta presión (11) y la cámara de baja presión (12), y un mecanismo de válvula (53, 63) para ajustar una cantidad de un fluido que fluye en el paso de comunicación (52, 62).

Según el segundo aspecto de la presente invención, en el caso de que se incremente la diferencia de presión del fluido en la carcasa (10), y el rotor de tornillo (30), etc., del mecanismo de compresión (20) gire en dirección inversa, el mecanismo de comunicación (50) abre el mecanismo de la válvula (53, 63). Cuando el mecanismo de la válvula (53, 63) está abierto, el fluido que fluye en la cámara de alta presión (11) de la carcasa (10) pasa a través del paso de comunicación (52, 62) y fluye a la cámara de baja presión (12), lo que resulta en una reducción en la diferencia de  
20 presión del fluido en la carcasa (10). Con esta estructura, es posible evitar que el rotor de tornillo (30) y el rotor de compuerta (40) del mecanismo de compresión (20) giren en dirección inversa.

El tercer aspecto de la presente invención es que en el segundo aspecto de la presente invención, el paso de comunicación (52) se proporciona en la carcasa (10).

Según el tercer aspecto de la presente invención, en el caso de que se incremente la diferencia de presión del fluido en la carcasa (10), y el rotor de tornillo (30), etc., del mecanismo de compresión (20) gire en dirección inversa, el mecanismo de comunicación (50) abre el mecanismo de la válvula (53). Cuando el mecanismo de la válvula (53) está  
30 abierto, el fluido que fluye en la cámara de alta presión (11) de la carcasa (10) pasa a través del paso de comunicación (52) proporcionado en la carcasa (10) y fluye a la cámara de baja presión, lo que resulta en una reducción de la diferencia de presión en la carcasa (10). Con esta estructura, es posible evitar que el rotor de tornillo (30) y el rotor de compuerta (40) del mecanismo de compresión (20) giren en dirección inversa.

El cuarto aspecto de la presente invención es que en el tercer aspecto de la presente invención, la carcasa (10) incluye un miembro de cilindro (25) que rodea el rotor de tornillo (30), y una ranura de calentamiento (26) formada en el miembro de cilindro (25) y que guía el fluido en la cámara de alta presión (11) al elemento del cilindro (25), y un extremo del paso de comunicación (52, 62) que está conectado a la cámara de alta presión (11) se comunica con la  
35 ranura de calentamiento (26).

Según el cuarto aspecto de la presente invención, la temperatura del rotor de tornillo (30) aumenta a medida que se gira el rotor de tornillo (30). El fluido que fluye en la cámara de alta presión (11) se suministra a la ranura de calentamiento (26) y calienta el miembro del cilindro (25). Dado que el miembro del cilindro (25) se calienta, se reduce la diferencia de temperatura entre el miembro del cilindro (25) y el rotor de tornillo (30). Si se reduce la diferencia de temperatura entre el miembro del cilindro (25) y el rotor del tornillo (30), se reduce la diferencia en el grado de  
40 expansión térmica entre el miembro del cilindro (25) y el rotor del tornillo (30). Por consiguiente, es posible evitar la formación de espacio y la aparición de interferencias entre el miembro del cilindro (25) y el rotor de tornillo (30) debido a la diferencia en el grado de expansión térmica entre el miembro del cilindro (25) y el rotor de tornillo. (30).

Además, en el caso de que la diferencia de presión del fluido en la carcasa (10) se incremente, y el rotor de tornillo (30), etc., del mecanismo de compresión (20) gire en dirección inversa, el mecanismo de comunicación (50) abre el mecanismo de la válvula (53). Cuando el mecanismo de la válvula (53) está abierto, el fluido que fluye en la cámara de alta presión (11) de la carcasa (10) se suministra al paso de comunicación (52) a través de la ranura de calentamiento (26). El fluido que ha pasado a través del paso de comunicación (52, 62) fluye a la cámara de baja presión (12). Con esta estructura, se reduce la diferencia de presión entre la cámara de alta presión (11) y la cámara de baja presión (12) en la carcasa (10). Como resultado, es posible evitar que el rotor de tornillo (30) y el rotor de la  
50 compuerta (40) del mecanismo de compresión (20) giren en una dirección inversa.

El quinto aspecto de la presente invención es que en cualquiera de los aspectos segundo a cuarto de la presente invención, el paso de comunicación (62) se proporciona fuera de la carcasa (10).

Según el quinto aspecto de la presente invención, en el caso de que se incremente la diferencia de presión del fluido en la carcasa (10), y el rotor de tornillo (30), etc., del mecanismo de compresión (20) gire en dirección inversa, el mecanismo de comunicación (50) abre el mecanismo de la válvula (63). Cuando el mecanismo de la válvula (63) está abierto, el fluido que fluye en la cámara de alta presión (11) de la carcasa (10) pasa a través del paso de comunicación (62) proporcionado fuera de la carcasa (10) y fluye a la cámara de baja presión, lo que resulta en una reducción de la diferencia de presión en la carcasa (10). Con esta estructura, es posible evitar que el rotor de tornillo (30) y el rotor de compuerta (40) del mecanismo de compresión (20) giren en dirección inversa.

El sexto aspecto de la presente invención es que en uno cualquiera de los aspectos segundo a quinto de la presente invención, el mecanismo de comunicación (50) incluye un primer controlador de válvula (70) que abre el mecanismo de válvula (53, 63) cuando el mecanismo de compresión (20) se detiene.

Según el sexto aspecto de la presente invención, el segundo controlador de válvula (70) cierra el mecanismo de la válvula (53, 63) durante el funcionamiento del mecanismo de compresión (20), mientras que el segundo controlador de la válvula (70) abre el mecanismo de la válvula (53, 63) cuando el mecanismo de compresión (20) se detiene. Cuando el mecanismo de la válvula (53, 63) está abierto, el fluido que fluye en la cámara de alta presión (11) de la carcasa (10) pasa a través del paso de comunicación (52, 62) y fluye a la cámara de baja presión (12), lo que resulta en una reducción en la diferencia de presión del fluido en la carcasa (10).

El séptimo aspecto de la presente invención es que en uno cualquiera de los aspectos segundo a sexto de la presente invención, el mecanismo de compresión (20) incluye un detector de dirección de rotación (76) que detecta una dirección de rotación del rotor de tornillo (30) o el rotor de la compuerta (40), y el mecanismo de comunicación (50) incluye un segundo controlador de válvula (70) que abre el mecanismo de la válvula (53, 63) cuando el detector de dirección de rotación (76) detecta que el rotor de tornillo (30) o el rotor de compuerta (40) gira en dirección inversa.

Según el séptimo aspecto de la presente invención, el detector de dirección de rotación (76) detecta la dirección de rotación del rotor de tornillo (30) o el rotor de puerta (40). El segundo controlador de la válvula (70) abre el mecanismo de la válvula (53, 63) cuando el detector de dirección de rotación (76) detecta que el rotor de tornillo (30) o el rotor de la puerta (40) giran en dirección inversa. Cuando el mecanismo de la válvula (53, 63) está abierto, el fluido que fluye en la cámara de alta presión (11) de la carcasa (10) pasa a través del paso de comunicación (52, 62) y fluye a la cámara de baja presión (12), lo que resulta en una reducción en la diferencia de presión del fluido en la carcasa (10).

El octavo aspecto de la presente invención es que el compresor de tornillo en cualquiera de los aspectos segunda a séptimo de la presente invención incluye un motor de corriente continua (81) que gira el mecanismo de compresión (20), un acumulador (82) que acumula energía eléctrica regenerada por el motor de corriente continua (81) y un tercer controlador de válvula (83) que acciona el mecanismo de la válvula (53, 63) utilizando la energía eléctrica acumulada en el acumulador (82).

Según el octavo aspecto de la presente invención, el mecanismo de compresión (20) es girado por el motor de corriente continua (81). Por ejemplo, si el mecanismo de compresión (20) se detiene repentinamente debido a un corte de energía, etc., el rotor del tornillo (30) gira en dirección inversa debido a una diferencia de presión del refrigerante. El motor de corriente continua (81) también gira en dirección inversa, al girar el rotor de tornillo (30) en dirección inversa. Así, el motor de corriente continua (81) funciona como un generador eléctrico, y la energía eléctrica regenerada se acumula en el acumulador (82). El tercer controlador de válvula (83) acciona y abre el mecanismo de la válvula (53, 63) usando la energía eléctrica en el acumulador (82). Cuando el mecanismo de la válvula (53, 63) está abierto, el fluido que fluye en la cámara de alta presión (11) de la carcasa (10) pasa a través del paso de comunicación (52, 62) y fluye a la cámara de baja presión (12), lo que resulta en una reducción en la diferencia de presión del fluido en la carcasa (10). Con esta estructura, es posible evitar que el rotor de tornillo (30) y el rotor de compuerta (40) del mecanismo de compresión (20) giren en dirección inversa.

#### Ventajas de la invención

Según el primer aspecto de la presente invención, el mecanismo de comunicación (50) se conecta entre el lado del fluido a alta presión y el lado del fluido a baja presión en la carcasa (10). Por lo tanto, es posible reducir una diferencia de presión en la carcasa (10). En el compresor de tornillo convencional, en el caso, por ejemplo, de una detención repentina del mecanismo de compresión, el rotor de tornillo y el rotor de la compuerta giran en dirección inversa debido a la diferencia entre las presiones de los fluidos en el espacio de alta presión y el espacio de baja presión de la carcasa y el rotor de la compuerta están dañados. Incluso en tal caso, el fluido en el espacio de alta presión se hace fluir hacia el espacio de baja presión sin fluir a través del mecanismo de compresión (20), lo que hace posible reducir la diferencia de presión entre el espacio de alta presión y el espacio de baja presión en la carcasa (10), y por lo tanto posible reducir el giro del rotor de tornillo (30) y el rotor de la compuerta (40) en una dirección inversa. Por consiguiente, es posible evitar que la presión en el espacio de no compresión del mecanismo de compresión (20) sea mayor que la presión del fluido en el espacio de compresión con fiabilidad. Como resultado, es posible evitar daños y roturas del rotor de la compuerta (40) con fiabilidad.

Según el segundo aspecto de la presente invención, se proporcionan el paso de comunicación (52, 62) y el mecanismo de válvula (53, 63) para ajustar una cantidad de fluido que pasa a través del paso de comunicación (52, 62). Por lo

tanto, el fluido en la cámara de alta presión (11) puede fluir hacia la cámara de baja presión (12) sin fluir a través del mecanismo de compresión (20). Es decir, en el compresor de tornillo convencional, en el caso, por ejemplo, de una detención repentina del mecanismo de compresión, el rotor de tornillo y el rotor de la compuerta giran en dirección inversa debido a la diferencia entre las presiones de los fluidos en el espacio de alta presión y el espacio de baja presión de la carcasa y el rotor de la compuerta está dañado. Incluso en tal caso, el fluido en el espacio de alta presión se hace fluir hacia el espacio de baja presión sin fluir a través del mecanismo de compresión (20), lo que hace posible reducir la diferencia de presión entre el espacio de alta presión y el espacio de baja presión en la carcasa (10), y por lo tanto posible reducir el giro del rotor de tornillo (30) y el rotor de la compuerta (40) en una dirección inversa. Por consiguiente, es posible evitar que la presión en el espacio de no compresión del mecanismo de compresión (20) sea mayor que la presión del fluido en el espacio de compresión con fiabilidad. Como resultado, es posible evitar daños y roturas del rotor de la compuerta (40) con fiabilidad.

Según el tercer aspecto de la presente invención, el paso de comunicación (52) se proporciona dentro de la carcasa (10). Por lo tanto, el fluido en la cámara de alta presión (11) puede fluir hacia la cámara de baja presión (12) sin proporcionar un paso de comunicación fuera de la carcasa (10) de forma independiente. Por consiguiente, el compresor de tornillo puede reducirse en comparación con la estructura en la que se proporciona un paso de comunicación fuera de la carcasa (10).

Según el cuarto aspecto de la presente invención, la ranura de calentamiento (26) se proporciona de manera que el fluido que fluye en la cámara de alta presión (11) pueda pasar a través de la ranura de calentamiento (26). Por lo tanto, el miembro del cilindro (25) puede ser calentado por el fluido que fluye en la ranura de calentamiento (26). Por consiguiente, la diferencia de temperatura entre el elemento de cilindro (25) y el rotor de tornillo (30) se puede reducir. Es decir, en el compresor de tornillo convencional, la diferencia de temperatura entre el rotor de tornillo y el miembro del cilindro durante el funcionamiento es grande, y por lo tanto, la diferencia en el grado de expansión térmica entre el rotor de tornillo y el miembro del cilindro es grande. Por consiguiente, se forma un espacio y se produce una interferencia entre el miembro del cilindro y el rotor de tornillo. Sin embargo, en la presente invención, el miembro de cilindro (25) se calienta para reducir una diferencia de temperatura entre el miembro de cilindro (25) y el rotor de tornillo (30), y reducir la diferencia en el grado de expansión térmica entre el miembro de cilindro (25) y el rotor de tornillo (30). Como resultado, es posible evitar la formación de espacio y la aparición de interferencias entre el miembro del cilindro (25) y el rotor de tornillo (30).

Además, dado que la ranura de calentamiento (26) y el paso de comunicación (52, 62) están conectados entre sí, el fluido que fluye en la ranura de calentamiento (26) puede fluir en la cámara de baja presión (12). Es decir, se hace que el fluido en el espacio de alta presión fluya hacia el espacio de baja presión sin fluir a través del mecanismo de compresión (20), lo que hace posible reducir la diferencia de presión entre el espacio de alta presión y el espacio de baja presión en la carcasa (10), y por lo tanto posible reducir el rotor del tornillo (30) y el rotor de la compuerta (40) para que no gire en dirección inversa. Por consiguiente, es posible evitar que la presión en el espacio de no compresión del mecanismo de compresión (20) sea mayor que la presión del fluido en el espacio de compresión con fiabilidad. Como resultado, es posible evitar daños y roturas del rotor de la compuerta (40) con fiabilidad.

Según el quinto aspecto de la presente invención, el paso de comunicación (62) se proporciona fuera de la carcasa (10). De este modo, el fluido que fluye en la cámara de alta presión (11) se deja fluir en la cámara de baja presión (12) sin proporcionar el paso de comunicación (62) en la carcasa (10). Esto hace posible formar el paso de comunicación más fácilmente, en comparación con el caso en el que el paso de comunicación se forma en la carcasa (10).

Según el sexto aspecto de la presente invención, el mecanismo de válvula (53, 63) se abre cuando el mecanismo de compresión (20) se detiene. De este modo, incluso en el caso de una detención repentina del mecanismo de compresión (20), el fluido en el espacio de alta presión se hace fluir hacia el espacio de baja presión sin fluir a través del mecanismo de compresión (20), lo que hace posible reducir una diferencia de presión entre el espacio de alta presión y el espacio de baja presión en la carcasa (10), y evitar que el rotor de tornillo (30) y el rotor de la compuerta (40) giren en dirección inversa. Por consiguiente, es posible evitar que la presión en el espacio de no compresión del mecanismo de compresión (20) sea mayor que la presión del fluido en el espacio de compresión con fiabilidad. Como resultado, es posible evitar daños y roturas del rotor de la compuerta (40) con fiabilidad.

Según el séptimo aspecto de la presente invención, el mecanismo de válvula (53, 63) se abre cuando el rotor de tornillo (30), etc., gira en dirección inversa. Por lo tanto, se puede reducir la diferencia de presión entre el espacio de alta presión y el espacio de baja presión en la carcasa (10). Por lo tanto, es posible evitar que el rotor de tornillo (30) y el rotor de la compuerta (40) giren en dirección inversa. Por consiguiente, es posible evitar que la presión en el espacio de no compresión del mecanismo de compresión (20) sea mayor que la presión del fluido en el espacio de compresión. Como resultado, es posible evitar daños y roturas del rotor de la compuerta (40) con fiabilidad.

Según el octavo aspecto de la presente invención, la energía eléctrica regenerada por el motor de corriente continua (81) se acumula. Por lo tanto, es posible abrir el mecanismo de la válvula (53, 63) incluso cuando la fuente de alimentación eléctrica se detiene debido a un fallo de alimentación, etc. Uno de los problemas cuando la fuente de alimentación eléctrica se detiene debido a un fallo de alimentación, etc., es que no es posible asegurar la energía eléctrica para accionar el mecanismo de la válvula (53, 63). Sin embargo, según la presente invención, el mecanismo de válvula (53, 63) puede abrirse incluso en tal situación, utilizando la energía eléctrica regenerada en el momento de

rotación del motor de corriente continua (81) en dirección inversa. Por consiguiente, es posible evitar que el rotor de tornillo (30) gire en dirección inversa.

**Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista esquemática de un compresor de tornillo según una realización.

5 Las figuras 2(A) y 2(B) son vistas oblicuas de un rotor de tornillo y rotores de compuerta según la realización.

La figura 3 es una vista esquemática de un compresor de tornillo según una realización, con un mecanismo de desviación cerrado.

La figura 4 es un diagrama de flujo que muestra el funcionamiento de un mecanismo de desviación según una realización.

10 La figura 5 es una vista esquemática en sección transversal de una carcasa como un ejemplo de mecanismo de desviación según otra realización.

La figura 6 es una vista esquemática oblicua de una carcasa como un ejemplo de mecanismo de desviación según otra realización.

15 La figura 7 es una vista esquemática en sección transversal de una carcasa como un ejemplo de mecanismo de desviación según otra realización.

La figura 8 es una vista esquemática en sección transversal de una carcasa como ejemplo de un mecanismo de desviación según otra realización.

La figura 9 es una vista esquemática en sección transversal de una carcasa como un ejemplo de mecanismo de desviación según otra realización.

20 La figura 10 es una vista esquemática de un compresor de tornillo según una variación de la realización.

La figura 11 es un gráfico que muestra una relación entre la frecuencia y el tiempo de rotación, y una relación entre la presión en una cámara de compresión y el tiempo, según un compresor de tornillo convencional.

La figura 12 es una vista esquemática que muestra el estado de un rotor de compuerta de un compresor de tornillo convencional en un momento de funcionamiento normal.

25 La figura 13 es una vista esquemática que muestra el estado de un rotor de compuerta de un compresor de tornillo convencional en un momento de detención repentina, etc.

**Descripción de las realizaciones**

Una realización de la presente invención se describirá en detalle a continuación con referencia a los dibujos.

30 Como se muestra en la figura 1, un compresor de tornillo único (1) (en lo sucesivo denominado compresor de tornillo (1)) de la presente realización se utiliza para refrigeración y aire acondicionado, y se proporciona en un circuito de refrigerante, que realiza un ciclo de refrigeración, para comprimir un refrigerante.

Como se muestra en la figura 1 y la figura 2, el compresor de tornillo (1) es hermético. El compresor de tornillo (1) incluye una carcasa cilíndrica hueca (10) y un mecanismo de desviación (50).

35 La carcasa (10) aloja un mecanismo de compresión (20) para comprimir un refrigerante de baja presión en una ubicación central en la carcasa (10). Además, una cámara de baja presión (12) a la que se suministra un refrigerante gaseoso de baja presión desde un evaporador (no mostrado) del circuito de refrigerante, y que guía el gas de baja presión al mecanismo de compresión (20), y una cámara de alta presión (11) que se opone a la cámara de baja presión (12) con el mecanismo de compresión (20) interpuesto entre ellos, y a la cual fluye un refrigerante gaseoso a alta presión descargado del mecanismo de compresión (20), se proporcionan en la carcasa (10). Aunque no se muestra, 40 un motor eléctrico está fijo en la carcasa (10), y el motor eléctrico y el mecanismo de compresión (20) están conectados entre sí por un eje de transmisión (21) que es un eje de rotación.

45 El mecanismo de compresión (20) incluye un cilindro (25) formado en la carcasa (10), un rotor de tornillo (30) proporcionado en el cilindro (25) y dos (un par de) rotores de compuerta (40) que encajan con el rotor de tornillo (30). El rotor de tornillo (30) está unido al eje de transmisión (21), y se proporciona una llave para evitar la rotación del rotor de tornillo (30) alrededor del eje de transmisión (21).

El cilindro (25) es un miembro que tiene un cierto grosor, y se coloca alrededor del rotor de tornillo (30) en la carcasa (10), y sirve como un miembro de cilindro según la presente invención. El cilindro (25) está unido para ubicarse entre una región periférica del rotor de tornillo (30) y la superficie de la pared interior de la carcasa (10). Un lado (es decir, el extremo derecho en la figura 1) del cilindro (25) mira hacia la cámara de alta presión (11), y el otro lado (es decir, el

extremo izquierdo en la figura 1) mira hacia la cámara de baja presión (12). Es decir, el espacio interior de la carcasa (10) está dividido por el cilindro (25) en un espacio en donde la presión del refrigerante es alta y un espacio en donde la presión del refrigerante es baja.

5 El cilindro (25) está provisto de ranuras (26, 26) empotradas desde la superficie en el espacio de alta presión hasta el espacio de baja presión. El cilindro (25) se calienta cuando el refrigerante en la cámara de alta presión (11) fluye a las ranuras (26, 26). Cuando el cilindro (25) se calienta, se reduce la diferencia de temperatura entre el cilindro (25) y el rotor de tornillo (30). Esto significa que se reduce la diferencia en el grado de expansión térmica entre el cilindro (25) y el rotor de tornillo (30). Por lo tanto, es posible evitar la formación de espacio y la aparición de interferencias entre el cilindro (25) y el rotor de tornillo (30) debido a la diferencia en el grado de expansión térmica entre el cilindro (25) y el rotor de tornillo (30) durante el funcionamiento del compresor de tornillo (1). La ranura (26) corresponde a una ranura de calentamiento según la presente invención.

15 Como se muestra en la figura 2, el rotor de tornillo (30) incluye una pluralidad de ranuras de diente helicoidales (31) (seis ranuras helicoidales en la presente realización) en la superficie periférica exterior. El rotor de tornillo (30) se encaja de forma giratoria en el cilindro (25), y la superficie periférica exterior del extremo del diente está rodeada por el cilindro (25). Cada uno de los rotores de la compuerta (40) tiene la forma de una placa plana que tiene una pluralidad de dientes planos (41) (once dientes planos en la presente primera realización) en la superficie periférica exterior. Los rotores de la compuerta (40) están colocados fuera del cilindro (25) simétricamente con respecto al rotor de tornillo (30), y están dispuestos de tal manera que el eje de cada uno de los rotores de la compuerta (40) es ortogonal al eje del rotor de tornillo (30). Los dientes planos (41) de los rotores de la compuerta (40) pasan a través de una parte del cilindro (25) y se engranan con la ranura de dientes (31) del rotor de tornillo (30). El rotor de tornillo (30) está hecho de metal y los rotores de la puerta (40) están hechos de resina. El rotor de tornillo (30) y los rotores de la compuerta (40) se describirán en detalle más adelante.

25 Como se muestra en la figura 1, cada uno de los rotores de la compuerta (40) se coloca en una cámara del rotor de la compuerta (no se muestra) formada en la carcasa (10). Un eje accionado (no mostrado) que es un eje de rotación está conectado a una parte central del rotor de la compuerta (40). El eje accionado está soportado de manera giratoria por un alojamiento de cojinete proporcionado en la cámara del rotor de la puerta. Este alojamiento del cojinete soporta el eje accionado a través de un cojinete de bolas y apoya el rotor de la compuerta (40) en un lado. Cada una de las cámaras del rotor de la puerta se comunica con el espacio de baja presión (es decir, la cámara de baja presión (12)).

30 En el mecanismo de compresión (20), el espacio rodeado por la superficie periférica interna del cilindro (25), la ranura de dientes (31) del rotor de tornillo (30) y los dientes planos (41) del rotor de la compuerta (40) forma la cámara de compresión (23). La porción del extremo izquierdo del rotor de tornillo (30) como se muestra en la figura 1 y la figura 2 es un lado de entrada, y la porción del extremo derecho es un lado de descarga. La porción periférica exterior del extremo del lado de entrada del rotor de tornillo (30) es cónica. La ranura del diente (31) del rotor de tornillo (30) está abierta hacia el espacio de baja presión (es decir, la cámara de baja presión (12)) en el extremo del lado de entrada, y esta área abierta es una entrada del mecanismo de compresión (20).

35 En el mecanismo de compresión (20), los dientes planos del rotor de la compuerta (40) se mueven a lo largo de la ranura del diente (31) del rotor de tornillo (30) a medida que el rotor de tornillo (30) gira, repitiendo así la operación en la que el espacio en la cámara de compresión (23) aumenta, y la operación en la que se reduce el espacio en la cámara de compresión (23). Por consiguiente, se realizan secuencialmente una fase de succión, una fase de compresión y una fase de descarga del refrigerante.

40 Como se muestra en la figura 1 y la figura 3, el mecanismo de desviación (50) es para permitir que el refrigerante que fluye en la cámara de alta presión (11) fluya hacia la cámara de baja presión (12), y corresponde a un mecanismo de comunicación de la presente invención. El mecanismo de desviación (50) incluye un mecanismo de desviación interior (51) proporcionado dentro de la carcasa (10), un mecanismo de desviación exterior (61) proporcionado fuera de la carcasa (10), un sensor de detección de frecuencia rotacional (76) para detectar la frecuencia de rotación del rotor de tornillo (30), y un controlador de desviación (70) conectado a ambos mecanismos de desviación (51, 61).

El mecanismo de desviación interna (51) incluye un paso de desviación interna (52) y una válvula interna (53).

45 El paso de desviación interior (52) está formado en la carcasa (10), y corresponde a un paso de comunicación de la presente invención. El paso de desviación interior (52) es un paso a través del cual fluye el refrigerante. Un extremo del paso de desviación interior (52) está conectado a una parte inferior de una ranura (26) del cilindro (25) y se comunica con el espacio de alta presión (es decir, la cámara de alta presión (11)), y el otro extremo del paso de desviación interno (52) pasa a través del cilindro (25) y se comunica con el espacio de baja presión (es decir, la cámara de baja presión (12)) de la carcasa (10).

50 La válvula interior (53) es una válvula solenoide para ajustar la cantidad de refrigerante que fluye en el paso de desviación interior (52), y corresponde a un mecanismo de válvula de la presente invención. La válvula interior (53) incluye un cuerpo de válvula interno (54) y un mecanismo de apertura y cierre (no mostrado).

55 El cuerpo de la válvula interior (54) se inserta en el paso de desviación interior (52) desde el exterior de la carcasa (10), y se puede mover hacia el interior y el exterior de la carcasa (10) mediante el mecanismo de apertura y cierre.

Aunque no se muestra, el mecanismo de apertura y cierre incluye un resorte en espiral, una bobina, un émbolo, una guía de solenoide y una bobina de solenoide. La válvula interior (53) puede cerrar el paso de desviación interior (52) permitiendo que el cuerpo de la válvula interior (54) se mueva hacia el interior de la carcasa (10), y puede abrir el paso de desviación interior (52) permitiendo que el cuerpo de la válvula interior (54) se mueva hacia el exterior de la carcasa (10). Cuando se abre el paso de desviación interior (52), el espacio de alta presión (es decir, la cámara de alta presión (11)) y el espacio de baja presión (es decir, la cámara de baja presión (12)) en la carcasa (10) se comunican entre sí.

El mecanismo de apertura y cierre está conectado al controlador de desviación (70), y el movimiento del cuerpo de la válvula interior (54) está controlado por el controlador de desviación (70).

El mecanismo de desviación exterior (61) incluye un paso de desviación exterior (62) y una válvula externa (63).

El paso de desviación exterior (62) se forma fuera de la carcasa (10), y corresponde a un paso de comunicación de la presente invención. El paso de desviación exterior (62) está hecho de un miembro de tubería tubular y hueco. Un extremo del paso de desviación exterior (62) se inserta en un espacio en la carcasa (10) en donde se forma el espacio de alta presión (es decir, la cámara de alta presión (11)), y el otro extremo del paso de desviación exterior (62) se inserta en un espacio en la carcasa (10) en donde se forma el espacio de baja presión (es decir, la cámara de baja presión (12)).

La válvula exterior (63) es una válvula solenoide proporcionada al paso de desviación exterior (62), y corresponde a un mecanismo de válvula de la presente invención. La válvula exterior (63) es una válvula solenoide capaz de abrirse y cerrarse, y se proporciona sustancialmente en medio del paso de desviación exterior (62). El paso de desviación exterior (62) se cierra cerrando la válvula exterior (63). El paso de desviación exterior (62) se abre al abrir la válvula exterior (63). Cuando se abre el paso de desviación exterior (62), el espacio de alta presión (es decir, la cámara de alta presión (11)) y el espacio de baja presión (es decir, la cámara de baja presión (12)) en la carcasa (10) se comunican entre sí.

La válvula exterior (63) está conectada al controlador de desviación (70), y las operaciones de apertura y cierre de la válvula exterior (63) están controladas por el controlador de desviación (70).

El sensor de detección de frecuencia de rotación (76) es para detectar la frecuencia de rotación del rotor de tornillo (30), y corresponde a un detector de dirección de rotación de la presente invención. El sensor de detección de frecuencia rotacional (76) está unido al eje de transmisión (21) para detectar la frecuencia de rotación del eje de transmisión. El sensor de detección de frecuencia rotacional (76) está conectado al controlador de desviación (70) y envía datos sobre la frecuencia de rotación detectada del rotor de tornillo (30) al controlador de desviación (70). Es decir, el sensor de detección de frecuencia rotacional (76) detecta la dirección de rotación del rotor de tornillo (30) detectando la frecuencia de rotación del rotor de tornillo (30).

El controlador de desviación (70) es para controlar las operaciones de apertura y cierre de la válvula interna (53) y la válvula externa (63), y corresponde a los controladores de válvula primero y segundo de la presente invención. El controlador de desviación (70) está configurado para cerrar la válvula interna (53) y la válvula externa (63) cuando se cumplen las condiciones predeterminadas que se describen a continuación.

Específicamente, como se muestra en la figura 1 y la figura 4, el controlador de desviación (70) está conectado a la válvula interna (53) y a la válvula externa (63), y conectado a una fuente de alimentación de suministro (74) para accionar el compresor de tornillo (1), un controlador de funcionamiento (73) para controlar el funcionamiento de un acondicionador de aire (72), un interruptor de fuga a tierra (75), un sistema de parada de emergencia (71) para el compresor de tornillo (1) y el sensor de detección de frecuencia rotacional (76).

- Mecanismo de trabajo -

A continuación, se describirá el mecanismo de trabajo del compresor de tornillo único (1).

Cuando se acciona el motor eléctrico del compresor de tornillo único (1), el rotor de tornillo (30) gira a medida que gira el eje de transmisión (21). Los rotores de la compuerta (40) también giran simultáneamente con la rotación del rotor de tornillo (30), y el mecanismo de compresión (20) repite una fase de succión, una fase de compresión y una fase de descarga.

En el mecanismo de compresión (20), la capacidad del compresor de tornillo (1) aumenta, y a partir de ahí disminuye, con el movimiento de la ranura del diente (31) (es decir, el movimiento de los dientes planos (41)) a medida que el rotor (30) gira. Durante un período en el que aumenta la capacidad de la cámara de compresión (23), se aspira un refrigerante gaseoso de baja presión en el espacio de baja presión (es decir, la cámara de baja presión (12)) hacia la cámara de compresión (23) a través de la entrada (es decir, la fase de succión). A medida que el rotor de tornillo (30) gira más, los dientes planos (41) del rotor de la compuerta (40) vienen a dividir la cámara de compresión (23), lo que conduce a un final del aumento de la capacidad de la cámara de compresión (23) y a un comienzo de la reducción en la capacidad de la cámara de compresión (23). Durante un período en el que la capacidad de la cámara de compresión (23) disminuye, el refrigerante aspirado se comprime (es decir, la fase de compresión). La cámara de compresión (23) se mueve a medida que el rotor de tornillo (30) se gira más y se abre en la salida en el extremo. Cuando el extremo



del lado de descarga de la cámara de compresión (23) está abierto como se describe, se descarga un refrigerante gaseoso a alta presión desde la cámara de compresión (23) al espacio de alta presión (es decir, la cámara de alta presión (11)) (es decir, la fase de descarga).

- Funcionamiento del mecanismo de desviación -

5 Se describirán las operaciones de la válvula interior (53) y la válvula exterior (63) durante un tiempo en que se detiene el funcionamiento del mecanismo de compresión (20). En el compresor de tornillo (1) de la presente realización, el controlador de desviación (70) abre la válvula interior (53) y la válvula exterior (63) cuando se cumplen las condiciones predeterminadas (es decir, los pasos mostrados en la figura 4).

10 Específicamente, el controlador de desviación (70) recibe una señal de activación del sistema de parada de emergencia (71), una señal de operación del interruptor de fuga a tierra (75) y una señal para detener el aire acondicionado (72) del controlador de funcionamiento (73). El controlador de desviación (70) también recibe datos sobre una cantidad de energía suministrada desde la fuente de alimentación de suministro (74) al compresor de tornillo (1). El controlador de desviación (70) recibe además datos sobre la frecuencia de rotación del rotor de tornillo (30) del sensor de detección de frecuencia de rotación (76).

15 Como se muestra en la figura 4, el controlador de desviación (70) determina que el mecanismo de compresión (20) se detiene y se mueve a ST4 cuando el sistema de parada de emergencia (71) comienza en ST1, cuando el controlador de funcionamiento (73) detiene el aire acondicionado (72) en ST2, y cuando el interruptor de fuga a tierra (75) se acciona en ST3.

20 Además, el controlador de desviación (70) detecta la cantidad de energía suministrada desde la fuente de alimentación de suministro (74) al compresor de tornillo (1) en ST6. A continuación, se detecta una reducción en la cantidad de suministro de energía en ST7, y si se detecta en ST8 que la cantidad de suministro de energía es la mitad (50%) o menos de la cantidad de suministro de energía durante una operación de carga mínima del aire acondicionado (72), el controlador de desviación (70) se mueve a ST9. Si se detecta que la cantidad de suministro de energía es más que la mitad (50%) de la cantidad de suministro de energía durante una operación de carga mínima del aire acondicionado (72), el controlador de desviación (70) vuelve a ST7 de nuevo. A continuación, el controlador de desviación (70) se mueve a ST4 si han pasado diez minutos desde la activación del compresor de tornillo (1) en ST9, y vuelve a ST7 si no han transcurrido diez minutos desde la activación del compresor de tornillo (1).

30 Además, el sensor de detección de frecuencia de rotación (76) detecta la frecuencia de rotación del eje de transmisión (21) del rotor de tornillo (30) en ST10, y detecta una reducción en la frecuencia de rotación detectada en ST11. El controlador de desviación (70) se mueve a ST13 si la frecuencia de rotación es del 90% o menos de la frecuencia de rotación del rotor de tornillo (30) en una operación normal en ST12. El controlador de desviación (70) vuelve a ST11 de nuevo si la frecuencia de rotación es más del 90% de la frecuencia de rotación del rotor de tornillo (30) en una operación normal. A continuación, en ST13, el controlador de desviación (70) se mueve a ST4 si han transcurrido diez minutos desde la activación del compresor de tornillo (1), y vuelve a ST11 de nuevo si no han transcurrido diez minutos desde la activación del compresor de tornillo (1).

40 A continuación, el controlador de desviación (70) emite una instrucción de inicio de desviación en ST4 y abre la válvula interna (53) y la válvula externa (63) en ST5. Cuando las dos válvulas (53, 63) están abiertas, el paso de desviación interior (52) y el paso de desviación exterior (62) se comunican entre sí, y el refrigerante que fluye en la cámara de alta presión (11) pasa a través del paso de desviación interior (52) y el paso de desviación exterior (62) para fluir hacia la cámara de baja presión (12). En consecuencia, la presión del refrigerante en la cámara de baja presión (12) aumenta y, por lo tanto, la diferencia entre la presión del refrigerante en la cámara de alta presión (11) y la presión del refrigerante en la cámara de baja presión (12) se reduce. Si se reduce la diferencia entre la presión del refrigerante en la cámara de alta presión (11) y la presión del refrigerante en la cámara de baja presión (12), el refrigerante en la cámara de alta presión (11) no fluye hacia la cámara de baja presión (12) a través del mecanismo de compresión (20).

45 De este modo, se evita que el rotor de tornillo (30) y los rotores de compuerta (40) del mecanismo de compresión (20) giren en dirección inversa.

El controlador de desviación (70) se puede conectar a un dispositivo como un dispositivo de protección de la temperatura como un termistor, etc., y abre la válvula interior (53) y la válvula exterior (63) cuando el dispositivo está activado.

50

- Ventajas de la realización -

5 Según la presente realización, la provisión del paso de desviación interior (52), la válvula interna (53), el paso de desviación exterior (62) y la válvula externa (63) permite que el refrigerante en la cámara de alta presión (11) fluya hacia la cámara de baja presión (12) sin fluir a través del mecanismo de compresión (20). En el compresor de tornillo convencional, en el caso, por ejemplo, de una detención repentina del mecanismo de compresión, el rotor de tornillo y los rotores de la compuerta giran en dirección inversa debido a la diferencia entre las presiones de los fluidos en el espacio de alta presión y el espacio de baja presión en la carcasa y los rotores de la compuerta están dañados. Incluso en tal caso, según el compresor de tornillo (1) de la presente realización, el refrigerante en la cámara de alta presión (11) se hace fluir hacia la cámara de baja presión (12) sin fluir a través del mecanismo de compresión (20), lo que hace posible evitar que el rotor de tornillo (30) y los rotores de la puerta (40) giren en dirección inversa, y reducir la diferencia de presión entre la cámara de alta presión (11) y la cámara de baja presión (12) de la carcasa (10).

10 Además, el controlador de desviación (70) se proporciona para abrir la válvula interior (53) y la válvula externa (63) cuando se inicia el sistema de parada de emergencia (71), cuando el controlador de funcionamiento (73) detiene el aire acondicionado (72), cuando se activa el interruptor de fuga a tierra (75), y cuando se reduce la cantidad de energía suministrada desde la fuente de alimentación (74) al compresor de tornillo (1). Por lo tanto, incluso en el caso de una detención repentina del mecanismo de compresión (20), el fluido en el espacio de alta presión se hace fluir hacia el espacio de baja presión sin que fluya a través del mecanismo de compresión (20), lo que hace posible evitar que el rotor del tornillo (30) y los rotores de la compuerta (40) giren en dirección inversa, y reducir la diferencia de presión entre la cámara de alta presión (11) y la cámara de baja presión (12) de la carcasa (10).

15 Además, el sensor de detección de frecuencia rotacional (76) se proporciona de manera que la válvula interior (53) y la válvula exterior (63) se abren si el rotor de tornillo (30) y los rotores de la puerta (40) giran en dirección inversa. Por lo tanto, es posible evitar que el rotor de tornillo (30) y los rotores de la compuerta (40) giren en dirección inversa, y es posible reducir la diferencia de presión entre la cámara de alta presión (11) y la cámara de baja presión (12) de la carcasa (10).

20 Además, dado que se proporcionan tanto la válvula interna (53) como la externa (63), es posible reducir la diferencia de presión entre la cámara de alta presión (11) y la cámara de baja presión (12) de la carcasa (10) en un breve tiempo.

Con la estructura anterior, es posible evitar la situación en la que la presión del fluido en el espacio de no compresión es mayor que la presión del fluido en el espacio de compresión de la cámara de compresión (23). Como resultado, es posible evitar daños y roturas de los rotores de la puerta (40) con fiabilidad.

30 Además, como se proporcionan las ranuras (26, 26) a través de las cuales pasa el refrigerante a alta presión que fluye en la cámara de alta presión (11), es posible calentar el cilindro (25) mediante el refrigerante a alta presión que fluye en las ranuras (26, 26). Por lo tanto, se puede reducir la diferencia de temperatura entre el cilindro (25) y el rotor de tornillo (30). En el compresor de tornillo convencional, una diferencia de temperatura entre el rotor de tornillo y el cilindro durante el funcionamiento es grande, y por lo tanto, la diferencia en el grado de expansión térmica entre el rotor de tornillo y el cilindro es grande. En consecuencia, se forma un espacio y se produce una interferencia entre el cilindro y el rotor de tornillo. Sin embargo, en la presente realización, el cilindro (25) se calienta para reducir una diferencia de temperatura entre el cilindro (25) y el rotor de tornillo (30), y reducir la diferencia en el grado de expansión térmica entre el cilindro (25) y el rotor de tornillo (30). Como resultado, es posible evitar la formación de espacio y la aparición de interferencias entre el cilindro (25) y el rotor de tornillo (30).

40 -Variación de la realización-

A continuación, se describirá una variación de la realización anterior. En esta variación, la estructura del motor eléctrico es diferente de la estructura del motor eléctrico de la realización anterior.

45 Específicamente, como se muestra en la figura 10, un compresor de tornillo (1) de la presente variación incluye un motor eléctrico (81), una batería (82) y un controlador regenerativo (83) además de los elementos del compresor de tornillo (1) según la realización anterior .

50 El motor eléctrico (81) es un motor de corriente continua (CC) sin escobillas que tiene un estator y un rotor. El motor eléctrico (81) corresponde a un motor de corriente continua de la presente invención. El estator está ubicado en una posición más baja en relación con el mecanismo de compresión (20), y se fija al cuerpo de la carcasa (10). Un eje de accionamiento (21) que se gira junto con el rotor está conectado al rotor. La batería (82) es para almacenar la energía eléctrica generada por el motor eléctrico (81), y corresponde a un acumulador de la presente invención.

El controlador regenerativo (83) utiliza la energía eléctrica en la batería (82) para controlar la apertura y cierre de la válvula interior (53) y la válvula exterior (63), y corresponde a un tercer controlador de válvula de la presente invención.

55 A continuación, se describirá el funcionamiento del mecanismo de desviación (50) de la variación actual. La presente variación se destina a una situación en la que se interrumpe el suministro de energía eléctrica al compresor de tornillo (1), por ejemplo, debido a un corte de energía, etc. En otras palabras, la presente variación se destina a una situación en la cual la fuente de alimentación eléctrica se detiene, el rotor de tornillo (30) gira en dirección inversa debido a una

diferencia de presión del refrigerante, y la válvula interior (53) y la válvula exterior (63) no pueden funcionar debido a la escasez de energía eléctrica.

5 Específicamente, el compresor de tornillo (1) se detiene repentinamente si se produce un fallo de alimentación, etc. A continuación, el rotor del tornillo gira en dirección inversa debido a una diferencia de presión del refrigerante. El motor eléctrico (81) funciona como un generador eléctrico en este momento, y la energía eléctrica regenerada se acumula en la batería (82). El controlador regenerativo (83) utiliza la energía eléctrica en la batería (82) para accionar la válvula interna (53) y la válvula externa (63) y abrir las dos válvulas (53, 63).

10 Cuando la válvula interna (53) se abre (es decir, cuando el cuerpo de la válvula interna (54) se mueve hacia el exterior de la carcasa (10)), el paso de desviación interior (52) está abierto. Cuando el paso de desviación interior (52) está abierto, el espacio de alta presión (es decir, la cámara de alta presión (11)) y el espacio de baja presión (es decir, la cámara de baja presión (12)) de la carcasa (10) se comunican entre sí. Cuando se abre la válvula exterior (63), el paso de desviación exterior (62) está abierto. Cuando el paso de desviación exterior (62) está abierto, el espacio de alta presión (es decir, la cámara de alta presión (11)) y el espacio de baja presión (es decir, la cámara de baja presión (12)) de la carcasa (10) se comunican entre sí.

15 En consecuencia, la presión del refrigerante en la cámara de baja presión (12) aumenta y, por lo tanto, la diferencia entre la presión del refrigerante en la cámara de alta presión (11) y la presión del refrigerante en la cámara de baja presión (12) se reduce. Si se reduce la diferencia entre la presión del refrigerante en la cámara de alta presión (11) y la presión del refrigerante en la cámara de baja presión (12), el refrigerante en la cámara de alta presión (11) no fluye hacia la cámara de baja presión (12) a través del mecanismo de compresión (20). De este modo, se evita que el rotor de tornillo (30) y los rotores de compuerta (40) giren en dirección inversa.

20 Según la presente variación, la energía eléctrica regenerada por el motor eléctrico (81) se acumula. Por lo tanto, es posible abrir la válvula interior (53) y la válvula exterior (63) incluso si la fuente de alimentación eléctrica se detiene debido a un fallo de energía, etc. Uno de los problemas cuando la fuente de alimentación eléctrica se detiene debido a un fallo de energía, etc., es que no es posible asegurar la energía eléctrica para accionar la válvula interna (53) y la válvula externa (63). Sin embargo, según la presente variación, las dos válvulas (53, 63) pueden abrirse incluso en tal situación, utilizando la energía eléctrica regenerada en el momento de la rotación del motor eléctrico (81) en dirección inversa. Por consiguiente, es posible evitar que el rotor de tornillo (30) gire en dirección inversa. Como resultado, es posible evitar daños y roturas del rotor de la compuerta (40) con fiabilidad. Las otras estructuras, operaciones y ventajas son similares al caso en la realización anterior.

30 <Otras realizaciones>

La presente invención puede tener las siguientes estructuras en la realización anterior.

Según la presente realización, el sensor de detección de frecuencia rotacional (76) está unido al eje de transmisión (21) del rotor de tornillo (30), pero el sensor de detección de frecuencia rotacional (76) puede estar unido al rotor de tornillo (30) o puede estar unido al eje accionado del rotor de la compuerta (40).

35 Según la presente realización, el compresor de tornillo (1) incluye tanto el mecanismo de desviación interior (51) como el mecanismo de desviación exterior (61) como el mecanismo de desviación (50), pero el mecanismo de desviación (50) puede configurarse para incluir uno de los mecanismos de desviación interno (51) o el mecanismo de desviación externo (61).

40 El paso de desviación interior (52) formado en el cilindro (25) puede formarse en ranuras en varias ubicaciones del cilindro (25) como se muestra en la figura 5 a la figura 9, excepto en las ranuras (26, 26) descritas en la realización anterior.

Las realizaciones anteriores son ejemplos meramente preferidos por naturaleza, y no están destinados a limitar el alcance, las aplicaciones y el uso de la invención.

#### Aplicabilidad industrial

45 Como se ha descrito anteriormente, la presente invención se refiere a un compresor de tornillo, y es particularmente útil como medida para evitar el daño y la rotura de un rotor de compuerta.

#### Descripción de los caracteres de referencia

- 10 carcasa
- 11 cámara de alta presión
- 50 12 cámara de baja presión
- 20 mecanismo de compresión

	25	cilindro
	26	ranura
	30	rotor de tornillo
	40	rotor de compuerta
5	50	mecanismo de desviación
	52	paso de desviación interior
	53	válvula interior
	62	paso de desviación exterior
	63	válvula exterior
10	70	controlador de desviación
	76	sensor de detección de frecuencia rotacional
	81	motor eléctrico
	82	batería
	83	controlador regenerativo

15

**REIVINDICACIONES**

1. Un compresor de tornillo, que comprende:  
una carcasa (10); y  
5 un mecanismo de compresión (20) alojado en la carcasa (10) y que tiene un rotor de tornillo (30) y un rotor de compuerta (40) que tiene la forma de una placa plana y cuyo eje es ortogonal a un eje del rotor de tornillo (30), en donde  
el mecanismo de compresión (20) incluye un mecanismo de comunicación (50) que comunica un espacio de alta presión y un espacio de baja presión en la carcasa (10),  
10 la carcasa (10) incluye una cámara de baja presión (12) en la que fluye un fluido de baja presión que va a ser aspirado en el mecanismo de compresión (20), y una cámara de alta presión (11) en la que fluye un fluido comprimido por el mecanismo de compresión (20),  
un paso de comunicación (52, 62) que conecta la cámara de alta presión (11) y la cámara de baja presión (12) para permitir que el refrigerante que fluye en la cámara de alta presión fluya hacia la cámara de baja presión,  
15 un mecanismo de válvula (53, 63) para ajustar la cantidad de un fluido que fluye en el paso de comunicación (52, 62), caracterizado por que  
el mecanismo de comunicación (50) incluye un primer controlador de válvula (70) que abre el mecanismo de válvula (53, 63) cuando el mecanismo de compresión (20) se detiene.
2. El compresor de tornillo de la reivindicación 1, en donde  
el paso de comunicación (52) se proporciona en la carcasa (10).
- 20 3. El compresor de tornillo de la reivindicación 2, en donde  
la carcasa (10) incluye un miembro de cilindro (25) que rodea el rotor de tornillo (30), y una ranura de calentamiento (26) formada en el miembro de cilindro (25) y que guía el fluido en la cámara de alta presión (11) al miembro de cilindro (25), y  
25 un extremo del paso de comunicación (52, 62) que está conectado a la cámara de alta presión (11) se comunica con la ranura de calentamiento (26).
4. El compresor de tornillo de la reivindicación 1, en donde  
el paso de comunicación (62) se proporciona fuera de la carcasa (10).
5. El compresor de tornillo de la reivindicación 1, en donde  
30 el mecanismo de compresión (20) incluye un detector de dirección de rotación (76) que detecta una dirección de rotación del rotor de tornillo (30) o el rotor de la compuerta (40), y  
el mecanismo de comunicación (50) incluye un segundo controlador de válvula (70) que abre el mecanismo de válvula (53, 63) cuando el detector de dirección de rotación (76) detecta que el rotor de tornillo (30) o el rotor de la compuerta (40) giran en dirección inversa.
6. El compresor de tornillo de la reivindicación 1, que comprende:  
35 un motor de corriente continua (81) que gira el mecanismo de compresión (20);  
un acumulador (82) que acumula energía eléctrica regenerada por el motor de corriente continua (81); y  
un tercer controlador de válvula (83) que acciona el mecanismo de válvula (53, 63) utilizando la energía eléctrica acumulada en el acumulador (82).

FIG.1

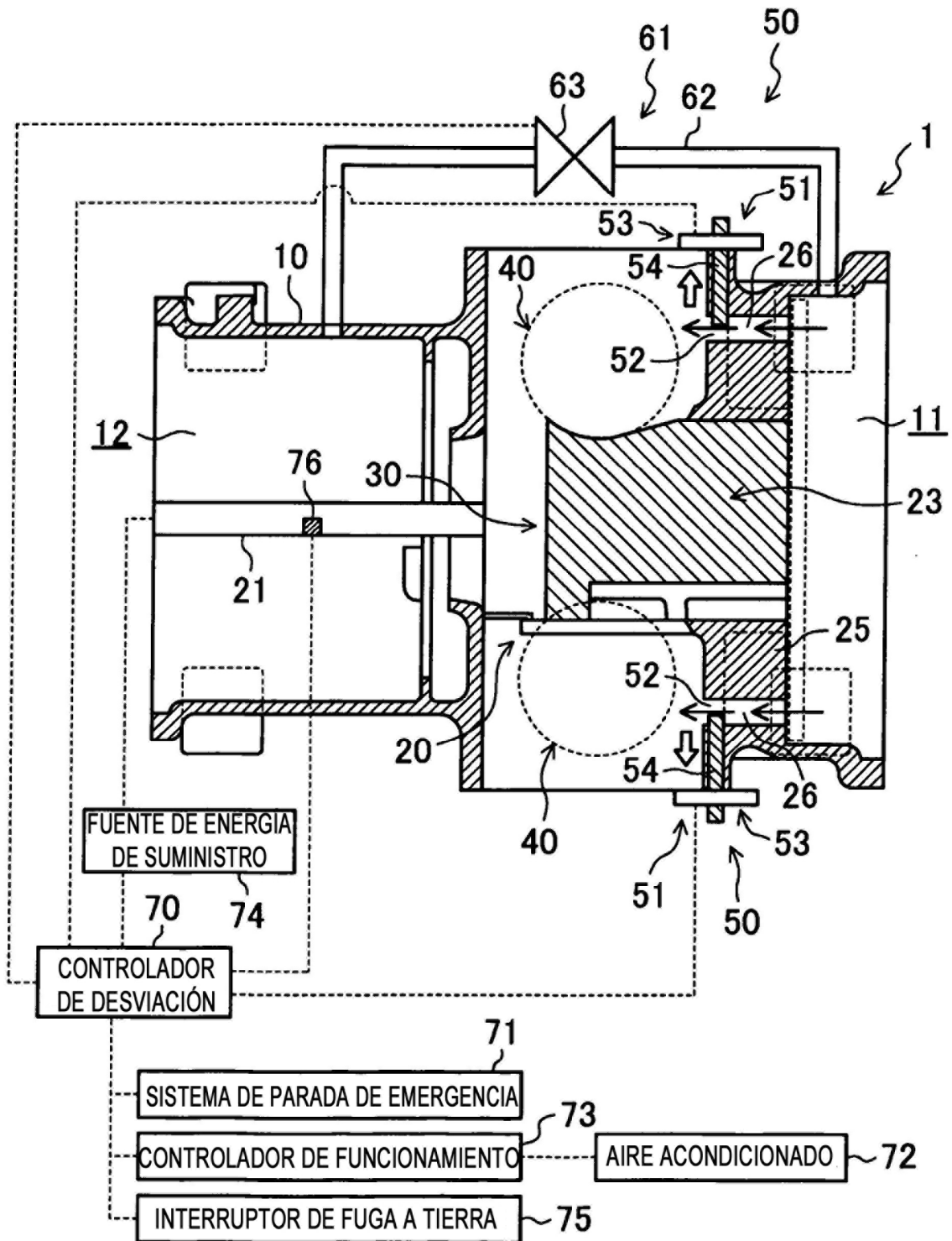


FIG.2

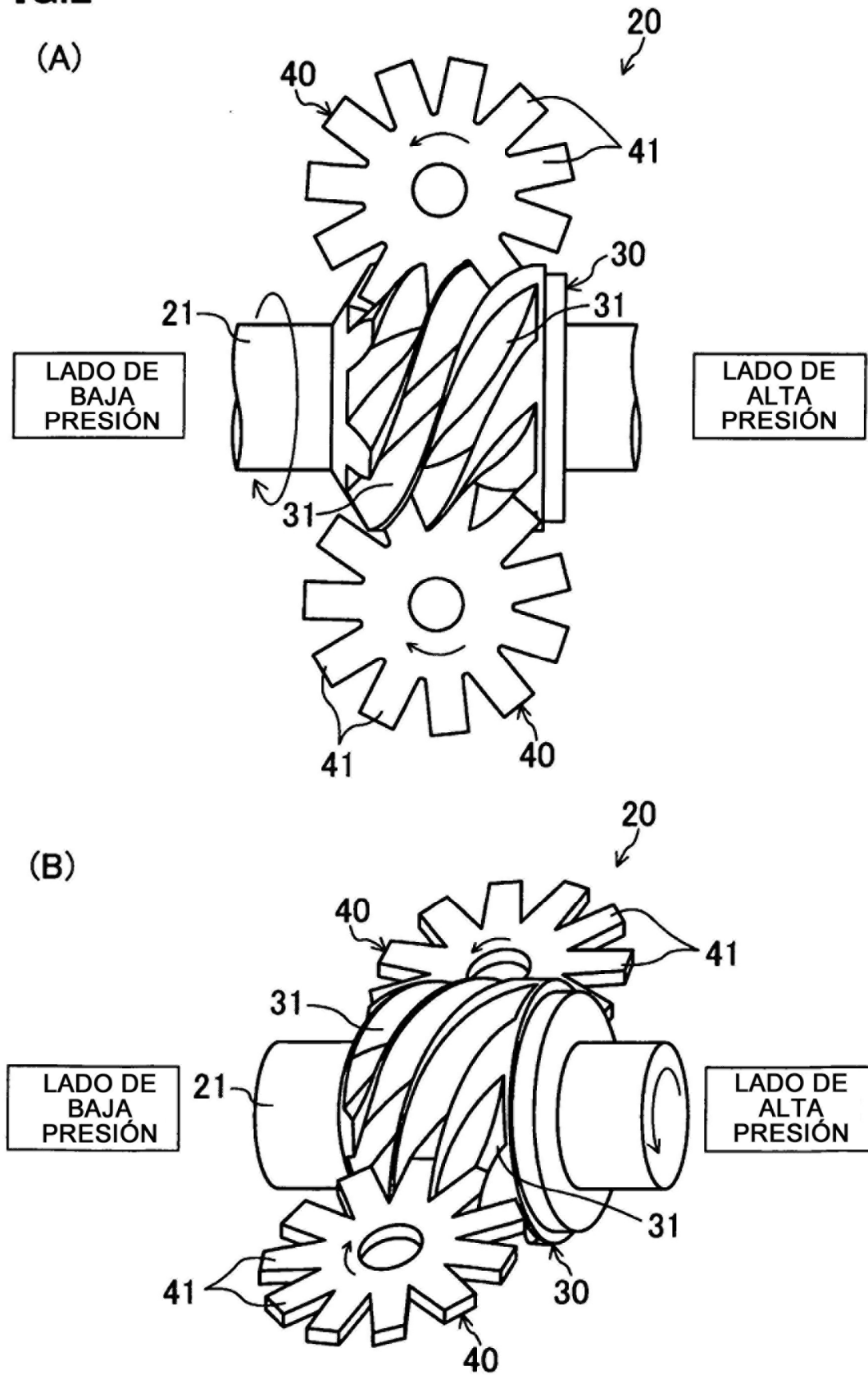
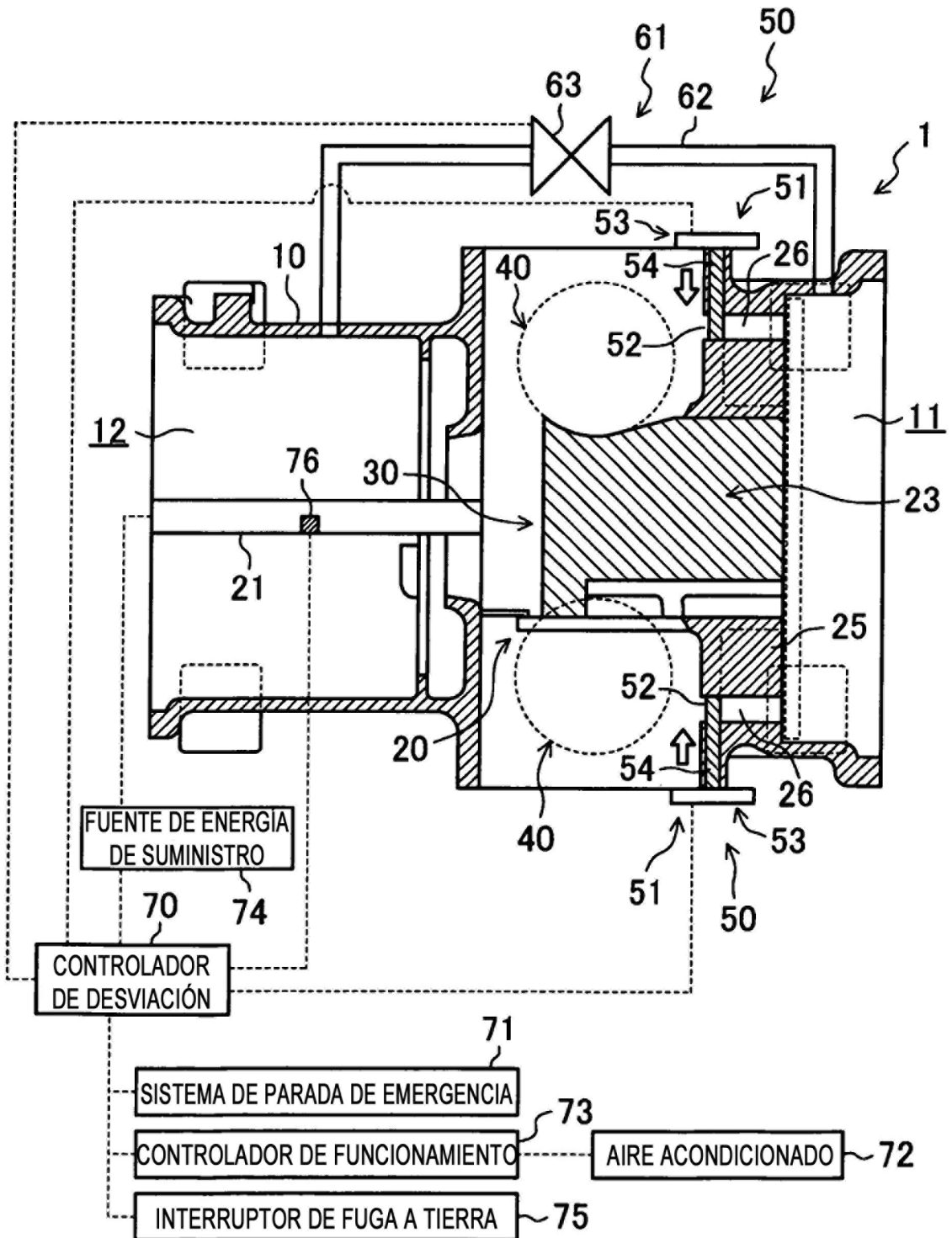


FIG.3





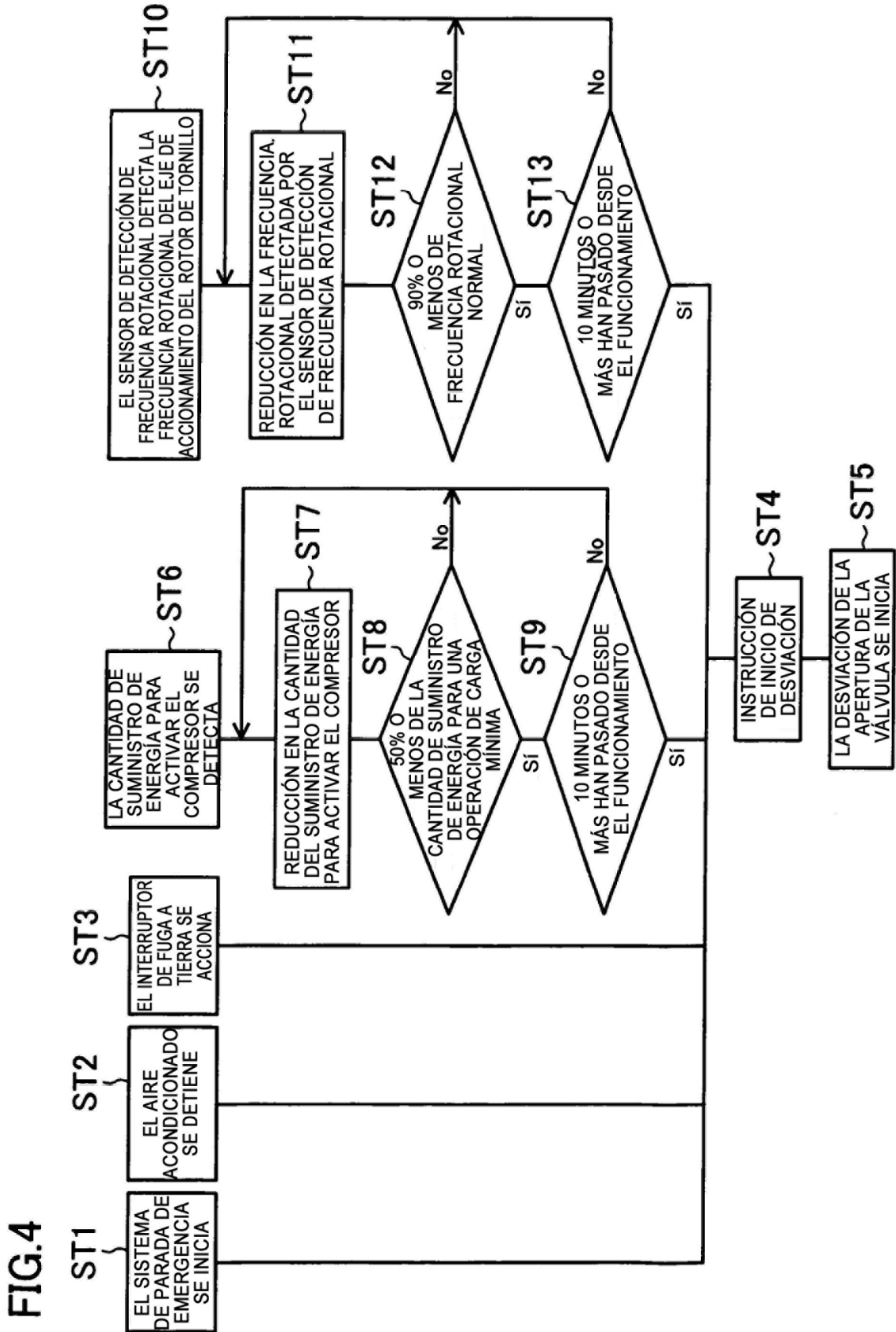


FIG.5

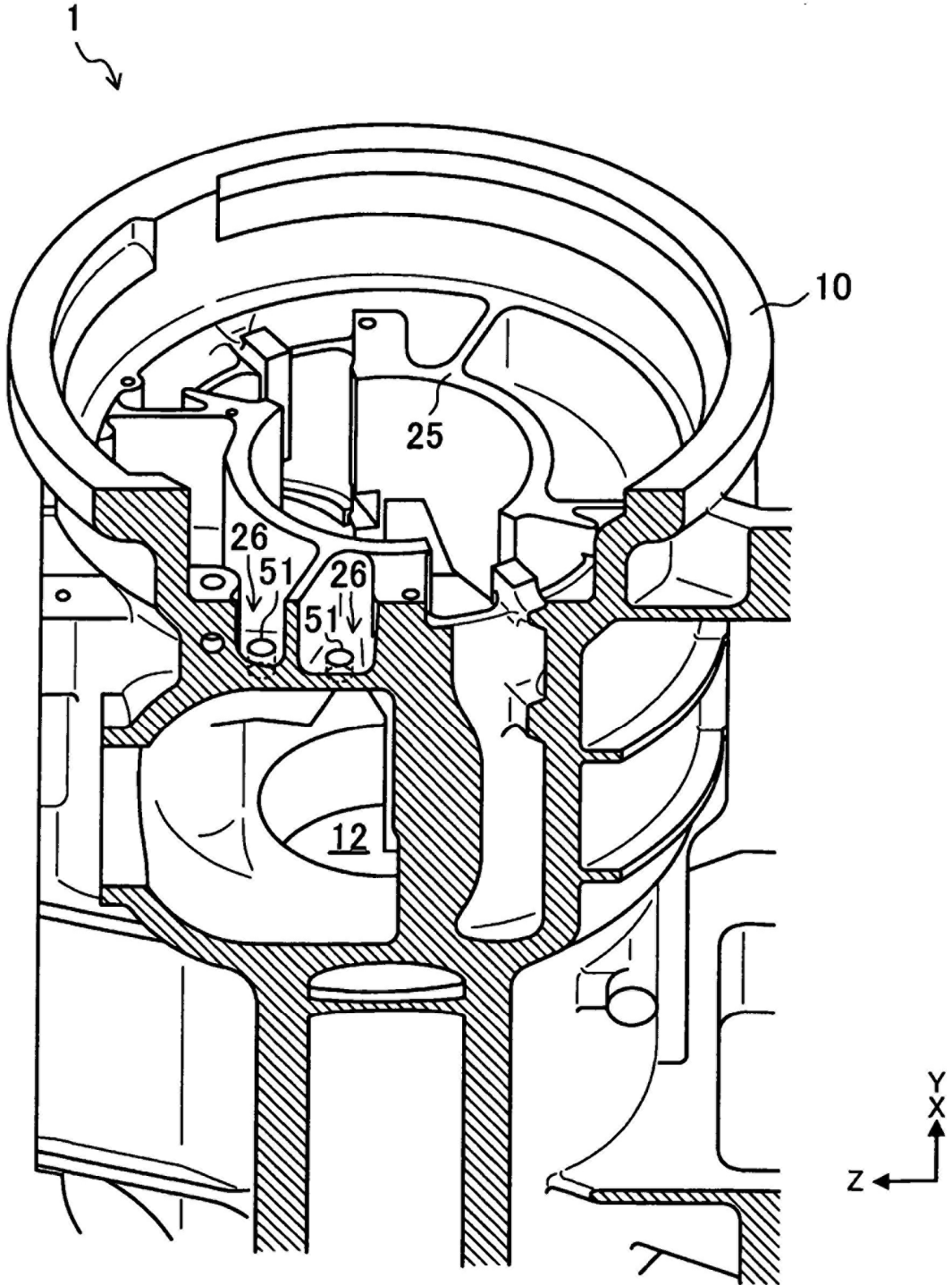


FIG.6

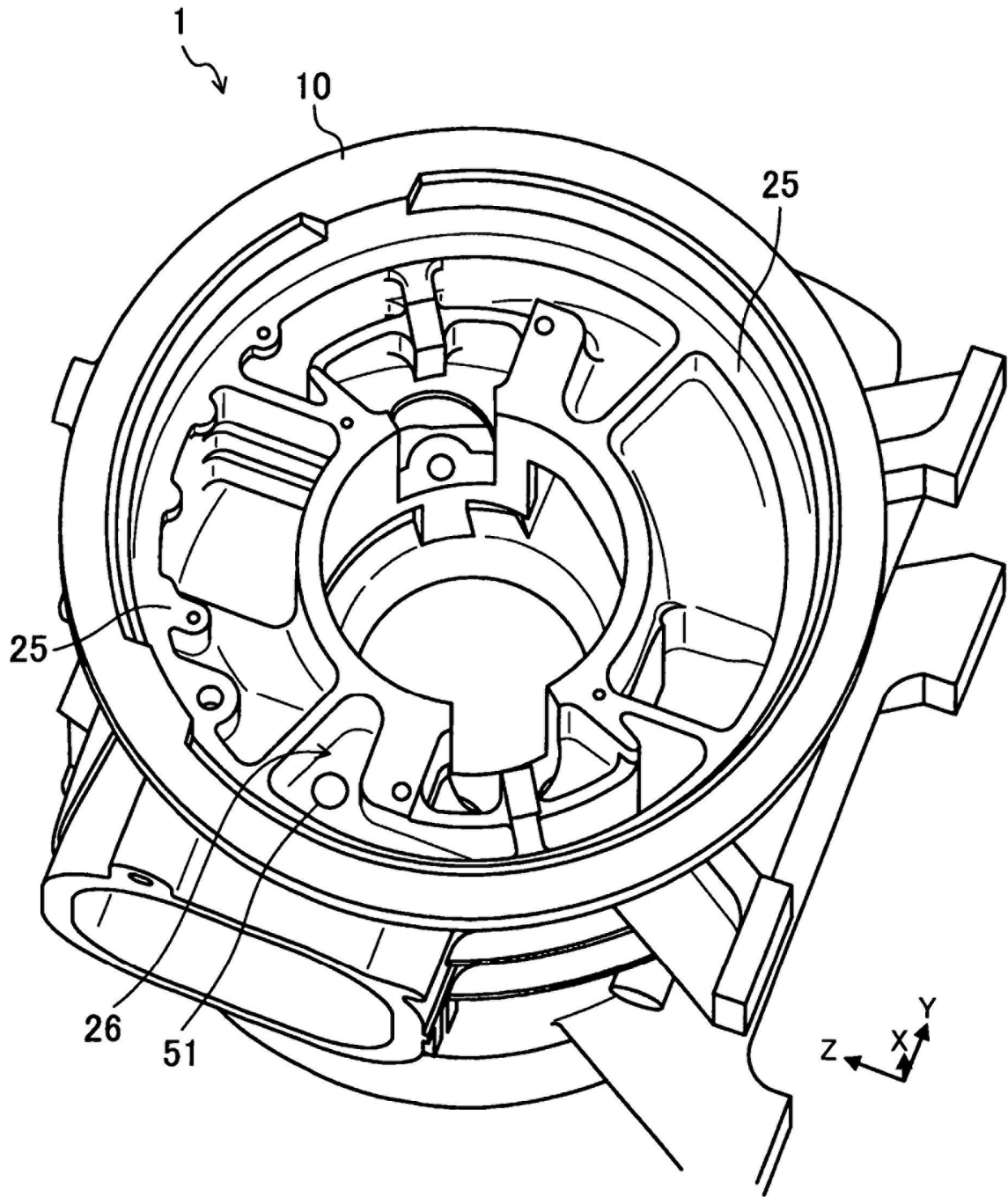


FIG.7

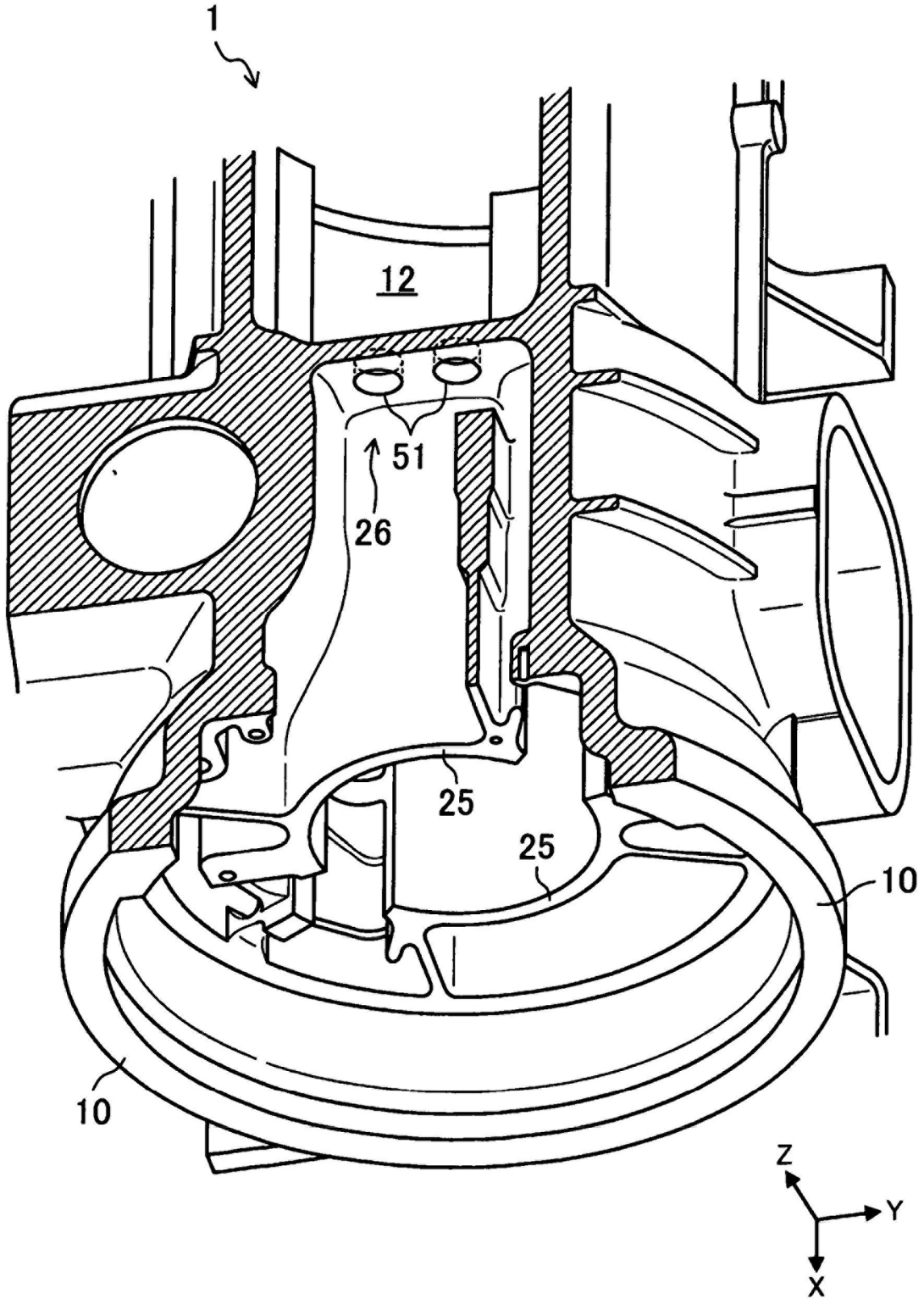


FIG.8

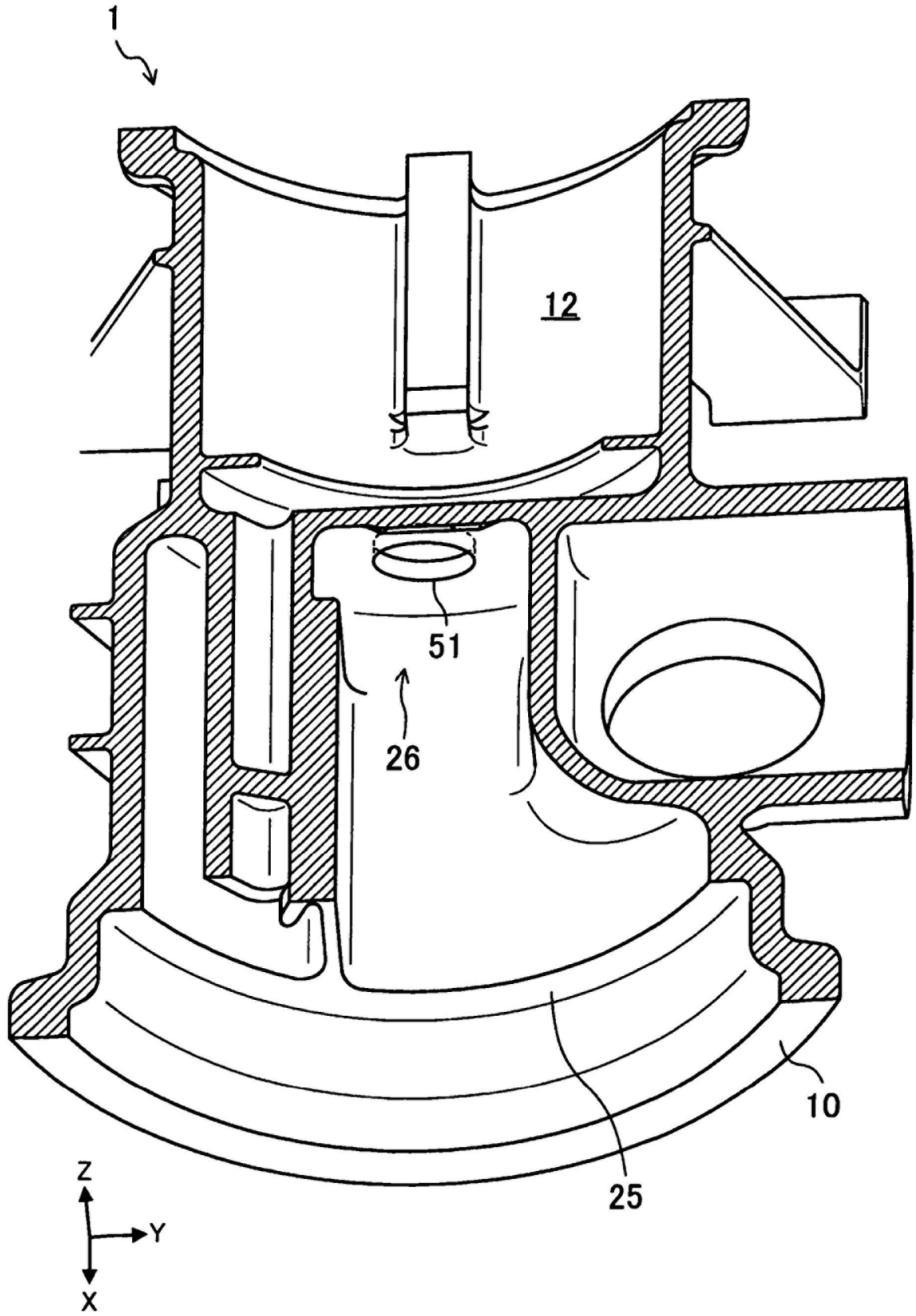


FIG.9

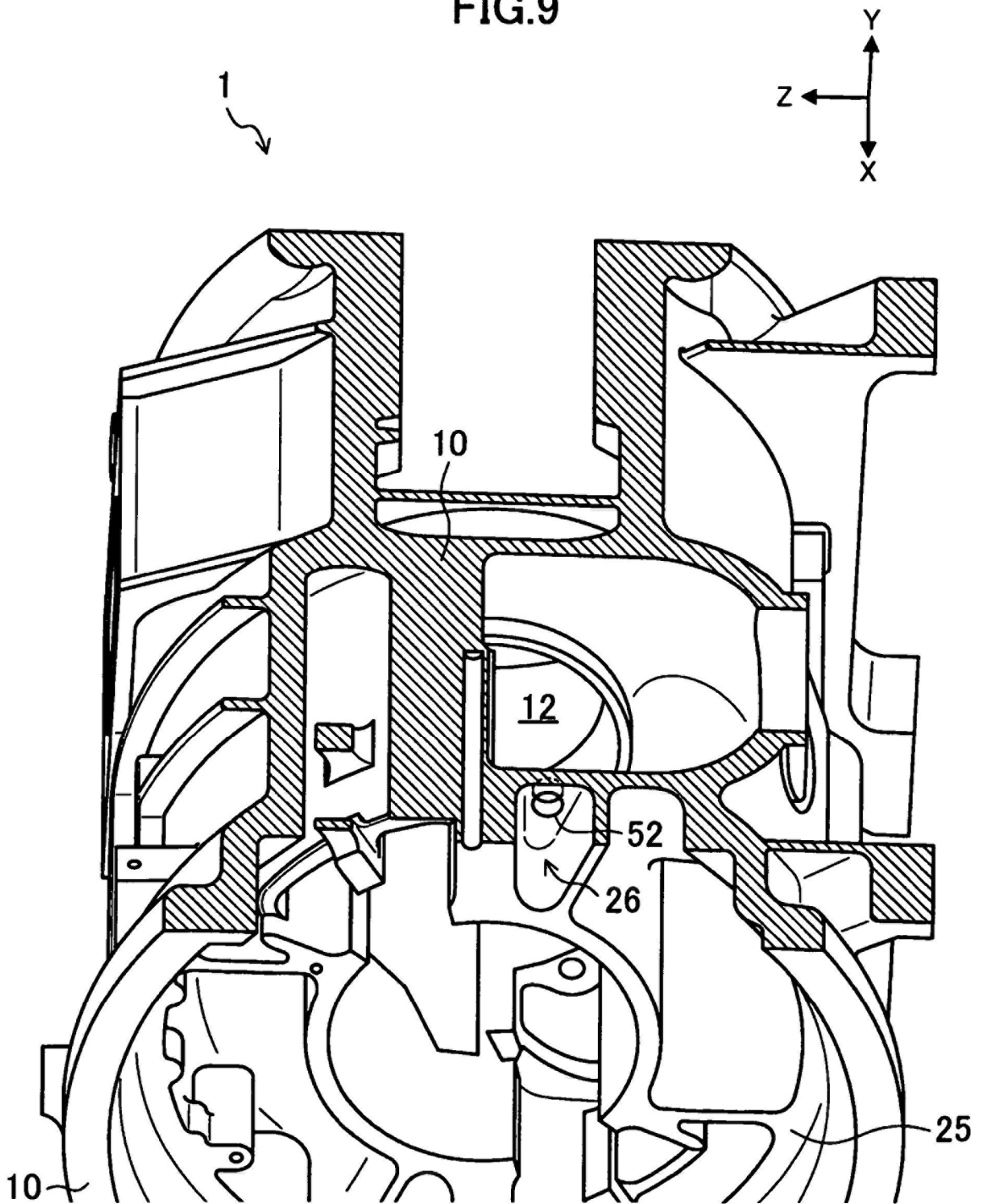


FIG.10

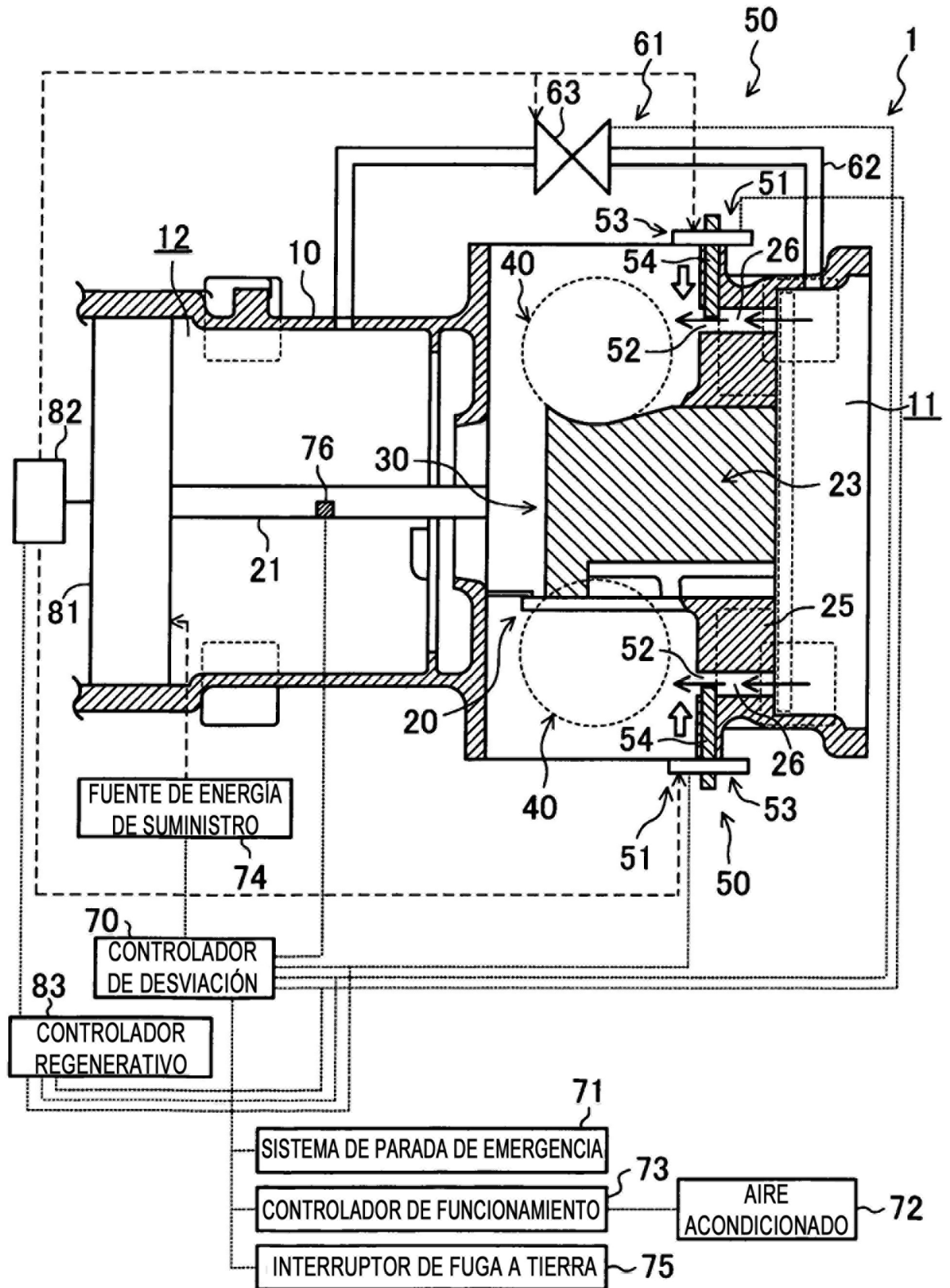
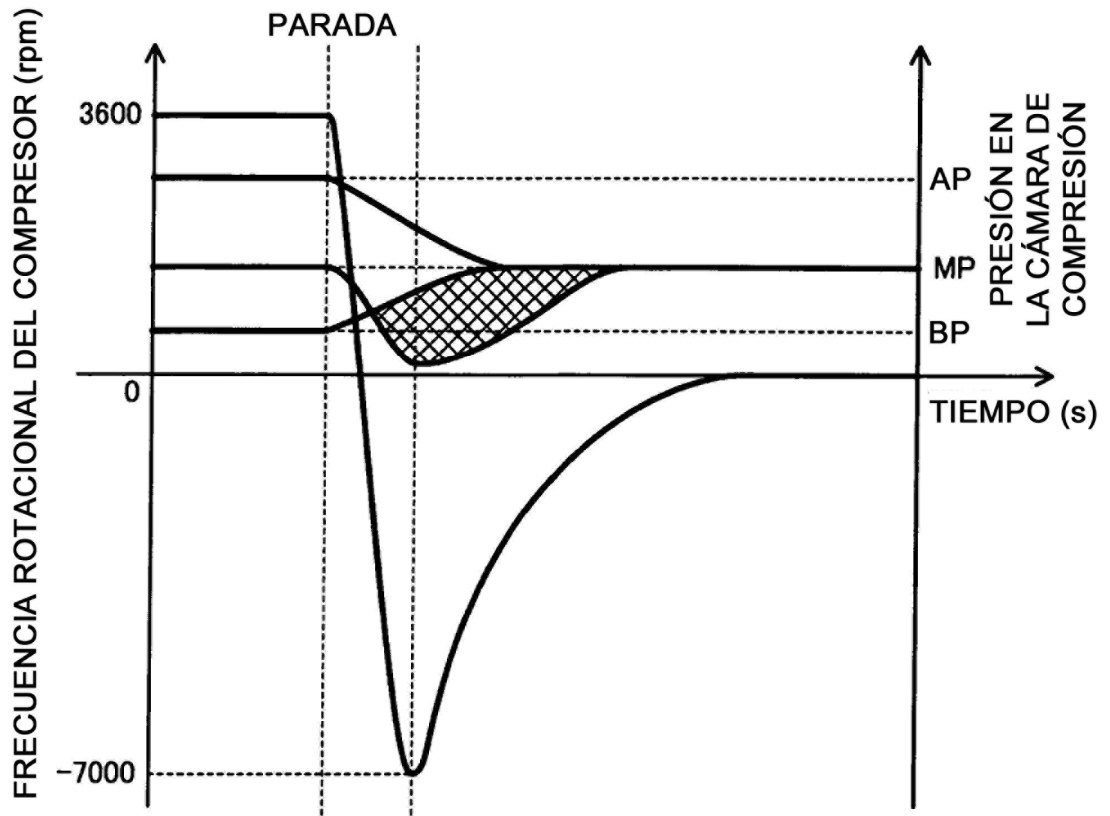
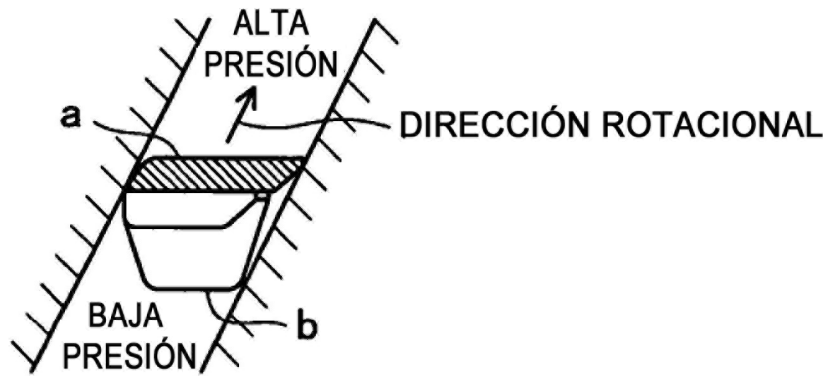


FIG.11





**FIG.12**



**FIG.13**

