

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 063**

51 Int. Cl.:

F04C 29/00 (2006.01)

F04C 29/12 (2006.01)

F04C 18/344 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.11.2016 PCT/EP2016/077527**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2017 WO17084991**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2016 E 16798117 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 3377767**

54 Título: **Instalación de compresor rotativo**

30 Prioridad:

18.11.2015 EP 15195176

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

24.06.2020

73 Titular/es:

**SOCIÉTÉ DES PRODUITS NESTLÉ S.A. (100.0%)
Entre-deux-Villes
1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es:

**AIT BOUZIAD, YUCEF;
GANSHOF VAN DER MEERSCH, NICOLAS y
NOTH, ANDRÉ**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 769 063 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

Instalación de compresor rotativo

5 Campo de la invención

La presente invención se dirige a una instalación de compresor rotativo y, más específicamente, una instalación de compresor rotativo del tipo de paletas preferiblemente utilizado en un sistema de enfriamiento o refrigeración.

10 Antecedentes de la invención

Actualmente se utilizan diferentes tipos de compresores en los sistemas de enfriamiento o refrigeración. Para aplicaciones domésticas, los compresores rotativos de paletas se utilizan comúnmente gracias a su reducido tamaño.

15 Típicamente, un compresor rotativo de paletas comprende un rotor circular que gira en el interior de una cavidad circular mayor configurada por las paredes interiores del alojamiento del compresor. Los centros del rotor y de la cavidad están desplazados, causando excentricidad. Las paletas están instaladas en el rotor y típicamente deslizan hacia dentro y hacia fuera del rotor y están tensadas para cerrar herméticamente sobre las paredes interiores de la
20 cavidad, a fin de crear cámaras de las paletas en donde el fluido de trabajo, típicamente un gas refrigerante, es comprimido. Durante la parte de succión del ciclo, el gas refrigerante entra a través de un puerto de entrada dentro de la cámara de compresión en donde el volumen se reduce por el movimiento excéntrico del rotor y el fluido comprimido es entonces descargado a través de un puerto de salida.

25 Mientras que los compresores rotativos de paletas de tamaño pequeño son ventajosos, la fuga de refrigerante a través de la superficie de las paredes interiores del alojamiento del compresor es un inconveniente. Es por esto por lo que estos compresores también utilizan aceite lubricante, que tiene dos funciones principales: una es lubricar las piezas que se mueven y la segunda es cerrar herméticamente los huelgos entre las piezas que se mueven, lo cual minimiza la fuga de gas que puede afectar negativamente al rendimiento del compresor.

30 Son conocidos en el estado de la técnica los compresores de tamaño pequeño del tipo rotativo de paletas tales como el que se describe en el documento EP 1831561 B1 o como el del documento KR 101159455, en donde se describe un compresor rotativo de paletas en el que un árbol unido a un rotor gira guiado por una pluralidad de rodamientos de bolas. En ambos compresores, el puerto de entrada en donde el gas es introducido y el puerto de
35 salida a través del cual sale el gas comprimido están dispuestos en el alojamiento del compresor. Por lo tanto, este alojamiento tiene que ser construido con unas tolerancias estrictas para mantener el apriete y también necesita ser mantenido bajo alta presión, típicamente de aproximadamente 30 bares, lo cual hace la instalación de compresor tanto pesada como costosa.

40 También es conocido a partir del estado de la técnica el documento US 5472327 A, que describe una instalación de compresor rotativo que comprende un cuerpo y un pistón cilíndrico excéntricamente instalado con respecto al cuerpo, de tal modo que se crea una cámara entre ellos en donde el gas será comprimido. La succión o puerto de entrada y el puerto de salida están dispuestos en diferentes piezas del alojamiento del compresor, de modo que este alojamiento necesita ser mantenido bajo una alta presión configurando un depósito, el cual es otra vez pesado y
45 costoso.

El documento US 5399076 A revela una instalación de compresor rotativo similar a aquél del documento US 5472327 A, en donde un puerto de entrada para la entrada de gas está dispuesto en la mitad del alojamiento y un puerto de salida para la salida del gas comprimido está dispuesto en la placa extrema del compresor. El alojamiento
50 frontal, medio y trasero y la placa extrema rodean y cierran el alojamiento del compresor rotativo, configurando un depósito mantenido bajo presión, otra vez costoso y pesado.

Es por lo tanto un objeto de la presente invención configurar una instalación de compresor rotativo que supere las desventajas de las instalaciones de la técnica anterior como se explicará adicionalmente y el cual proporcione una
55 instalación de compresor rotativo eficiente, pequeña, ligera y no costosa. La invención también tiene por objetivo otros objetos y particularmente la solución de otros problemas como se pondrá de manifiesto en el resto de la presente descripción.

60 Objeto y resumen de la invención

Según un primer aspecto, la invención se refiere a una instalación de compresor rotativo para comprimir un fluido que comprende un cuerpo centrado en un eje X de un árbol y un pistón cilíndrico excéntricamente instalado con respecto al cuerpo de tal modo que se crea una cámara de compresión entre ellos. La instalación adicionalmente comprende un elemento satélite instalado en un eje desplazado Y y que orbita alrededor del eje X, de tal modo que
65 el elemento satélite entra en contacto con la pared externa del pistón cilíndrico bajo una cierta presión o fuerza de tal

modo que el movimiento en órbita del elemento satélite arrastra al giro alrededor del eje X al pistón cilíndrico sobre el cuerpo. El árbol y el cuerpo son solidarios y están estáticos en el interior de la instalación del compresor, el árbol comprendiendo por lo menos un puerto de entrada a través del cual se introduce fluido comprimible dentro de la cámara de compresión para ser comprimido y/o un puerto de salida a través del cual el fluido comprimido sale de la instalación del compresor.

Preferiblemente, en la instalación de compresor rotativo de la invención, la presión que rodea al pistón cilíndrico es la presión de succión.

Típicamente, la instalación de compresor rotativo de la invención adicionalmente comprende por lo menos una válvula que se puede abrir a fin de permitir la salida del fluido, una vez comprimido, desde la cámara de compresión. Esta válvula típicamente es una válvula antirretorno y preferiblemente comunica con una cámara de distribución, dicha cámara de distribución comunicando con el puerto de salida en el árbol.

En la instalación de compresor rotativo de la invención, el árbol preferiblemente está configurado como un conducto que permite un flujo de fluido en el interior del mismo.

Típicamente, la instalación de compresor rotativo adicionalmente comprende por lo menos pistón de cierre hermético que pueden deslizarse en el interior del cuerpo durante el giro del pistón cilíndrico de tal modo que está en contacto con la pared interior del pistón cilíndrico y delimita una cámara de compresión.

Preferiblemente, el puerto de entrada y la válvula están instalados cada uno en cada uno de los lados del pistón de cierre hermético en la proximidad cercana del contacto del pistón de cierre hermético con la pared interior del pistón cilíndrico.

De acuerdo con otra forma de realización, la instalación de compresor rotativo adicionalmente puede comprender una pluralidad de pistones de cierre hermético que configuran una pluralidad de cámaras de compresión, el árbol comprendiendo puertos de entrada correspondientes, uno por cámara de compresión y que comunican con el mismo. Típicamente, una pluralidad de válvulas, una por cámara de compresión, y que comunican con la misma, estarán provistas en esta configuración.

Preferiblemente, un gas refrigerante y opcionalmente aceite lubricante también están provistos juntos con el fluido en la instalación de compresor de la invención, el aceite lubricante siendo compatible con el fluido comprimible.

Típicamente, la instalación de compresor rotativo de la invención adicionalmente comprende una placa superior y una placa inferior instaladas para cerrar en altura de una manera apretada por lo menos una cámara de compresión creada entre el cuerpo del pistón cilíndrico.

La instalación de compresor rotativo preferiblemente comprende adicionalmente por lo menos un elemento de segmento instalado entre las placas superior e/o inferior para permitir un cierre hermético apretado de por lo menos una cámara de compresión y el movimiento del pistón cilíndrico. Típicamente, el por lo menos un elemento de segmento comprende un material de baja fricción.

De acuerdo con un segundo aspecto, la invención se refiere a un sistema de enfriamiento/refrigeración que comprende una instalación de compresor rotativo como el que se acaba de describir.

Breve descripción de los dibujos

Características, ventajas y objetos adicionales de la presente invención se pondrán de manifiesto a una persona experta a la lectura de la siguiente descripción detallada de formas de realización de la presente invención, tomadas conjuntamente con las figuras y los dibujos adjuntos.

Las figuras 1a - d muestran diferentes vistas en el tiempo del movimiento de una instalación de compresor rotativo según la presente invención.

La figura 2 muestra una vista lateral superior de la instalación de compresor rotativo según la presente invención.

Las figuras 3 y 4 muestran vistas laterales de la instalación de compresor rotativo según la presente invención.

La figura 5 muestra una vista desde arriba de la instalación de compresor rotativo según la presente invención.

La figura 6 muestra la instalación del eje del satélite con respecto al árbol del rotor en una instalación de compresor rotativo según la presente invención.

Las figuras 7a - b muestran la disposición de la instalación de compresor rotativo según la presente invención, mostrando los puertos de entrada y salida para el fluido de trabajo.

Las figuras 8a - b - c muestran diferentes vistas en detalle de la instalación de compresor rotativo según la presente invención, así como vistas detalladas de los puertos de entrada y salida para el fluido de trabajo.

5 Descripción detallada de formas de realización ejemplares

Como se representa en cualquiera de las figuras 2, 3, 4 o 5 por ejemplo, la presente invención se refiere a una instalación de compresor rotativo de paletas, denominado en lo que sigue a continuación instalación de compresor rotativo 100 o simplemente compresor rotativo 100. El compresor rotativo 100 de la invención preferiblemente se utiliza en sistemas de enfriamiento o refrigeración y el fluido de trabajo típicamente es cualquier gas comprimible, preferiblemente un gas refrigerante, o una mezcla que comprenda un gas refrigerante.

El compresor de la invención adicionalmente comprende un pistón cilíndrico 10 en el interior del cual está dispuesto un cuerpo 40 centrado por un árbol de eje X de un árbol 20. El compresor también comprende una paleta o pistón de cierre hermético 30 el cual puede deslizar dentro de una ranura 31 a fin de entrar en contacto con las paredes interiores del pistón cilíndrico 10 y crear una cámara de compresión apretada en donde será comprimido el fluido.

La instalación de la invención ya ha sido revelada en la solicitud de patente EP 15161944.2 que pertenece al mismo solicitante y está fabricada de tal modo que el árbol 20 y el cuerpo 40 son una única pieza en el interior del compresor rotativo 100 y son estáticos. Sin embargo, es el pistón cilíndrico 10 el que gira alrededor del cuerpo 40 (de hecho, alrededor del cuerpo 40 junto con el árbol 20) arrastrado al giro por medio de un elemento satélite 50. El pistón de cierre hermético 30 puede deslizar en el interior de la ranura 31 dispuesta en el cuerpo 40: la presión se mantiene en esta ranura 31 para hacer que el pistón de cierre hermético 30 entre en contacto con la pared interior del pistón cilíndrico 10 durante el giro completo del pistón cilíndrico 10 con respecto al cuerpo 40. Para que esto ocurra la instalación de la presente invención comprende un dispositivo de tensión 32 en el interior de la ranura 31 que ejerce presión sobre el pistón de cierre hermético 30 de modo que entre en contacto con la pared interior del pistón cilíndrico 10: cualquier clase de dispositivo de tensión que proporcione una funcionalidad de este tipo puede ser utilizado en la instalación de la presente invención, típicamente un resorte, aunque también es posible un dispositivo neumático. En la instalación de la presente invención, como se representa en las figuras 1a - d, el pistón de cierre hermético 30 crea una cámara de compresión 110 entre el cuerpo 40 y el pistón cilíndrico 10 de un volumen variable (el volumen en la cámara de compresión 110 disminuirá con el movimiento del pistón cilíndrico con respecto al cuerpo, como se representa para diferentes momentos/ángulos de giro en las figuras 1a - b - c - d, comprimiendo de ese modo el fluido en el interior antes de ser descargado).

Por lo tanto, el sistema de referencia en el compresor rotativo 100 de la invención está realmente invertido, el cuerpo 40 siendo fijo y el pistón cilíndrico 10 siendo la pieza que gira alrededor del cuerpo fijo 40.

Gracias al hecho de que el árbol 20 y el cuerpo 40 son una única pieza en el interior del compresor rotativo 100 de la invención y son estáticos, el puerto de entrada 130 a través del cual entra el fluido de trabajo en la cámara de compresión 110 y el puerto de salida 140 a través del cual este fluido, una vez comprimido, sale del compresor 100 están ambos dispuestos en el árbol 20. Esto permite que el gas pueda ser comprimido directamente desde la entrada hasta la salida sin tener que pasar a través de un depósito de alta presión, lo cual es el caso en las instalaciones conocidas de la técnica anterior y que harían la instalación tanto pesada como costosa. El peso aproximado de la instalación de compresor de la invención será inferior a 2 kg, preferiblemente alrededor de 1,6 kg: típicamente, estos valores dependen de la potencia del compresor; estos valores corresponden a las velocidades de giro del compresor comprendidas entre 5.000 rpm y 10.000 rpm, con un volumen comprimido de típicamente cuatro veces más que aquél de los sistemas Aspen conocidos de la técnica anterior (como se muestra por ejemplo en el documento de patente EP 1831561 B1). Por lo tanto, con la instalación de compresor de la invención, las velocidades de giro son las mismas, pero el sistema es capaz de comprimir un volumen típicamente de cuatro veces el aquél de la técnica anterior conocida, manteniendo todavía el sistema muy pequeño y compacto y menos costoso.

Como se representa en la figura 7b (una vista en corte detallada A - A de la figura 7a), la entrada del fluido 150 a través de la cual el fluido entra en la instalación del compresor 100 está colocada en el lado superior del árbol 20. Puesto que el árbol es estático, junto con el cuerpo 40, y es el pistón cilíndrico 10 el cual gira alrededor del mismo, el interior del árbol 20 puede estar fabricado hueco y puede ser utilizado como un conducto o tubería: de ese modo, el fluido entra en el interior del árbol 20 a través de la entrada superior del fluido 150, es conducido al interior del árbol y sale del árbol, entrando en la cámara de compresión 110 a través del puerto de entrada 130, también dispuesto en el propio árbol 20.

Una vez en la cámara de compresión 110, el fluido es comprimido a medida que el volumen de esta cámara de compresión 110 disminuye, como se representa en las figuras 1a a 1d, por el movimiento del pistón cilíndrico 10 sobre el cuerpo 40, cuando el pistón de cierre hermético 30 entra en contacto con las paredes interiores del pistón cilíndrico 10. Cuando el fluido ha sido comprimido en el interior de la cámara de compresión 110, una válvula antirretorno 190, la cual permanece cerrada mientras el fluido en el interior de la cámara 110 es comprimido, se abre permitiendo la salida del fluido comprimido a través de la misma. La válvula antirretorno permite la salida del fluido comprimido y evita cualquier retorno al interior de las otras piezas del sistema. A partir de la válvula antirretorno 190,

el fluido comprimido es transportado al interior de una cámara de distribución 180, desde la cual entra en el árbol 20 a través del puerto de salida 140. Desde allí, el fluido comprimido fluye en el interior del árbol 20 (que es hueco) y sale de la instalación del compresor a través una salida de fluido 160, colocada en la parte inferior de dicho árbol 20. La válvula antirretorno 190 está instalada, como se representa también en la figura 7b, muy cerca del pistón de cierre hermético 30; realmente, del área en la que el pistón de cierre hermético 30 entra en contacto con la pared interior del pistón cilíndrico 10, de modo que es más eficaz y fácil descargar el fluido comprimido.

Incluso aunque no esté claramente representado en las figuras adjuntas, el puerto de entrada 130 (a través del cual el fluido entra en la cámara de compresión 110) y la válvula antirretorno 190 a través de la cual el fluido comprimido sale de la cámara, están dispuestos cerca del pistón de cierre hermético 30 (de hecho, del área en la que el pistón de cierre hermético entra en contacto con la pared interior del pistón cilíndrico 10). Realmente, el puerto de entrada 130 y la válvula antirretorno 190 están dispuestos a ambos lados del pistón de cierre hermético, uno a cada uno de los lados, en donde el pistón de cierre hermético 30 entra en contacto con la pared interior del pistón cilíndrico 10.

Como se ha explicado antes, la válvula antirretorno 190 está cerrada mientras el aire es admitido y comprimido dentro de la cámara de compresión 110 y se abre una vez ha sido comprimido y tiene que salir de la mencionada cámara.

El puerto de entrada 130 en el árbol 20 de la invención debe ser tan grande como sea posible a fin de permitir una buena succión del aire a partir de la entrada del fluido 150 y dentro de la cámara de compresión 110.

Gracias a la disposición de los puertos de entrada y de salida que se acaba de describir, la inyección de fluido se realiza directamente dentro de la cámara de compresión 110 de modo que el rendimiento del sistema es muy alto. Además, no existe la necesidad de tener un depósito de alta presión como en los sistemas conocidos en el estado de la técnica: en estos sistemas, la salida del fluido comprimido se realiza a través del alojamiento por lo tanto éste necesita estar mantenido bajo presión.

Sin embargo, en la instalación de compresor 100 de la presente invención, la instalación se realiza más simple y todavía altamente muy eficaz: en la cámara exterior 170 la presión de succión o la presión de admisión generada por el compresor mientras está funcionando se mantiene, y no la presión de descarga (esto es, la presión generada en el lado de salida del compresor del gas), como es el caso en los sistemas de la técnica anterior conocida. Típicamente, en los sistemas de refrigeración, la presión de descarga es aproximadamente diez veces la presión de succión, de modo que está claro que el diseño y las dimensiones de los componentes que componen el compresor de la invención es mucho menos exigente que aquellos necesarios en la técnica anterior, lo cual hace posible que el compresor sea mucho más compacto y menos costoso, mientras es muy eficaz y proporciona unas relaciones más elevadas de potencia y compresión.

En la instalación de compresor rotativo 100 de la invención, la presión que rodea al pistón cilíndrico 10 es la presión de succión: de hecho, incluso cuando un depósito (depósito de recuperación) que rodea al compresor está representado en las figuras adjuntas, la invención también puede ser fabricada sin depósito alguno que rodee al compresor.

Uno de los objetivos a conseguir con la instalación de compresor rotativo 100 como el de la invención es obtener un elevado rendimiento. Puesto que el pistón cilíndrico 10 se mueve, el cierre hermético no es perfecto y por lo tanto existe una fuga en el sistema: cuanto menor es la fuga, más elevado es el rendimiento. Esta fuga dependerá del espacio entre el pistón cilíndrico 10 y las piezas fijas arriba y abajo (la placa superior 60 y la placa inferior 70, como se representa en la figura 6) y de la diferencia de presión entre el interior y el exterior del pistón cilíndrico 10. Dentro del pistón cilíndrico 10, la presión se crea durante su giro hasta alcanzar la presión de salida en un área pequeña (borde pequeño alrededor del pistón cilíndrico 10). A fin de obtener un rendimiento elevado, el borde (circunferencia) tiene que ser reducido, en donde existe una alta diferencia de presión alrededor del pistón cilíndrico 10. Esto se puede conseguir teniendo una baja presión en la cámara exterior 170 (la misma que en la entrada).

La instalación anteriormente mencionada se puede conseguir gracias al árbol 20 que está fijo y no gira. El árbol 20 puede ser fijo por que el pistón cilíndrico 10 es accionado por el elemento satélite exterior 50 y no por el propio eje o árbol, como es el caso en los compresores de la técnica anterior.

Otro objetivo de la instalación de compresor rotativo 100 de la invención es reducir el coste, lo cual se puede realizar teniendo el depósito que esté bajo una presión baja. En las configuraciones de la técnica anterior conocida, la presión de salida (de hasta 25 bares) debe pasar a través del depósito debido al circuito de aceite. Sin embargo, con la instalación de la invención, la presión de salida va directamente fuera sin pasar a través del depósito: la presión del depósito es sustancialmente la misma que la presión de entrada (alrededor de 3 bares). Un depósito de baja presión es más barato que un depósito de alta presión (el cual tiene que ser muy resistente), por lo tanto el coste de la configuración de la invención es más barato que aquél de la técnica anterior conocida.

Otro objetivo de la instalación de compresor rotativo 100 de la invención dirigido a la reducción del coste es que el motor 200 está instalado fuera de la configuración del compresor: un motor no tiene un 100% de rendimiento

(normalmente desde el 30% hasta el 90%) el resto siendo "energía calorífica". En las configuraciones de compresor en la técnica anterior conocida (y en la mayoría de los compresores que existen en el mercado) el motor está en el interior del depósito y el calor se mezcla con el gas de enfriamiento, significando que la "energía calorífica" se añade al sistema de enfriamiento, la cual debe ser evacuada a través del radiador en el compresor. El radiador debe ser más grande para evacuar esta energía adicional. Sin embargo, en la instalación de compresor de la invención, incluso cuando el motor 200 está colocado en el interior del depósito, está térmicamente separado. Un motor puede soportar una elevada temperatura (hasta 80 °C), la energía perdida puede ser evacuada muy fácilmente a la atmósfera ambiente (hasta 40 °C) sin pasar a través del radiador.

Las figuras 8a - c muestran vistas detalladas del compresor rotativo 100 de la invención y también del árbol 20, la entrada de fluido 150, la salida de fluido 160 y los puertos de entrada y salida 130, 140, respectivamente.

Las figuras en la presente solicitud de patente muestran una forma de realización de la invención con únicamente un pistón de cierre hermético 30: sin embargo, también es posible según la invención y comprendido dentro del ámbito de la misma, que la instalación de compresor rotativo comprenda más de un pistón de cierre hermético 30, por lo tanto más de una cámara de compresión 110 estará formada entre el cuerpo 40 y el pistón cilíndrico 10. En este caso, habrá más de una válvula antirretorno 190, una para cada cámara de compresión, permitiendo la salida del fluido comprimido. De forma similar, también habrá más de un puerto de entrada 130 dispuesto en el árbol 20, uno por cada cámara de compresión.

Como se revela en la solicitud de patente del mismo solicitante EP 15161944.2, el compresor rotativo 100 comprende un elemento satélite 50 como se representa en cualquiera de las figuras 1a - d, colocado desplazado, en un eje desplazado Y, con respecto al eje del árbol X del pistón cilíndrico 10. El elemento satélite 50 orbita alrededor del pistón cilíndrico 10 y está instalado de tal manera con respecto al mismo que arrastra al giro al pistón cilíndrico 10. De hecho, el elemento satélite 50 entra en contacto con la pared exterior del pistón cilíndrico 10 bajo una cierta presión o fuerza (esto es, la distancia entre el eje X y el Y es de tal tipo que esta fuerza es ejercida y se mantiene durante la órbita completa del elemento satélite): este contacto del elemento satélite 50 y la pared exterior del pistón cilíndrico 10 bajo presión hace que el elemento satélite 50 arrastre al giro al pistón cilíndrico 10 alrededor del cuerpo 40, similar a una instalación de engranajes. El elemento satélite 50 acciona al giro y también guía al pistón cilíndrico 10 alrededor del cuerpo 40. El elemento satélite 50 gira alrededor de su eje Y en una dirección opuesta a la dirección del giro a la cual es arrastrado el pistón cilíndrico 10. Las funciones principales del elemento satélite 50 son guiar y crear el giro del pistón cilíndrico 10, ejerciendo y manteniendo una cierta presión entre la superficie exterior del cuerpo 40 y la pared interior del pistón cilíndrico 10 que está en contacto con el cuerpo 40, durante el giro del pistón cilíndrico 10 alrededor del cuerpo 40. Además, el pistón cilíndrico 30 estará apretadamente en contacto con una parte de la pared interior del pistón cilíndrico 10 de modo que se crea una cámara de compresión apretada 110 que tiene un volumen variable (que se reduce con el tiempo) en donde el fluido de trabajo es comprimido en el interior de la instalación del compresor 100.

Como se representa en la figura 4, el cuerpo 40 está centrado de acuerdo con un eje del árbol X (el eje del árbol 20), mientras el elemento satélite 50 está centrado en un eje Y, denominado eje desplazado Y, el cual está desplazado con respecto al eje del árbol X. Como se describe en esta figura, el pistón cilíndrico 10 está centrado según un eje X' el cual está dispuesto a una cierta distancia con respecto al eje del árbol X: por lo tanto, el cuerpo 40 y el pistón cilíndrico 10 están instalados excéntricamente uno con respecto al otro. De acuerdo con la instalación de la invención, el elemento satélite 50 presiona sobre la pared exterior del pistón cilíndrico 10 durante el movimiento del pistón cilíndrico 10 de modo que existe siempre un contacto entre el cuerpo 40 y el pistón cilíndrico 10 apuntando a un ajuste sustancialmente sin espacio en este contacto, de modo que la distancia entre el eje desplazado Y y el eje del árbol X, la distancia entre el eje desplazado Y y el eje del pistón X' y la distancia entre el eje del árbol X y el eje del pistón cilíndrico X' se mantienen todas sustancialmente constantes durante el giro del pistón cilíndrico 10 con respecto al cuerpo 40. De hecho, el elemento satélite 50 presiona sobre la pared exterior del pistón cilíndrico 10 para obtener un ajuste sin espacio entre el cuerpo 40 y las paredes interiores del pistón cilíndrico 10 en un punto de contacto en el interior de la cámara 110 (véase la evolución en las figuras 1a - b - c - d): el hecho de que no exista sustancialmente espacio en este punto, combinado con el elemento satélite 50 que orbita alrededor del eje del árbol X, tiene el efecto de arrastrar al giro al pistón cilíndrico 10 sobre el cuerpo 40. Es también evidente a partir de las figuras 1a - d que este punto de contacto está alineado con la ubicación del elemento satélite 50.

Las figuras 1a, 1b, 1c y 1d adjuntas muestran con más detalle diferentes momentos en el movimiento del elemento satélite 50 y el pistón cilíndrico 10 alrededor del cuerpo 40: por motivos de claridad, se ha representado un movimiento orbital completo de 360° del elemento satélite 50 y, por lo tanto, del pistón cilíndrico 10, para cuatro momentos específicos en el tiempo, empezando con un ángulo de 0°, 90°, 180° y 270°. La colocación de los elementos que se mueven del sistema, esto es el satélite 50 y el pistón cilíndrico 10, con respecto al elemento fijo, esto es el cuerpo 40, está claramente representada en las figuras anteriormente mencionadas. El pistón de cierre hermético 30 de hecho únicamente se mueve dentro de la ranura 31 a fin de mantener siempre un contacto apropiado con las paredes interiores del pistón cilíndrico que se mueve 10. Esto garantiza que la cámara de compresión 110 se mantenga apretadamente de modo que el fluido de trabajo pueda ser comprimido en el interior de la misma a medida que su volumen disminuye con el tiempo (esto es, disminuye con el giro del pistón cilíndrico 10 con respecto al cuerpo 40, representado por los diferentes momentos del movimiento del elemento satélite 50

como se representa en las figuras citadas 1a - d).

El elemento satélite 50 puede estar configurado como un rodamiento de bolas, aunque puede estar realizado con diferentes configuraciones en tanto en cuanto ejerzan una cierta presión y accionen al giro al pistón cilíndrico 10 durante su giro con respecto al cuerpo 40.

Adicionalmente, preferiblemente según la invención, el eje desplazado Y (o eje del elemento satélite) está configurado previamente tensado a fin de que tenga una cierta flexibilidad, permitiendo también su calibración sobre el pistón cilíndrico 10: esto asegura que la distancia entre los ejes X, Y, se mantenga sustancialmente constante durante el giro del pistón cilíndrico 10, permitiendo que exista un ajuste sustancialmente sin espacio entre las paredes exteriores del cuerpo 40 y las paredes interiores del pistón cilíndrico 10 durante el giro del pistón cilíndrico 10 sobre el cuerpo 40. Esta tensión previa permite que el eje desplazado Y trabaje como un resorte, presionando sobre el pistón cilíndrico 10 cuando es necesario o liberando la tensión sobre el mismo cuando no es necesario, ajustando por lo tanto esta falta de espacio entre los dos.

Típicamente, el compresor de la invención trabaja con un gas refrigerante como fluido de trabajo y el aceite también puede ser arrastrado con el refrigerante en el compresor, a fin de lubricar las piezas que se mueven y cerrar herméticamente los huecos o espacios entre ellas. El aceite preferiblemente se introduce en el compresor mediante una bomba de aceite (no representada) y típicamente también está provisto un dispositivo (no representado) para recoger este aceite y devolverlo a la bomba de aceite de modo que sea bombeado otra vez junto con el refrigerante. El aceite lubricante puede ser cualquier aceite compatible con el refrigerante utilizado como fluido de trabajo en el compresor. El refrigerante puede ser cualquier refrigerante adecuado que sea eficaz a una gama determinada de temperaturas de interés.

Las figuras 7b y 8a - b - c muestran también el motor 200 arrastrando al giro al elemento satélite 50 el cual el mismo que arrastra al giro al pistón cilíndrico 10 sobre el árbol 20 y el cuerpo 40.

El árbol 20 está fabricado simétricamente con respecto al centro axial del compresor está centrado con el cuerpo 40, por lo tanto, se hace mucho más fácil de fabricar comparado con las soluciones existentes en la técnica anterior.

Típicamente, la instalación de compresor de la invención también comprende una placa superior 60 y una placa inferior 70, como se representa en la figura 6. Las placas superior e inferior 60, 70 cierran las piezas superior e inferior del compresor, cerrando herméticamente de ese modo la cámara de compresión 110 creada junto con el pistón de cierre hermético 30. Ambas placas la superior y la inferior 60, 70 están fijadas en el árbol 20. La distancia entre las dos superficies, 60 y 70, y la altura del cuerpo que configura el pistón cilíndrico 10 deben ser precisas a fin de cerrar herméticamente y crear correctamente la cámara de compresión 110.

Según la invención, como se representa por ejemplo en las figuras 2 o 3, por lo menos un elemento de segmento 80 está adicionalmente instalado entre las placas superior e/o inferior 60, 70 para permitir un cierre hermético apretado de la cámara de compresión 110 y al mismo tiempo permitir el movimiento del pistón cilíndrico 10. Esta instalación se realiza de tal modo que se permita una fricción inferior en el movimiento del pistón cilíndrico 10 con respecto al cuerpo 40 y las placas 60, 70. Preferiblemente, el material que configura el elemento de segmento 80 es un material de baja fricción, típicamente Teflón®. Típicamente, como se describe en las figuras 2 o 3, dos elementos de segmentos separados 80 están instalados preferiblemente fuera del pistón cilíndrico 10: también, se crea típicamente una trayectoria de guía (véase la figura 3) para cooperar y ayudar en el guiado del elemento satélite 50.

Estos materiales de baja fricción permiten soluciones de una vida larga típicamente en aplicaciones en las que se necesita la acción del deslizamiento de piezas, requiriendo todavía un bajo mantenimiento. Las características de fricción de un material vienen dadas típicamente por el coeficiente de fricción, el cual proporciona un valor que muestra la fuerza ejercida por una superficie fabricada con un material de este tipo cuando un objeto se mueve a través de la misma, de tal modo que exista un movimiento relativo entre los dos, el objeto y la superficie. Típicamente, para el Teflón este coeficiente de fricción está comprendido entre 0,04 y 0,2. Los materiales de baja fricción tienen un coeficiente de fricción por debajo de 0,4, más preferiblemente por debajo de 0,3 e incluso más preferiblemente por debajo de 0,2.

Aunque la presente invención ha sido descrita con referencia a las formas de realización preferidas de la misma, muchas modificaciones y alteraciones pueden ser realizadas por una persona con una experiencia normal en la técnica sin por ello salirse del ámbito de esta invención el cual está definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de compresor rotativo (100) para comprimir un fluido que comprende un cuerpo (40) centrado en un eje (X) de un árbol (20) y un pistón cilíndrico (10) excéntricamente instalado con respecto al cuerpo (40) de tal modo que se crea entre ellos una cámara de compresión (110); la instalación (100) estando caracterizada por que
5 adicionalmente comprende un elemento satélite (50) instalado en un eje desplazado (Y) y que órbita alrededor del eje (X), el elemento satélite (50) entrando contacto con la pared exterior del pistón cilíndrico (10) bajo una cierta presión o fuerza de tal modo que el movimiento orbital del elemento satélite (50) arrastra al giro alrededor del eje (X) al pistón cilíndrico (10) sobre el cuerpo (40); en la que el árbol (20) y el cuerpo (40) son solidarios y están estáticos en el interior de la instalación de compresor (100); y en la que el árbol (20) comprende por lo menos un puerto de
10 entrada (130) a través del cual un fluido comprimible es introducido dentro de la cámara de compresión (110) para ser comprimido y/o un puerto de salida (140) a través del cual el fluido comprimido sale de la instalación de compresión (100).
2. Instalación de compresor rotativo (100) según la reivindicación 1 en la que la presión que rodea al pistón
15 cilíndrico (10) es la presión de succión.
3. Instalación de compresor rotativo (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 2 adicionalmente comprendiendo por lo menos una válvula (190) que se puede abrir a fin de permitir la salida del fluido, una vez comprimido, de la cámara de compresión (110).
20
4. Instalación de compresor rotativo (100) según la reivindicación 3, la válvula (190) siendo una válvula antirretorno.
5. Instalación de compresor rotativo (100) según cualquiera de las reivindicaciones 3 - 4 en la que la por lo
25 menos una válvula (190) comunica con una cámara de distribución (180), dicha cámara de distribución (180) comunicando con el puerto de salida (140) en el árbol (20).
6. Instalación de compresor rotativo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que el
30 árbol (20) está configurado como un conducto que permite un flujo de fluido en el interior del mismo.
7. Instalación de compresor rotativo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores adicionalmente comprendiendo por lo menos un pistón de cierre hermético (30) que puede deslizarse en el interior del cuerpo (40) durante el giro del pistón cilíndrico (10) de tal modo que entra en contacto con la pared interior del pistón cilíndrico (10) y delimita la cámara de compresión (110).
35
8. Instalación de compresor rotativo (100) según la reivindicación 7 en la que el puerto de entrada (130) y la válvula (190) están instalados uno a cada uno de los lados del pistón de cierre hermético (30) en la proximidad cercana del contacto del pistón de cierre hermético (30) con la pared interior del pistón cilíndrico (10).
9. Instalación de compresor rotativo (100) según la reivindicación 7 adicionalmente comprendiendo una
40 pluralidad de pistones de cierre hermético que configuran una pluralidad de cámaras de compresión, el árbol (20) comprendiendo correspondientes puertos de entrada, uno por cámara de compresión y que comunican con la misma.
10. Instalación de compresor rotativo (100) según la reivindicación 9 comprendiendo una pluralidad de válvulas
45 (190), una por cámara de compresión y que comunican con la misma.
11. Instalación de compresor rotativo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que un gas refrigerante y opcionalmente aceite lubricante están también provistos juntos con el fluido, el aceite lubricante siendo
50 compatible con el fluido comprimible.
12. Instalación de compresor rotativo (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores adicionalmente comprendiendo una placa superior (60) y una placa inferior (70) instaladas para cerrar en altura y de una manera
55 apretada por lo menos una cámara de compresión (110) creada entre el cuerpo (40) y el pistón cilíndrico (10).
13. Instalación de compresor rotativo (100) según la reivindicación 12 adicionalmente comprendiendo por lo
menos un elemento de segmento (80) instalado entre las placas superior e/o inferior para permitir un cierre hermético apretado de por lo menos una cámara de compresión (110) y el movimiento del pistón cilíndrico (10).
- 60 14. Instalación de compresor rotativo (100) según la reivindicación 13 en la que el por lo menos un elemento de segmento (80) comprende un material de baja fricción.
15. Sistema de enfriamiento/refrigeración comprendiendo una instalación de compresor rotativo (100) según
65 cualquiera de las reivindicaciones 1 - 14.

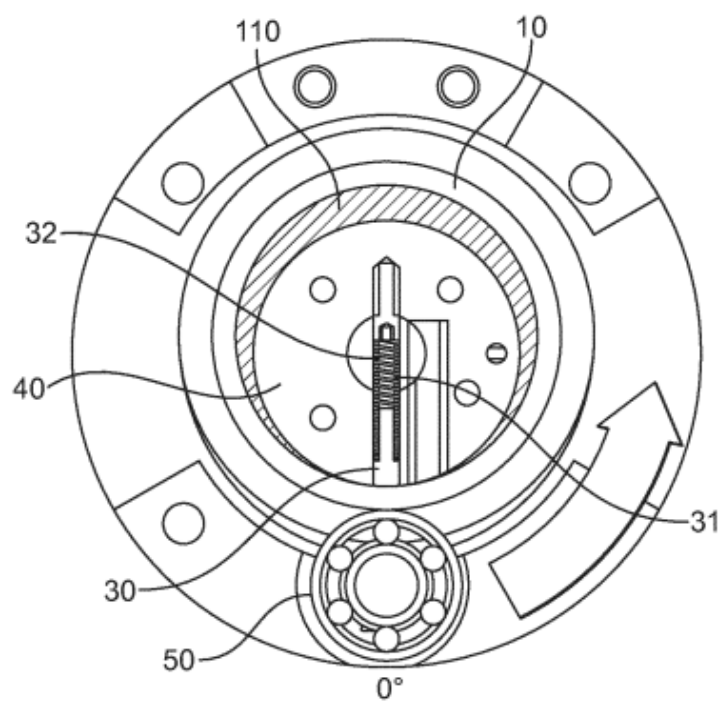


FIG. 1a

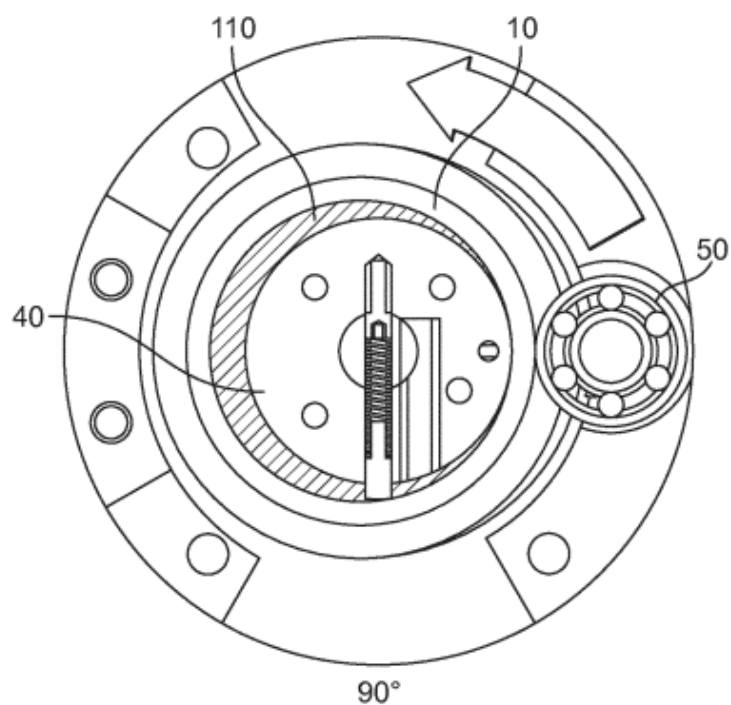


FIG. 1b

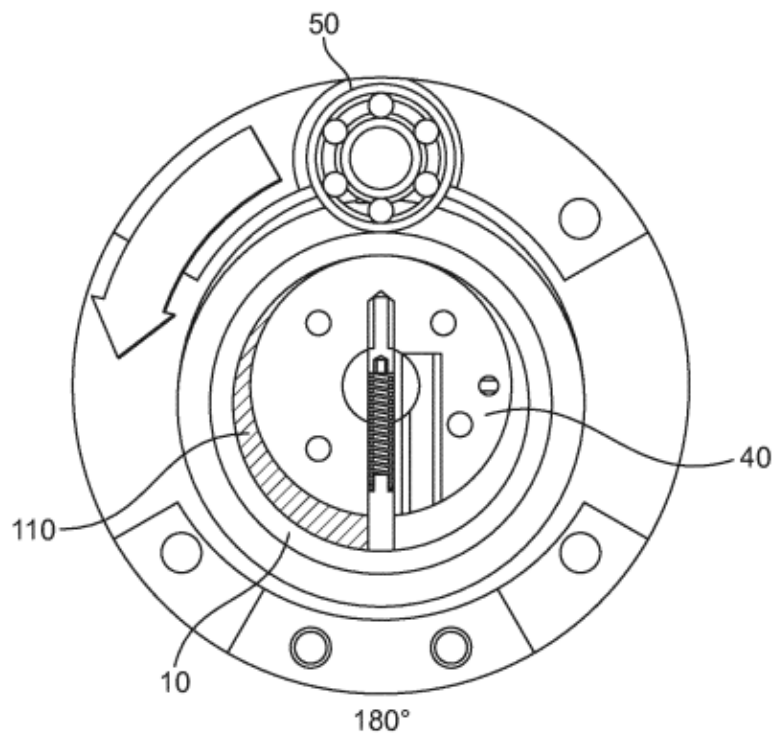


FIG. 1c

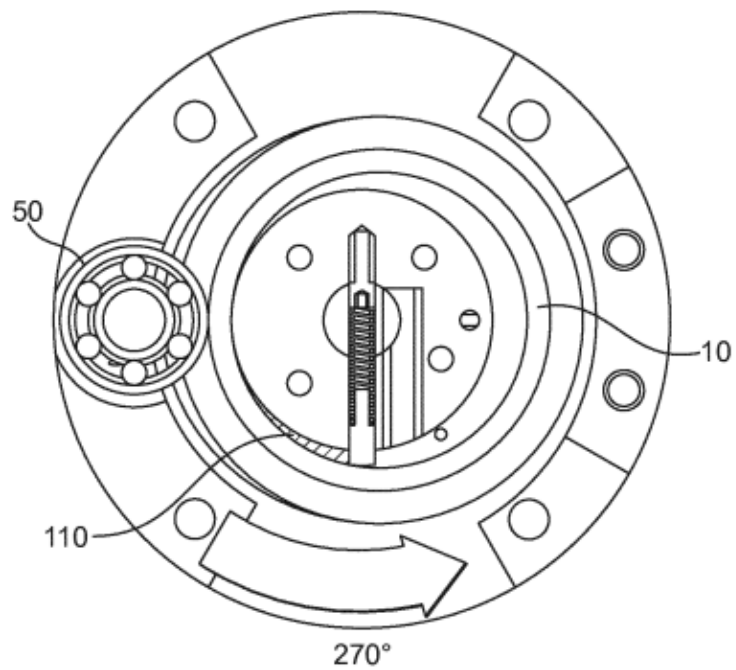


FIG. 1d

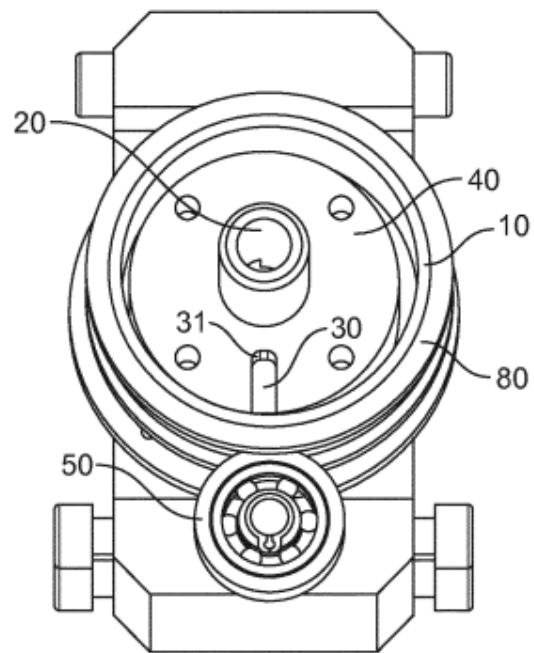


FIG. 2

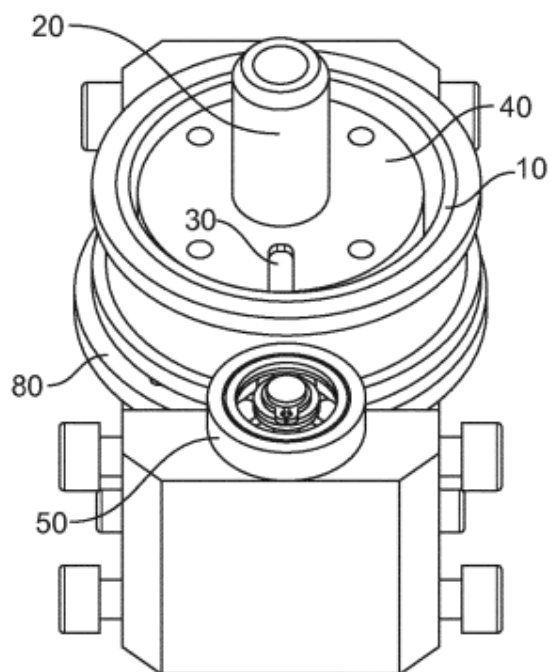


FIG. 3

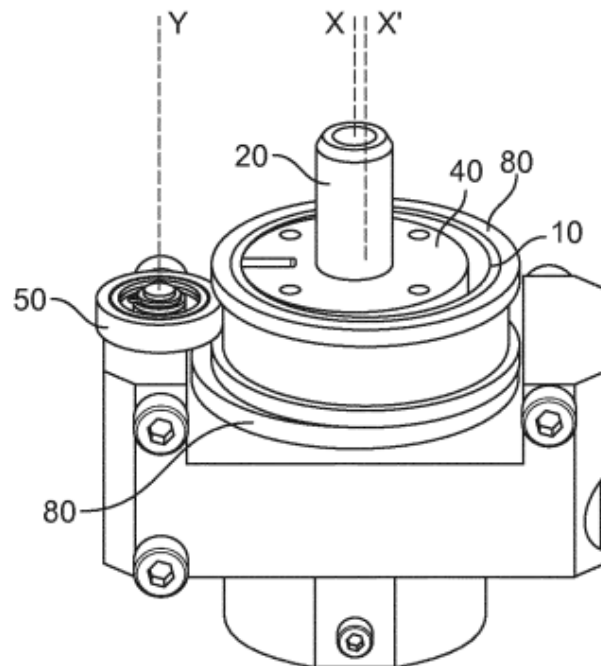


FIG. 4

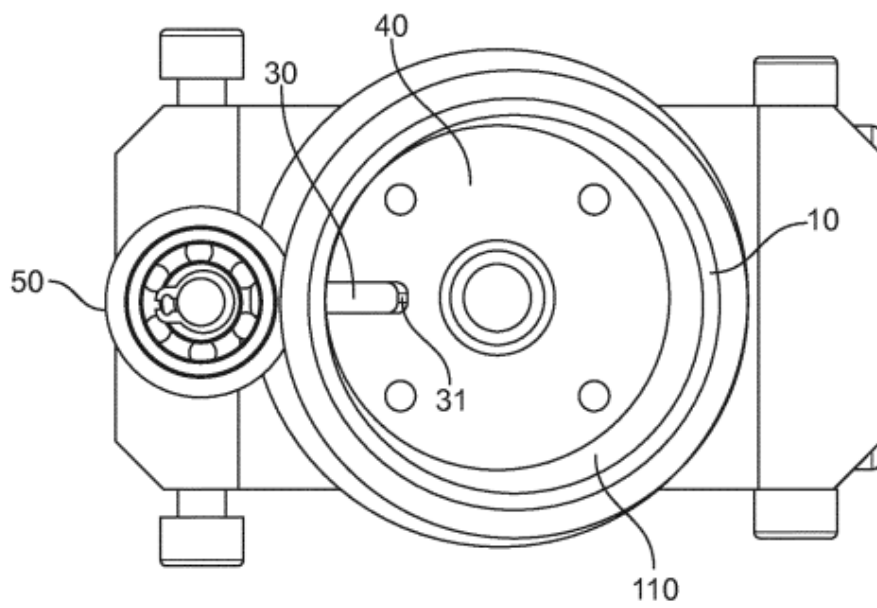


FIG. 5

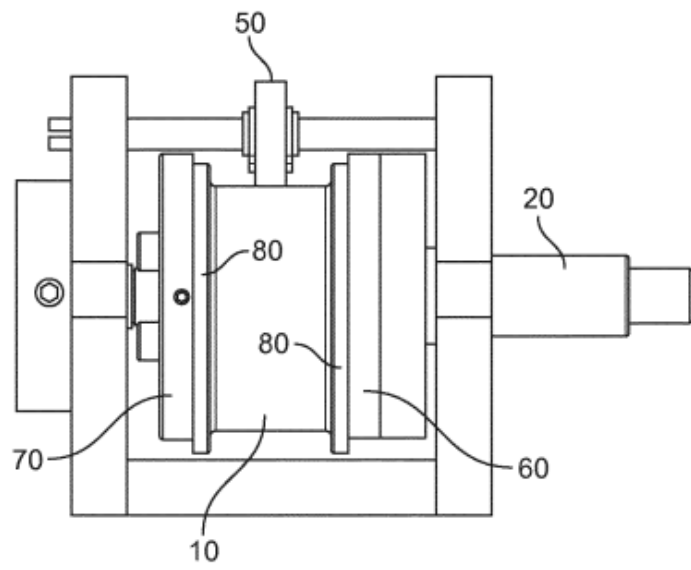


FIG. 6

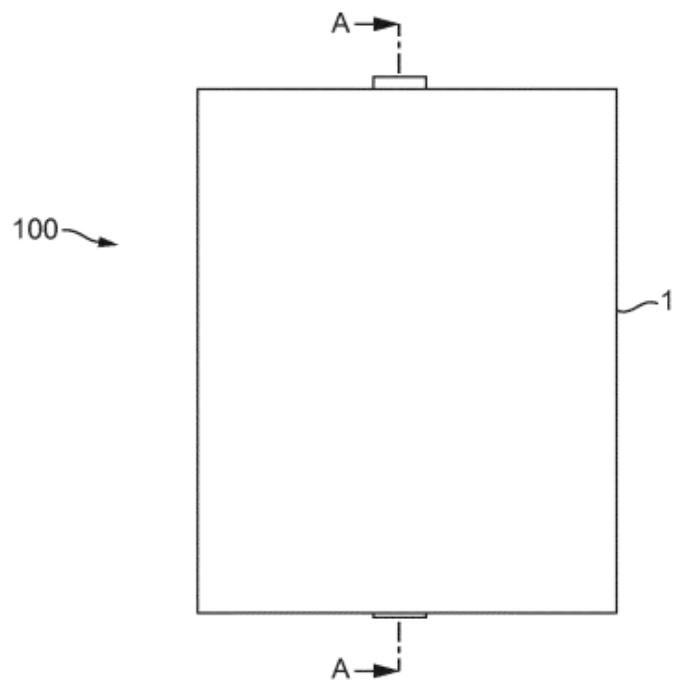


FIG. 7a

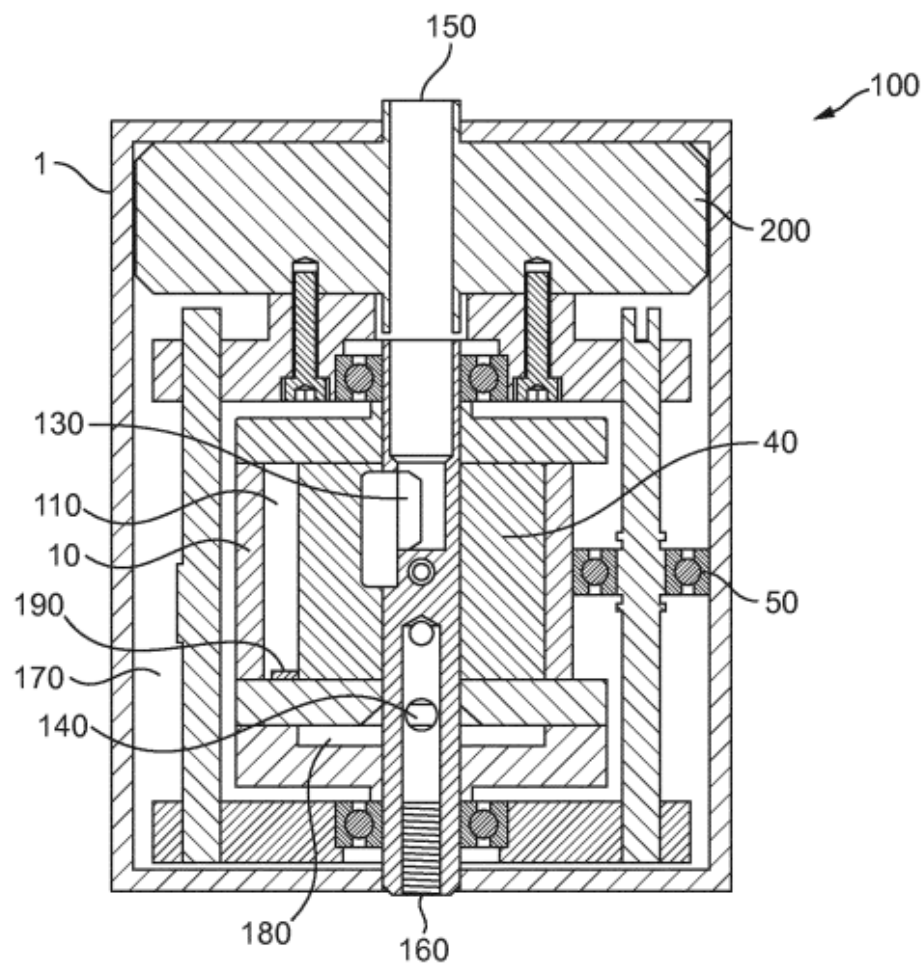


FIG. 7b

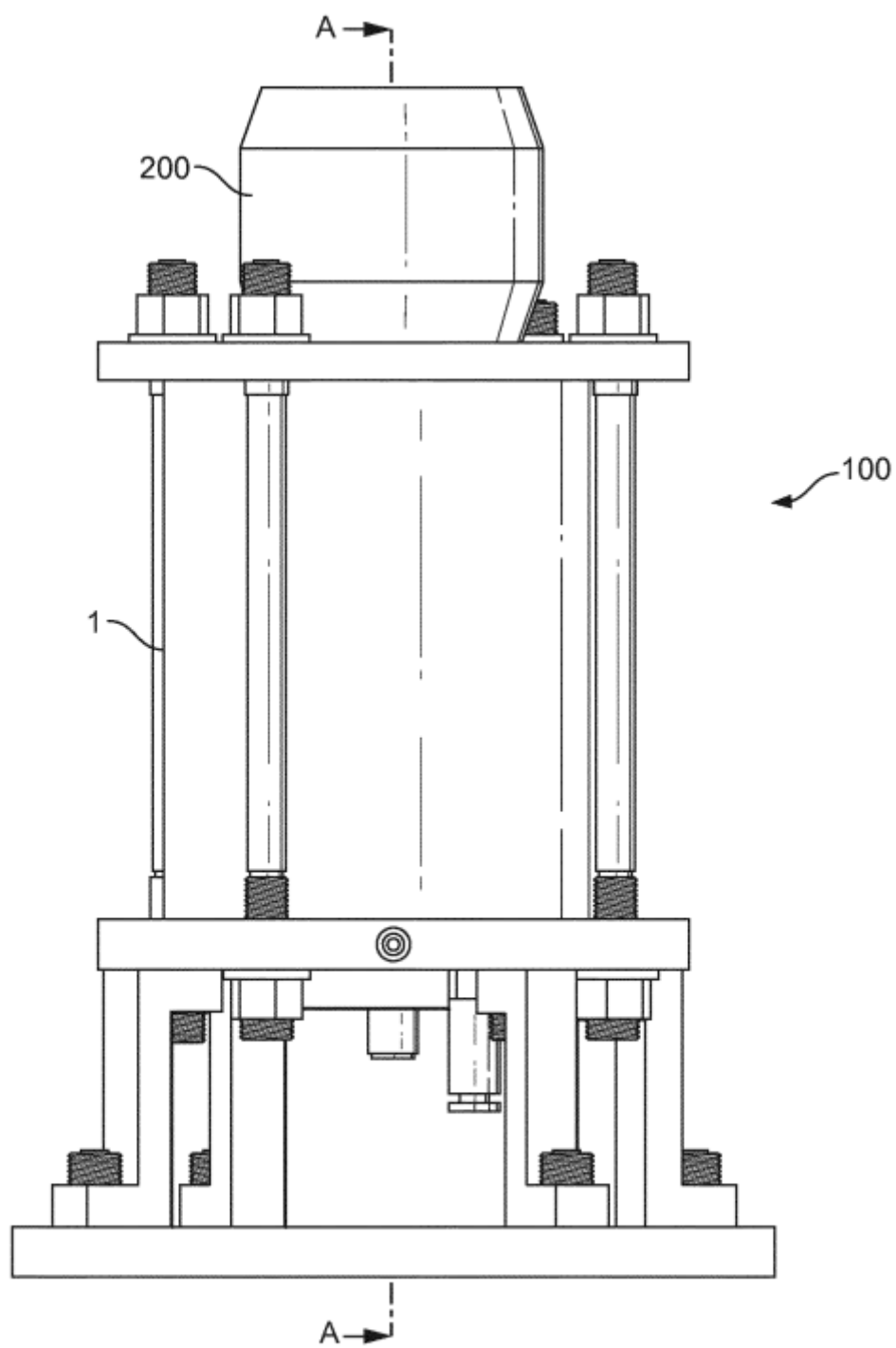


FIG. 8a

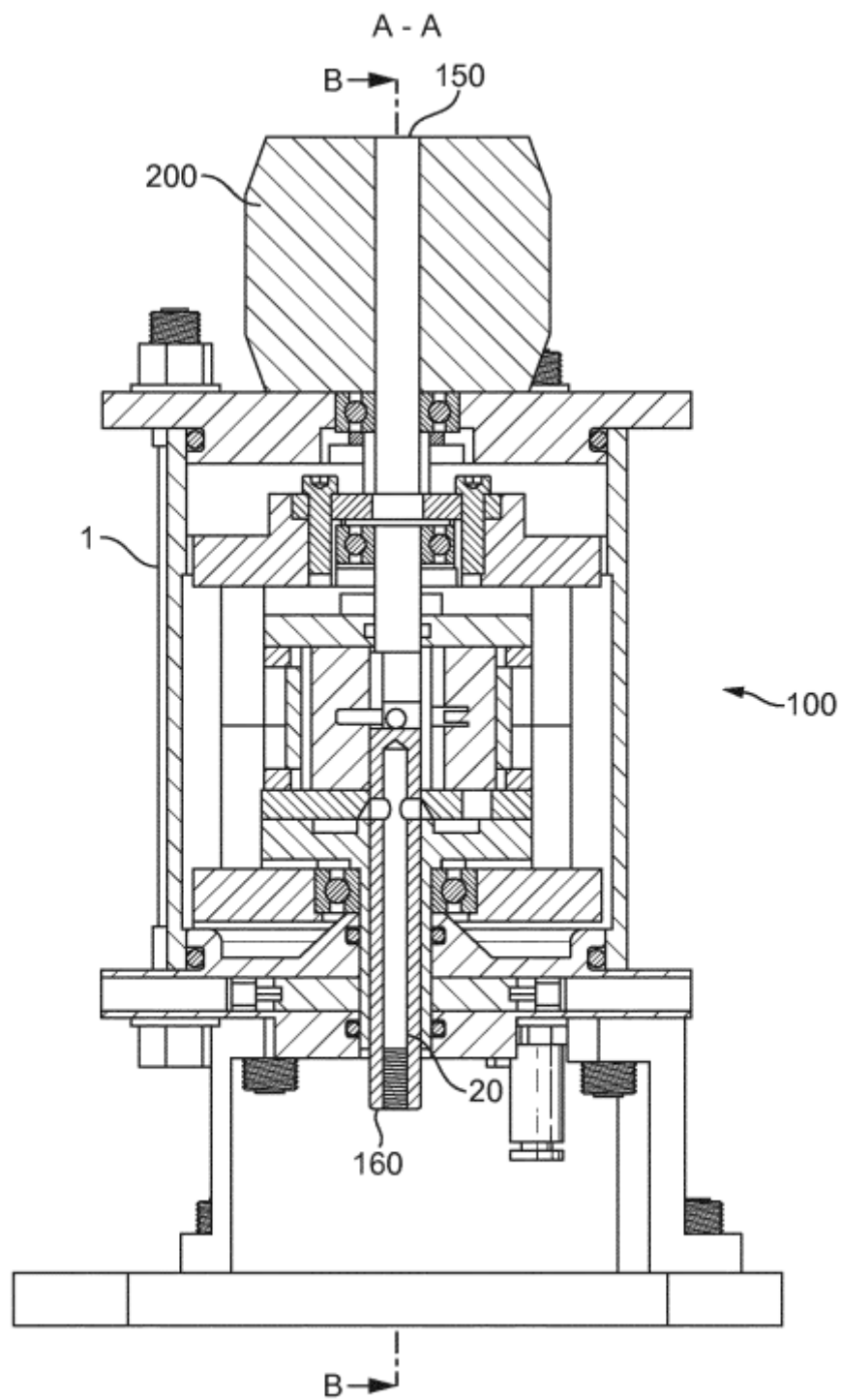


FIG. 8b

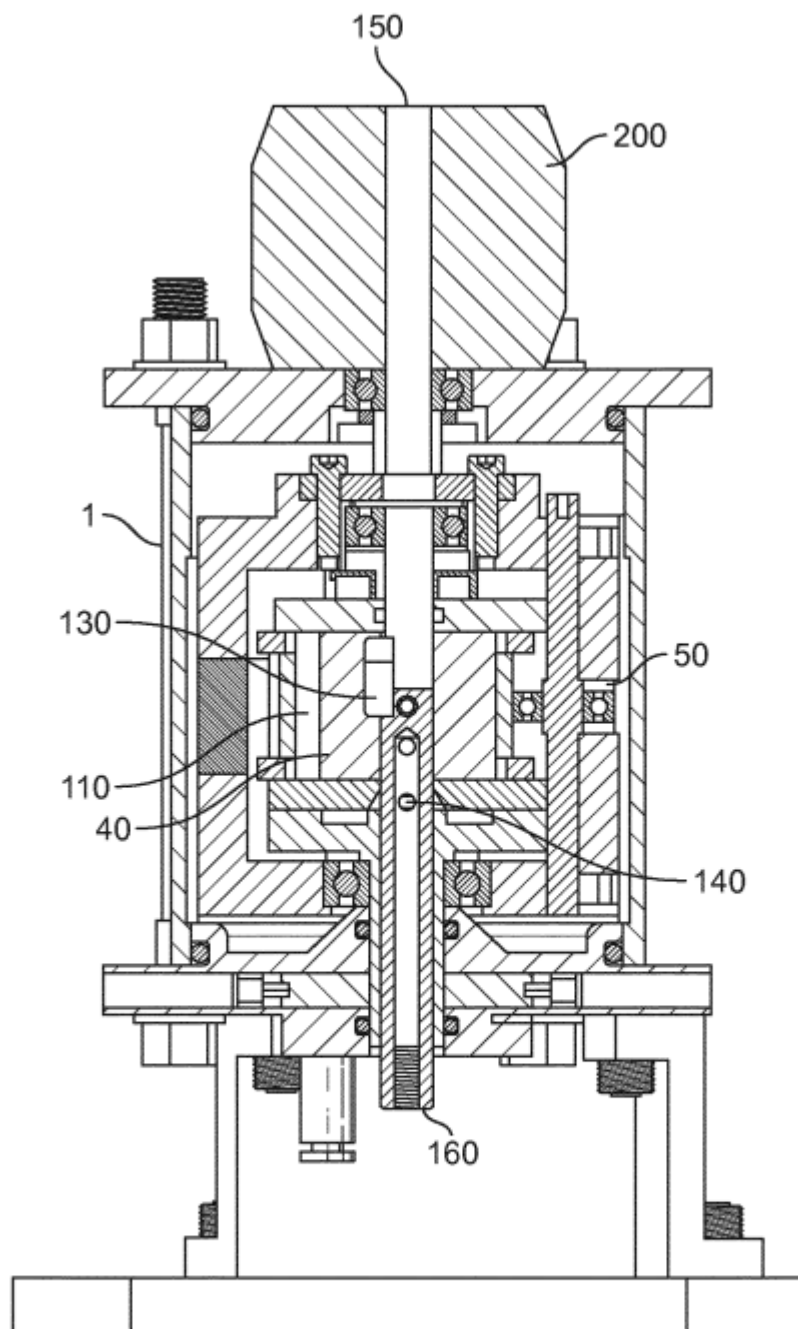


FIG. 8c