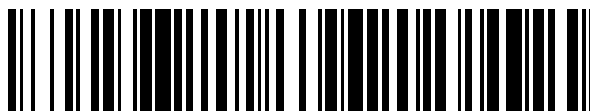


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 502**

51 Int. Cl.:

F04D 29/46 (2006.01)

F04D 27/02 (2006.01)

F25B 1/053 (2006.01)

F04D 17/10 (2006.01)

F04D 29/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.08.2014 PCT/CN2014/084409**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.03.2015 WO15027824**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2014 E 14840668 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2018 EP 3040562**

54 Título: **Estructura de regulación y compresor centrífugo**

30 Prioridad:

26.08.2013 CN 201310377440

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

13.04.2018

73 Titular/es:

**GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI
(100.0%)**

**Jinji West Road, Qianshan
Zhuhai, Guangdong 519070, CN**

72 Inventor/es:

**JIANG, CAIYUN;
ZHANG, ZHIPING;
ZHONG, RUIXING;
JIANG, NAN;
XIE, RONG;
YAN, XIUBING y
WANG, HONGXING**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 663 502 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

Estructura de regulación y compresor centrífugo

Referencia cruzada con solicitudes relacionadas

5 La presente solicitud reivindica el beneficio de prioridad de la solicitud de patente china nº 201310377440.4, presentada el 26 de agosto de 2013, titulada "Regulator Assembly and Centrifugal Compressors".

Campo técnico

La presente divulgación versa sobre un conjunto regulador, más en particular, sobre un conjunto regulador para regular la anchura de la salida del impulsor de un compresor centrífugo, y sobre un compresor centrífugo.

Antecedentes

- 10 En un compresor centrífugo de la técnica anterior, se instala el regulador en la salida del impulsor, formando un segmento con una anchura ajustable. La anchura de la salida del impulsor es regulada según las condiciones operativas de la unidad, de forma que se permita que la unidad permanezca en la mayor eficacia operativa en un mayor intervalo. En la técnica anterior, el regulador del compresor centrífugo normalmente está unido con el mecanismo de regulación del impulsor, el regulador no es independiente en la estructura y, por lo tanto, el control no es lo suficientemente preciso. Además, el intervalo de regulación de la anchura ajustable del impulsor es relativamente menor, y el regulador del compresor centrífugo no es aplicable a compresores en diversos tipos de condiciones operativas. La solicitud de patente estadounidense US2004/0109757 A1 versa sobre un compresor centrífugo, y más en particular, sobre un sistema para controlar el flujo en el difusor de un turbocompresor de capacidad variable.
- 15
- 20 En vista de los anteriores defectos, después de mucho tiempo de investigación y de puesta en práctica, los inventores han obtenido finalmente la presente invención.

Sumario de la invención

En vista de las situaciones, es imperativo proporcionar un conjunto regulador capaz de realizar un mayor intervalo de regulación, y proporcionar un compresor centrífugo.

- 25 La presente divulgación proporciona un conjunto regulador, que comprende un difusor dotado de álabes, en el que, dicho conjunto regulador comprende, además, un motor, un engranaje de transmisión, un engranaje conducido y un mecanismo de regulación;
- 30 el motor puede girar hacia delante y de manera reversible; el engranaje de transmisión está engranado con el engranaje conducido;
- 35 el mecanismo de regulación comprende un regulador, un miembro de soporte y miembros deslizantes del regulador; el engranaje conducido está encamisado sobre el regulador; el regulador está encamisado sobre el miembro de soporte;
- 40 el engranaje conducido tiene agujeros pasantes con forma rectangular en el mismo, estando dispuestos y extendiéndose los agujeros pasantes con forma rectangular a lo largo de un eje del engranaje conducido;
- 45 los miembros deslizantes del regulador están fijados al regulador a través de los agujeros pasantes con forma rectangular;
- el difusor dotado de álabes está fijado sobre el miembro de soporte, y está dotado de roscas internas;
- el regulador está dotado de roscas externas, pudiendo engranarse las roscas externas con las roscas internas del difusor dotado de álabes;
- 40 el motor está configurado para provocar el giro del engranaje de transmisión;
- el engranaje de transmisión está configurado para provocar el giro del engranaje conducido; el engranaje conducido está configurado para mover mediante empuje los miembros deslizantes del regulador; y los miembros deslizantes del regulador están configurados para provocar el giro del regulador con respecto al difusor dotado de álabes, accionando, por lo tanto, el movimiento del regulador a lo largo de su eje. En algunas realizaciones, el conjunto regulador comprende, además, un tope del engranaje conducido;
- 45 el tope del engranaje conducido está encamisado sobre el regulador, y está dispuesto entre el engranaje conducido y el difusor dotado de álabes.

En algunas realizaciones, se dispone un cojinete entre el engranaje conducido y el tope del engranaje conducido.

- 50 En algunas realizaciones, se disponen surcos sobre una periferia del regulador, que coinciden con los agujeros pasantes con forma rectangular; un eje de cada surco es perpendicular al eje del engranaje conducido; cada miembro deslizante del regulador está fijado en un surco correspondiente a través de un agujero pasante correspondiente con forma rectangular.

En algunas realizaciones, al menos dos agujeros pasantes con forma rectangular están dispuestos de manera uniforme a lo largo de una circunferencia del engranaje conducido;

el número de surcos es idéntico al número de agujeros pasantes con forma rectangular.

En algunas realizaciones, el surco está dotado de roscas internas; el miembro deslizante del regulador es un perno; las roscas internas del surco están acopladas y fijadas con las roscas externas del miembro deslizante del regulador.

- 5 En algunas realizaciones, se dispone un surco de estanqueidad en una periferia del miembro de soporte; se dispone un anillo de estanqueidad en el surco de estanqueidad.

En algunas realizaciones, la longitud del regulador es mayor que la longitud del miembro de soporte.

Un compresor de refrigeración de la presente divulgación comprende un impulsor y el conjunto regulador mencionado anteriormente.

- 10 En algunas realizaciones, un extremo del regulador con roscas externas en el mismo está dispuesto cerca de una salida del impulsor; cuando el motor provoca el giro del engranaje de transmisión hacia delante, el engranaje de transmisión provoca el giro del engranaje conducido hacia delante, y se retrae continuamente el extremo del regulador con roscas externas en el mismo hasta que se abra completamente la salida del impulsor; cuando el motor provoca el giro del engranaje de transmisión de manera reversible, el engranaje de transmisión provoca el giro del engranaje conducido de manera reversible, y el extremo del regulador con roscas externas en el mismo se extiende de manera continua hasta que se cierre completamente la salida del impulsor.

- 20 Según se ha comparado con la técnica anterior, la presente divulgación tiene los siguientes efectos beneficiosos: el conjunto regulador y el compresor centrífugo pueden realizar un mayor intervalo de regulación y tener una mayor gama de aplicaciones; la salida puede estar completamente sellada, lo que evita que el refrigerante fluya hacia atrás para provocar el giro del impulsor de manera reversible, evitando, de ese modo, el daño al impulsor; se controla el conjunto regulador de manera independiente, se requieren menos mecanismos de transmisión, aumentando, por lo tanto, la eficacia de transmisión y la fiabilidad; se mantienen sin cambio la dirección del flujo de aire y el caudal del aire en la entrada del difusor dotado de álabes, lo que reduce las pérdidas por impactos y evita sobrecargas de manera eficaz; la estructura general del conjunto regulador es compacta, y el conjunto regulador es fácil de procesar y producir, y es fácil de reajustar.

Breve descripción de los dibujos

- 30 La Fig. 1 es un diagrama esquemático que ilustra el conjunto regulador completamente abierto según la primera realización de la presente invención;
la Fig. 2 es un diagrama esquemático parcial que ilustra el conjunto regulador abierto incompletamente según la primera realización de la presente invención;
la Fig. 3 es un diagrama esquemático parcial que ilustra el conjunto regulador completamente cerrado según la primera realización de la presente invención;
35 la Fig. 4 es un diagrama esquemático que ilustra el conjunto regulador completamente abierto según la segunda realización de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferentes

Para solucionar el problema del intervalo de regulación demasiado pequeño, se proporciona un conjunto regulador.

Se describirán con más detalle las anteriores características técnicas, características técnicas adicionales y los efectos beneficiosos de la presente invención con referencia a las figuras adjuntas.

- 40 La Fig. 1 es un diagrama esquemático que ilustra el conjunto regulador completamente abierto según la primera realización de la presente invención. Según se muestra en la Fig. 1, el conjunto regulador comprende un motor 20, un engranaje 31 de transmisión, un engranaje conducido 32, un difusor 42 dotado de álabes y un mecanismo de regulación.

El motor 20 puede girar hacia delante y de manera reversible.

- 45 Preferentemente, el engranaje 31 de transmisión y el engranaje conducido 32 son engranajes cónicos.

El engranaje 31 de transmisión está conectado con el motor 20, y el motor 20 provoca el giro del engranaje 31 de transmisión. Dado que el engranaje 31 de transmisión está engranado con el engranaje conducido 32, el engranaje conducido 32 gira de manera sincronizada.

- 50 El mecanismo de regulación comprende un regulador 41, un miembro 43 de soporte y miembros deslizantes 47 del regulador.

El contorno externo del miembro 43 de soporte tiene forma de cilindro.

El regulador 41 está formado mediante un mecanizado giratorio, y tiene un agujero pasante en el centro. El regulador 41 está encamisado sobre el contorno externo del miembro 43 de soporte. La longitud del regulador 41 es mayor que la longitud del miembro 43 de soporte. El miembro 43 de soporte está dispuesto en la parte intermedia del regulador 41, de forma que se pueda soportar el regulador 41 de manera más uniforme.

- 5 El motor 20 provoca el giro del engranaje 31 de transmisión, y el engranaje 31 de transmisión provoca el giro del engranaje conducido 32. El engranaje conducido 32 mueve mediante empuje los miembros deslizantes 47 del regulador, y los miembros deslizantes 47 del regulador provocan el giro del regulador 41 con respecto al difusor 42 dotado de álabes, moviéndose, por lo tanto, el regulador 41 a lo largo de su eje.

- 10 El engranaje conducido 32 está encamisado sobre el regulador 41, siendo coincidente el eje del engranaje conducido 32 con el eje del regulador 41. El engranaje conducido 32 tiene agujeros pasantes con forma rectangular en el mismo, y el eje de cada agujero pasante con forma rectangular es perpendicular al eje del engranaje conducido 32. El agujero pasante con forma rectangular se extiende a lo largo del eje del engranaje conducido 32. Al menos dos agujeros pasantes con forma rectangular están dispuestos en el engranaje conducido 32. En consideración de las dificultades de procesar y equilibrar las fuerzas que actúan sobre el engranaje conducido, se proporcionan, preferentemente, dos agujeros pasantes con forma rectangular.

Los miembros deslizantes 47 del regulador están fijados al regulador 41 a través de los agujeros pasantes con forma rectangular y el miembro deslizante del regulador está fijado con el regulador 41 mediante soldadura o se forma integralmente con el regulador 41.

- 20 Preferentemente, se proporcionan surcos en el extremo proximal del regulador 41, que se encuentra próximo al engranaje conducido 32. El número de surcos es idéntico al número de los agujeros pasantes con forma rectangular, y las posiciones de los surcos dispuestos en la circunferencia del regulador 41 se corresponden con las posiciones de los agujeros pasantes 32. El miembro deslizante 47 del regulador está conectado con el surco a través del agujero pasante con forma rectangular en el engranaje conducido 32. Este tipo de estructura es sencilla de procesar y la instalación es fija y estable.

- 25 El surco puede estar dotado de roscas, y el miembro deslizante 47 del regulador también puede estar dotado de roscas, de forma que el miembro deslizante 47 del regulador esté conectado de manera fiable con el surco mediante las roscas. El miembro deslizante 47 del regulador es un tornillo o un perno. El regulador 41 y el miembro deslizante 47 del regulador, como un conjunto integral, entran en el agujero pasante con forma rectangular en la dirección axial del regulador 41. La longitud del agujero pasante con forma rectangular determina la distancia de desplazamiento en la dirección axial.

Se proporcionan roscas externas en el extremo distal del regulador 41, que es distal del engranaje conducido 32. El difusor 42 dotado de álabes está dotado de roscas internas. El difusor 42 dotado de álabes está encamisado sobre las roscas externas del regulador 41, y está conectado con el regulador mediante las roscas. Mientras tanto, el difusor 42 dotado de álabes está fijado en el miembro 43 de soporte.

- 35 Según la anterior descripción, cuando el engranaje conducido 32 gira para provocar el giro del regulador 41, el regulador 41 se acopla de manera roscada con el difusor 42 dotado de álabes, y se coloca y se fija el difusor 42 dotado de álabes y, por lo tanto, la propia rotación del regulador 41 hará que se mueva en la dirección axial, y el regulador 41 es empujado hacia delante a lo largo de la dirección axial mediante las roscas internas del difusor 42 dotado de álabes. Cuando el motor 20 gira de manera reversible, el motor provoca el giro del engranaje 31 de transmisión, del engranaje conducido 32 y del regulador 41 de manera reversible, y el regulador 41 se mueve hacia atrás a lo largo de la dirección axial mediante las roscas internas del difusor 42 dotado de álabes.

- 40 La longitud de las roscas externas del regulador 41 está diseñada según requisitos actuales, y se ajusta, en consecuencia, la longitud del agujero pasante con forma rectangular correspondiente en el engranaje conducido 32, realizando, de ese modo, un mayor intervalo de regulación y satisfaciendo distintos requisitos en condiciones prácticas.

Preferentemente, para evitar que el engranaje conducido 32 se mueva en la dirección axial y garantizar que se engrane el engranaje conducido 32 con el engranaje 31 de transmisión, se dispone un tope 44 de engranaje conducido sobre el regulador 41. El tope 44 de engranaje conducido tiene un agujero pasante en el centro y está encamisado sobre el regulador 41.

- 50 Preferentemente, el mecanismo de regulación comprende, además, una fijación 46 de limitación de la posición, que fija el tope 44 de engranaje conducido en la caja 10.

La fijación 46 de limitación de la posición puede ser un perno, un pasador o una chaveta de posicionamiento en la estructura. Se pueden disponer múltiples fijaciones 46 de limitación de la posición a lo largo de la periferia del tope 44 de engranaje conducido.

Preferentemente, se proporciona un surco de estanqueidad en una periferia del miembro 43 de soporte para que contenga un anillo 48 de estanqueidad, que garantiza una buena estanqueidad entre el regulador 41 y el miembro 43 de soporte.

5 El conjunto regulador está instalado en el compresor centrífugo. El compresor centrífugo comprende una caja 10. El miembro 43 de soporte está fijado en la caja 10. El extremo del regulador 41 con roscas externas en el mismo está dispuesto cerca de la salida del impulsor 50. El movimiento axial del regulador 41 provoca la expansión y la contracción del regulador 41, cambiando, de ese modo, la anchura de la salida del impulsor 50.

10 Cuando el motor 20 provoca el giro del engranaje 31 de transmisión hacia delante, el engranaje 31 de transmisión provoca el giro del engranaje conducido 32 hacia delante, y se retrae continuamente el extremo del regulador 41 con roscas externas en el mismo hasta que se abra completamente la salida del impulsor 50. En la Fig. 1 se muestra el estado del impulsor 50 con la mayor anchura de la salida.

15 La Fig. 2 es un diagrama esquemático parcial que ilustra el conjunto regulador abierto incompletamente según la primera realización de la presente invención. Según se muestra en la Fig. 2, el regulador 41 del conjunto regulador se encuentra en un estado de apertura incompleta. Según se muestra en la figura, las direcciones denotadas por la flecha de doble punta son las direcciones en las que se mueve el regulador 41 a lo largo de su eje; la dirección denotada por la flecha de una única punta es la dirección en la que fluye el refrigerante en el compresor centrífugo.

20 La Fig. 3 es un diagrama esquemático parcial que ilustra el conjunto regulador completamente cerrado según la primera realización de la presente invención. Cuando el motor 20 provoca el giro del engranaje 31 de transmisión de manera reversible, el engranaje 31 de transmisión provoca el giro del engranaje conducido 32 de manera reversible, y el extremo del regulador 41 con roscas externas en el mismo se extiende continuamente hasta que se cierre completamente la salida del impulsor 50.

25 Cuando el regulador 41 se extiende hasta la posición más alejada, la salida del impulsor 50 está completamente sellada, lo que evita que el refrigerante fluya hacia atrás para provocar el giro del impulsor 50 de manera reversible. El conjunto regulador no necesita utilizar una válvula de retención, evitando, de ese modo, que el impulsor 50 gire de manera reversible causando daños.

La Fig. 4 es un diagrama esquemático que ilustra el conjunto regulador completamente abierto según la segunda realización de la presente invención. La segunda realización difiere de la primera realización mostrada en la Fig. 1 porque: en el conjunto regulador, se proporciona un cojinete 49 entre el engranaje conducido 32 y el difusor 42 dotado de álabes.

30 Preferentemente, el cojinete 49 es un cojinete de empuje. La resistencia de rozamiento del cojinete de empuje es relativamente menor y el estado operativo del cojinete de empuje es mejor.

35 Los compresores centrífugos convencionales son productos maduros que se producen masivamente en serie. El conjunto regulador puede instalarse en el espacio existente del compresor centrífugo convencional reajustando ligeramente el difusor existente dotado de álabes y la caja existente. Al cambiar ligeramente la dimensión del regulador 41, se puede aplicar el regulador 41 a impulsores 50 con distintos diámetros. El conjunto regulador puede aplicarse a compresores centrífugos con distintas potencias, y tiene una mayor gama de aplicaciones.

La presente divulgación puede regular la anchura de la salida de los impulsores 50 de manera precisa según las condiciones operativas de las aplicaciones, de manera que se forme una anchura continua y regulable, permitiendo que el compresor centrífugo opere con la máxima eficacia.

40 Se controla el conjunto regulador de manera independiente, se requieren menos mecanismos de transmisión, y la eficacia de transmisión y la fiabilidad son mayores. Mediante la regulación por medio del conjunto regulador, se garantiza que se mantienen sin cambio la dirección del flujo de aire y el caudal del aire en la entrada del difusor 42 dotado de álabes, lo que reduce las pérdidas por impactos y evita sobrecargas de manera eficaz. El conjunto regulador tiene una elevada fiabilidad, y el compresor centrífugo tiene un mayor intervalo operativo. La estructura general del conjunto regulador es compacta, y es fácil procesar y producir el conjunto regulador.

45 Lo que se ha descrito anteriormente son varias realizaciones de la presente invención, y son específicas y detalladas, pero no pretenden limitar el alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto regulador que comprende un difusor (42) dotado de álabes, en el que dicho conjunto regulador comprende, además, un motor (20), un primer engranaje (31) de transmisión, un segundo engranaje conducido (32) y un mecanismo de regulación;

5 el motor (20) puede girar hacia delante y de manera reversible; el primer engranaje (31) de transmisión está engranado con el segundo engranaje conducido (32);

el mecanismo de regulación comprende un regulador (41), un miembro (43) de soporte y miembros deslizantes (47) del regulador;

10 el segundo engranaje conducido (32) está encamisado sobre el regulador (41); el regulador (41) está encamisado sobre el miembro (43) de soporte;

el segundo engranaje conducido (32) tiene agujeros pasantes con forma rectangular en el mismo, estando dispuestos y extendiéndose los agujeros pasantes con forma rectangular a lo largo de un eje del segundo engranaje conducido (32); los miembros deslizantes (47) del regulador están fijados al regulador (41) a través de los agujeros pasantes con forma rectangular;

15 el difusor (42) dotado de álabes está fijado con respecto al miembro (43) de soporte, y está dotado de una rosca interna; el regulador (41) está dotado de una rosca externa, pudiendo engranarse la rosca externa con la rosca interna del difusor (42) dotado de álabes; el motor (20) está configurado para provocar el giro del primer engranaje (31) de transmisión; el primer engranaje (31) de transmisión está configurado para provocar el giro del segundo engranaje conducido (32); el segundo engranaje conducido (32) está configurado para mover mediante empuje los miembros deslizantes (47) del regulador; y los miembros deslizantes (47) del regulador están configurados para provocar el giro del regulador (41) con respecto al difusor (42) dotado de álabes, accionando, por lo tanto, el movimiento del regulador (41) a lo largo de su eje, regulando, de ese modo, la anchura de la salida del impulsor.
2. Conjunto regulador según la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende, además, un tope (44) de engranaje conducido;

25 el tope (44) de engranaje conducido está encamisado sobre el regulador (41), y está dispuesto entre el segundo engranaje conducido (32) y el difusor (42) dotado de álabes.
3. Conjunto regulador según la reivindicación 2, **caracterizado porque** está dispuesto un cojinete entre el segundo engranaje conducido (32) y el tope (44) del engranaje conducido.
- 30 4. Conjunto regulador según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, **caracterizado porque** están dispuestos surcos que coinciden con los agujeros pasantes con forma rectangular, en una periferia del regulador (41); un eje de cada surco es perpendicular al eje del segundo engranaje conducido (32); cada miembro deslizante (47) del regulador está fijado en un surco correspondiente a través del agujero pasante con forma rectangular correspondiente.
- 35 5. Conjunto regulador según la reivindicación 4, **caracterizado porque** al menos dos agujeros pasantes con forma rectangular están dispuestos de manera uniforme a lo largo de una circunferencia del segundo engranaje conducido (32); el número de los surcos es idéntico al número de los agujeros pasantes con forma rectangular.
- 40 6. Conjunto regulador según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el surco está dotado de roscas internas; el miembro deslizante (47) del regulador es un perno; las roscas internas del surco están acopladas y fijadas con roscas externas del miembro deslizante (47) del regulador.
7. Conjunto regulador según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, **caracterizado porque** está dispuesto un surco de estanqueidad en una periferia del miembro (43) de soporte; hay un anillo de estanqueidad dispuesto en el surco de estanqueidad.
- 45 8. Conjunto regulador según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la longitud del regulador (41) es mayor que la longitud del miembro (43) de soporte.
9. Compresor de refrigeración, que comprende un impulsor (50), **caracterizado porque** dicho compresor de refrigeración comprende, además, un conjunto regulador según se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1-8.
- 50 10. Compresor de refrigeración según la reivindicación 9, **caracterizado porque** un extremo del regulador (41) con roscas externas en el mismo está dispuesto cerca de una salida del impulsor (50); cuando el motor (20) provoca el giro del primer engranaje (31) de transmisión hacia delante, el primer engranaje (31) de transmisión provoca el giro del segundo engranaje conducido (32) hacia delante, y se retrae continuamente el extremo del regulador (41) con roscas externas en el mismo, hasta que se abra completamente la salida del impulsor (50); cuando el motor (20) provoca el giro del primer engranaje (31) de transmisión de manera reversible, el primer engranaje (31) de transmisión provoca el giro del segundo

55

engranaje conducido (32) de manera reversible, y el extremo del regulador (41) con roscas externas en el mismo se extiende continuamente hasta que se cierre completamente la salida del impulsor (50).

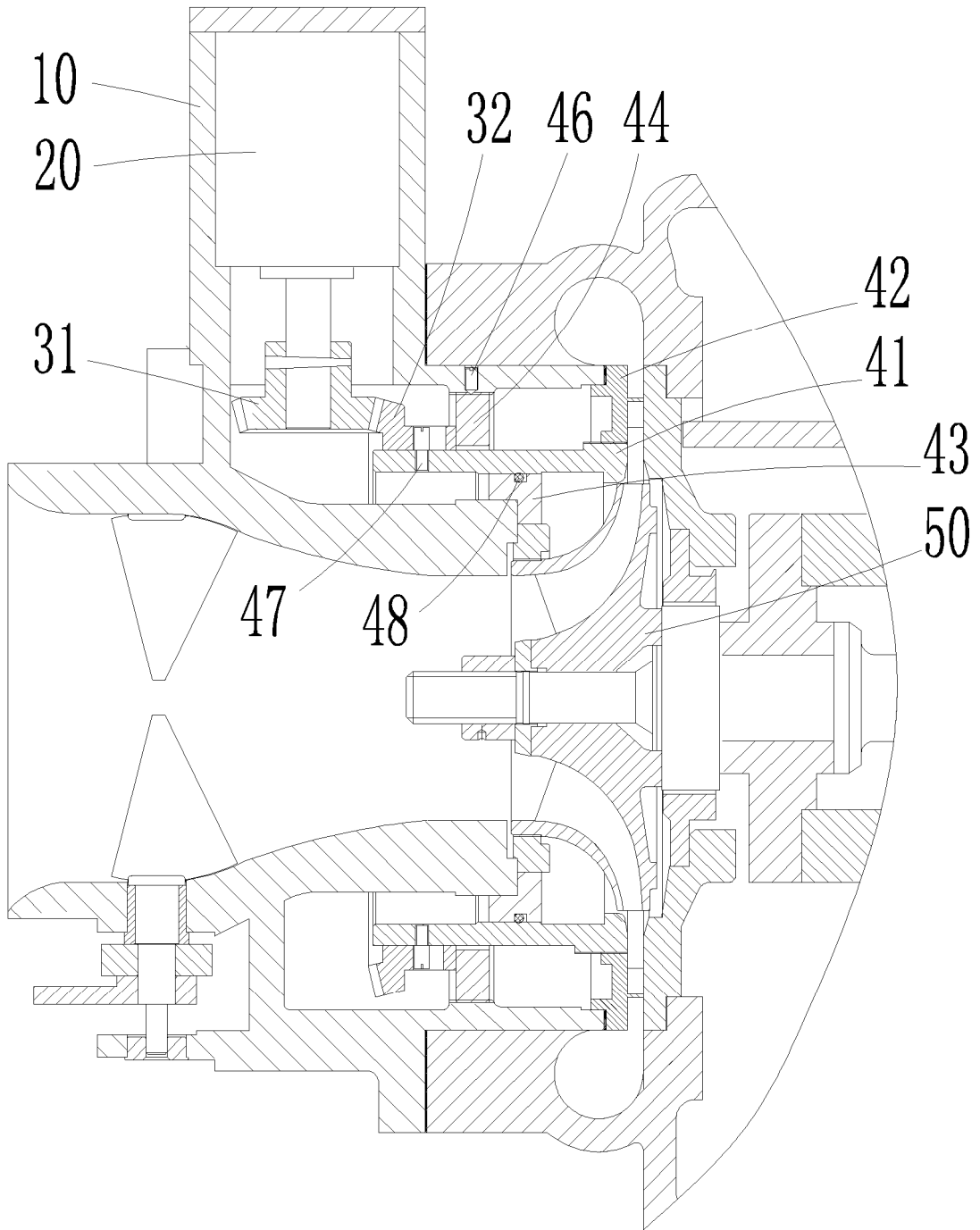


Fig. 1

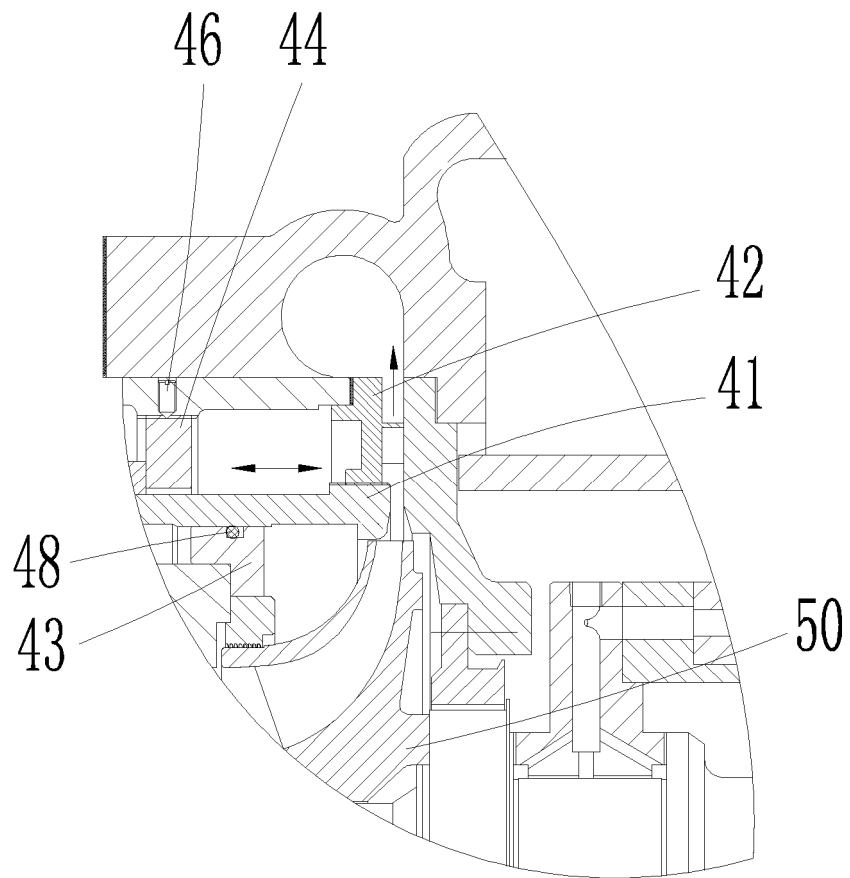


Fig.2

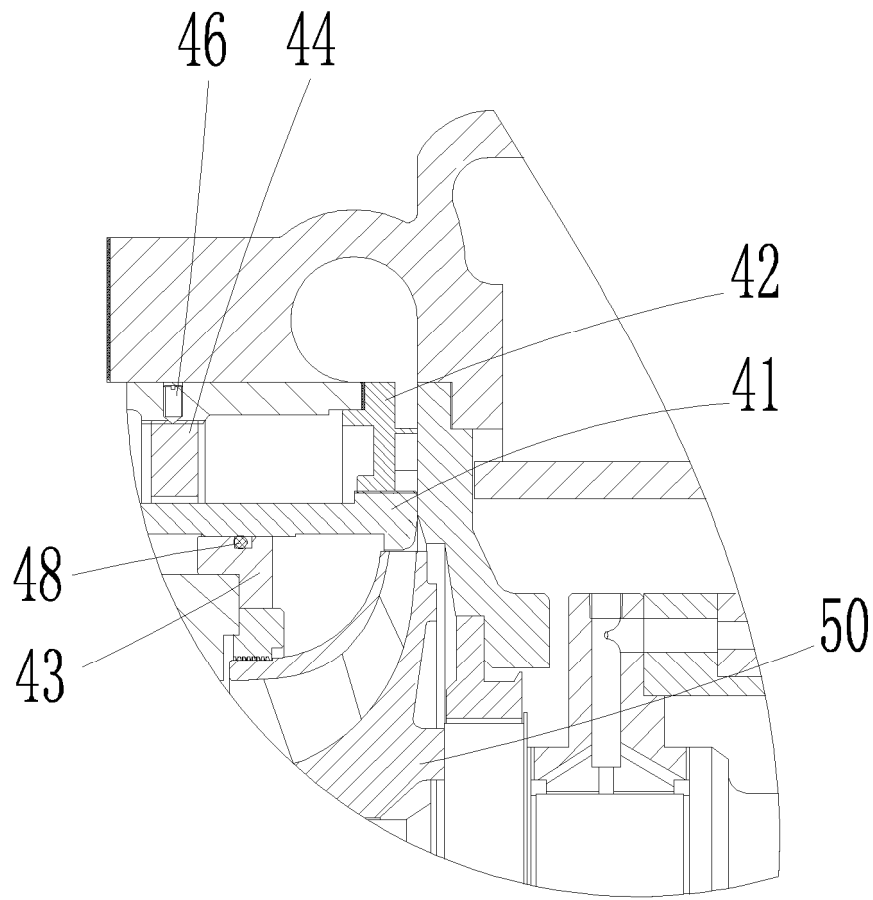


Fig. 3

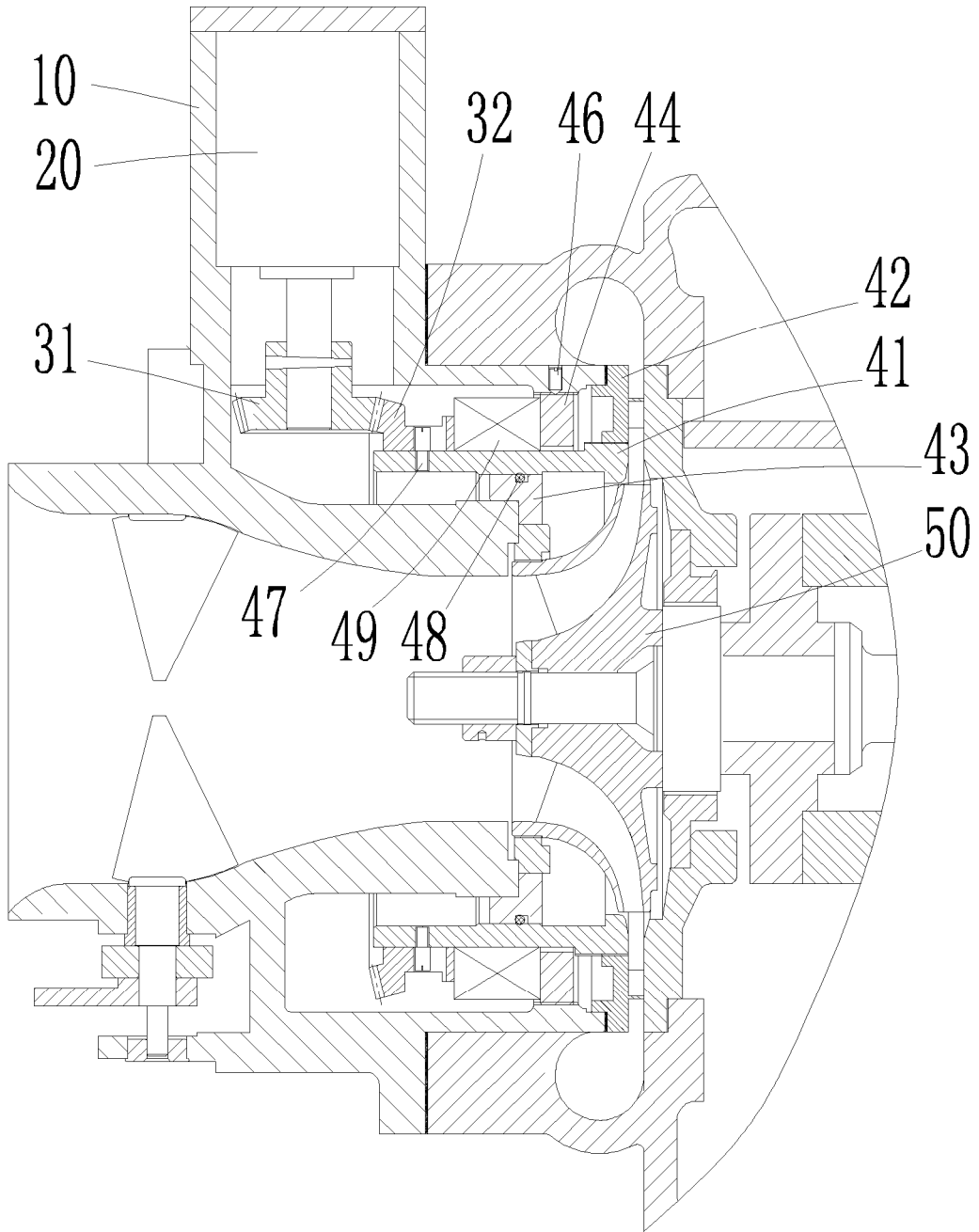


Fig. 4