

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 429**

51 Int. Cl.:

**F28D 7/02** (2006.01)

**F28D 7/12** (2006.01)

**F28F 1/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2013 E 13193106 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016 EP 2762820**

54 Título: **Aire acondicionado e intercambiador de calor para éste**

30 Prioridad:

**01.02.2013 KR 20130011836**

**01.02.2013 KR 20130011837**

**01.02.2013 KR 20130011838**

**01.02.2013 KR 20130011839**

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

**17.06.2016**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS, INC. (100.0%)  
LG Twin Towers, 20, Yeouido-dong,  
Youngdungpo-gu  
Seoul 150-721 , KR**

72 Inventor/es:

**LEE, JUSEOK;  
LEE, BYEONGHWI;  
MOON, JUNGWOOK y  
KIM, JEONGGYU**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 574 429 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**

Aire acondicionado e intercambiador de calor para éste

Se describen en la presente memoria un aire acondicionado y un intercambiador de calor.

5 En general, un intercambiador de calor es un dispositivo que intercambia calor entre dos fluidos y se utiliza ampliamente en el acondicionamiento, calentamiento y enfriamiento del aire. Dicho intercambiador de calor puede funcionar como un intercambiador de recolección de calor residual que recolecta el calor residual, como un enfriador que enfría un fluido en un lateral de alta temperatura, como un calentador que calienta un fluido en un lateral de baja temperatura, como un condensador que condensa vapor o como un evaporador que evapora el fluido en un lateral de temperatura baja.

10 Existen varios tipos de intercambiadores de calor, tales como los intercambiadores de calor de tipo tubos con aletas que tienen un tubo que pasa un primer fluido a través de este y una aleta instalada en el tubo que intercambia el calor de un primer fluido con un segundo fluido que rodea el tubo y la aleta; un aire acondicionado de tipo carcasa y tubo que incluye una carcasa para recibir un primer fluido que pasó a través de este y un tubo para recibir un segundo fluido que pasó a través de este para intercambiar calor con el primer fluido; un intercambiador de calor de tubo doble que tienen un tubo interior para pasar, a través de este, un primer fluido y un tubo exterior para pasar, a través de este, un segundo fluido con el fin de intercambiar calor con el primer fluido, y que rodea el tubo interior; y un intercambiador de calor tipo placa que tiene una placa de transferencia de calor para recibir un primer fluido y un segundo fluido que pasaron a través de este. Entre dichos intercambiadores de calor, el intercambiador de calor de tipo carcasa y tubo puede incluir un tubo, que puede tener forma de espiral, que intercambia calor con el primer fluido y el segundo fluido en un interior de una carcasa. El primer fluido puede introducirse en el interior de la carcasa y puede calentar o enfriar el segundo fluido mientras que pasa a través del interior de la carcasa. El segundo fluido puede intercambia calor con el primer fluido mientras pasa a través del tubo.

25 WO 2006/105605 A1 se relaciona con un intercambiador de calor como se define en el preámbulo de la reivindicación 1, que comprende una alojamiento exterior y una primera vía o carrete de flujo de fluido helicoidal ubicada en el alojamiento que define una pluralidad de vueltas y que tiene una entrada y una salida para el ingreso y la salida de fluido hacia el interior de la vía de flujo a ser calentada o enfriada. Un segundo carrete helicoidal que define una segunda vía de flujo de fluido se ubica dentro del alojamiento de forma adyacente al primer carrete. El segundo carrete también tiene una entrada y una salida para un pasaje de un medio de servicio caliente o frío. Un revestimiento conductor o no conductor se encuentra dispuesto entre los carretes. Un medio de transferencia se dispone en el alojamiento para la transferencia de calor entre la primera y la segunda vía de flujo. Una pluralidad de deflectores se ubica entre el alojamiento exterior y el revestimiento, y se dispone entre las vueltas del primer carrete. También se dispone una pluralidad de deflectores entre las vueltas del segundo carrete.

30 Constituye un objeto de la presente invención proporcionar un intercambiador de calor en el que una estructura es simple y el rendimiento del intercambiador de calor se ve mejorado.

35 Según la presente invención, el intercambiador de calor incluye una carcasa, una tubería de inyección de agua o tubería de inyección para guiar un fluido desde la fuente de calor, tal como agua, hacia un interior de la carcasa, un primer tubo refrigerante formado con una primera parte del tubo en espiral, un segundo tubo refrigerante formado con una segunda parte del tubo en espiral que tiene un radio mayor que un radio de la primera parte del tubo en espiral, y una tubería de descarga de agua o tubería de descarga hacia la que el agua de la fuente de calor, que intercambié calor con un refrigerante, puede ser descargada, el primer tubo refrigerante y el segundo tubo refrigerante se encuentran conectados en paralelo. La segunda parte del tubo en espiral tiene un paso mayor entre las vueltas y una cantidad de vueltas menor que la de la primera parte del tubo en espiral. La tubería de inyección comprende una pluralidad de tuberías de inyección dispuestas con el fin de estar separadas una de la otra y el fluido de la fuente de calor es guiado hacia una pluralidad de ubicaciones en el interior de la carcasa mediante la pluralidad de tuberías de inyección.

40 Puede determinarse una cantidad de vueltas de la segunda parte del tubo en espiral mediante la Ecuación 1, a continuación:

$$[Ecuación 1] N2=N1xR1/R2$$

50 donde, N2 es la cantidad de vueltas de la segunda parte del tubo en espiral, N1 es una cantidad de vueltas de la primera parte del tubo en espiral, R1 es un radio de la primera parte del tubo en espiral y R2 es un radio de la segunda parte del tubo en espiral.

Puede determinarse el paso entre las vueltas de la segunda parte del tubo en espiral mediante la Ecuación 2, a continuación:

$$[Ecuación 2] P2= P1 X N1/N2$$

55 donde, P2 es el paso entre vueltas de la segunda parte del tubo en espiral y P1 es el paso entre vueltas de la

primera parte del tubo en espiral. El paso entre vueltas de la segunda parte del tubo en espiral puede ser aproximadamente 1,3 a 1,5 veces el paso entre las vueltas de la primera parte del tubo en espiral.

5 La segunda parte del tubo en espiral puede encontrarse dispuesta entre la primera parte del tubo en espiral y la carcasa. La primera parte del tubo en espiral y la segunda parte del tubo en espiral puede disponerse a lo largo dentro de la carcasa en una dirección ascendente y descendente o disponerse verticalmente dentro de la carcasa. Un eje vertical de centro o un eje vertical central de la primera parte del tubo en espiral puede corresponder con un eje vertical de centro o eje vertical central de la segunda parte del tubo en espiral.

Al menos una de la primera parte del tubo en espiral o la segunda parte del tubo en espiral puede tener al menos una aleta que sobresale.

10 Una pluralidad de aletas se dispone en al menos uno del primer tubo refrigerante o el segundo tubo refrigerante, la pluralidad de aletas guía un flujo de fluido de fuente de calor hacia el intercambiador de calor con el tubo refrigerante respectivo. La pluralidad de aletas se proporciona en al menos una de una superficie circunferencial interior o una superficie circunferencial exterior del tubo refrigerante respectivo. La pluralidad de aletas se proporciona en al menos uno del tubo en espiral o un tubo recto del tubo refrigerante respectivo. La pluralidad de aletas se proporciona en el  
15 tubo en espiral del tubo refrigerante respectivo. La pluralidad de aletas se encuentra en un ángulo con respecto a una tangente de una vuelta del tubo en espiral.

La tubería de inyección de agua distribuye e introduce el agua de la fuente de calor hacia el interior de la carcasa. Una pluralidad de tuberías de inyección de agua se encuentra dispuesta con el fin de ser separada una de la otra y el agua de la fuente de calor es guiado hacia una pluralidad de ubicaciones en el interior de la carcasa. La tubería de  
20 descarga de agua incluye una tubería de descarga de agua interior ubicada en el interior de la carcasa y una tubería de descarga de agua exterior hacia la que el agua de la fuente de calor en la tubería de descarga de agua interior es descargada y guiada, y que tiene un área transversal de vía de flujo más pequeña que un área transversal de vía de flujo de la tubería de descarga de agua interior. Un extremo de salida de la tubería de descarga interior se acopla con la carcasa.

25 La primera parte del tubo en espiral puede ubicarse entre la tubería de descarga de agua interior y una superficie periférica interior de la carcasa. La segunda parte del tubo en espiral puede encontrarse dispuesta entre la primera parte del tubo en espiral y la superficie periférica interior de la carcasa.

El primer tubo refrigerante puede incluir una parte de penetración de la carcasa que se extiende desde un lateral de la primera parte del tubo en espiral y penetra la tubería de descarga de agua interior. Cualquiera de la parte de penetración de la carcasa del primer tubo refrigerante o la parte de penetración de la carcasa del segundo tubo refrigerante puede estar formada con una parte de tubería recta y la otra de la parte de penetración de la carcasa del primer tubo refrigerante o la parte de penetración de la carcasa del segundo tubo refrigerante puede estar formada con una tercera parte del tubo en espiral ubicada entre la superficie periférica exterior de la parte de tubería recta y la superficie periférica interior de la tubería de descarga de agua y enrolladas en espiral.  
30

35 La carcasa puede incluir adicionalmente una placa inferior, una carcasa hueca dispuesta en un lateral superior de la placa inferior y una placa superior dispuesta en un lateral superior de la carcasa hueca.

La placa superior está formada con una guía superior que guía el fluido de la fuente de calor hacia una parte superior de la tubería de descarga.

40 La tubería de inyección de agua puede estar dispuesta en la placa inferior y la tubería de inyección de agua puede tener una salida que enfrenta de forma oblicua una superficie periférica interior de la carcasa hueca. La tubería de inyección de agua incluye una tubería inclinada dispuesta de forma oblicua en la placa inferior. La tubería de inyección de agua se encuentra dispuesta para tener un ángulo de inclinación de un ángulo agudo con respecto a la placa inferior. La tubería de inyección de agua incluye una tubería doblada, al menos una parte de la cual se ubica en el interior de la carcasa, y que forma una vía de flujo curva. La tubería de inyección de agua incluye  
45 adicionalmente una tubería de inyección exterior, al menos una parte de la cual se ubica en el exterior de la carcasa, y donde el fluido de la fuente de calor es guiado hacia la tubería doblada. La tubería de inyección de agua incluye una ranura en espiral formada en una superficie circunferencial interior de esta.

La carcasa puede estar formada con una guía de agua de fuente de calor que sobresale hacia un espacio de la segunda parte del tubo en espiral.

50 La presente invención ofrece ventajas para proporcionar un intercambiador de calor compacto, incluso si un área o longitud de la vía de flujo del tubo refrigerante es mayor, la parte del tubo de penetración de la carcasa del tubo refrigerante puede pasar a través del interior de la tubería de descarga de agua interior.

La presente invención ofrece ventajas para proporcionar un intercambiador de calor que tiene un rendimiento de intercambio de calor mejorado, ya que el agua de la fuente de calor que pasa a través de la tubería de descarga de  
55 agua interior puede adicionalmente intercambiar calor con el refrigerante.

La presente invención ofrece ventajas para proporcionar un intercambiador de calor, en el que el rendimiento del intercambio de calor puede ser maximizado, ya que el agua de la fuente de calor introducida en el interior de la tubería de descarga de agua interior puede intercambiar calor con el refrigerante mientras se hace girar en espiral y se hace fluir hacia el interior de la tubería de descarga de agua interior.

5 La presente invención ofrece ventajas para proporcionar un intercambiador de calor que tiene un rendimiento de intercambio de calor mejorado, ya que el agua de la fuente de calor introducida en el interior de la carcasa a través de la tubería de inyección de agua puede acelerar el flujo de rotación mientras que se hace girar a lo largo de la superficie periférica interior de la carcasa hueca.

10 La presente invención ofrece ventajas para proporcionar un intercambiador de calor en el que el tiempo de transferencia de calor y el área de transferencia de calor pueden ser maximizados, ya que el agua de la fuente de calor puede intercambiar calor con la parte del tubo en espiral mientras se hace girar en espiral y se hace fluir.

15 La presente invención ofrece ventajas para proporcionar un intercambiador de calor que tiene un rendimiento de intercambio de calor mejorado mediante el uso de una estructura simple en que la tubería de inyección de agua se configura como una tubería inclinada o una tubería doblada, sin la instalación de un deflector individual para determinar o controlar una dirección de flujo del agua de la fuente de calor.

20 La presente invención ofrece ventajas para proporcionar un intercambiador de calor en el que el agua de la fuente de calor puede ser inducida hacia un espacio de la parte del tubo en espiral mediante una guía de agua de la fuente de calor que sobresale desde la carcasa, de forma tal que el agua de la fuente de calor puede intercambiar calor, de forma predominante, con la parte del tubo en espiral y luego puede descargarse sin instalar un deflector individual para inducir el flujo del agua de la fuente de calor, mediante una estructura simple.

Las realizaciones se describirán en detalle con referencia a los dibujos a continuación en los que los números de referencia similares hacen referencia a elementos similares, y donde:

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un aire acondicionado que tiene un intercambiador de calor según una realización;

25 La Figura 2 es una vista lateral esquemática de un intercambiador de calor según una realización;

La Figura 3 es una vista superior esquemática de una placa inferior de la carcasa del intercambiador de calor de la Figura 2;

La Figura 4 es una vista transversal longitudinal esquemática del intercambiador de calor de la Figura 2;

La Figura 5 es una vista superior esquemática del intercambiador de calor de la Figura 2;

30 La Figura 6 es una vista en perspectiva en despiece esquemática de una pluralidad de tubos refrigerantes del intercambiador de calor de la Figura 2;

La Figura 7 es una vista lateral esquemática del interior de un intercambiador de calor según otra realización;

La Figura 8 es una vista superior esquemática del intercambiador de calor de la Figura 7;

35 La Figura 9 es una vista transversal longitudinal parcial esquemática de un intercambiador de calor según otra realización;

La Figura 10 es una vista superior esquemática de una pluralidad de tuberías de inyección en un intercambiador de calor según otra realización;

La Figura 11 es una gráfica que ilustra el rendimiento de la transferencia de calor en función de una cantidad de tuberías de inyección en el intercambiador de calor de la Figura 10;

40 La Figura 12 es una vista transversal longitudinal esquemática de un intercambiador de calor según otra realización;

La Figura 13 es una vista en perspectiva en despiece esquemática de una pluralidad de un tubo refrigerante en el intercambiador de calor de la Figura 12;

La Figura 14 es una vista transversal longitudinal esquemática de un intercambiador de calor según otra realización;

45 La Figura 15 es una vista superior interior esquemática de una tubería de inyección y una tubería de descarga del intercambiador de calor de la Figura 14;

La Figura 16 es una vista en perspectiva parcialmente cortada esquemática del interior del intercambiador de calor de la Figura 14;

La Figura 17 es una vista superior interior esquemática de una tubería de inyección y una tubería de descarga en un

intercambiador de calor según otra realización;

La Figura 18 es una vista en perspectiva parcialmente cortada esquemática del interior del intercambiador de calor de la Figura 17;

5 La Figura 19 es una vista transversal agrandada esquemática de una tubería de inyección en el intercambiador de calor de la Figura 18;

La Figura 20 es una vista transversal longitudinal parcial esquemática de un intercambiador de calor según otra realización; y

La Figura 21 es una vista transversal longitudinal esquemática de un intercambiador de calor según otra realización.

10 Las realizaciones se describirán con referencia a los dibujos adjuntos. Cuando sea posible, los números de referencia se utilizan para indicar elementos similares y se omite la descripción redundante.

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un aire acondicionado que tiene un intercambiador de calor según una realización. Tal como se muestra en la Figura 1, el aire acondicionado 1 puede incluir un compresor 2, un primer intercambiador de calor 4, un mecanismo de expansión 6 y un segundo intercambiador de calor 8. El primer intercambiador de calor 4 puede provocar el intercambio de calor entre un refrigerante y un fluido de la fuente de calor, tal como agua. El fluido de la fuente de calor puede funcionar como un fluido de enfriamiento para succionar el calor de un refrigerante y funciona como un fluido de calentamiento para aplicarle calor al refrigerante. El aire acondicionado 1 puede incluir el compresor 2 en el que se comprime el refrigerante, el primer intercambiador de calor 4 en el que el refrigerante intercambia calor con el fluido de la fuente de calor, el mecanismo de expansión 6 en el que el refrigerante se expande y el segundo intercambiador de calor 8 en el que el refrigerante intercambia calor con el aire.

El refrigerante puede pasar a través del compresor 2, el primer intercambiador de calor 4, el mecanismo de expansión 6 y el segundo intercambiador de calor 8 en orden. En otras palabras, el refrigerante comprimido en el compresor 2 puede pasarse de forma secuencial a través del primer intercambiador de calor 4, el mecanismo de expansión 6 y el segundo intercambiador de calor 8 y puede entonces regresar al compresor 2. En dicho caso, el primer intercambiador de calor 4 puede funcionar como un condensador para condensar el refrigerante, el segundo intercambiador de calor 8 puede funcionar como un evaporador para evaporar el refrigerante y el fluido de la fuente de calor puede funcionar como un fluido de enfriamiento para succionar el calor del refrigerante comprimido en el compresor 2.

Asimismo, el refrigerante puede pasar a través del compresor 2, el segundo intercambiador de calor 8, el mecanismo de expansión 6 y el primer intercambiador de calor 4, en orden. En otras palabras, el refrigerante comprimido en el compresor 2 puede pasarse de forma secuencial a través del segundo intercambiador de calor 8, el mecanismo de expansión 6 y el primer intercambiador de calor 4 y puede entonces regresar al compresor 2. En dicho caso, el segundo intercambiador de calor 8 puede funcionar como un condensador para condensar el refrigerante, el primer intercambiador de calor 4 puede funcionar como un evaporador para evaporar el refrigerante y el fluido de la fuente de calor puede funcionar como un fluido de calentamiento para descargar calor en el interior del refrigerante que pasa a través del primer intercambiador del calor 4.

El aire acondicionado 1 puede configurarse como una bomba de calor. Es decir, el aire acondicionado 1 puede incluir el compresor 2 en el que se comprime el refrigerante, el primer intercambiador de calor 4 en el que el refrigerante intercambia calor con el fluido de la fuente de calor, el mecanismo de expansión 6 en el que el refrigerante se expande y el segundo intercambiador de calor 8 en el que el refrigerante intercambia calor con aire del espacio cerrado. Además, el aire acondicionado 1 puede incluir adicionalmente una válvula de conmutación de la vía de flujo (no se muestra) mediante la cual el refrigerante comprimido en el compresor 2 puede enviarse o dirigirse, de forma selectiva, al primer intercambiador de calor 4 o el segundo intercambiador de calor 8. El aire acondicionado 1 también puede incluir una primera vía de flujo de circulación y una segunda vía de flujo de circulación según una dirección de flujo del refrigerante.

En la primera vía de flujo de circulación, el refrigerante comprimido en el compresor 2 puede pasarse de forma secuencial a través de la válvula de conmutación de la vía de flujo, del primer intercambiador de calor 4, del mecanismo de expansión 6, del segundo intercambiador de calor 8 y de la válvula de conmutación de la vía de flujo, y puede entonces regresar al compresor 2. El primer circuito de circulación puede ser una vía de flujo para una operación de enfriamiento mediante el aire del espacio cerrado puede enfriarse mediante el segundo intercambiador de calor 8, el primer intercambiador de calor 4 puede funcionar como un condensador para condensar el refrigerante y el segundo intercambiador de calor 8 puede funcionar como un evaporador para evaporar el refrigerante.

En la segunda vía de flujo de circulación, el refrigerante comprimido en el compresor 2 puede pasarse de forma secuencial a través de la válvula de conmutación de la vía de flujo (no se muestra), del segundo intercambiador de calor 8, del mecanismo de expansión 6, del primer intercambiador de calor 4 y la válvula de conmutación de la vía de flujo, y puede entonces regresar al compresor 2. La segunda vía de flujo de circulación puede ser una vía de flujo

para una operación de calentamiento mediante el cual el aire del espacio cerrado puede calentarse mediante el segundo intercambiador de calor 8, el primer intercambiador de calor 8 puede funcionar como un condensador para condensar el refrigerante y el primer intercambiador de calor 4 puede funcionar como un evaporador para evaporar el refrigerante.

- 5 El fluido de la fuente de calor puede ser, por ejemplo, agua o una solución anticongelante. El refrigerante puede ser uno de varios refrigerantes, tal como un refrigerante a base de Freón, utilizado típicamente en aire acondicionado o un refrigerante de dióxido de carbono.

10 El compresor 2 puede ser uno de varios compresores, tal como un compresor giratorio, un compresor en espiral o un compresor de tornillo, por ejemplo. El compresor 2 puede estar conectado al primer intercambiador de calor 4 y una vía de flujo de salida de compresor 3.

15 El primer intercambiador de calor 4 puede ser, por ejemplo, un intercambiador de calor de tipo carcasa y tubo. El primer intercambiador de calor 4 puede incluir una carcasa 20 a través de la cual el fluido de fuente de calor, tal como agua o una solución anticongelante, puede pasar y los tubos refrigerantes 24 y 26 a través de los cuales puede pasar el refrigerante. El primer intercambiador de calor 4 puede conectarse al mecanismo de expansión 6 y un mecanismo de expansión del primer intercambiador de calor conecta la vía de flujo 5. El primer intercambiador de calor 4 se describirá en detalle más adelante en la presente memoria.

El mecanismo de expansión 6 puede ser, por ejemplo, un tubo capilar o una válvula de expansión electrónica para expandir el refrigerante. El mecanismo de expansión 6 puede conectarse al segundo intercambiador de calor 8 y un mecanismo de expansión del segundo intercambiador de calor que conecta la vía de flujo 7.

- 20 El segundo intercambiador de calor 8 puede ser, por ejemplo, un intercambiador de calor tipo tubo con aletas o un intercambiador de calor tipo carrete, a través del cual puede pasar el refrigerante. El segundo intercambiador de calor 8 puede incluir un tubo refrigerante que intercambié calor con el aire del espacio cerrado mientras se pasa el refrigerante a través de este. Si el segundo intercambiador de calor 8 es un intercambiador de calor tipo tubo con aletas, puede incluir adicionalmente una aleta como un miembro de transferencia de calor acoplado con el tubo refrigerante. El segundo intercambiador de calor 8 puede conectarse al compresor 2 y una vía de flujo de succión del compresor 9.

30 El aire acondicionado 1 puede incluir adicionalmente un dispositivo de transferencia 10 conectado con el primer intercambiador de calor 4. Si el primer intercambiador de calor 4 funciona como un condensador para condensar el refrigerante, el dispositivo de tratamiento de calor 10 puede ser un enfriador para enfriar el fluido de la fuente de calor. Si el primer intercambiador de calor 4 funciona como un evaporador para evaporar el refrigerante, el dispositivo de tratamiento de calor 10 puede ser un calentador para calentar el fluido de la fuente de calor. El dispositivo de tratamiento de calor 10 puede incluir una torre de enfriamiento para enfriar el fluido de la fuente de calor. El dispositivo de tratamiento de calor 10 puede conectarse al primer intercambiador de calor 4 mediante una tubería de salida 12 y la tubería de entrada 14. El primer intercambiador de calor 4 puede estar conectado al dispositivo de tratamiento de calor 10 mediante la tubería de salida 12 y el fluido de la fuente de calor del primer intercambiador de calor 4 puede salir hacia el dispositivo de tratamiento de calor 10 a través de la tubería de salida 12. El primer intercambiador de calor 4 puede estar conectado al dispositivo de tratamiento de calor 10 mediante la tubería de entrada 14 y el fluido de la fuente de calor del dispositivo de tratamiento de calor 10 puede ingresar al primer intercambiador de calor 4 a través de la tubería de entrada 14. Un mecanismo de circulación, tal como una bomba, para hacer circular el fluido de la fuente de calor hacia el dispositivo de tratamiento de calor 10 y el primer intercambiador de calor 4 puede instalarse en al menos uno del dispositivo de tratamiento de calor 10, la tubería de salida 12 o la tubería de entrada 14.

45 El aire acondicionado 1 puede incluir adicionalmente un ventilador de espacio cerrado 16 mediante el cual el aire del espacio cerrado puede fluir al segundo intercambiador de calor 8 y luego descargarse nuevamente hacia un espacio cerrado.

50 El compresor 2, el primer intercambiador de calor 4, el mecanismo de expansión 6, el segundo intercambiador de calor 8 y el ventilador de espacio cerrado 16 pueden instalarse en un dispositivo de aire acondicionado. Además, a medida que el aire del espacio cerrado fluye al segundo intercambiador de calor 8 a través de, por ejemplo, un ducto y entonces se descarga nuevamente hacia el espacio cerrado a través del ducto, es posible que el espacio cerrado pueda enfriarse o calentarse. El dispositivo de tratamiento de calor 10 puede instalarse en otro de un dispositivo de aire acondicionado y puede conectarse al dispositivo de aire acondicionado y la tubería de salida 12 y la tubería de entrada 14.

55 El compresor 2, el primer intercambiador de calor 4, el mecanismo de expansión 6, el segundo intercambiador de calor 8 y el ventilador de espacio cerrado 16 pueden instalarse de forma individual en una pluralidad de dispositivos de aire acondicionado I y O. El primer intercambiador de calor 4 y el ventilador de espacio cerrado 16 puede instalarse en un dispositivo de espacio cerrado I en conjunto, y el compresor 2 y el primer intercambiador de calor 4 puede instalarse en un dispositivo de compresión O (o un dispositivo de salida). El mecanismo de expansión 6 puede instalarse en al menos uno del dispositivo de espacio cerrado I o el dispositivo de compresión O. Un

mecanismo de expansión 6 puede instalarse en el dispositivo de espacio cerrado I o el dispositivo de compresión O. Alternativamente, el mecanismo de expansión 6 puede instalarse en el dispositivo de espacio cerrado I y un segundo mecanismo de expansión puede instalarse en el dispositivo de compresión O. El primer mecanismo de expansión puede funcionar como un mecanismo de expansión de exterior posicionado de forma más cercana al primer intercambiador de calor 4 que el segundo intercambiador de calor 8. El segundo mecanismo de expansión puede funcionar como un mecanismo de expansión de espacio cerrado posicionado de forma más cercana al segundo intercambiador de calor 8 que el primer intercambiador de calor 4. El dispositivo de espacio cerrado I puede instalarse en el espacio cerrado a ser enfriado o calentado. El dispositivo de compresión O puede instalarse en un cuarto de máquinas, un sótano o un techo de un edificio, por ejemplo. El dispositivo de compresión O puede conectarse a la tubería de salida 12 y la tubería de entrada 14 del dispositivo de tratamiento de calor 10.

De aquí en adelante, se describirá el primer intercambiador de calor 4, al que puede hacerse referencia como intercambiador de calor. La Figura 2 es una vista lateral esquemática de un intercambiador de calor según una realización. La Figura 3 es una vista superior esquemática de una placa inferior de la carcasa del intercambiador de calor de la Figura 2. La Figura 4 es una vista transversal longitudinal esquemática del intercambiador de calor de la Figura 2. La Figura 5 es una vista superior esquemática del intercambiador de calor de la Figura 2. La Figura 6 es una vista esquemática en perspectiva en despiece de una pluralidad de tubos refrigerantes del intercambiador de calor de la Figura 2.

El intercambiador de calor 4 puede incluir una carcasa 20, al menos una tubería de inyección 22 que guía el fluido de la fuente de calor hacia un interior de la carcasa 20, un tubo refrigerante, a través del cual puede pasar un refrigerante y una tubería de descarga 28 que descarga el fluido de la fuente de calor para intercambiar calor con el refrigerante. El fluido de la fuente de calor puede introducirse en el interior de la carcasa 20 a través de la tubería de inyección 22, puede intercambiar calor con el tubo refrigerante en la carcasa 20 y puede descargarse fuera del intercambiador de calor 4 a través de la tubería de descarga 28. El refrigerante puede intercambiar calor con el fluido de la fuente de calor en la carcasa 20 mientras se pasa a través del tubo refrigerante. Si el refrigerante tiene una temperatura más baja que el fluido de la fuente de calor en la carcasa 20, puede evaporarse mientras succiona el calor del fluido de la fuente de calor. Si el refrigerante tiene una temperatura más alta que el fluido de la fuente de calor en la carcasa 20, puede condensarse mientras se descarga el calor del fluido de la fuente de calor. Un tubo refrigerante puede instalarse en la carcasa 20 o una pluralidad de tubos refrigerantes puede instalarse en la carcasa 20. En la realización de la Figura 2, el intercambiador de calor 4 incluye una pluralidad de tubos refrigerantes 24, 26 y el refrigerante puede ser intercambiar calor con el fluido de la fuente de calor en cada una de las pluralidades de tubos refrigerantes 24, 26.

La carcasa 20 puede estar formada con el fin de tener un espacio interior SS en su interior. La carcasa 20 puede extenderse en una dirección sustancialmente vertical. La carcasa 20 puede incluir una placa interior 31 y una carcasa hueca 32 dispuesta en un lateral superior de la placa interior 31. La carcasa 20 puede incluir adicionalmente una placa superior 33 dispuesta en un lateral superior de la carcasa hueca 32. La carcasa hueca 32 puede tener una forma cilíndrica hueca o una forma cilíndrica poligonal hueca, por ejemplo. Una brida inferior 34 puede formarse en una parte inferior de la carcasa hueca 32. La brida inferior 34 puede acoplarse con la placa inferior 31 mediante, por ejemplo, un miembro de ajuste, tal como un perno y una tuerca. Una brida superior 35 puede formarse en una parte superior de la carcasa hueca 32. La brida superior 35 puede acoplarse con la placa superior 33 mediante, por ejemplo, un miembro de ajuste, tal como un perno y una tuerca.

Como se establece anteriormente, la carcasa hueca 32 puede formarse con un espacio en el interior de esta. La placa inferior 31 puede bloquear una abertura de la carcasa hueca 32, y la placa superior 32 puede bloquear una abertura superior de la carcasa hueca 32.

Una pluralidad de orificios de penetración para los tubos refrigerantes 36a, 36b, 37a y 37b pueden formarse en la carcasa 20 a través de los cuales los tubos refrigerantes 24 y 26 pueden penetrar o pasar. Dos orificios de penetración para los tubos refrigerantes pueden formarse en la carcasa 20 por tubo refrigerante. Si el intercambiador de calor 4 incluye dos tubos refrigerantes 24 y 26, pueden formarse cuatro orificios de penetración para el tubo refrigerante 36a 36b, 37a y 37b. Un orificio de penetración 38 para la tubería de inyección puede formarse en la carcasa 20 a través del cual la tubería de inyección 22 puede penetrar o pasar. Un orificio de conexión para la tubería de descarga 39 puede formarse en la carcasa 20 a través del cual la tubería de descarga 28 puede pasar o conectarse a esta. La tubería de inyección 22, la pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26, y la tubería de descarga 28 pueden penetrar en conjunto cualquiera de la placa inferior 31, la carcasa hueca 32 o la placa superior 33. En la presente realización, los orificios de penetración para el tubo refrigerante 36a, 36b, 37a y 37b, el orificio de penetración 38 para la tubería de inyección y el orificio de conexión 39 para la tubería de descarga se forman en la placa inferior 31.

Un extremo de la tubería de inyección 22 puede ubicarse en o en el exterior de la carcasa 20 y un segundo extremo de la tubería de inyección 22 puede disponerse en la carcasa 20. El segundo extremo ubicado en la tubería de inyección 22 en la carcasa 20 puede ubicarse sobre o al menos en un lateral de la pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26. Adicionalmente, el segundo extremo de la tubería de inyección 22 puede instalarse de forma opuesta a al menos uno de los tubos refrigerantes 24 o el tubo refrigerante 26.

Cada una de las pluralidades de tubos refrigerantes 24, 26 puede incluir un tubo en espiral o una parte de un tubo en espiral ubicado en la carcasa 20 y un tubo de penetración de la carcasa o parte del tubo de penetración de la carcasa que penetra la carcasa 20. La parte del tubo en espiral puede estar formada de forma integral con la parte del tubo de penetración de la carcasa. Una pluralidad de partes del tubo de penetración de la carcasa y una parte del tubo en espiral puede configurarse como un tubo refrigerante. La pluralidad de la parte del tubo de penetración de la carcasa puede incluir una primera parte del tubo de penetración de la carcasa y una segunda parte del tubo de penetración de la carcasa, que puede ubicarse antes y después de la parte del tubo en espiral en una dirección del flujo refrigerante. La parte del tubo en espiral puede ubicarse entre la primera parte del tubo de penetración de la carcasa y la segunda parte del tubo de penetración de la carcasa en la dirección del flujo refrigerante. El refrigerante puede introducirse en el interior de la parte del tubo en espiral mediante el pasaje a través de cualquiera de la primera parte del tubo de penetración de la carcasa o la segunda parte del tubo de penetración de la carcasa, y puede pasar a través de cualquiera de la primera parte del tubo de penetración de la carcasa o la segunda parte del tubo de penetración de la carcasa luego de pasar a través de la parte del tubo en espiral. Cualquiera de la primera parte del tubo de penetración de la carcasa o la segunda parte del tubo de penetración de la carcasa puede extenderse hacia el exterior de la carcasa 20 mediante el paso a través de al menos una parte de la tubería de descarga 28 y la carcasa 20. Cualquiera de la primera parte del tubo de penetración de la carcasa o la segunda parte del tubo de penetración de la carcasa puede extenderse hacia el exterior de la carcasa 20 mediante el pasaje entre la tubería de descarga 28 y la carcasa 20 y que penetran la carcasa 20.

La pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26 puede estar conectada a la vía de flujo refrigerante en paralelo. La pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26 puede estar dispuesta con el fin de penetrar la carcasa 20, respectivamente. Un primer extremo y un segundo extremo de cada una de la pluralidad de tubos de refrigerantes 24 y 26 pueden ubicarse en el exterior de la carcasa 20. El primer extremo de la pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26 ubicados en el exterior de la carcasa 20 pueden conectarse a una tubería bifurcada. El segundo extremo de la pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26 ubicados en el exterior de la carcasa 20 pueden conectarse a una tubería de combinación. La vía de flujo de salida del compresor 3 mostrada en la Figura 1 puede conectarse a la tubería bifurcada y el mecanismo de expansión del primer intercambiador de calor que se conecta a la vía de flujo 5 puede estar conectado a la tubería de combinación. El refrigerante en la vía de flujo de entrada del compresor 3 puede distribuirse desde la tubería bifurcada a la pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26, y el refrigerante que pasó a través de la pluralidad de los tubos refrigerantes 24 y 26 puede combinarse en la tubería de combinación, y luego puede fluir hacia el mecanismo de expansión del primer intercambiador de calor que se conecta con la vía de flujo 5. Si las longitudes de las vías de flujo de refrigerante son diferentes entre sí, la pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26 puede tener un rendimiento de intercambio de calor inferior. Por lo tanto, las longitudes de las vías de flujo de refrigerantes pueden establecerse de igual forma entre sí o puede minimizarse una diferencia entre las longitudes de las vías de flujo del refrigerante.

La pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26 puede incluir al menos dos tubos refrigerantes a través del cual puede pasar el refrigerante. Los al menos dos tubos refrigerantes pueden incluir, cada uno, un tubo o una parte de tubo en la que puede enrollarse una pluralidad de vueltas en espiral de forma contigua, respectivamente, a la que se designó previamente como la parte del tubo espiral. Los radios R1 y R2 de la parte del tubo en espiral de la pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26 pueden ser diferentes entre sí. Los radios R1 de la parte del tubo en espiral de cualquiera de la pluralidad de tubos refrigerantes, por ejemplo, el tubo refrigerante 24 puede tener una longitud más corta que un radio R2 de la parte del tubo en espiral del otro, por ejemplo, tubo refrigerante 26, de forma tal  $R2 > R1$ . Las partes del tubo en espiral respectivas de la pluralidad de los tubos refrigerantes 24 y 26 pueden instalarse de forma tal que se ubican entre un eje vertical central Z de la carcasa 20 y una superficie circunferencial interior 21 de la carcasa 20, respectivamente. La parte del tubo en espiral del tubo refrigerante 24 que tiene el radio R1 más pequeño puede instalarse más cerca al eje vertical central Z de la carcasa 20 que la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa 20. La parte del tubo en espiral del tubo refrigerante 26 que tiene el radio R2 más grande puede instalarse de forma más cercana a la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa 20 que del eje vertical central Z de la carcasa 20. La parte de tubo en espiral más cercana al eje vertical central Z de la carcasa 20 puede ser una parte del tubo en espiral interior y la parte de tubo en espiral más cercana a la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa 20 puede ser una parte del tubo en espiral exterior. La parte del tubo en espiral exterior puede encontrarse ubicada entre la parte del tubo en espiral interior y la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa 20. Un paso entre las vueltas de la parte del tubo en espiral exterior puede ser mayor que un paso entre las vueltas de la parte del tubo en espiral interior y una cantidad de vueltas de la parte del tubo en espiral exterior puede ser menor que una cantidad de vueltas de la parte del tubo en espiral interior. En este caso, una longitud de la vía de flujo de la parte del tubo en espiral interior puede ser igual a una longitud de una vía de flujo de la parte del tubo en espiral exterior o puede minimizarse una diferencia entre las longitudes de la vía de flujo. Ya que la parte del tubo en espiral es más cercana a la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa 20, el paso entre las vueltas y la cantidad de vueltas pueden ser menores.

La pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26 puede estar conectada en paralelo. Tal como se indica anteriormente, los tubos refrigerantes conectados en paralelo pueden tener un paso diferente entre las vueltas de las partes del tubo en espiral y una cantidad diferente de vueltas de las partes del tubo en espiral, respectivamente. En la pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26, tres o cuatro, o más, tubos refrigerantes pueden estar conectados en paralelo y los tubos refrigerantes conectados en paralelo pueden tener un paso diferente entre las vueltas de las

partes del tubo en espiral y una cantidad diferente de vueltas de las partes del tubo en espiral, respectivamente, como se describe anteriormente. Si se proporcionan tres o más tubos refrigerantes, cuanto más cerca se encuentre la parte del tubo en espiral del tubo refrigerante de la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa 20, más grande podrá ser el paso entre las vueltas y más pequeña podrá ser la cantidad de vueltas. Cuando más cerca se encuentre la parte del tubo en espiral del tubo refrigerante del eje vertical central Z de la carcasa 20, más pequeño podrá ser el paso entre las vueltas y más grande podrá ser la cantidad de vueltas.

Un primer extremo de la tubería de descarga 28 en este puede ubicarse en el exterior de la carcasa 20, mientras que un segundo extremo puede ubicarse en el interior de la carcasa 20. El segundo extremo de la tubería de descarga 28 ubicado en el interior de la carcasa 20 puede ubicarse en el lateral inferior de la placa superior 33. La tubería de descarga 28 puede incluir una pluralidad de tuberías 29,30, una de las cuales puede disponerse en el interior de la carcasa 20 y una de las cuales puede disponerse en el exterior de y penetrando la carcasa 20. La pluralidad de tuberías 29, 30 puede incluir una tubería de descarga interior 29 ubicada en el interior de la carcasa 20 y una tubería de descarga exterior 30 en la que el fluido de la fuente de calor en el interior de la tubería de descarga interior 29 puede descargarse y guiarse. La parte de la tubería de descarga 28 ubicada en el interior de la carcasa 20 puede ubicarse en un espacio interior S en la parte del tubo en espiral ubicada en un lateral más interior de la pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26. La tubería de descarga 28 puede conectarse a la tubería de entrada 12 mostrada en la Figura 1, mediante la tubería de descarga exterior 30 ubicada en el exterior de la carcasa 20. Una parte superior de la tubería de descarga interior 29 puede separarse de la placa superior 33 de la carcasa 20 y la parte inferior de la tubería de descarga interior 29 puede acoplarse a la placa inferior 31. La tubería de descarga interior 29 puede funcionar como una guía para el fluido de la fuente de calor. La entrada de fluido de la fuente de calor a través de la tubería de inyección 22 puede elevarse hasta una parte superior del espacio interior SS de la carcasa 20 y luego dejarse caer hacia la tubería de descarga exterior 30. Por consiguiente, el fluido de la fuente de calor introducido a través de la tubería de inyección 22 intercambia calor con la pluralidad de los tubos refrigerantes 24 y 26, y es posible evitar que salga hacia la tubería de descarga exterior 30 antes de alcanzar la parte superior del espacio interior 55 y la tubería de descarga interior 29. Tal como se estableció anteriormente, la tubería de descarga exterior 30 puede instalarse en el exterior de la carcasa 20. Una parte superior de la tubería de descarga exterior 30 puede acoplarse al orificio de conexión 39 para la tubería de descarga en la placa inferior 31 de la carcasa 20 mediante, por ejemplo, soldadura. La tubería de descarga exterior 30 puede tener un área transversal de vía de flujo más pequeña que un área transversal de vía de flujo de la tubería de descarga interior 29.

De aquí en adelante, la pluralidad de los tubos refrigerantes 24 y 26, que pueden incluir el primer tubo refrigerante 24 y el segundo tubo refrigerante 26 se describirá en detalle.

El primer tubo refrigerante 24 puede tener una primera parte de tubo en espiral 45, en la que la pluralidad de vueltas 41, 42, 43 y 44 puede estar enrollada en espiral de forma contigua. La parte del tubo en espiral 45 puede extenderse de forma sustancialmente vertical en el interior de la carcasa 20. La pluralidad de vueltas 41, 42, 43 y 44 de la primera parte del tubo en espiral 45 puede tener un mismo eje X vertical central y puede ser continuo a lo largo del eje H1 en espiral. Al menos dos vueltas centrales 42 y 43 pueden formarse entre una vuelta más superior 41 y una vuelta más inferior 44. Una forma general de la primera parte del tubo en espiral 45 puede ser una forma de carrete. El espacio interior S puede formarse en un interior del primer aparte del tubo en espiral 45. La primera parte del tubo en espiral 45 puede disponerse entre el eje vertical central Z de la carcasa 20 y la carcasa hueca 32. La vuelta más superior 41 de la primera parte del tubo en espiral 45 puede ubicarse en un lateral inferior de la placa superior 33, la vuelta más inferior 44 puede ubicarse en un lateral superior de la placa inferior 31 y una circunferencia exterior puede separarse de la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa 20. El primer tubo refrigerante 24 puede incluir adicionalmente un tubo de penetración de la carcasa o parte de tubo de penetración de la carcasa formado de forma integral con la primera parte del tubo en espiral 45.

Los tubos de penetración de la carcasa o las partes del tubo de penetración de la carcasa 46 y 47 pueden extenderse desde el primer y el segundo extremo de la primera parte del tubo en espiral 45. Las partes del tubo de penetración de la carcasa 46 y 47 puede incluir la parte del tubo de penetración de la carcasa 46, que puede extenderse desde el primer extremo de la primera parte del tubo en espiral 45 y la parte del tubo de penetración de la carcasa 47, que puede extenderse desde el segundo extremo de la primera parte del tubo en espiral 45. Por lo tanto, el primer tubo refrigerante 24 puede incluir una parte del tubo en espiral 45 y dos partes del tubo de penetración de la carcasa 46 y 47. Una de las dos partes del tubo de penetración de la carcasa 46 y 47 puede ser una parte del tubo de penetración de la tubería de descarga de fluido interior que penetra la tubería de descarga interior 29 y la otra puede ser una parte del tubo de no penetración de la tubería de descarga interior que no penetra la tubería de descarga interior 29. La primera parte del tubo de penetración de la carcasa 46 puede extenderse desde la vuelta más superior 41 de la primera parte del tubo en espiral 45 y la segunda parte del tubo de penetración de la carcasa 47 puede extenderse desde la segunda vuelta más inferior 44 de la primera parte del tubo en espiral 45. Una parte superior de la primera parte del tubo de penetración de la carcasa 46 puede tener forma redonda a partir de la vuelta más superior 41 de la primera parte del tubo en espiral 45 y puede tener una parte que se extiende de forma vertical. La primera parte del tubo de penetración de la carcasa 46 puede pasar a través del espacio S formado por la primera parte del tubo en espiral 45. La primera parte del tubo de penetración 46 puede extenderse a través de la tubería de descarga 29 y la placa inferior 31 de la carcasa 20, respectivamente. Al menos una parte de la primera parte de tubo de penetración de la carcasa 46 ubicado en el exterior de la carcasa 20 puede extenderse de forma paralela hacia la tubería de descarga exterior 30. Una parte superior de la segunda parte del tubo de

penetración de la carcasa 47 puede tener forma redonda en la vuelta más inferior 44 de la primera parte del tubo en espiral 45 y tiene una parte que se extiende de forma vertical. La segunda parte del tubo de penetración 47 puede pasar a través de la tubería de descarga 29 y la carcasa hueca 32, y puede penetrar la placa inferior 31 de la carcasa 20. Al menos una parte de la segunda parte de tubo de penetración de la carcasa 47 ubicado en el exterior de la carcasa 20 puede extenderse de forma paralela con la tubería de descarga exterior 30.

El segundo tubo refrigerante 26 puede tener una segunda parte de tubo en espiral 55, en la que la pluralidad de vueltas 51, 52, 53 y 54 puede estar enrollada en espiral en sucesión. La segunda parte del tubo en espiral 55 puede extenderse de forma sustancialmente vertical en el interior de la carcasa 20. La pluralidad de vueltas 51, 52, 53 y 54 de la segunda parte del tubo en espiral 55 puede tener una misma distancia desde un eje vertical central Y y puede ser continuo a lo largo del eje H2 en espiral. Al menos dos vueltas centrales 52 y 53 pueden formarse entre una vuelta más superior 51 y una vuelta más inferior 54. Una forma general de la segunda parte del tubo en espiral 55 puede ser una forma de carrete. La segunda parte del tubo en espiral 55 puede encontrarse dispuesta entre la primera parte del tubo en espiral 45 y la carcasa 20.

La segunda parte del tubo en espiral 55 puede tener un paso mayor entre las vueltas y una cantidad de vueltas menor que la primera parte del tubo en espiral 55. Adicionalmente, la segunda parte del tubo en espiral 55 puede tener un espacio más grande 59 que un espacio entre las vueltas de la primera parte del tubo en espiral 55. Más particularmente, la primera parte del tubo en espiral 45 puede no tener ningún espacio entre las vueltas o puede tener un espacio de una altura predeterminada y la segunda parte del tubo en espiral 55 puede tener un espacio mayor 59 que el espacio entre las vueltas de la primera parte del tubo en espiral 45. Por lo tanto, el fluido de la fuente de calor puede intercambiar calor con una parte inferior de la vuelta 52 ubicada en un lateral superior de dos vueltas adyacentes entre las vueltas adyacentes de la segunda parte del tubo en espiral 55 y puede intercambiar calor con una parte superior de la vuelta 53 ubicada en un lateral inferior de las dos vueltas adyacentes. El fluido de la fuente de calor puede fluir hacia la primera parte del tubo en espiral 45 mediante el paso a través del espacio 59 entre las vueltas de la segunda parte del tubo en espiral 55 y puede intercambiar calor mediante el contacto con las vueltas de la primera parte del tubo en espiral 45.

La segunda parte del tubo en espiral 55 puede tener el eje vertical central Y. La segunda parte del tubo en espiral 55 puede instalarse de forma tal que el eje vertical central Y pueda corresponder con el eje vertical central X de la primera parte del tubo espiral 55. El eje vertical central Y de la segunda parte del tubo en espiral 55 y el eje vertical central X de la primera parte del tubo en espiral 55 pueden corresponder con el eje vertical central Z de la carcasa 20. La vuelta más superior 51 de la segunda parte del tubo en espiral 55 puede ubicarse sobre el lateral inferior de la placa superior 33, la vuelta más inferior 54 puede ubicarse sobre la lateral superior de la placa inferior 31 y una circunferencia exterior puede separarse de la circunferencia interior de la carcasa 20.

El segundo tubo refrigerante 26 puede incluir adicionalmente un tubo de penetración de la carcasa o parte de tubo de penetración de la carcasa formado de forma integral con la segunda parte del tubo en espiral 55. Al menos una de las partes de los tubos de penetración de la carcasa incluye partes del tubo de penetración de la carcasa 56 y 57, que pueden extenderse desde el primer y el segundo extremo de la primera parte del tubo en espiral 55, respectivamente. Las partes del tubo de penetración de la carcasa 56 y 57 pueden penetrar la carcasa 20. La parte del tubo de penetración de la carcasa 56 puede extenderse desde el primer extremo de la segunda parte del tubo en espiral 55 y la segunda parte del tubo de penetración de la carcasa 57 puede extenderse desde el segundo extremo de la segunda parte del tubo en espiral 55. El segundo tubo refrigerante 26 puede incluir una parte del tubo en espiral 55 y dos partes del tubo de penetración de la carcasa 56 y 57. Una de las dos partes del tubo de penetración de la carcasa 56 y 57 puede ser una parte del tubo de penetración de la tubería de descarga interior, que puede pasar a través de la tubería de descarga interior 29 y la otra puede ser una parte del tubo de no penetración de la tubería de descarga interior, que puede no pasar a través de la tubería de descarga interior 29. Las partes del tubo de penetración de la carcasa 56 puede extenderse desde la vuelta más superior 51 de la segunda parte del tubo en espiral 55 y la segunda parte del tubo de penetración de la carcasa 57 puede extenderse desde la vuelta más inferior 54 de la segunda parte del tubo en espiral 55. Una parte superior de la primera parte del tubo de penetración de la carcasa 56 puede tener forma redonda para extenderse a partir de la vuelta más superior 51 de la segunda parte del tubo en espiral 55 y puede tener una parte que se extiende de forma vertical. La primera parte del tubo de penetración de la carcasa 56 puede pasar a través del espacio S formado dentro de la primera parte del tubo en espiral 45. La primera parte del tubo de penetración 56 puede pasar a través de la tubería de descarga 29 y la placa inferior 31 de la carcasa 20, respectivamente. La primera parte del tubo de penetración de la carcasa 56 puede configurarse de forma tal que al menos una parte ubicada en el exterior de la carcasa 20 pueda ser paralela a la tubería de descarga exterior 30. Una parte inferior de la segunda parte del tubo de penetración de la carcasa 57 puede tener forma redonda para extenderse a partir de la vuelta más inferior 54 de la segunda parte del tubo en espiral 55 y puede tener una parte que se extiende de forma vertical. La segunda parte del tubo de penetración 57 puede pasar entre la tubería de descarga 29 y la carcasa hueca 32, y puede penetrar la placa inferior 31 de la carcasa 20. La segunda parte del tubo de penetración de la carcasa 57 puede configurarse de forma tal que al menos una parte ubicada en el exterior de la carcasa 20 puede ser paralela a la tubería de descarga exterior 30.

Puede determinarse la cantidad de vueltas de la segunda parte del tubo en espiral mediante la Ecuación 1, a continuación:

## ES 2 574 429 T3

$$[\text{Ecuación 1}] N2=N1 \times R1/R2$$

donde, N2 es una cantidad de vueltas de la segunda parte del tubo en espiral, N1 es una cantidad de vueltas de la primera parte del tubo en espiral, R1 es un radio de la primera parte del tubo en espiral y R2 es un radio de la segunda parte del tubo en espiral.

- 5 Puede determinarse el paso entre las vueltas de la segunda parte del tubo en espiral mediante la Ecuación 2, a continuación:

$$[\text{Ecuación 2}] P2= P1 \times N1/N2$$

donde, P2 es un paso entre vueltas de la segunda parte del tubo en espiral y P1 es un paso entre vueltas de la primera parte del tubo en espiral.

- 10 El paso P2 entre vueltas de la segunda parte del tubo en espiral 55 puede ser aproximadamente 1,3 a 1,5 veces el paso P1 entre las vueltas de la primera parte del tubo en espiral 45. Por ejemplo, si la cantidad de vueltas de la segunda parte del tubo en espiral 55 se establece en 11 y la cantidad de vueltas de la primera parte del tubo en espiral 45 se establece en 16, el paso P2 entre las vueltas de la segunda parte del tubo en espiral 55 puede ser aproximadamente 1,455 veces. Si la cantidad de vueltas de la segunda parte del tubo en espiral 55 se establece en 12 y la cantidad de vueltas de la primera parte del tubo en espiral 45 se establece en 16, el paso P2 entre las vueltas de la segunda parte del tubo en espiral 55 puede ser aproximadamente 1,333 veces el paso entre las vueltas de la primera parte del tubo en espiral. Si la cantidad de vueltas de la segunda parte del tubo en espiral 55 se establece en 12 y la cantidad de vueltas de la primera parte del tubo en espiral 45 se establece en 17, el paso P2 entre las vueltas de la segunda parte del tubo en espiral 55 puede ser aproximadamente 1,416 veces el paso entre las vueltas de la primera parte del tubo en espiral.

- Los orificios de penetración para los tubos refrigerantes 36a, 36b, 37a y 37b pueden incluir los primeros orificios de penetración 36a y 37a, a través de los cuales las partes del tubo de penetración de la carcasa de la tubería de descarga interior 29 pueden pasar y los segundos orificios de penetración 36b y 37b, a través de los cuales la parte del tubo de penetración de la carcasa de la tubería de descarga interior 29 puede pasar. Los primeros orificios de penetración 36a y 37a pueden formarse en una ubicación en el lateral interior de la tubería de descarga interior 29. Los segundos orificios de penetración 36b y 37b pueden formarse en una ubicación entre la tubería de descarga interior 29 y la carcasa 20. La tubería de descarga interior 29 puede tener un área transversal de vía de flujo más grande que el área transversal de vía de flujo de la tubería de descarga exterior 30. El área transversal de la vía de flujo de la tubería de descarga interior 29 puede ser mayor que una suma de las áreas del orificio de conexión de la tubería de descarga 39 y los primeros orificios de penetración 36a y 37a. El orificio de penetración para la tubería de inyección 38 puede formarse en una ubicación entre la tubería de descarga interior 29 y la carcasa 20. El orificio de conexión para la tubería de descarga 39 puede formarse en la ubicación en el lateral interior de la tubería de descarga interior 29 y la carcasa 20. El orificio de conexión de la tubería de descarga 39 puede ubicarse de forma helicoidal en un centro C de la placa inferior 31. El centro del orificio de conexión para la tubería de descarga 39 puede corresponder al centro C de la placa inferior 31. Cuando la carcasa hueca 32 del intercambiador de calor 4 se separa de la placa inferior 31, la pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26, la tubería de inyección 22 y la tubería de descarga 30 puede fijarse a la placa inferior 31 y la pluralidad de los tubos refrigerantes pueden lavarse en un estado en el que la carcasa hueca 32 se separa de la placa inferior 31.

- El intercambiador de calor 4 puede incluir un sujetador de carcasa 60 para sujetar la carcasa 20. El sujetador de carcasa 60 puede incluir una placa de sujeción 62 para elevar la carcasa 20 y una pluralidad de patas de soporte 64 y 66 para sostener la placa de sujeción 62. La pluralidad de patas de soporte 64 y 66 puede incluir al menos dos patas de soporte.

- El intercambiador de calor 4 puede configurarse de forma tal que la tubería de entrada 14, mostrada en la Figura 1, se conecta a la tubería de inyección 22 y la tubería de entrada 12, mostrada en la Figura 1, se conecta a la tubería de descarga 28. Por consiguiente, el fluido de la fuente de calor en la tubería de entrada 14 puede intercambiar calor con el tubo refrigerante en el interior de la carcasa 20 a través de la tubería de inyección 22 y el fluido de la fuente de calor que intercambió calor con el tubo refrigerante puede salir hacia la tubería de entrada 12 a través de la tubería de descarga 28.

- Los funcionamientos de las realizaciones como se describen anteriormente se describirán a continuación en la presente memoria.

- En primer lugar, cuando el aire acondicionado se encuentra en funcionamiento, el refrigerante puede distribuirse y hacerse fluir hacia el primer tubo refrigerante 24 y el segundo tubo refrigerante 26, y el fluido de la fuente de calor puede introducirse en el interior de la carcasa 20 a través de la tubería de inyección 22. El refrigerante puede introducirse en el interior de la primera parte del tubo en espiral 45 a través de una de la primera parte del tubo de penetración de la carcasa 46 o la segunda parte del tubo de penetración de la carcasa 47 del primer tubo refrigerante 24 y puede introducirse en el interior de la segunda parte del tubo en espiral 55 a través de uno de la primera parte del tubo de penetración de la carcasa 56 o la segunda parte del tubo de penetración de la carcasa 57 del segundo tubo refrigerante 26. El refrigerante puede pasarse a través de cada una de la primera parte del tubo en

5 espiral 45 y la segunda parte del tubo en espiral 55. El refrigerante en la primera parte del tubo en espiral 45 puede fluir hacia una de la primera parte del tubo de penetración de la carcasa 46 o la segunda parte del tubo de penetración de la carcasa 47 del primer tubo refrigerante 24 y el refrigerante en la segunda parte del tubo en espiral 55 puede fluir hacia uno de la primera parte del tubo de penetración de la carcasa 56 o la segunda parte del tubo de penetración de la carcasa 57 del segundo tubo refrigerante 26. El fluido de la fuente de calor puede introducirse en el interior de la parte inferior del espacio interior SS de la carcasa 20 a través de la tubería de inyección 22. El fluido de la fuente de calor puede fluir gradualmente desde la parte inferior hacia la parte superior del espacio interior SS de la carcasa 20 y puede intercambiar calor con el primer tubo refrigerante 24 y el segundo tubo refrigerante 26 mientras que se hace fluir hacia la parte superior del espacio interior SS de la carcasa 20. El fluido de la fuente de calor puede llenar gradualmente el espacio interior SS de la carcasa 20 y puede elevarse si una velocidad de introducción dentro del espacio interior SS de la carcasa 20 es relativamente baja y el fluido de la fuente de calor puede elevarse mientras que se guía mediante la segunda parte del tubo en espiral 55 y que fluye con las vueltas en una dirección en espiral si la velocidad de la introducción dentro del espacio interior SS de la carcasa 20 es relativamente rápida. El fluido de la fuente de calor introducida en el interior del espacio SS de la carcasa 20 puede fluir hacia el espacio 59 entre las vueltas adyacentes de la segunda parte del tubo en espiral 55 puede intercambiar calor con cada una de las vueltas adyacentes de la segunda parte del tubo en espiral 55 y puede intercambiar calor con una vuelta en una parte circunferencial exterior de la parte del tubo en espiral 44. El fluido de la fuente de calor puede elevarse en espiral entre dos vueltas adyacentes de la segunda parte del tubo en espiral 55 y el fluido de la fuente de calor puede intercambiar calor con el refrigerante que pasa a través de la segunda parte del tubo en espiral 55, y el refrigerante que pasa a través de la primera parte del tubo en espiral 45, respectivamente. El refrigerante puede intercambiar calor con el fluido de la fuente de calor mientras que pasa a través de las vías de flujo del refrigerante una independientemente de la otra, mientras que pasa a través del primer tubo refrigerante 24 y el segundo tubo refrigerante 26. Dado que las longitudes de las vías de flujo son mutuamente iguales entre sí entre la primera parte el tubo en espiral 45 y la segunda parte del tubo en espiral 55 o se minimiza una diferencia entre las longitudes de las vías de flujo, cuando la diferencia entre las longitudes de las vías de flujo es mayor, la degradación del rendimiento de intercambio de calor generado puede ser minimizado y el refrigerante y el fluido de la fuente de calor pueden intercambiar calor de forma eficiente.

La Figura 7 es una vista lateral esquemática del interior de un intercambiador de calor según otra realización. La Figura 8 es una vista superior del intercambiador de calor de la Figura 7.

30 En el intercambiador de calor según la presente realización, el tubo refrigerante puede incluir al menos una aleta para aumentar la transferencia de calor del refrigerante y el fluido de la fuente de calor. La al menos una aleta puede sobresalir desde una superficie exterior del tubo refrigerante 26. Una pluralidad de aletas 71 y 72 puede formarse en el tubo refrigerante. En la presente realización, ya que la configuración y funcionamiento distintos a las aletas 71 y 72 pueden ser iguales o similares a la realización anterior, se omite la descripción detallada redundante.

35 La pluralidad de aletas 71 y 72 puede formarse en solamente una parte del tubo refrigerante 26 ubicado dentro del espacio interior SS de la carcasa 20 y puede no formarse en una parte exterior de la carcasa 20. La pluralidad de aletas 71 y 72 puede formarse en la parte del tubo en espiral y/o una parte de la tubería extendida, respectivamente. Alternativamente, la pluralidad de aletas 71 y 72 puede no formarse en la parte de la tubería extendida y puede formarse en solamente la parte del tubo en espiral.

40 La pluralidad de aletas 71 y 72 puede formarse en cada uno de la pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26, respectivamente, o puede formarse en solamente el tubo refrigerante 26 ubicado en un lateral más exterior en función del eje vertical central Z de la carcasa 20 y la pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26. Aunque como se muestra en la realización de la Figura 7, la pluralidad de las aletas 71 y 72 puede formarse en solamente la parte del tubo en espiral del segundo tubo refrigerante 26, las realizaciones no se ven limitadas de esta manera. Es decir, la pluralidad de aletas 71 y 72 puede sobresalir desde al menos una de las partes del tubo en espiral o la segunda parte del tubo en espiral.

La pluralidad de aletas 71 y 72 puede formarse con el fin de separarse una de la otra. Cuando la pluralidad de aletas 71 y 72 se forma en la parte del tubo en espiral, la pluralidad de aletas puede formarse con el fin de separarse una de la otra a lo largo de la parte del tubo en espiral.

50 La pluralidad de aletas 71 y 72 puede sobresalir desde el lateral circunferencial interior y el lateral circunferencial exterior de la parte del tubo en espiral, respectivamente. Alternativamente, la pluralidad de aletas 71 y 72 puede no formarse en el lateral circunferencial interior la parte del tubo en espiral y puede formarse en solamente el lateral circunferencial exterior de la parte del tubo en espiral. Alternativamente, la pluralidad de aletas 71 y 72 puede no formarse en el lateral circunferencial exterior la parte del tubo en espiral y puede formarse en solamente el lateral circunferencial interior de la parte del tubo en espiral.

60 La pluralidad de aletas 71 y 72 puede tener una forma de placa o una forma corrugada. Adicionalmente, la pluralidad de aletas 71 y 72 puede sobresalir en un ángulo de inclinación A con respecto a la superficie circunferencial exterior de la parte del tubo en espiral. La pluralidad de aletas 71 y 72 puede formarse de forma tal que una longitud de estas en una dirección longitudinal no corresponde a una dirección tangente T de la parte del tubo en espiral. Ya que la tangente T de la parte del tubo en espiral es una tangente para una dirección longitudinal (es decir, una dirección en

espiral) de cada parte del tubo (es decir, vuelta) enrollada en espiral y la parte del tubo en espiral tiene una estructura de forma tal que cada vuelta está enrollada en espiral a lo largo del eje en espiral, es posible que tenga un ángulo de inclinación de un ángulo agudo con respecto a la línea horizontal D. Es decir, la pluralidad de aletas 71 y 72 puede tener un ángulo de inclinación A con respecto a la tangente T de la parte del tubo en espiral. El ángulo de inclinación A entre la pluralidad de las aletas 71 y 72 con respecto a la tangente T de la parte del tubo en espiral puede ser un ángulo agudo. Una línea de extensión B se extiende a lo largo de la dirección longitudinal de la pluralidad de las aletas 71 y 72 puede tener el ángulo de inclinación A con respecto a la parte del tubo en espiral. A medida que el ángulo de inclinación A aumenta, el fluido de la fuente de calor puede guiarse en la dirección de inclinación más cerca al eje vertical. A medida que el ángulo de inclinación A disminuye, el fluido de la fuente de calor puede guiarse en la dirección de inclinación más cerca horizonte. El fluido de la fuente de calor puede elevarse mientras gira en espiral y fluye en la carcasa 20. Cuando el ángulo de inclinación A de la pluralidad de aletas 71 y 72 es igual a o predominantemente similar a la dirección de flujo giratoria en espiral del fluido de la fuente de calor, la velocidad de transferencia de calor del refrigerante y el fluido de la fuente de calor puede maximizarse y el ángulo de inclinación A de la pluralidad de aletas 71 y 72 puede ser igual a la dirección de flujo giratoria en espiral del fluido de la fuente de calor.

La Figura 9 es una vista transversal longitudinal parcial esquemática de un intercambiador de calor según otra realización. En el intercambiador de calor según esta realización, una tubería de inyección 82 puede formarse para distribuir e introducir el fluido de la fuente de calor hacia una pluralidad de ubicaciones en la carcasa 20. Ya que la configuración y funcionamiento distintos a la de la tubería de inyección 82 pueden ser iguales a o similares a las realizaciones anteriores, se omite la descripción detallada redundante. El fluido de la fuente de calor puede distribuirse e introducirse dentro de la pluralidad de ubicaciones en la carcasa 20 mediante la tubería de inyección 82 y el fluido de la fuente de calor distribuido e introducido en el interior de la carcasa 20 puede ser transmitida mediante calor con los tubos refrigerantes 24 y 26 de forma predominante y uniforme. La tubería de inyección 82 puede configurarse de forma tal que una tubería de inyección única puede distribuir el fluido de la fuente de calor a la pluralidad de ubicaciones en la carcasa 20.

La tubería de inyección 82 puede disponerse en un intercambiador de calor único 4. La tubería de inyección 82 puede incluir una entrada 83 y una pluralidad de salidas 84 y 85. La entrada 83 de la tubería de inyección 82 puede conectarse a la tubería de entrada 14 mostrada en la Figura 1. La pluralidad de salidas 84 y 85 de la tubería de inyección 82 puede ubicarse en el interior de la carcasa 20, respectivamente. Una pluralidad de vías de flujo interiores puede formarse en el interior de la tubería de inyección 82 y el fluido de la fuente de calor introducido en el interior de la entrada 83 puede distribuirse en la pluralidad de salidas 84 y 85. La pluralidad de salidas 84 y 85 de la tubería de inyección 82 puede dirigirse hacia partes del tubo en espiral diferentes. Cualquiera de las salidas 84 de la pluralidad de salidas 84 y 85 puede disponerse para guiar el fluido de la fuente de calor hacia la primera parte del tubo en espiral 45 del primer tubo refrigerante 24. La otra salida 85 de la pluralidad de salidas 84 y 85 puede disponerse para guiar el fluido de la fuente de calor hacia la segunda parte del tubo en espiral 55 del segundo tubo refrigerante 26. La entrada 83 de la tubería de inyección 82 puede tener un diámetro diferentes a un diámetro de la pluralidad de salidas 84 y 85 y la pluralidad de salidas 84 y 85 puede tener diferentes diámetros. Las salidas 85 que tiene un diámetro mayor de la pluralidad de salidas 84 y 85 puede guiar el fluido de la fuente de la salida hacia la segunda parte del tubo en espiral 55 del segundo tubo refrigerante 26. Las salidas 84 que tiene un diámetro menor de la pluralidad de salidas 84 y 85 puede guiar el fluido de la salida hacia la primera parte del tubo en espiral 45 del primer tubo refrigerante 24. Cuando el refrigerante pasa a través de la primera parte del tubo en espiral 45 y la segunda parte del tubo en espiral 55 respectivamente, una fuerza centrífuga del refrigerante que pasa a través de la primera parte del tubo en espiral 45 puede ser diferente de una fuerza centrífuga del refrigerante que pasa a través de la segunda parte del tubo en espiral 55 debido a una diferencia de radio entre la primera parte del tubo en espiral 45 y la segunda parte del tubo en espiral 55. La primera parte del tubo en espiral 45 puede tener un radio de rotación más pequeño y una pérdida de presión mayor del refrigerante, en comparación con la segunda parte del tubo en espiral 55. Una cantidad de flujo de refrigerante en la primera parte del tubo en espiral 45 y la segunda parte del tubo en espiral 55 puede ser generada de forma no uniforme debido a la diferencia en la pérdida de presión. Ya que la segunda parte del tubo en espiral 55 puede tener una pérdida de presión menor que la primera parte del tubo en espiral 45, la cantidad de flujo puede ser mayor que la de la primera parte del tubo en espiral 45. Si la salida 84 que tiene el diámetro más pequeño guía el fluido de la fuente de calor hacia la primera parte del tubo en espiral 45 y la salida 85 que tiene el diámetro más grande guía el fluido de la fuente de calor hacia la segunda parte del tubo en espiral 55, una cantidad mayor del fluido de la fuente de calor puede guiarse hacia la segunda parte del tubo en espiral 55 y el refrigerante puede generalmente intercambiar calor con el fluido de la fuente de calor de forma uniforme.

La Figura 10 es una vista superior esquemática de una pluralidad de tuberías de inyección en un intercambiador de calor según otra realización. La Figura 11 es una gráfica que ilustra el rendimiento de la transferencia de calor en función de una cantidad de tuberías de inyección en el intercambiador de calor de la Figura 10.

En el intercambiador de calor según la presente realización, una pluralidad de tuberías de inyección 82A, 82B y 82C puede proporcionarse individualmente para la carcasa 20, de forma tal que el fluido de la fuente de calor pueda ser distribuido hacia el interior de una pluralidad de ubicaciones en la carcasa 20. Ya que la configuración y el funcionamiento distintos de la pluralidad de tuberías de inyección 82A, 82B y 82C puede ser igual o similar a las realizaciones anteriores, se omite la descripción detallada redundante. La pluralidad de las tuberías de inyección

- 82A, 82B y 82C puede ser proporcionada junto con un intercambiador de calor único 4. El intercambiador de calor puede incluir adicionalmente una tubería ramificada (no se muestra) a ser conectada con la pluralidad de tuberías de inyección 82A, 82B y 82C. La tubería ramificada puede conectarse a la tubería de entrada 14 mostrada en la Figura 1, el fluido de la fuente de calor puede distribuirse en el interior de la pluralidad de tuberías de inyección 82A, 82B y 82C desde la tubería ramificada luego de introducirse hacia el interior de la tubería ramificada desde la tubería interior 14 y puede ser ingresado en el interior de la carcasa 20 desde cada una de las pluralidades de tuberías de inyección 82A, 82B y 82C. La tubería ramificada puede tener una entrada y una pluralidad de salidas, y una cantidad de pluralidades de salidas puede corresponder con la cantidad de tuberías de inyección 82A, 82B y 82C. La pluralidad de tuberías de inyección 82A, 82B y 82C puede configurarse de forma tal que cada entrada pueda ser conectada con la tubería ramificada desde el exterior de la carcasa 20. La pluralidad de tuberías de inyección 82A, 82B y 82C puede configurarse de forma tal que cada salida pueda ser ubicada en el interior de la carcasa 20. La pluralidad de tuberías de inyección 82A, 82B y 82C puede tener el mismo diámetro o diámetro diferente. Si la pluralidad de tuberías de inyección tiene diámetros diferentes, la tubería de inyección que tiene un diámetro mayor puede ser dispuesta para guiar el agua de la fuente de calor hacia la segunda parte del tubo en espiral 55 del segundo tubo refrigerante 26 y la tubería de inyección que tiene un diámetro más pequeño puede disponerse con el fin de guiar el fluido de la fuente de calor hacia la primera parte del tubo en espiral 45 del primer tubo refrigerante 24. La pluralidad de tuberías de inyección 82A, 82B y 82C puede disponerse para enfrentar a la primera parte del tubo en espiral 45 del primer tubo de refrigerante 24 y la segunda parte del tubo en espiral 55 del segundo tubo refrigerante 26, respectivamente.
- La pluralidad de tuberías de inyección 82A, 82B y 82C puede disponerse en la carcasa 20 a intervalos regulares. Por ejemplo, si existen dos tuberías de inyección, pueden disponerse a intervalos de aproximadamente 180°. Si existen tres tuberías de inyección, pueden disponerse a intervalos de aproximadamente 120°. Si existen cuatro tuberías de inyección, pueden disponerse a intervalos de aproximadamente 90°. Con referencia a la Figura 11, cuanto más grande sea la cantidad de tuberías de inyección, mayor será la mejora en el rendimiento de la transferencia de calor. La Figura 11 es una gráfica que ilustra el rendimiento de la transferencia de calor en un caso con varios factores, por ejemplo, el tamaño de la carcasa 20, diámetros de las tuberías de inyección 82A, 82B y 82C, las velocidades de flujo pueden ser las mismas y la cantidad de tuberías de inyección 82A, 82B y 82C e intervalos de las tuberías de la inyección de agua 82A, 82B y 82C pueden ser diferentes, dichos factores que afectan los rendimientos de transferencia de calor del intercambiador de calor. Como se muestra en la realización de la Figura 10, tres tuberías de inyección 82A, 82B y 82C pueden ser instaladas a intervalos regulados con el fin de minimizar los costos de fabricación del intercambiador de calor y asegurar el rendimiento suficiente del intercambio de calor.
- La Figura 12 es una vista transversal longitudinal esquemática de un intercambiador de calor según otra realización. La Figura 13 es una vista en perspectiva en despiece lateral de una pluralidad de tubos refrigerantes en el intercambiador de calor de la Figura. 12.
- En el intercambiador de calor según la presente realización, como se muestra en las Figuras 12 y 13, la parte de penetración de la carcasa que penetra la tubería de descarga interior 29 puede tener una parte del tubo en espiral central 58. La parte del tubo en espiral central 58 puede tener forma de espiral. La parte del tubo en espiral central 58 puede tener una forma de manera tal que la pluralidad de vueltas se enrolla en forma de espiral alrededor del eje vertical central en sucesión. La parte del tubo en espiral central 58 puede tener un espacio formado entre la pluralidad de vueltas, el espacio que se forma con una forma en espiral. El fluido de la fuente de calor en la carcasa 20 puede ser introducida en el espacio interior SSS de la tubería de descarga interior 29 a través de una superficie 29' de la tubería de descarga interior 29. El fluido de la fuente de calor introducido en la tubería de descarga interior 29 puede ser guiada hacia la parte del tubo en espiral central 58 para hacer girar y fluir en espiral cuando pasa a través del interior de la tubería de descarga interior 29 y puede intercambiar calor con la parte del tubo en espiral central 58, mientras se pasa a través de la tubería de descarga 29. La parte del tubo en espiral central 58 puede estar dispuesto en el espacio interior SSS de la tubería de descarga interior 29 para formar la vía de flujo giratorio en espiral. En dicho intercambiador de calor, ya que la configuración y funcionamiento distintos a la parte del tubo en espiral central 58 pueden ser iguales o similares a las realizaciones anteriores, se omite la descripción detallada redundante.
- Si el intercambiador de calor 4 incluye una pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26, la parte del tubo en espiral central 58 puede estar formada con el fin de extenderse desde cada una de la pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26. Alternativamente, la parte del tubo en espiral central 58 puede formarse para extenderse desde solamente uno de la pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26, y la parte del tubo en espiral central puede no formarse en el otro de la pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26.
- La parte de penetración de la carcasa 46 de cualquiera de la pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26, que penetran la tubería de descarga interior 29, pueden tener una parte de la tubería recta 48. La parte de penetración de la carcasa 56 de la otra de la pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26, que penetra la tubería de descarga interior 29 puede tener la parte del tubo en espiral central 58 enrollada en espiral. El fluido de la fuente de calor introducido en el interior de la parte superior 29' de la tubería de descarga interior 29 puede girar en espiral y fluir a lo largo del espacio de la parte del tubo en espiral central 58. La parte del tubo en espiral central 58 puede ser una tercera parte del tubo en espiral diferente del primer del tubo en espiral 45 y la segunda parte del tubo en espiral 55. La parte del tubo en espiral central 58 puede tener un radio más pequeño que el radio de la primera parte del tubo en espiral 45 y

la segunda parte del tubo en espiral 55.

La parte del tubo en espiral central 58 puede ubicarse entre una superficie periférica exterior de la parte de la tubería recta 48 y una superficie periférica interior de la tubería de descarga interior 29 y puede formarse una vía de flujo giratoria en espiral P entre la parte de la tubería recta 48 y la tubería de descarga interior 29. La parte del tubo en espiral central 58 puede estar en contacto con la superficie periférica interior de la tubería de descarga interior 29. Es decir, la circunferencia exterior de la parte del tubo en espiral central 58 puede estar en contacto con la superficie periférica interior de la tubería de descarga interior 29. El fluido de la fuente de calor introducido en el interior del espacio interior SSS de la tubería de descarga interior 29 a través de la parte superior 29' de la tubería de descarga interior 29 puede minimizar el flujo entre la superficie periférica interior de la tubería de descarga interior 29 y la circunferencia exterior de la parte del tubo en espiral central 58. La parte del tubo en espiral central 58 puede estar en contacto con la superficie periférica exterior de la parte de la tubería recta 48. Es decir, una circunferencia interior de la parte del tubo en espiral central 58 puede estar en contacto con la superficie periférica interior de la parte de la tubería recta 48. El fluido de la fuente de calor introducido en el interior del espacio interior SSS de la tubería de descarga interior 29 a través de la parte superior 29' de la tubería de descarga interior 29 puede minimizar el flujo entre la superficie periférica exterior de la parte de la tubería recta 48 y la circunferencia interior de la parte del tubo en espiral central 58.

En el intercambiador de calor según la presente realización, el fluido de la fuente de calor puede introducirse dentro del espacio interior SS de la carcasa 20 a través de la tubería de inyección 22. El fluido de la fuente de calor introducido en el espacio interior SS de la carcasa 20 puede fluir hacia la parte superior del espacio interior SS de la carcasa 20 desde la parte inferior del espacio interior SS de la carcasa 20, puede intercambiar calor con la primera parte del tubo en espiral 45 y la segunda parte del tubo en espiral 55 mientras que se hace girar en espiral y fluir a lo largo de la segunda parte del tubo en espiral 55 a medida que el fluido de la fuente de calor se eleva. Además, el fluido de la fuente de calor elevado hacia la parte superior del espacio interior SS de la carcasa 20 puede introducirse en la parte superior 29' de la tubería de descarga interior 29. El fluido de la fuente de calor introducido en el interior de la parte superior 29' de la tubería de descarga interior 29 puede girar en espiral y fluir a lo largo de la parte del tubo en espiral central 58. La fuente de calor introducida en la parte superior 29' de la tubería de descarga interior 29 puede dejarse caer mientras que se hace girar en espiral y fluir a lo largo de la vía de flujo giratoria en espiral P formada en la tubería de descarga interior 29. En este momento, la parte del tubo en espiral central 58 y la parte de la tubería recta 48 puede ser transferida con calor. El fluido de la fuente de calor puede fluir hacia la parte inferior del espacio interior SSS de la tubería de descarga interior 29 a lo largo de la vía de flujo giratoria en espiral P y luego puede introducirse en la partes superior 30' de la tubería de descarga exterior 30 desde la parte inferior del espacio interior de la tubería de descarga interior 29. El fluido de la fuente de calor introducido en el interior de la parte superior 30' de la tubería de descarga exterior 30 puede pasar a través de la tubería de descarga exterior 30.

La Figura 14 es una vista transversal longitudinal esquemática de un intercambiador de calor según otra realización. La Figura 15 es una vista superior interior esquemática de una tubería de inyección y una tubería de descarga en el intercambiador de calor de la Figura 14. La Figura 16 es una vista en perspectiva parcialmente cortada esquemática de un interior del intercambiador de calor de la Figura 14.

En la presente realización, como se muestra en las Figuras 14 y 16, una entrada 93 de una tubería de inyección 92 puede instalarse de forma opuesta a una superficie periférica 21 de la carcasa hueca 32. Ya que la configuración y el funcionamiento distintos de la tubería de inyección 92 pueden ser iguales o similares a las realizaciones anteriores, se omite la descripción detallada redundante.

Para una mayor conveniencia, aunque la Figura 14 muestra un tubo refrigerante singular 26, las realizaciones no se ven limitadas al tubo refrigerante único; en su lugar, puede instalarse una pluralidad de tubos refrigerantes juntos dentro de una carcasa 20. Es decir, pueden instalarse dos tubos refrigerantes en una carcasa 20 o pueden instalarse tres o cuatro tubos refrigerantes en una carcasa 20. El tubo refrigerante 26 puede incluir la parte del tubo en espiral 55, la primera parte de penetración de la carcasa 56 y la segunda parte de penetración de la carcasa 57. La parte del tubo en espiral 55 puede estar configurada de forma tal que la pluralidad de vueltas 51, 52, 53 y 54 puedan estar formadas en espiral, de forma contigua, y la pluralidad de vueltas 51, 52, 53 y 54 puede tener la misma distancia desde el eje vertical central X de la parte del tubo en espiral 55. La parte del tubo en espiral 55 puede configurarse de forma tal que el espacio 59 puede formarse entre vueltas. El espacio 59 puede formarse en espiral. El fluido de la fuente de calor puede intercambiar calor con el tubo refrigerante 26 mientras se pasa a través del espacio 59 y el fluido puede intercambiar calor con el tubo refrigerante 26 mientras se hace girar en espiral y fluir a lo largo del espacio 59.

Un primer extremo de la tubería de inyección 92 puede ubicarse en el exterior de la carcasa 20 y un segundo extremo de esta puede ubicarse en el interior de la carcasa 20. El segundo extremo puede ubicarse en un lateral superior de la placa inferior 31. La tubería de inyección 92 puede configurarse como un miembro. La tubería de inyección 92 puede configurarse como una tubería de inyección ubicada en el interior de la carcasa 20 y una tubería de inyección exterior ubicada en el exterior de la carcasa 20. Cuando la tubería de inyección 92 incluye la tubería de inyección interior y la tubería de inyección exterior, una tubería de inyección interior o la tubería de descarga exterior puede penetrar la placa inferior 31. Cuando la tubería de inyección 92 incluye la tubería de inyección interior y la tubería de inyección exterior, una tubería de inyección interior o la tubería de descarga exterior puede instalarse con

el fin de que se interponga a la placa inferior 31. La tubería de inyección 92 puede configurarse de forma tal que el primer extremo de esta ubicada en el exterior de la carcasa 20 es una entrada. La tubería de inyección 92 puede configurarse de forma tal que el segundo extremo ubicado en el lateral superior de la placa inferior 31 es una salida hacia el interior de la carcasa 20. En dicho intercambiador de calor, una dirección de flujo del fluido de la fuente de calor puede determinarse según una dirección en la que la salida 93 extrae el fluido de la fuente de calor, es decir, una dirección mediante la cual el fluido de la fuente de calor es ingresado al interior de la carcasa 20. La tubería de inyección 92 puede disponerse de forma tal que el fluido de la fuente de calor puede girar en espiral y fluir a lo largo de la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa 20. La tubería de inyección 92 puede disponerse de forma tal que la salida 93, mediante la cual el fluido de la fuente de calor ingresa al espacio interior SS de la carcasa 20, puede ser opuesta a la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa hueca 32. La tubería de inyección 92 puede incluir una tubería inclinada dispuesta de forma oblicua en la placa inferior 31. La tubería inclinada puede instalarse de forma tal que sea opuesta de forma oblicua a la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa hueca 32. La tubería de inyección 92 puede instalarse de forma oblicua de forma tal que tenga un ángulo de inclinación  $\theta$  de un ángulo agudo con respecto a la placa inferior 31. La placa inferior 31 puede disponerse en paralelo a una línea horizontal H y la tubería de inyección 92 puede disponerse de forma tal que la salida 93 pueda tener un ángulo de inclinación  $\theta$  de un ángulo agudo con respecto a la línea horizontal H. La tubería de inyección 92 puede instalarse de forma oblicua en la placa inferior 31. Un orificio de penetración de la tubería de inyección 38' formada en la placa inferior 31 puede formada de forma oblicua. Tal como se muestra en la Figura 13, la tubería de inyección 92 puede instalarse de forma tal que una línea de extensión E no interseca el eje central vertical Z de la carcasa 20. Una única o una pluralidad de tuberías de inyección 92 puede instalarse en la carcasa 20. Si se instala una tubería de inyección única 92, una pluralidad de salidas 93 puede instalarse y la pluralidad de salida 93 puede disponerse con el fin de tener un ángulo con respecto a la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa 20. Si se instala la pluralidad de tuberías de inyección 92, el fluido de la fuente de calor puede entrar a la pluralidad de ubicaciones entre la carcasa 20 y la tubería de descarga 28. Si se instala la pluralidad de tuberías de inyecciones 92, cada salida de estas puede instalarse con el fin de tener un ángulo con respecto a la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa 20. Si se instala la pluralidad de tuberías de inyección 92, pueden interponerse de forma individual a la tubería de descarga 28 y pueden disponerse al menos tres tuberías de inyección en intervalos regulares.

El refrigerante puede introducirse en el interior de la parte del tubo en espiral 55 a través de cualquiera de la primera parte del tubo de penetración de la carcasa 56 o la segunda parte del tubo de penetración de la carcasa 57 y luego pasar, de forma posterior, a través de la pluralidad de vueltas 51, 52, 53 y 54 de la parte del tubo en espiral 55, puede pasar a través de cualquiera de la primera parte del tubo de penetración de la carcasa 56 o la segunda parte del tubo de penetración de la carcasa 57. El fluido de la fuente de calor puede introducirse en el interior del espacio interior SS de la carcasa 20 a través de la tubería de inyección 92. Cuando el fluido de la fuente de calor pasa a través de la salida 93 desde la tubería de inyección 92, puede determinarse la dirección de entrada. Ya que la salida 93 puede enfrentar la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa hueca 32, el fluido de la fuente de calor puede ingresar de forma oblicua en la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa hueca 32. El fluido de la fuente de calor puede girar y fluir a lo largo de la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa hueca 32, puede girar y fluir en la dirección espiral debido a la fuerza centrífuga y puede entrar en contacto e intercambiar calor con la parte del tubo en espiral 55 mientras que gira y fluye en la dirección espiral. La parte del tubo en espiral 55 puede intercambiar calor con el fluido de la fuente de calor mediante el uso de un área de contacto más ancha que un caso en el que el fluido de la fuente de calor puede ingresarse de forma ascendente en la dirección vertical, de forma tal que el rendimiento del intercambio de calor puede mejorarse. El fluido de la fuente de calor puede elevarse desde la parte inferior del espacio interior hacia la parte superior del espacio interior SS de la carcasa 20 mientras que se hace girar y fluir en la dirección en espiral y puede introducirse en la parte superior del espacio interior SS de la carcasa 20, y el fluido de la fuente de calor puede introducirse en la parte superior de la tubería de descarga 28 y fluir hacia afuera de la carcasa 20 a través de la tubería de descarga 28.

La Figura 17 es una vista superior interior esquemática de una tubería de inyección y una tubería de descarga en un intercambiador de calor según otra realización. La Figura 18 es una vista en perspectiva parcialmente cortada esquemática de un interior del intercambiador de calor de la Figura 17. La Figura 19 es una vista transversal agrandada esquemática de la tubería de inyección en el intercambiador de calor de la Figura 17.

En la presente realización, como se muestra en las Figuras 17 a 19, la tubería de inyección 102 puede incluir una tubería doblada 104 que tiene una salida 103, la tubería doblada 104 puede formarse de manera tal que al menos una parte de esta puede ubicarse en el interior de la carcasa 20 y puede formarse una vía de flujo F de tipo curva en un interior de esta. Con la presente realización, ya que la configuración y funcionamiento distintos a la tubería de inyección 102 pueden ser iguales o similares a la realización anterior, se omite la descripción detallada redundante.

La tubería doblada 104 puede instalarse de forma tal que la salida 103 se ubica en el interior de la carcasa 20. La tubería doblada 104 puede instalarse de forma tal que la salida 103 sea opuesta a la superficie periférica interior 40 de la carcasa hueca 32. La tubería doblada 104 puede determinar una dirección de entrada del fluido de la fuente de calor en una dirección en la que gira la salida 103. La salida 103 de la tubería doblada 104 puede abrirse en una dirección horizontal o puede abrirse en una dirección inclinada de forma ascendente. La salida 103 de la tubería doblada 104 puede ubicarse entre la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa hueca 32 y la superficie periférica exterior de la tubería de descarga interior 29 y el fluido de la fuente de calor puede ingresar desde la salida

103 hacia la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa hueca 32. La salida 103 puede abrirse en una dirección paralela a una línea horizontal o en una dirección inclinada de forma ascendente que tiene un ángulo de inclinación en un ángulo agudo con respecto a la línea horizontal. La salida 103 puede abrirse en una dirección paralela con una dirección tangencial de la carcasa hueca 32.

5 La tubería doblada 104 puede disponerse con el fin de girar dentro de la carcasa 20. La tubería doblado 104 puede instalarse con el fin de girar alrededor de un eje vertical central W. La tubería doblada 104 puede hacerse girar en la dirección en la que la salida 103 gira a lo largo de una ubicación de la dirección giratoria. Si la salida 103 de la tubería doblada 104 se hace girar hacia una ubicación que asegura un rendimiento de intercambio de calor máximo, el intercambiador de calor puede maximizar el intercambio de calor del fluido de la fuente de calor con el refrigerante.

10 La tubería doblada 104 puede instalarse de forma tal que la salida total 103 sea opuesta a la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa hueca 32, así como también la superficie circunferencial exterior de la tubería de descarga interior 29. La tubería de inyección 102 puede instalarse de forma tal que una parte inferior de la tubería doblada 104 sobresale desde la parte inferior de la carcasa 20 y la tubería de entrada 14, mostrada en la Figura 1, puede estar conectada a la parte inferior de la tubería doblada 104. Por consiguiente, luego de que el fluido de la fuente de calor guiado hacia la tubería de entrada 14 es introducido en la parte inferior de la tubería doblada 104, puede dirigirse hacia la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa hueca 32 a través de la salida 103 de la tubería doblada 104. En este caso, la tubería de inyección 102 puede configurarse de forma tal que la parte inferior de la tubería doblada 104 se acopla al orificio de penetración de la tubería de inyección 38 de la placa inferior 31. Un tornillo macho puede formarse en una circunferencia exterior inferior de la tubería doblada 104 y un tornillo hembra puede formarse en el orificio de penetración de la tubería de inyección 38. La tubería de inyección 102 puede configurarse de forma tal que la parte inferior de la tubería doblada 104 se inserta en el orificio de penetración de la tubería de inyección 38 mientras que la tubería doblada 104 se hace girar. Además, si la salida 103 de la tubería doblada 104 alcanza una ubicación opuesta a la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa hueca 32, la rotación de la tubería doblada 104 puede detenerse. Si la tubería doblada 104 alcanza una ubicación opuesta a la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa hueca 32 y la superficie circunferencial exterior de la tubería de descarga interior 29, la rotación de la tubería doblada 104 puede detenerse.

15 La tubería de inyección 102 puede incluir adicionalmente una tubería de inyección exterior 106, al menos una parte de la cual puede ubicarse en el exterior de la carcasa 20, y el fluido de la fuente de calor puede ser guiado hacia la tubería doblada 104. La tubería de inyección 102 puede incluir tanto la tubería doblada 104 como la tubería de inyección exterior 106 y luego el fluido de la fuente de calor puede ser guiado hacia la tubería de inyección exterior 106 o puede ser guiado hacia la tubería doblada 104, puede ingresarse en el espacio interior SS de la carcasa 20. Si la tubería de inyección 102 incluye tanto la tubería doblada 104 como la tubería de inyección exterior 106, cada una de la tubería doblada 104 y la tubería de inyección exterior 106 puede ser, por ejemplo, soldada a la placa inferior 31. Si la tubería de inyección 102 incluye tanto la tubería doblada 104 como la tubería de inyección exterior 106, una de la tubería doblada 104 o la tubería de inyección exterior 106 puede ser, por ejemplo, soldada a o combinada con la placa inferior 31 con el fin de ser fijada a la placa inferior 31, la tubería doblada 104 y la tubería de inyección exterior 106 pueden ser acopladas con el fin de conectarse entre sí y la tubería doblada 104 y la tubería de inyección exterior 106 pueden combinarse o soldarse. La tubería de inyección exterior 106 puede penetrar la placa inferior 31 de forma tal que la parte superior se ubica en el interior de la carcasa 20 y la tubería doblada 104 puede configurarse de forma tal que la parte inferior de la tubería doblada 104, por ejemplo, combinada con o soldada a la parte superior de la tubería de inyección exterior 106 en un estado en el que la totalidad tubería se ubica dentro de la carcasa 20. La tubería de inyección 102 puede incluir una ranura en espiral 108 formada en una circunferencia interior de esta. La ranura en espiral 108 puede formarse en al menos una circunferencia interior de la tubería doblada 104 o la tubería de inyección exterior 106. Si la ranura en espiral 108 se forma en la circunferencia interior de la tubería de inyección exterior 106, el fluido de la fuente de calor guiado hacia el interior de la tubería de inyección 106 puede introducirse en la tubería doblada 104, a medida que se hace girar y fluir en espiral a lo largo de la ranura en espiral 108 de la tubería de inyección exterior 106 y puede ingresar hacia la entrada de la carcasa 20 mediante el pasaje a través de la tubería doblada 104 y manteniendo la rotación y el flujo en espiral debido a la fuerza centrífuga.

20 En el intercambio de calor según la presente realización, cuando el fluido de la fuente de calor pasa a través de la tubería doblada 104, la dirección de flujo puede convertirse en la dirección de inclinación, que es aproximadamente horizontal o más cercana a la línea horizontal, y el fluido de la fuente de calor puede ingresar hacia la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa hueca 32 mediante el paso a través de la salida 103 de la tubería doblada 104. La entrada del fluido de la fuente de calor a través de la salida 103 de la tubería doblada 104 puede fluir mediante la rotación en espiral y fluir entre la carcasa hueca 32 y la tubería de descarga interior 29, mientras que la rotación a lo largo de la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa hueca 32. Entonces, el fluido de la fuente de calor puede elevarse mientras se hacer rotar y fluir hacia la parte superior del espacio interior SS de la carcasa 20 en la dirección en espiral, como se describe en la realización anterior, y el fluido de la fuente de calor que fluye hacia la parte superior del espacio SS de la carcasa 20 puede ser introducido en la parte superior de la tubería de descarga interior 29 y fluir hacia el exterior de la carcasa 20 a través de la tubería de descarga 28.

La Figura 20 es una vista transversal longitudinal parcial esquemática de un intercambiador de calor según otra

realización. En la presente realización, como se muestra en la Figura 20, una guía superior 110 puede formarse en la placa superior 33, la guía superior 110 induce el fluido de la fuente de calor hacia la parte superior 29' de la tubería descarga 28. La guía superior 110 puede sobresalir de forma descendente en una forma cónica desde la placa superior 33. Ya que la configuración y el funcionamiento distintos a la guía superior 110 pueden ser iguales o similares a la realización anterior, se omite la descripción detallada redundante.

En el intercambiador de calor según la presente realización, el fluido de la fuente de calor introducido dentro de la carcasa 20 desde la tubería de inyección puede elevarse mientras se hace girar y fluir en espiral a lo largo de la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa hueca 32, como se describe en las realizaciones anteriores, y el fluido de la fuente de calor que fluye hacia la parte superior del espacio interior SS de la carcasa 20 puede guiarse hacia la guía superior 110 con el fin de ser inducido hacia la parte superior 29' de la tubería de descarga 28. El fluido de la fuente de calor guiado hacia la guía superior 110 no se suspende alrededor de o en la ubicación del lateral superior de la parte superior 29' de la tubería de descarga 28, puede pasar a través de la parte superior 29' de la tubería de descarga 28 y puede caer hacia el interior de la tubería de descarga 28 para fluir fuera de la carcasa 20 a través de la tubería de descarga 28.

La Figura 21 es una vista transversal longitudinal esquemática de un intercambiador de calor según otra realización. En la presente realización, como se muestra en la Figura 21, una guía de fluido de la fuente de calor 120 puede formarse en la carcasa 20, la guía de fluido de la fuente de calor 120 guía el fluido de la fuente de calor del tubo refrigerante 26. Ya que la configuración y el funcionamiento distintos a la guía del fluido de la fuente de calor 120 puede ser igual o similar a la realización anterior, se omite la descripción detallada redundante.

La guía del fluido de la fuente de calor 120 puede formarse en la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa 20. La guía del fluido de la fuente de calor 120 puede formarse en la carcasa hueca 32 y puede formarse en la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa hueca 32. La guía del fluido de la fuente de calor 120 puede configurarse de forma tal que la descarga del fluido de la fuente de calor sin intercambio de calor puede minimizarse mediante la guía del fluido de la fuente de calor introducido en el interior de la carcasa 20 a través de la tubería de inyección 22 hacia la parte del tubo en espiral 55 del tubo refrigerante 26. La guía del fluido de la fuente de calor 120 puede sobresalir hacia el espacio 59 de la parte del tubo en espiral 55. La guía del fluido de la fuente de calor 120 puede sobresalir desde la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa hueca hacia el espacio 59 del tubo refrigerante 26. El fluido de la fuente de calor puede inducirse hacia el espacio 59 mediante la guía del fluido de la fuente de calor 120 y el fluido de la fuente de calor inducido hacia el espacio 59 puede intercambiar calor con la parte inferior de la vuelta 52 ubicada en el lateral superior del espacio 59 y la parte superior de la vuelta 53 ubicada en el lateral superior del espacio 59 mediante el uso de un área de transferencia de calor más amplia. La guía del fluido de la fuente de calor 120 puede formarse de forma vertical en espiral en la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa 20. La guía del fluido de la fuente de calor 120 puede configurarse de forma tal que una parte 121 se inserta en el interior del espacio 59. La guía del fluido de la fuente de calor 120 puede tener una superficie curva 122 de una forma alrededor de una parte de la vuelta.

Para una mayor conveniencia, aunque la Figura 21 muestra una pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26, las realizaciones no se ven limitadas de esta manera. Es decir, puede instalarse un tubo refrigerante único 26 en la carcasa 20, pueden instalarse dos tubos refrigerantes en una carcasa 20 o pueden instalarse tres o cuatro tubos refrigerantes en una carcasa 20, por ejemplo. Como se describe con respecto a la primera realización, la pluralidad de tubos refrigerantes 24 y 26 pueden incluir el primer tubo refrigerante 24 y el segundo tubo refrigerante 26, y la guía de fluido de la fuente de calor 120 puede sobresalir hacia el espacio 59 formado en la segunda parte del tubo en espiral 55 del segundo tubo refrigerante 26.

En el intercambiador de calor según la presente realización, el fluido de la fuente de calor introducido en el interior de la carcasa 20 desde la tubería de inyección 22 puede guiarse hacia la guía de fluido de la fuente de calor 120 para pasar a través del espacio 59 formado en la parte del tubo en espiral 55 del segundo tubo refrigerante 26. Además, el fluido de la fuente de calor que pasa a través del espacio 59 puede entrar en contacto con la parte del tubo en espiral 45 del primer tubo refrigerante 24 en una ubicación entre el espacio 59 y la tubería de descarga 28 y puede intercambiar calor con la parte del tubo en espiral 45 del primer tubo refrigerante 24. El fluido de la fuente de calor puede guiarse hacia la guía del fluido de la fuente de calor 120 entre la parte del tubo en espiral 45 del primer tubo refrigerante 24 y la superficie circunferencial interior 21 de la carcasa 20 y puede elevarse mientras se gira y se hace fluir en espiral. El fluido de la fuente de calor puede intercambiar calor con el primer tubo refrigerante 24 y el segundo tubo refrigerante 26, respectivamente, mediante el uso del área de contacto predominantemente más amplia, mientras se hace girar y fluir en espiral. El fluido de la fuente de calor que intercambié calor con el primer tubo refrigerante 24 y el segundo tubo refrigerante 26 puede introducirse en la tubería de descarga 28 desde la parte superior del espacio interior SS de la carcasa 20 luego de elevarse hacia la parte superior del espacio interior SS de la carcasa 20 y puede fluir hacia el exterior de la carcasa 20 a través de la tubería de descarga 28.

Las realizaciones descritas en la presente memoria proporcionan un intercambiador de calor que tiene una estructura simple y un rendimiento de intercambio de calor mejorado. Adicionalmente, las realizaciones descritas en la presente invención proporcionan un intercambiador de calor compacto.

Cualquier referencia en la presente memoria descriptiva a "una realización", "realización de ejemplo", etc. significa

que un rasgo, estructura o característica particular descrita en relación con la realización está incluida en al menos una realización de la invención. No todas las apariciones de dichas frases en varios lugares en la memoria descriptiva se refieren necesariamente a la misma realización. Además, cuando se describe un rasgo, estructura o característica particular con respecto a cualquier realización, se entiende que los expertos en la técnica sabrán cómo incidir tal rasgo, estructura o característica con respecto a otras realizaciones.

5

**REIVINDICACIONES**

1. Un intercambiador de calor, que comprende:

una carcasa (20);

5 al menos una tubería de inyección (22; 82; 92; 102) para guiar un fluido de la fuente de calor hacia el interior de la carcasa (20);

un primer tubo refrigerante (24) que comprende un primer tubo refrigerante (45); un segundo tubo refrigerante (26) que comprende un segundo tubo en espiral (55), un radio (R2) formado por el espiral del segundo tubo en espiral (55) que es mayor que un radio (R1) del primer tubo en espiral (45); y

10 una tubería de descarga (28, 29, 30) hacia la que el fluido de la fuente de calor que intercambi6 calor con un refrigerante se descarga, donde el tubo refrigerante (24) y el segundo tubo refrigerante (26) se conectan en paralelo y el segundo tubo en espiral (55) tiene un paso mayor (P2) entre las vueltas y una cantidad m6s peque1a (N2) de vueltas que el primer tubo en espiral (45),

15 caracterizado por que la al menos una tubería de inyección (82; 92) comprende una pluralidad de tuberías de inyección (82A, 82B, 82C; 92) dispuestas con el fin de ser separadas una de la otra y el fluido de la fuente de calor es guiado hacia una pluralidad de ubicaciones en el interior de la carcasa (20) por la pluralidad de tuberías de inyección (82A, 82B, 82C; 92).

2. El intercambiador de calor de la reivindicaci6n 1, donde la cantidad (N2) de vueltas del segundo tubo en espiral (55) se determina mediante la ecuaci6n 1 que sigue a continuaci6n:

$$[\text{ecuaci6n 1}] N2=N1 \times R1/R2$$

20 donde, N2 es la cantidad de vueltas del segundo tubo en espiral (55), N1 es una cantidad de vueltas del primer tubo en espiral (45), R1 es un radio del primer tubo en espiral (45) y R2 es un radio del segundo del tubo en espiral (55),

donde la vuelta (P2) entre las vueltas del segundo tubo en espiral (55) se determina mediante la ecuaci6n 2 que sigue a continuaci6n:

$$[\text{ecuaci6n 2}] P2= P1 \times N1/N2$$

25 donde, P2 es el paso entre vueltas de la segunda parte del tubo en espiral (55) y P1 es un paso entre vueltas de la primera parte del tubo en espiral (45)

3. El intercambiador de calor de la reivindicaci6n 1 o 2, donde el segundo tubo en espiral (55) se dispone entre el primer tubo en espiral (45) y la carcasa (20).

30 4. El intercambiador de calor de la reivindicaci6n 1, 2 o 3, donde el primer tubo en espiral (45) y el segundo tubo en espiral (55) se extiende dentro de la carcasa (20) en una direcci6n sustancialmente vertical.

5. El intercambiador de calor de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde un eje vertical central (X) del primer tubo en espiral (45) corresponde a un eje vertical central (Y) del segundo tubo en espiral (55).

6. El intercambiador de calor de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde al menos uno del primer tubo en espiral (45) o el segundo tubo en espiral (55) comprende al menos una aleta sobresaliente (71, 72).

35 7. El intercambiador de calor de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde la tubería de descarga (28) incluye una tubería de descarga interior (29) ubicado en el interior de la carcasa (20) y una tubería de descarga exterior (30) ubicada en la carcasa (20) en la que el fluido de la fuente de calor en la tubería de descarga interior (29) se descarga y guía.

40 8. El intercambiador de calor de la reivindicaci6n 7, donde el primer tubo en espiral (45) se ubica entre la tubería de descarga interior (29) y una superficie circunferencial interior (21) de la carcasa (20) y donde el segundo tubo en espiral (55) se dispone entre el primer tubo en espiral (45) y a superficie circunferencial interior (21) de la carcasa (20).

45 9. El intercambiador de calor de la reivindicaci6n 8, donde la tubería de descarga exterior (30) tiene un 6rea transversal de vía de flujo m6s peque1a que un 6rea transversal de vía de flujo de la tubería de descarga interior (29),

donde una parte (46) del primer tubo refrigerante (24) se extiende desde un extremo del primer tubo en espiral (45) y penetra la tubería de descarga interior (29) y una parte (56) del segundo tubo refrigerante (26) se extiende desde un extremo del segundo tubo en espiral (55) y penetra la tubería de descarga interior (29).

10. El intercambiador de calor de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde la carcasa (20) incluye

adicionalmente una placa inferior (31), una carcasa hueca (32) dispuesta en un lateral superior de la placa inferior (31) y una placa superior (33) dispuesta en un lateral superior de la carcasa hueca (32).

11. El intercambiador de calor de la reivindicación 10, donde la placa superior (31) está formada con una guía superior (110) que guía el fluido de la fuente de calor hacia una parte superior (29') de la tubería de descarga (28).

5 12. El intercambiador de calor de la reivindicación 11, donde la al menos de la tubería de inyección (92) se dispone en la placa inferior (31) y donde una salida (93) de al menos una tubería de inyección (92) enfrente de forma oblicua una superficie circunferencial interior (21) de la carcasa hueca (20).

10 13. El intercambiador de calor de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, donde la carcasa (20) comprende una guía de fluido de la fuente de calor que sobresale hacia el interior de un espacio (59) del segundo tubo en espiral (55).

14. Un aire acondicionado que comprende el intercambiador de calor de la reivindicación 1.

Fig. 1

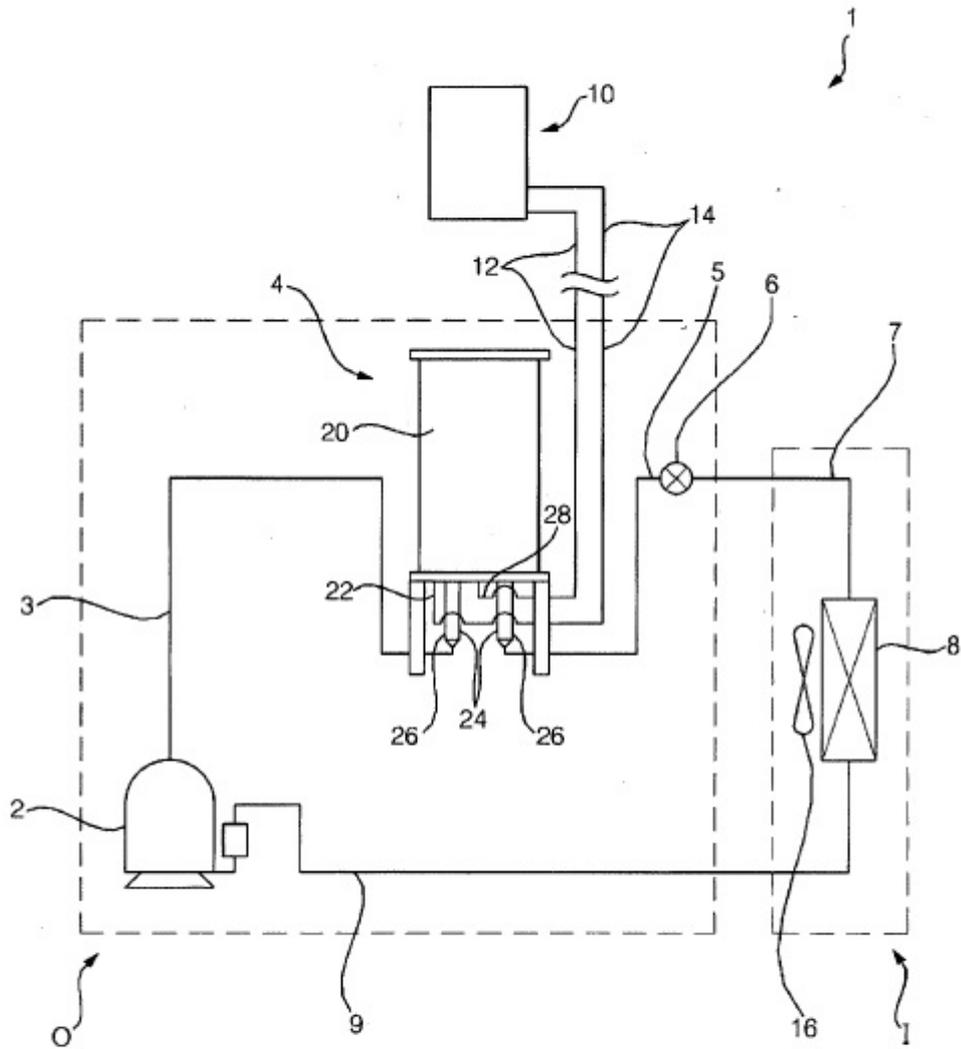


Fig. 2

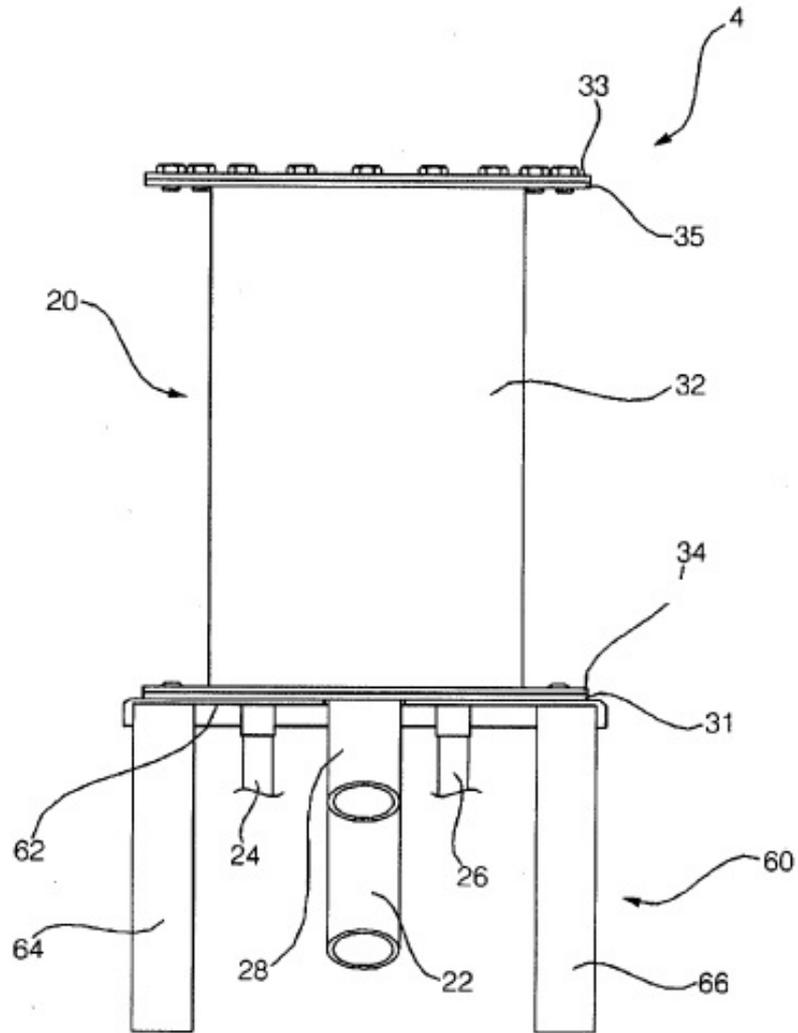


Fig. 3

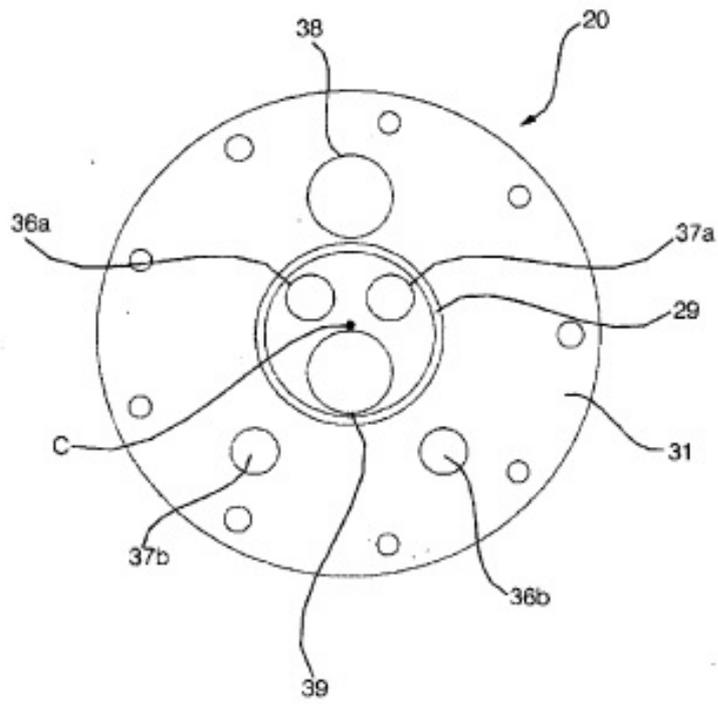








Fig. 7

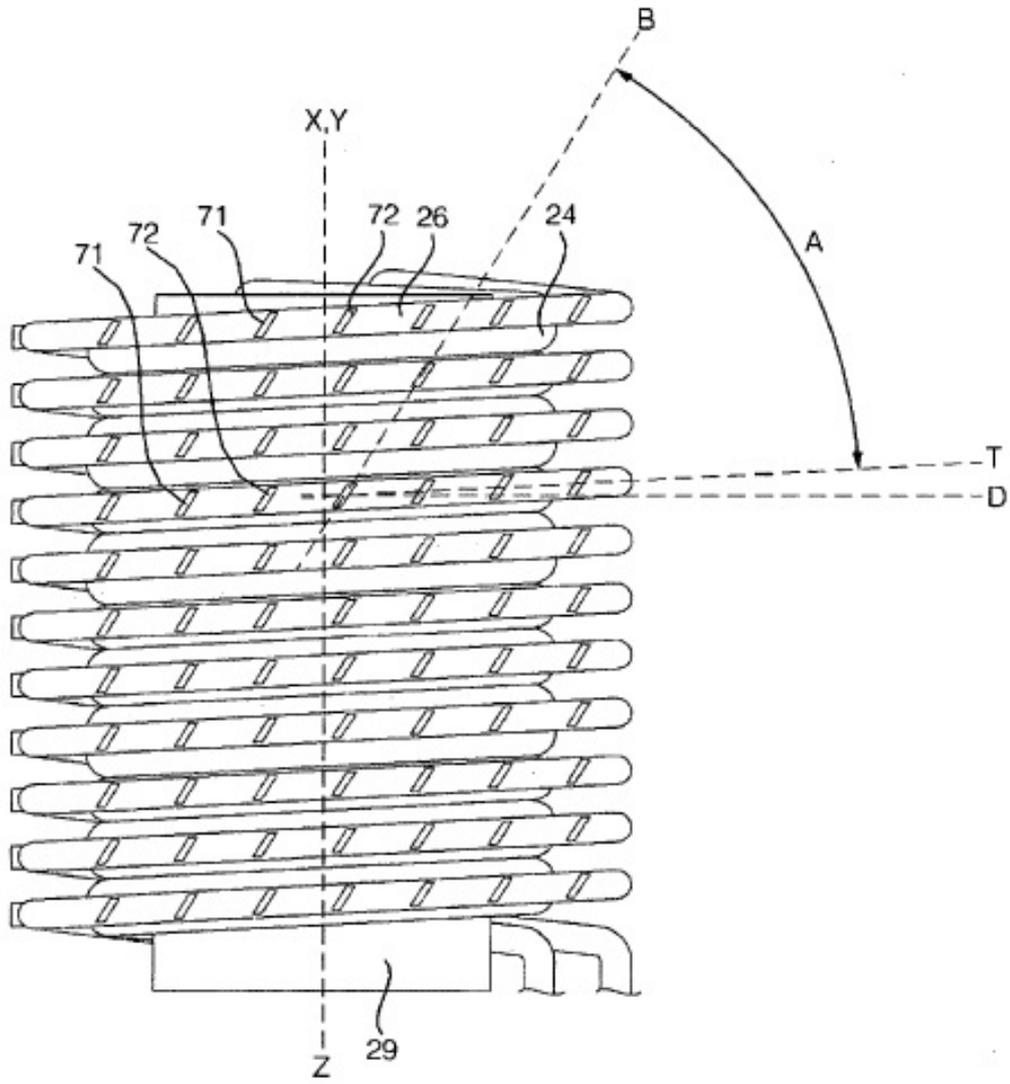


Fig. 8

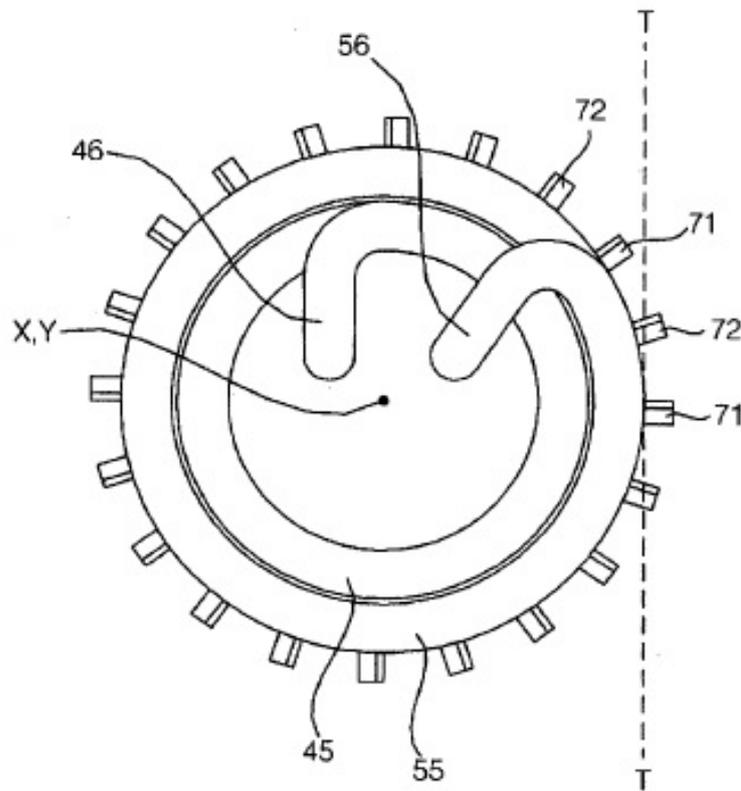


Fig. 9

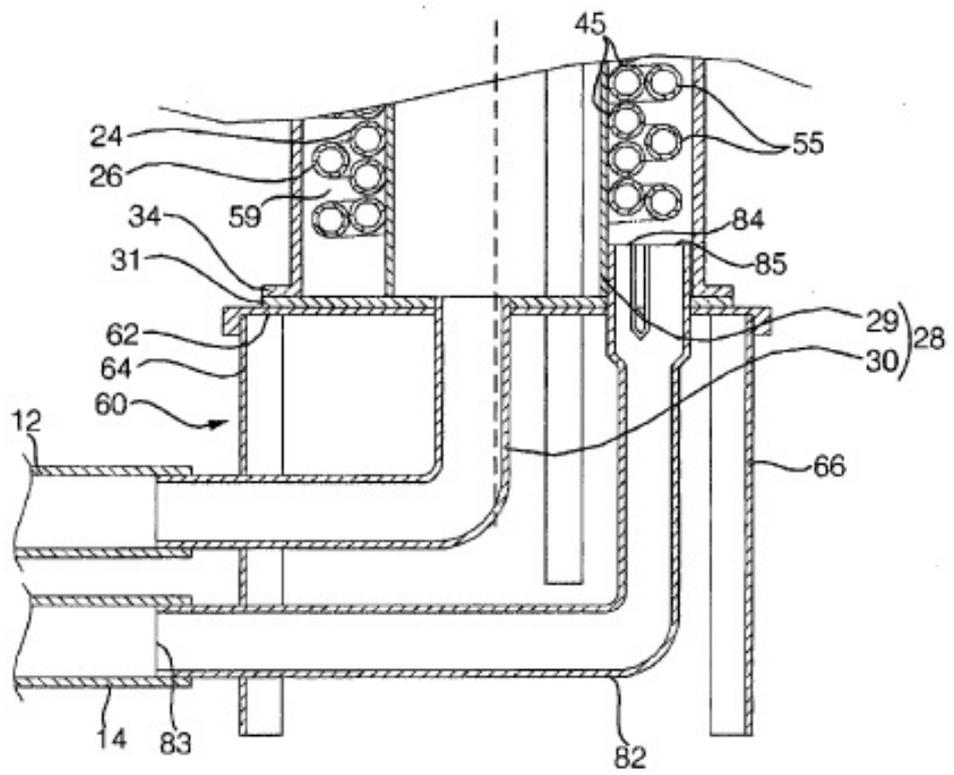


Fig. 10

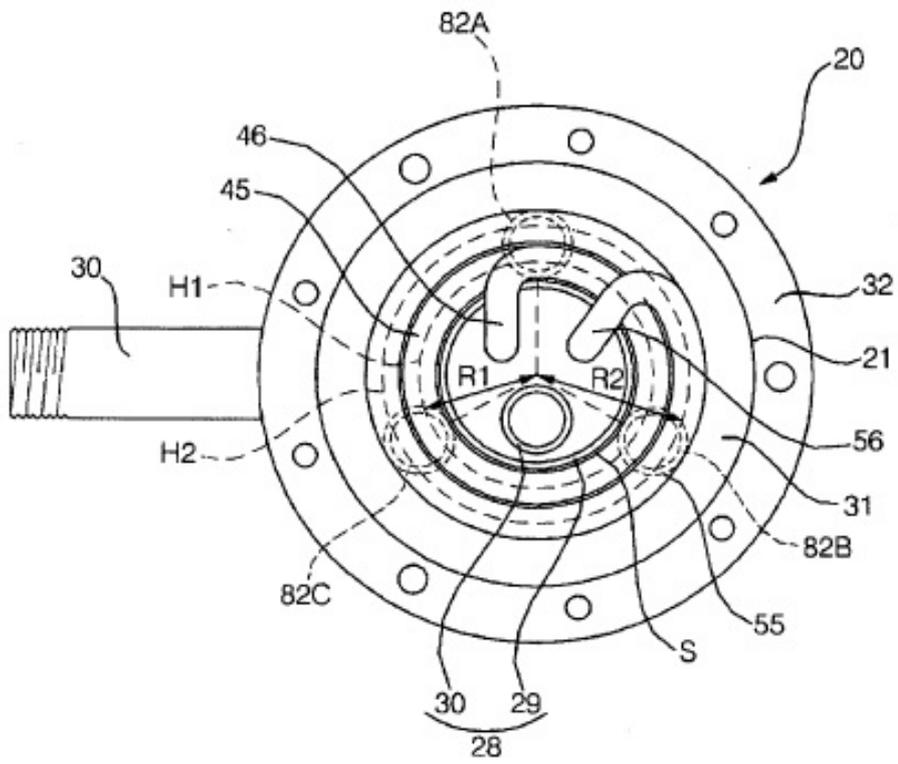


Fig. 11

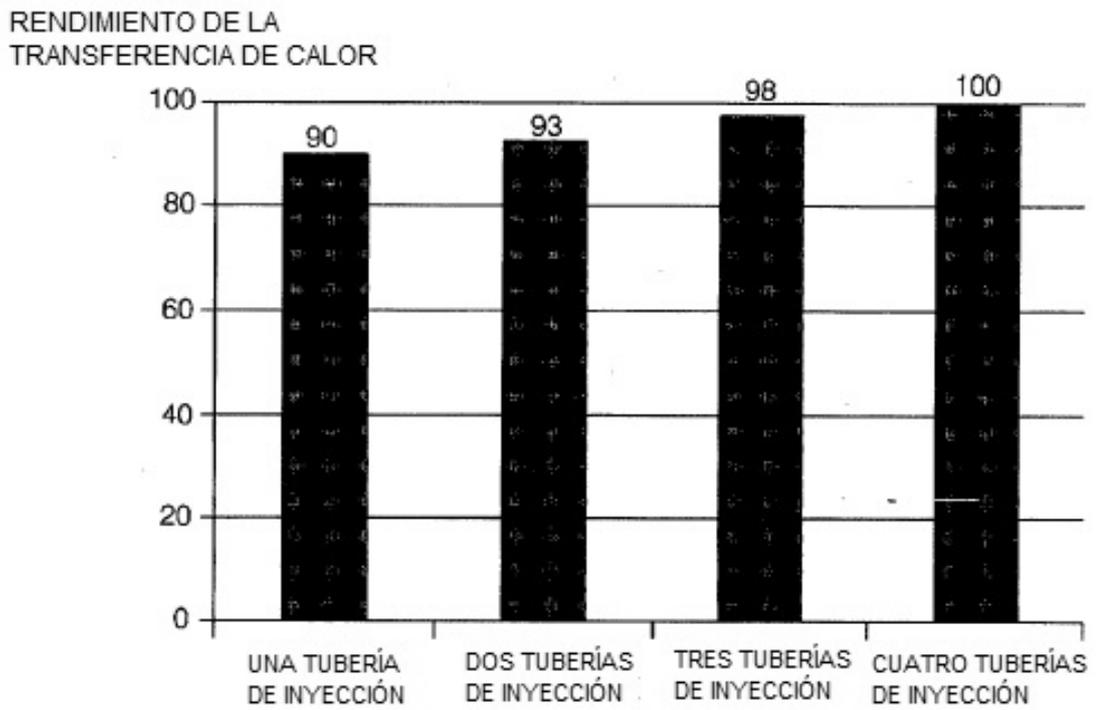


Fig. 12

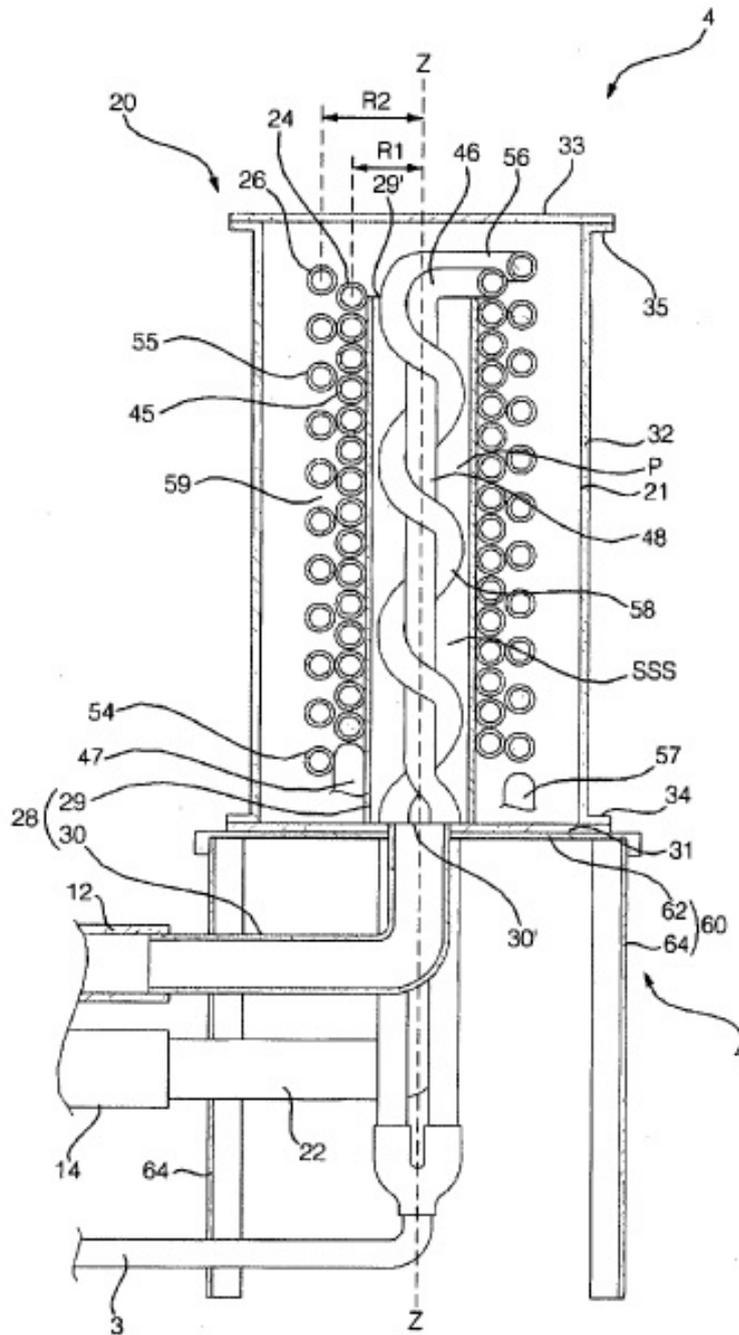


Fig. 13

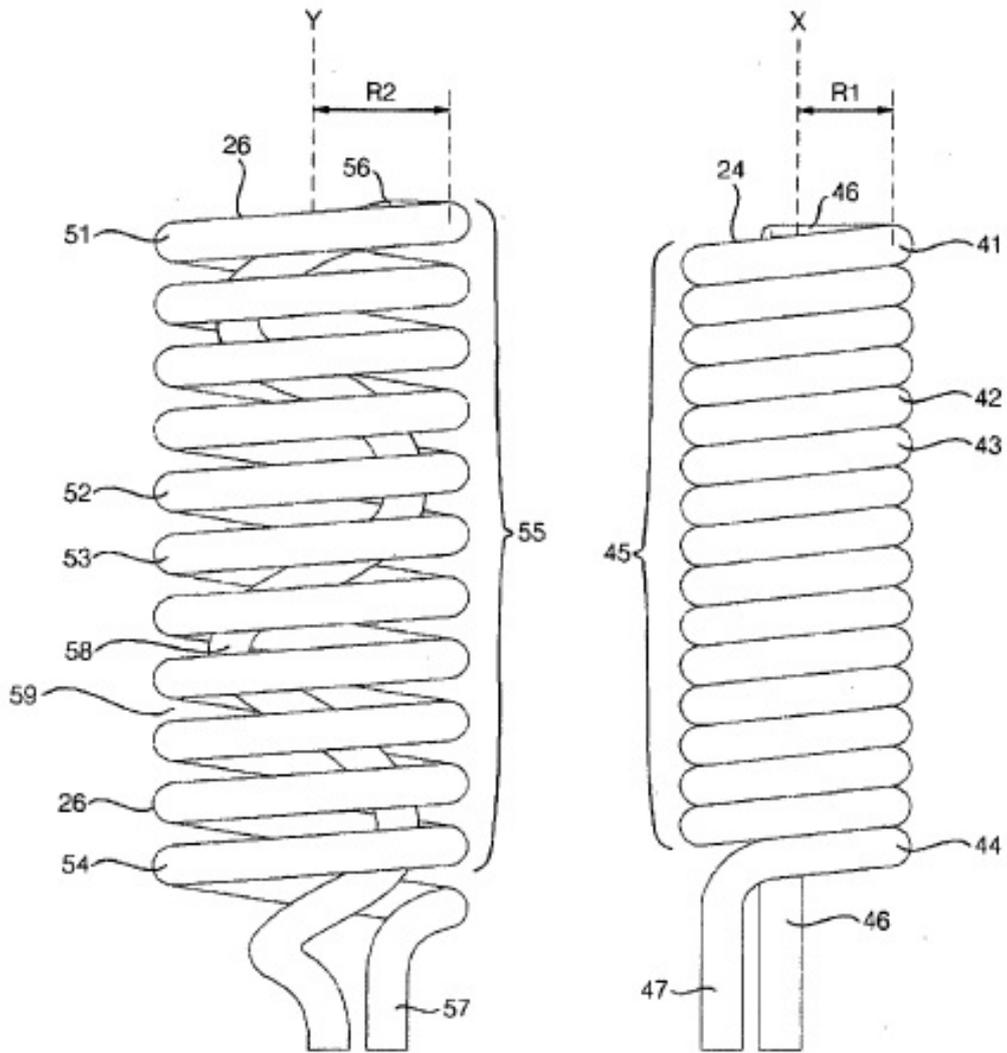


Fig. 14

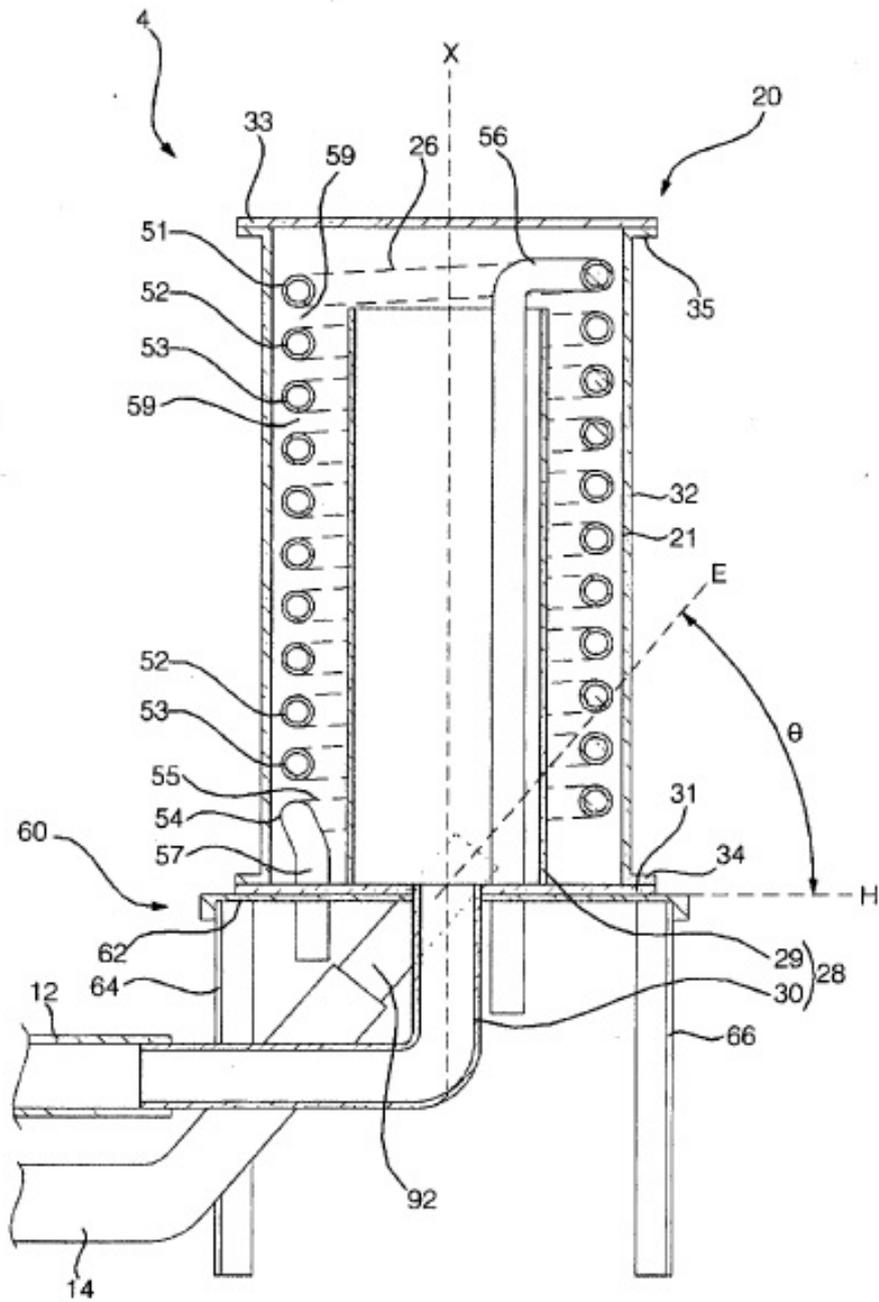


Fig. 15

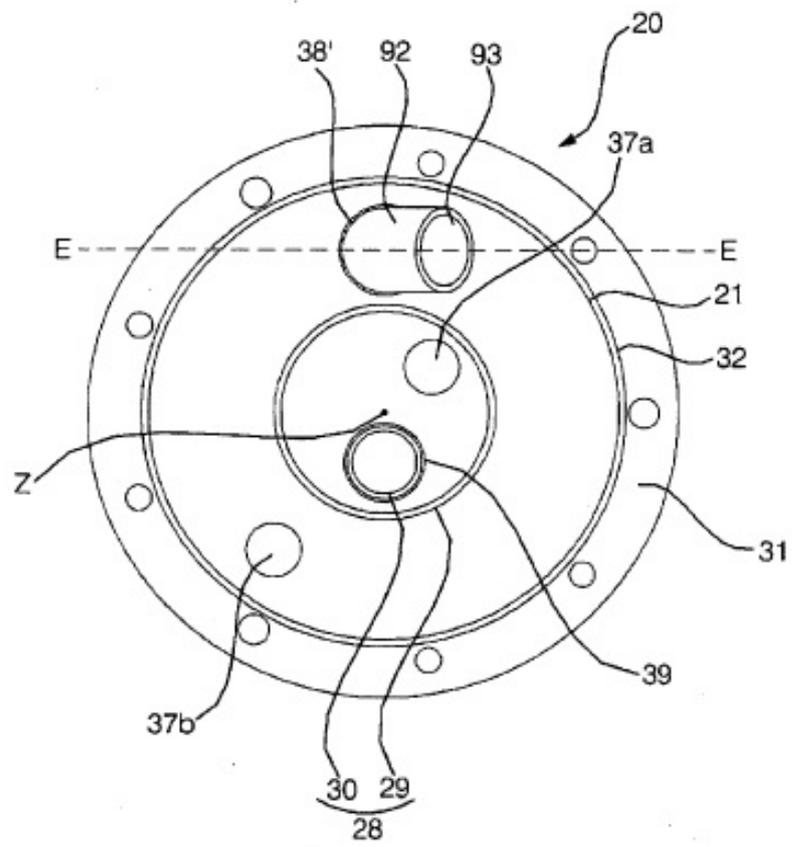


Fig. 16

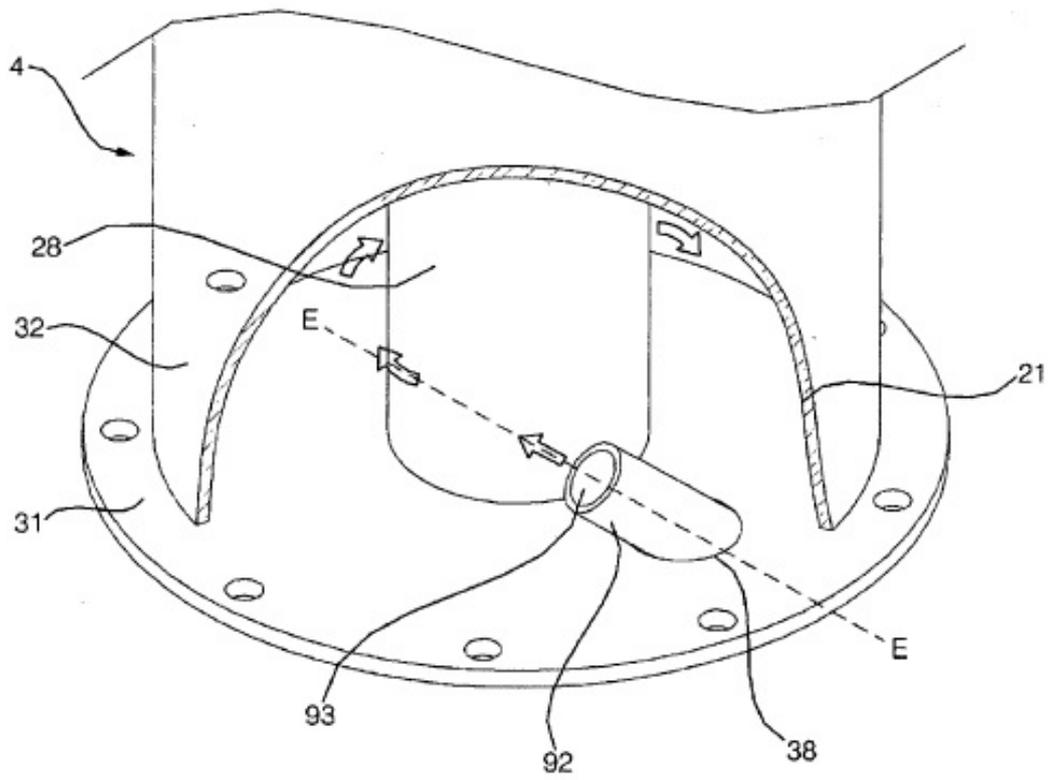


Fig. 17

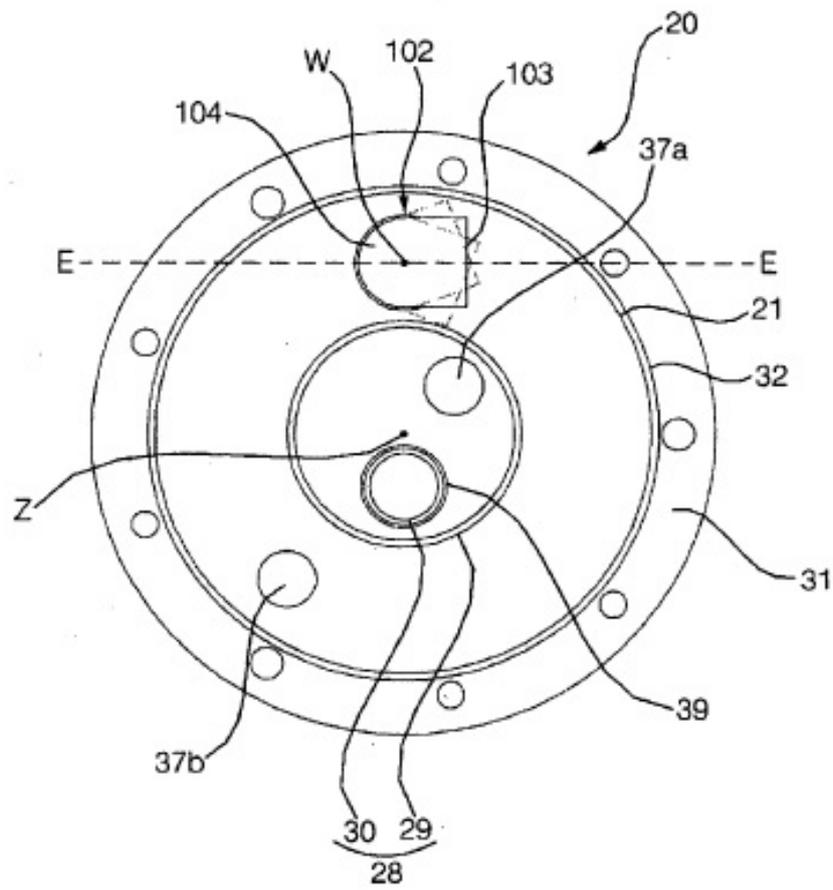


Fig. 18

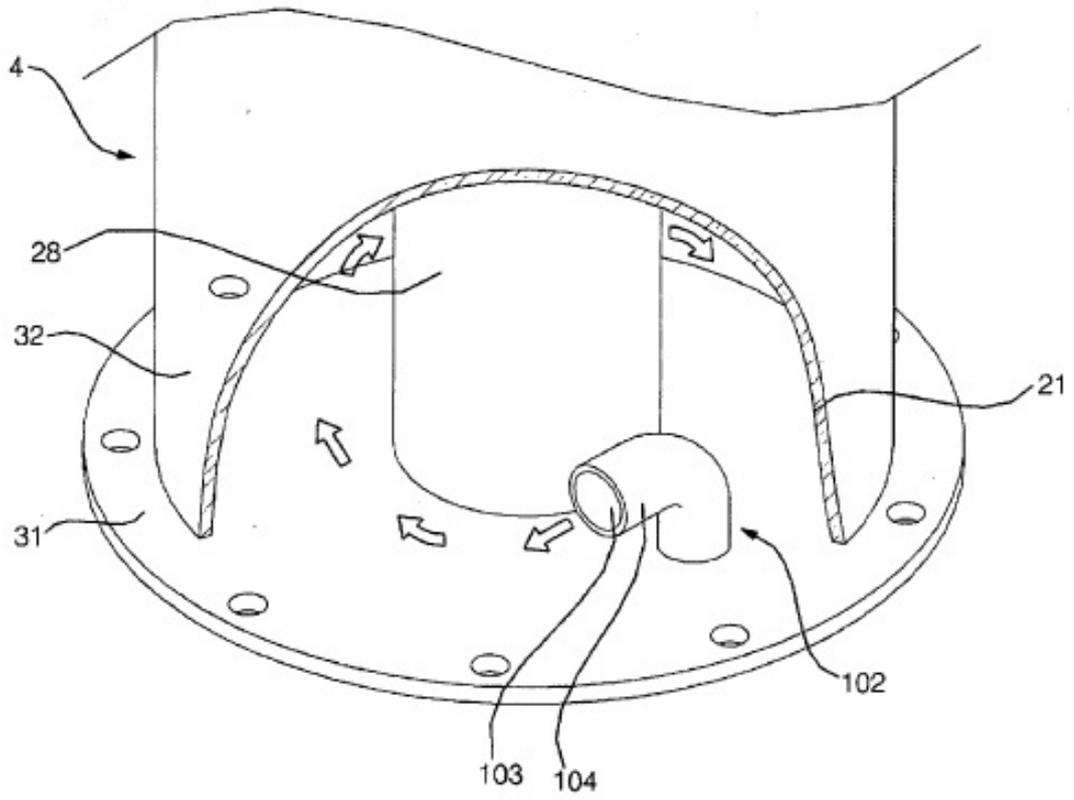


Fig. 19

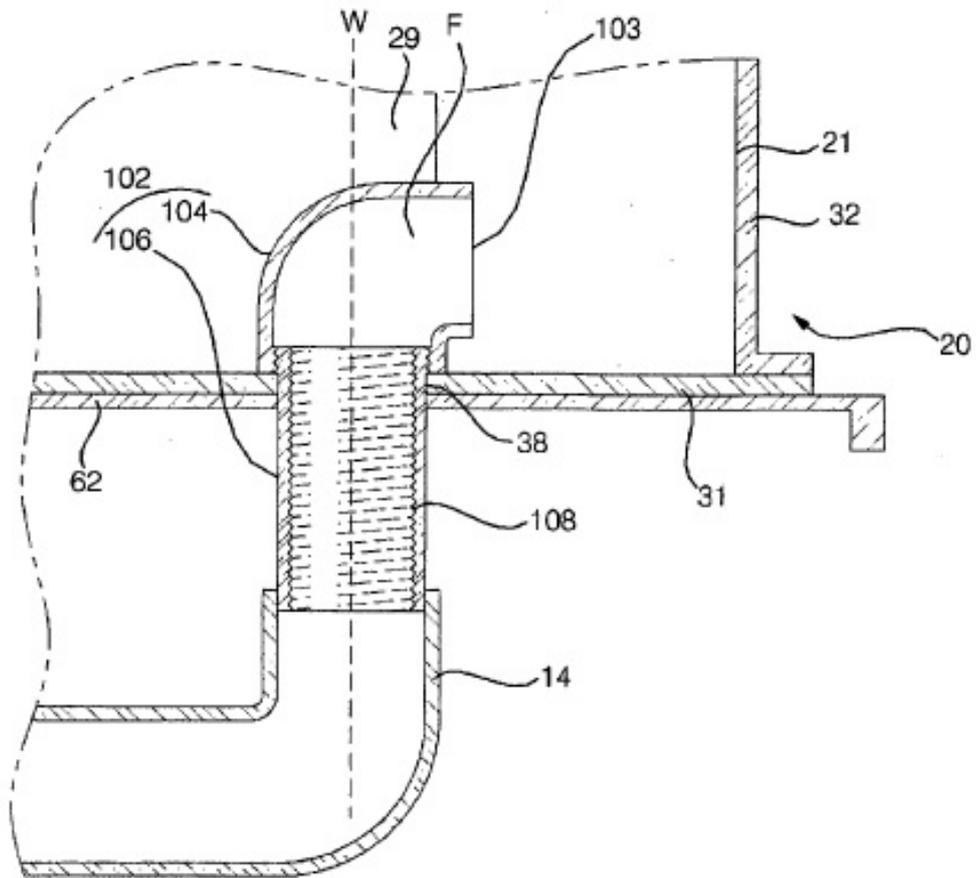


Fig. 20

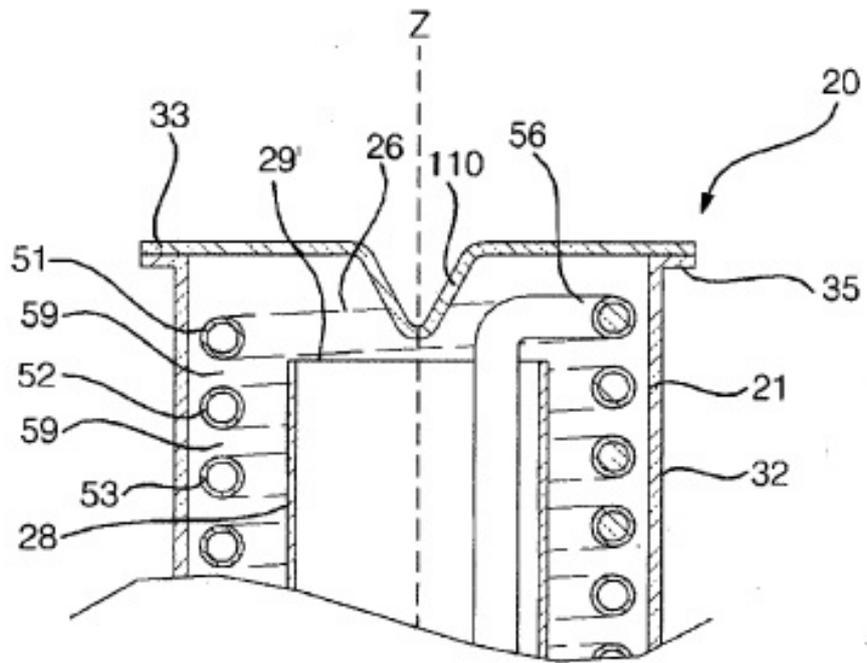


Fig. 21

