

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 927 295**

51 Int. Cl.:

**F28F 27/02** (2006.01)

**F25B 13/00** (2006.01)

**F25B 39/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2021** **E 21152230 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2022** **EP 3862715**

54 Título: **Intercambiador de calor reversible con doble circuito de transporte**

30 Prioridad:

**04.02.2020 FR 2001077**

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

**04.11.2022**

73 Titular/es:

**SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE CHAUFFAGE (SIC)**

**(100.0%)**

**Rue des Fondeurs**

**59660 Merville, FR**

72 Inventor/es:

**SAÏSSET, LUC y**

**FONTBONNE, ERWAN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 927 295 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

Intercambiador de calor reversible con doble circuito de transporte

5 La presente invención se refiere al campo de las bombas de calor.

En particular, la presente invención se refiere a un intercambiador de calor reversible para transferir calor entre un fluido refrigerante y otro fluido de conformidad con el preámbulo de la reivindicación 1. Dicho intercambiador se conoce por el documento GB 2 409 510 A.

10 Para la calefacción de viviendas, se conoce el uso de un tipo de bomba de calor denominada "Aire/Agua". Este tipo de bomba de calor permite transferir calor entre el aire exterior y el agua de calefacción que circula por el interior de una vivienda mediante un fluido refrigerante.

15 Tal como se muestra en la Figura 1, una bomba de calor comprende un circuito de refrigeración 10 que incluye un compresor 12, un primer intercambiador 14 de calor de fluido refrigerante/agua, una válvula de expansión 16 y un segundo intercambiador 18 de calor de fluido refrigerante/aire.

20 El compresor 12 permite elevar conjuntamente la presión y la temperatura de un fluido compresible 17 denominado "refrigerante". El primer intercambiador 14 de fluido refrigerante/agua, por lo general denominado condensador, permite enfriar el fluido refrigerante 17 con el agua de calefacción y hace que se condense. Este intercambio de calor permite calentar el agua de calefacción y, por lo tanto, calentar una vivienda 19. La válvula de expansión 16 permite asegurar una caída de la presión del fluido refrigerante. Por último, el segundo intercambiador 18 de calor de fluido refrigerante/aire, por lo general denominado evaporador, permite calentar el fluido refrigerante 17 con el aire exterior hasta su evaporación.

25 Por su uso, este modo de funcionamiento se denomina, modo "calefacción", porque permite elevar la temperatura dentro de la vivienda 19. En este modo de calefacción, el fluido refrigerante circula desde el compresor 12 hacia el primer intercambiador de calor 14, luego a la válvula de expansión 16 y hacia el segundo intercambiador 18 para, por último, retornar al compresor 12.

30 Dadas las condiciones climáticas externas, el evaporador 18 puede cubrirse de manera regular de escarcha, lo que degrada, en gran medida, su rendimiento. Para restaurar este rendimiento, es posible y común, por ejemplo, añadir al circuito de refrigeración 10 una válvula de inversión de ciclo (no mostrada) para invertir el papel de los primero 14 y segundo intercambiador 18. De este modo, la temperatura del fluido refrigerante 17 que sale del compresor 12 permite calentar el segundo intercambiador 18 y, por lo tanto, descongelarlo.

Este modo de funcionamiento invertido también se puede utilizar para bajar la temperatura de la vivienda 19 en verano.

40 Este modo de funcionamiento invertido se denomina, modo "refrigeración", porque permite bajar la temperatura dentro de la vivienda 19 para transferirla al aire exterior. En este modo refrigeración, el fluido refrigerante circula desde el compresor 12 hacia el segundo intercambiador 18, luego a la válvula de expansión 16 y al primer intercambiador 14 para, por último, retornar al compresor 12.

45 Sin embargo, es bien conocido que las limitaciones y características específicas de estos dos modos de funcionamiento son muy diferentes, en particular para el dimensionamiento de los intercambiadores primero 14 y segundo 18. Aunque el funcionamiento del circuito de refrigeración 10 puede invertirse, por lo general se calcula y, por lo tanto, se optimiza en función únicamente del modo de calefacción, al menos principalmente en función de este último. Las características de los intercambiadores primero 14 y segundo 18 son, por lo tanto, muy diferentes dadas las restricciones que rigen su cálculo y su construcción.

50 En particular, existe una gran variación en la carga óptima del fluido refrigerante de un modo de funcionamiento al otro. Esta carga óptima corresponde al volumen de fluido refrigerante que puede contener un intercambiador de calor para lograr un intercambio de calor óptimo. En modo calefacción, esta carga óptima puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 1 litro para un condensador, mientras que ésta puede ser de 3 a 8 litros para el evaporador correspondiente. Sin embargo, al invertir el modo de funcionamiento, la carga óptima se invierte entre los primero 14 y segundo 18 intercambiadores. Para superar esta gran variación en la carga óptima, el circuito de refrigeración 10 puede incluir, por ejemplo, un depósito de almacenamiento de fluido refrigerante.

60 Además, habida cuenta de su geometría, los intercambiadores primero 14 y segundo 18 pueden tener una resistencia al desplazamiento del fluido o a una caída de presión muy diferente. Esta caída de presión es muy diferente en modo calefacción y en modo refrigeración para cada uno de los intercambiadores. A modo de ejemplo, las caídas de presión se pueden duplicar entre el modo de calefacción y el modo de refrigeración en el caso de un intercambiador de calor coaxial. Dicho intercambiador coaxial se presenta, en particular, en el documento EP 1 965 164 A1.

65

Sin embargo, es conocido que una caída de presión elevada distribuida en el intercambiador que asegura la evaporación del fluido refrigerante trae consigo una reducción significativa del rendimiento del circuito de refrigeración 17. En efecto, estas caídas de presión causan un descenso de la temperatura de evaporación que obliga al compresor 12 a proporcionar más trabajo para aumentar su temperatura de descarga.

5 Una reducción de las caídas de presión en modo refrigeración causa una reducción de la velocidad de circulación del fluido en modo calefacción, lo que se traduce en una importante degradación del coeficiente de intercambio térmico en este modo de funcionamiento.

10 Los intercambiadores de calor del tipo de placas soldadas son menos sensibles a la degradación de su rendimiento cuando se invierte su funcionamiento. Sin embargo, este tipo de intercambiador no es muy resistente al ensuciamiento, lo que supone un gran inconveniente.

15 Por lo tanto, ninguna solución existente permite obtener niveles de rendimiento satisfactorios tanto en el modo de calefacción como en el modo de refrigeración.

20 Por lo tanto, existe una necesidad de una solución que permita que un circuito de refrigeración funcione a la inversa con un nivel de rendimiento mejorado, en particular en modo de refrigeración cuando el circuito de refrigeración se utiliza para descongelar el evaporador o para refrescar una habitación.

25 Para lo que antecede, la invención propone un intercambiador de calor reversible para transferir calor entre un fluido refrigerante y otro fluido, comprendiendo el intercambiador de calor al menos una línea de intercambio en donde se pretende que circule un fluido refrigerante entre una entrada y una salida del intercambiador, definiendo la línea de intercambio un primero y un segundo circuitos de transporte del fluido refrigerante dentro de la línea de intercambio entre la entrada y la salida del intercambiador, siendo el primer circuito de transporte diferente del segundo circuito de transporte, estando configurado el intercambiador de calor para permitir la circulación del fluido refrigerante según:

- un primer sentido de circulación dentro del primer circuito de transporte desde la entrada hacia la salida del intercambiador, y
- un segundo sentido de circulación dentro del segundo circuito de transporte desde la salida del intercambiador hacia la entrada del intercambiador.

35 La formación de diferentes circuitos de transporte de fluido refrigerante en función del sentido de circulación del fluido refrigerante en el interior del intercambiador de calor permite obtener diferentes características de funcionamiento para cada uno de los modos de refrigeración y de calefacción. Es posible así optimizar cada uno de los circuitos en función de las necesidades de cada uno de los modos de funcionamiento. Esta optimización puede tomar diferentes formas, incluyendo la adaptación de la sección de la línea de fluido refrigerante dentro del intercambiador de calor.

40 Por lo tanto, es posible variar la carga de fluido refrigerante óptima, así como las caídas de presión entre cada modo de operación.

45 Esta optimización permite mejorar los rendimientos del intercambiador en cada uno de los modos de funcionamiento y en particular en el modo de refrigeración.

Lo que antecede permite así obtener un circuito de refrigeración que permite una descongelación mucho más rápida que en los circuitos de refrigeración existentes. También se mejora el rendimiento de refrigeración de una vivienda.

50 Según una forma de realización del intercambiador de calor, los circuitos de transporte primero y segundo definen, respectivamente, un primero y un segundo tramo de paso del fluido refrigerante, siendo el primer tramo de paso más bajo que el segundo tramo de paso.

55 Según una forma de realización del intercambiador de calor, el segundo circuito de transporte comprende el primer circuito de transporte.

Por tanto, el primer circuito de transporte se utiliza en ambos sentidos de circulación y una parte del circuito adicional se utiliza únicamente en uno de los dos sentidos de circulación. Esta puesta en común de los circuitos de transporte permite simplificar el intercambiador de calor y limitar los costes de fabricación del mismo.

60 Según una forma de realización del intercambiador de calor, este último comprende, además, un inserto dispuesto dentro de la línea de intercambio, formando el inserto al menos parcialmente, una primera zona de circulación perteneciente al primer circuito de transporte de fluido refrigerante, formando el inserto, además, al menos parcialmente una segunda zona de circulación perteneciente al segundo circuito de transporte de fluido refrigerante.

65 El uso de un inserto facilita la formación de los circuitos de transporte dentro de la línea de intercambio. Los circuitos de transporte pueden así definirse por la geometría del inserto.

Según una forma de realización del intercambiador de calor, las zonas de circulación primera y segunda están formadas por al menos una de entre al menos una ranura formada en una superficie exterior del inserto o en una superficie interior de una cavidad formada en el inserto.

5 La utilización de ranuras permite crear zonas de circulación manteniendo el inserto en contacto con una o varias líneas del intercambiador. Este contacto permite, en particular, colocar el inserto en el interior de la línea de intercambio y formar una superficie de intercambio de calor. Además, cuando las zonas de circulación están formadas por una pluralidad de ranuras, el fluido refrigerante se distribuye mejor en la línea de intercambio y permite así mejorar la eficiencia de la transferencia de calor.

10 Según una forma de realización del intercambiador de calor, la línea de intercambio está destinada a intercambiar calor entre un fluido refrigerante que circula por el interior de la línea de intercambio y un fluido de calefacción presente en el exterior de la línea de intercambio, estando formada la primera zona de circulación entre la pared interna de la línea de intercambio y el inserto, estando formada la segunda zona de circulación dentro de una cavidad interna del inserto.

15 En esta configuración, el intercambiador de calor comprende una única línea de intercambio. La transferencia de calor se lleva a cabo entre el fluido refrigerante y otro fluido único dispuesto fuera de la línea de intercambio. El intercambiador de calor puede tener la forma de un tubo enrollado alrededor de un depósito de almacenamiento de agua sanitaria. A modo de ejemplo, el intercambiador de calor puede ser un condensador externo de un calentador de agua termodinámico.

20 Según una forma de realización del intercambiador de calor, este último comprende una primera línea de intercambio y una segunda línea de intercambio para el transporte de un fluido de calefacción, estando dispuesta la segunda línea de intercambio dentro de la primera línea de intercambio para hacer circular el fluido refrigerante entre una pared interna de la primera línea de intercambio y una pared externa de la segunda línea de intercambio.

25 En esta configuración, el intercambiador de calor comprende varias líneas de intercambio que permiten la circulación de dos fluidos en el interior del intercambiador. Estos fluidos incluyen el fluido refrigerante y un fluido de calefacción, tal como el agua de calefacción. El intercambiador de calor está en este caso preferentemente en forma de intercambiador coaxial, es decir, con líneas de intercambio coaxiales. El inserto se intercala entre las dos líneas para formar las dos zonas de circulación. También puede estar presente un tercer fluido fuera de la primera línea de intercambio, por ejemplo, aire o agua sanitaria cuando el intercambiador esté sumergido dentro de un depósito de almacenamiento de agua sanitaria.

30 Según una forma de realización del intercambiador de calor, el inserto está dispuesto entre la pared interna de la primera línea de intercambio y la pared externa de la segunda línea de intercambio, estando formada la primera zona de circulación entre la pared externa de la segunda línea de intercambio y el inserto, estando formada la segunda zona de circulación entre la pared interna de la primera línea de intercambio y el inserto.

Según una forma de realización del intercambiador de calor, este último comprende, además, una válvula unidireccional dispuesta en el segundo circuito de transporte y configurada para:

- 35
- 45 - impedir la circulación del fluido refrigerante a través de la válvula unidireccional cuando el fluido refrigerante circula en el primer sentido de circulación, y
  - permitir la circulación del fluido refrigerante a través de la válvula unidireccional cuando el fluido refrigerante circula en el segundo sentido de circulación.

50 La válvula unidireccional permite así elegir, de manera selectiva, el primero o el segundo circuito de transporte.

Según una forma de realización del intercambiador de calor, dicha al menos una línea de intercambio se extiende a lo largo de una trayectoria helicoidal o elíptica.

#### 55 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los dibujos adjuntos ilustran la invención:

60 La Figura 1 muestra un sistema de un circuito de refrigeración de una instalación de calefacción para una vivienda.

La Figura 2 muestra una vista en sección longitudinal de una primera forma de realización de un intercambiador de calor reversible.

65 La Figura 3 muestra una vista en sección transversal del intercambiador de calor reversible de la Figura 2.

La Figura 4 representa una vista en sección longitudinal del intercambiador de calor reversible de la Figura 2 en modo calefacción en donde el fluido refrigerante circula por el interior del intercambiador de calor según un primer sentido de circulación.

5 La Figura 5 representa una vista en sección longitudinal del intercambiador de calor reversible de la Figura 2 en modo refrigeración en donde el fluido refrigerante circula por el interior del intercambiador de calor según un segundo sentido de circulación.

10 La Figura 6 muestra una vista en sección transversal de una segunda forma de realización del intercambiador de calor reversible.

La Figura 7 muestra una vista en sección longitudinal del intercambiador de calor reversible de la Figura 6.

#### DESCRIPCIÓN DE LA(S) FORMA(S) DE REALIZACIÓN

15 Se propone un intercambiador de calor reversible, en particular para un circuito de refrigeración de una bomba de calor. El intercambiador de calor permite transferir calor entre un fluido refrigerante que circula por el interior del intercambiador de calor y otro fluido.

20 También se propone un circuito de refrigeración de una bomba de calor que comprende un intercambiador reversible de este tipo. Este circuito de refrigeración puede ser idéntico al mostrado y descrito con referencia a la Figura 1. En este caso, el intercambiador de calor propuesto es uno o ambos intercambiadores de calor primero 14 y segundo 18. De manera preferible, el intercambiador de calor que se describe a continuación corresponde al segundo intercambiador 18, por lo tanto, corresponde a un condensador cuando el circuito de refrigeración está en modo calefacción.

25 El intercambiador de calor comprende al menos una línea de intercambio en donde se pretende que circule un fluido refrigerante entre una entrada y una salida del intercambiador. Dicha al menos una línea de intercambio define un primero y un segundo circuito de transporte de fluido refrigerante dentro de la línea de intercambio entre la entrada y la salida del intercambiador.

30 El primer circuito de transporte es diferente del segundo circuito de transporte. Los circuitos de transporte primero y segundo definen, respectivamente, un primero y un segundo tramo de paso del fluido refrigerante. Preferentemente, el primer tramo de paso es más bajo que el segundo tramo de paso. De este modo, el fluido refrigerante circula por el interior de un tramo de paso mayor cuando sigue el primer sentido de circulación.

35 El intercambiador de calor reversible permite así que el fluido refrigerante circule por este intercambiador siguiendo dos circuitos de características diferentes según su sentido de circulación.

40 Con referencia a las Figuras 2 a 5, se propone una primera forma de realización del intercambiador de calor reversible.

Haciendo referencia a la Figura 2, el intercambiador de calor 20 comprende un primero 21 y un segunda 23 orificios de inserción o de descarga del fluido refrigerante, dependiendo del sentido de circulación del fluido refrigerante dentro del intercambiador de calor 20. En el modo de calefacción, el primer orificio 21 corresponde a la entrada de fluido refrigerante mientras que el segundo orificio 23 corresponde a la salida del fluido refrigerante. De este modo, el fluido refrigerante circula en un primer sentido de circulación 25 en modo calefacción desde el primer orificio 21 hacia el segundo orificio 23. Por el contrario, en modo refrigeración, el primer orificio 21 corresponde a la salida del fluido refrigerante mientras que el segundo orificio 23 corresponde a la entrada del fluido refrigerante. De este modo, el fluido refrigerante circula en un segundo sentido de circulación 27 en modo refrigeración desde el segundo orificio 23 al primer orificio 21.

45 Haciendo referencia a las Figuras 2 y 3, el intercambiador de calor 20 incluye una primera línea de intercambio 22 para transportar un fluido refrigerante. El intercambiador de calor 20 también comprende una segunda línea de intercambio 24 para transportar un fluido de calefacción, por ejemplo, el agua de calefacción. La segunda línea de intercambio 24 está dispuesta dentro de la primera línea de intercambio 22. De este modo, se forma un espacio anular entre una pared interna 26 de la primera línea de intercambio 22 y una pared externa 28 de la segunda línea de intercambio 24. El fluido refrigerante es transportado dentro de este espacio anular. Por lo tanto, se puede lograr una transferencia de calor entre el fluido refrigerante y el fluido de calefacción a través de la segunda línea de intercambio 24.

50 Las primera 22 y la segunda 24 líneas de intercambio son preferentemente de tramos circulares. En este caso, las primera 22 y segunda 24 también son líneas preferentemente coaxiales alrededor de un eje del intercambiador A. Este eje del intercambiador A puede extenderse a lo largo de una trayectoria helicoidal o elíptica, o más en general definir una curva. De este modo, el intercambiador de calor 20 puede tener la forma de un intercambiador de tipo "serpentin". A modo de ejemplo, la primera línea de intercambio 22 puede tener, por ejemplo, un diámetro exterior comprendido entre 35 y 80 mm y la segunda línea de intercambio 24 puede tener un diámetro exterior comprendido entre 10 y 30

mm. De manera alternativa, las primera 22 y la segunda 24 líneas de intercambio pueden tener cualquier forma o geometría.

5 El intercambiador de calor 20 puede sumergirse dentro de un tercer fluido para realizar un intercambio de calor con este tercer fluido dispuesto alrededor de la primera línea de intercambio de calor 22. Este tercer fluido puede ser agua sanitaria cuando el intercambiador de calor 20 esté dispuesto dentro de un depósito de almacenamiento de una instalación de calefacción. De manera alternativa, el intercambiador de calor 20 puede disponerse al aire libre de modo que el tercer fluido dispuesto alrededor de la primera línea de intercambio de calor 22 sea aire, por ejemplo, aire ambiente.

10 El intercambiador de calor 20 comprende, además, un inserto 30 dispuesto en el espacio anular. Dicho de otro modo, el inserto 30 se coloca entre la pared interna 26 de la primera línea de intercambio 22 y la pared externa 28 de la segunda línea de intercambio 24. El inserto 30 se extiende a lo largo de las líneas de intercambio primera 22 y segunda 24. De este modo, el inserto 30 se extiende a lo largo del eje del intercambiador 30. El inserto 30 puede, por lo tanto, describir un perfil helicoidal o elíptico. Este perfil también se puede calificar como trayectoria. Las líneas de intercambio primera 22 y segunda 24, así como el inserto 30, se doblan preferentemente juntas para obtener el perfil elíptico o helicoidal del eje del intercambiador A. El inserto 30 es preferentemente de forma anular 30. En particular, el inserto 30 se extiende transversalmente alrededor del eje del intercambiador A.

20 El inserto 30 permite reducir la sección de flujo del fluido refrigerante manteniendo una gran superficie de intercambio con un potencial tercer fluido. Reduciendo el tramo de paso, el inserto 30 permite aumentar la velocidad de circulación del fluido refrigerante en el interior del intercambiador de calor 20 y así aumentar el coeficiente de intercambio entre el fluido de calefacción y el fluido refrigerante. El inserto 30 está realizado, por ejemplo, de aluminio.

25 El intercambiador de calor 20 está configurado para controlar la circulación del fluido refrigerante en el espacio anular. Para ello, el intercambiador de calor 20 define un primero y un segundo circuito de transporte del fluido refrigerante entre el primero 21 y el segundo 23 orificios. El intercambiador de calor 20 está configurado para que el fluido refrigerante circule por el interior del primer circuito de transporte cuando circule en el primer sentido de circulación 25, es decir, en modo calefacción. Por el contrario, el intercambiador de calor 20 está configurado para que el fluido refrigerante circule por el interior del segundo circuito de transporte cuando circule en el segundo sentido de circulación 27, es decir, en modo refrigeración.

35 Los circuitos de transporte primero y segundo son diferentes para permitir un flujo de fluido refrigerante diferente según circule por el circuito de transporte primero o por el segundo. En particular, los circuitos de transporte primero y segundo definen, respectivamente, un primer y un segundo tramo de paso para el fluido refrigerante. El primer tramo de paso es más pequeño que el segundo tramo de paso, de modo que el volumen de fluido refrigerante que circula dentro del intercambiador de calor 20 en modo calefacción sea menor que el volumen de fluido refrigerante que circula dentro del intercambiador de calor 20 en modo refrigeración. Esta diferencia de tramo permite, en particular, variar la carga de fluido refrigerante según el modo de funcionamiento del intercambiador.

40 Se obtiene así un intercambiador de calor reversible 20 que permite optimizar el intercambio de calor entre el fluido refrigerante y el fluido de calefacción en modo calefacción y reducir las caídas de presión en modo refrigeración.

45 Para lograr una circulación selectiva del fluido refrigerante en el primero o en el segundo circuito de transporte, el intercambiador de calor 20 comprende, además, una válvula unidireccional 42. Esta válvula unidireccional 42 está dispuesta dentro del segundo circuito de transporte. De este modo, el fluido refrigerante puede circular por el segundo circuito de transporte solamente en un sentido de circulación. En particular, la válvula unidireccional 42 está configurada para impedir la circulación del fluido refrigerante a través de la válvula unidireccional 42 cuando el fluido refrigerante circula en el primer sentido de circulación 25. Por el contrario, la válvula unidireccional 42 está configurada para permitir la circulación del fluido refrigerante a través de la válvula unidireccional 42 cuando el fluido refrigerante circula en el segundo sentido de circulación 27. La válvula unidireccional 42 puede realizarse según diferentes configuraciones, en particular, una válvula antirretorno con un elemento móvil en su interior o una válvula anular móvil. Estas configuraciones se describen con más detalle a continuación en este documento.

55 El primer circuito de transporte comprende una primera zona de circulación 32. En particular, el primer circuito de transporte comprende solamente la primera zona de circulación 32. De este modo, cuando el fluido refrigerante circula por el interior del primer circuito de transporte, circula solamente por el interior de la primera zona de circulación 32.

60 La primera zona de circulación 32 está dispuesta en la periferia y en la proximidad de la segunda línea de intercambio 24. La primera zona de circulación 32 está formada entre el inserto 30 y la segunda línea de intercambio 24. De este modo, la pared externa 26 de la segunda línea de intercambio 24 forma un límite proximal de la primera zona de circulación 32 y el inserto 30 forma un límite distal de esta primera zona de circulación 32. El fluido refrigerante que circula por el interior de esta primera zona de circulación 32 está, por tanto, en contacto con la segunda línea de intercambio 24. Se consigue así una transferencia de calor entre el fluido refrigerante y el fluido de calefacción.

65

La primera zona de circulación 32 está formada, al menos parcialmente, por una pluralidad de hendiduras o ranuras formadas en el inserto 30. Las hendiduras o ranuras forman así arcos o canales de paso para el fluido refrigerante entre el inserto 30 y la segunda línea de intercambio 24. La pluralidad de las hendiduras o ranuras están formadas por una superficie interior 36 de una cavidad interna 38 formada en el inserto 30. La superficie interior 36 de la cavidad interna 38 está preferentemente al menos de forma parcial en contacto con la pared externa 26 de la segunda línea de intercambio 24 para mejorar el posicionamiento del inserto 30 dentro del espacio anular. Los huecos o ranuras permiten reducir el tramo de paso del fluido refrigerante sin reducir la superficie de intercambio con la pared externa 26 de la segunda línea de intercambio 24. El inserto 30 participa así también en el aumento de dicha superficie de intercambio.

El segundo circuito de transporte comprende la primera zona de circulación 32 y una segunda zona de circulación 34. Dicho de otro modo, el segundo circuito de transporte comprende el primer circuito de transporte. De este modo, cuando el fluido refrigerante circula por el segundo circuito de transporte, circula por el interior de la primera 32 y de la segunda 34 zonas de circulación. De este modo se aumenta el tramo de paso del fluido refrigerante, lo que reduce las caídas de presión en modo de refrigeración.

La segunda zona de circulación 34 está dispuesta en la periferia y a distancia de la segunda línea de intercambio 24. La segunda zona de circulación 34 se forma entre el inserto 30 y la primera línea de intercambio 22. De este modo, el inserto 30 forma un límite proximal de la segunda zona de circulación 34 y la pared interna 28 de la primera línea de intercambio 22 forma un límite distal de esta segunda zona de circulación 34. En la forma de realización de la Figura 2, el fluido refrigerante que circula por el interior de esta segunda zona de circulación 34 está en contacto con la primera línea de intercambio 22.

La segunda zona de circulación 34 está formada, al menos parcialmente, por una pluralidad de hendiduras o ranuras formadas en el inserto 30. Las hendiduras o ranuras forman así arcos o canales de paso para el fluido refrigerante entre el inserto 30 y la pared interna 26 de la primera línea de intercambio. 22. La pluralidad de hendiduras o ranuras están formadas por una superficie externa 40 del inserto 30. La superficie externa 40 está, preferentemente, al menos parcialmente en contacto con la pared interna 28 de la primera línea de intercambio 22 para mejorar aún más el posicionamiento del inserto 30 dentro del espacio anular.

Las hendiduras o ranuras formadas en las superficies interior 36 y exterior 40 del inserto se extienden a lo largo del eje del intercambiador para poder hacer circular el fluido refrigerante entre la entrada 21 y la salida 23 del intercambiador. Las hendiduras o ranuras se extienden preferentemente paralelas al eje del intercambiador A. Estas hendiduras o ranuras pueden ser de cualquier geometría o dimensión.

El intercambiador de calor 20 comprende, además, una primera 52 y una segunda 54 elementos de conexión dispuestos, respectivamente, en un primero 55 y en un segundo 57 extremos de la primera línea de intercambio 22.

Cada uno de los elementos de conexión primero 52 y segundo 54 forma una pared de cierre del espacio anular entre las líneas de intercambio primera 22 y segunda 24. Para ello, cada una de los elementos de conexión primero 52 y segundo 54 comprende un extremo de cierre 56 en contacto con la segunda línea de intercambio 24 y un extremo de conexión 58 conectado con la primera línea de intercambio 22. Los extremos de cierre 56 están fijados de forma estanca a la pared externa 26 de la segunda línea de intercambio 24, por ejemplo, mediante soldadura.

El primer elemento de conexión 52 forma el primer orificio 21 y el segundo elemento de conexión 54 forma el segundo orificio 23. De este modo, la primera 32 y la segunda 34 zonas de circulación están en comunicación fluida con el primer orificio 21 al nivel del primer elemento de conexión 52 y con el segundo orificio 23 al nivel del segundo elemento de conexión 54.

El primer elemento de conexión 52 define una primera cavidad de conexión 60 en comunicación fluida con el primer orificio 21 así como con las zonas de circulación primera 32 y segunda 34. De este modo, el fluido refrigerante que circula en el segundo sentido de circulación 27 y sale de las zonas de circulación primera 32 y segunda 34, puede alcanzar el primer orificio 21 para salir del intercambiador de calor 20. La primera cavidad de conexión 60 es preferentemente una cavidad anular que se extiende alrededor de la segunda línea de intercambio 24.

El segundo elemento de conexión 54 define una segunda cavidad de conexión 62 en comunicación fluida con el segundo orificio 23 y la primera zona de circulación 32. Dicho de otro modo, la segunda cavidad de conexión 62 no está en comunicación fluida con la segunda zona de circulación 34. Lo que antecede se logra, en particular, por el extremo de conexión 58 del segundo elemento de conexión 54 que permite obstruir un extremo de la segunda zona de circulación 34. La segunda cavidad de conexión 62 es preferentemente una cavidad anular que se extiende alrededor de la segunda línea de intercambio 24.

El intercambiador de calor 20 comprende, además, un tramo de derivación 64 de la segunda cavidad de conexión 62. Este tramo de derivación 64 comprende, de manera ventajosa, la válvula unidireccional 42 y permite poner en comunicación fluida el segundo orificio 23 y la segunda zona de circulación 34. De este modo, es posible impedir la circulación del fluido refrigerante hacia el segundo orificio 23 cuando circula en el primer sentido de circulación 25.

Este tramo de derivación 64 puede estar formado por un manguito 66 dispuesto entre el extremo de conexión 58 del segundo elemento de conexión 54 y el segundo extremo 57 de la primera línea de intercambio 32.

En las Figuras 2 a 5 se muestra una primera forma de realización de la válvula unidireccional 42. En esta primera forma de realización, la válvula unidireccional 42 es una válvula de retención que comprende un elemento móvil, por ejemplo, una bola. Bajo la acción del fluido que circula a través de la válvula unidireccional 42, el elemento móvil está configurado para desplazarse entre una posición de obstrucción y una posición que autoriza la circulación del fluido a través de la válvula unidireccional 42. El desplazamiento del elemento móvil hacia la posición de obstrucción o de autorización depende del sentido de circulación del fluido.

Según una segunda forma de realización no ilustrada de la válvula unidireccional 42, esta última no tiene un elemento móvil. El montaje y la configuración de la válvula unidireccional 42 le permiten desplazarse en su totalidad entre una posición de obstrucción y una posición que permita la circulación del fluido según el sentido de circulación del mismo. Este desplazamiento se realiza bajo la acción del propio fluido. En esta segunda forma de realización, la válvula unidireccional 42 comprende una parte anular configurada para obstruir la segunda zona de circulación 34 cuando la válvula unidireccional 42 se coloca en la posición de obstrucción. De este modo, cuando el fluido circula en el primer sentido de circulación 25, la válvula unidireccional 42 se desplaza bajo la acción del fluido hacia la posición de obstrucción.

En esta segunda forma de realización, la válvula unidireccional 42 es, por ejemplo, una arandela anular cuya dimensión radial de la parte maciza es al menos igual a la dimensión radial de la segunda zona de circulación 34. Según una configuración preferida, la válvula unidireccional 42 está dispuesta entre el extremo de conexión 58 y un extremo de la primera línea de intercambio 22. Entonces está previsto un espacio entre el extremo de conexión 58 y un extremo de la primera línea de intercambio 22 para el desplazamiento longitudinal de la válvula unidireccional 42.

Para permitir que el inserto 30 se mantenga en la posición axial dentro de la primera línea de intercambio 22, el extremo de conexión 58 de los elementos de conexión primero 52 y segundo 54 forman un tope axial para impedir el desplazamiento axial del inserto 30. Para lo que antecede, el extremo de conexión 58 está preferentemente en contacto con un extremo del inserto 30. El extremo de conexión 58 del primer elemento de conexión 52 forma una o más aberturas 60 que permiten la comunicación fluida entre el primer orificio 21 y las zonas de circulación primera 32 y segunda 34.

Los elementos de conexión primero 52 y segundo 54 pueden fabricarse por repujado o por mecanizado. Los elementos de conexión primero 52 y segundo 54 pueden estar realizados de cobre o latón.

La Figura 4 muestra el intercambiador de calor 20 en modo calefacción. Un primer flujo 48 de fluido refrigerante circula a través del primer circuito de transporte en el primer sentido de circulación 25, desde el primer orificio 21 al segundo orificio 23. La válvula unidireccional 42 impide que este primer flujo 48 atraviese la segunda zona de circulación 34. Un volumen de fluido refrigerante puede entrar dentro de la segunda zona de circulación 34. Sin embargo, este volumen tiene velocidad nula y, por lo tanto, se almacena en forma líquida en la segunda zona de circulación 34 porque la válvula unidireccional 42 se opone a su paso. Por lo tanto, no existe circulación dentro de la segunda zona de circulación 34.

La Figura 5 muestra el intercambiador de calor 20 en modo de refrigeración. Un segundo flujo 50 de fluido refrigerante circula a través del segundo circuito de transporte en el segundo sentido de circulación 27, desde el segundo orificio 23 al primer orificio 21. La válvula unidireccional 42 permite que este segundo flujo 50 circule por la segunda zona de circulación 34 de modo que el fluido refrigerante circule tanto en la primera 32 como en la segunda 34 zonas de circulación.

Con referencia a las Figuras 6 y 7, se propone una segunda forma de realización del intercambiador de calor reversible. La segunda forma de realización utiliza el mismo principio que la primera forma de realización, es decir, transporta el fluido refrigerante a lo largo de diferentes circuitos de transporte dependiendo del sentido de circulación del fluido refrigerante dentro del intercambiador de calor. Esta segunda forma de realización difiere de la primera forma de realización en que el intercambiador de calor 70 solamente forma una única interfaz de intercambio. Dicho de otro modo, solamente un fluido, el fluido refrigerante, puede circular dentro del intercambiador de calor 70 e intercambiar calor con un fluido fuera del intercambiador de calor 70.

La segunda forma de realización es, por lo tanto, una versión simplificada, que comprende una única interfaz de intercambio, de la primera forma de realización. De hecho, el intercambiador de calor 20 de la primera forma de realización es capaz de formar dos interfaces de intercambio, entre el fluido refrigerante y el fluido de calefacción y entre el fluido refrigerante y un tercer fluido potencial.

Tal como se observa en las Figuras 6 y 7, el intercambiador de calor 70 comprende una única línea de intercambio 72 por la que puede circular el fluido refrigerante. De este modo, un único fluido puede circular por el interior del intercambiador de calor 70. Se realiza un intercambio de calor entre el fluido refrigerante que circula por el interior de la línea de intercambio 72 y otro fluido dispuesto fuera de esta línea de intercambio 72. Este otro fluido puede estar

directamente en contacto con la línea de intercambio 72 o dispuesto en un recinto de almacenamiento en la proximidad de la línea de intercambio 72.

5 La línea de intercambio 72 es, preferentemente, de sección circular y se extiende a lo largo de un eje de intercambiador A. Este eje de intercambiador A puede extenderse a lo largo de una trayectoria helicoidal o elíptica. De este modo, el intercambiador de calor 20 puede ser un intercambiador de tipo "serpentin". A modo de ejemplo, la línea de intercambio 72 puede tener un diámetro exterior comprendido, por ejemplo, entre 35 y 50 mm. De manera alternativa, la línea de intercambio 72 puede tener cualquier forma o geometría.

10 Por ejemplo, el intercambiador de calor 70 puede disponerse alrededor de un depósito de almacenamiento 82 de una instalación de calefacción para intercambiar calor con el agua sanitaria 84 presente en el depósito de almacenamiento 82, tal como se muestra en la Figura 6. En este ejemplo, la línea de intercambio 72 se coloca entre una pared interior 86 y una pared exterior 88 del depósito de almacenamiento 82. Se puede colocar un material de aislamiento térmico 90 entre las paredes interior 86 y exterior 88 para limitar las pérdidas. También se puede colocar un material 92 que favorezca el intercambio de calor entre la línea de intercambio 72 y la pared interior 86 del depósito de almacenamiento 82.

20 El intercambiador de calor 70 comprende un primer 74 y un segundo 76 orificios de inserción o descarga del fluido refrigerante, dependiendo del sentido de circulación del fluido refrigerante dentro del intercambiador de calor 70. En el modo de calefacción, el primer orificio 74 corresponde a la entrada de fluido refrigerante mientras que el segundo orificio 76 corresponde a la salida de fluido refrigerante. Así, en este modo de calefacción, el fluido refrigerante circula en un primer sentido de circulación 75 desde el primer orificio 74 al segundo orificio 76. Por el contrario, en el modo de refrigeración, el primer orificio 74 corresponde a la salida de fluido refrigerante mientras que el segundo orificio 76 corresponde a la entrada de fluido refrigerante. Así, en este modo refrigeración, el fluido refrigerante circula en un segundo sentido de circulación 77 desde el segundo orificio 76 hacia el primer orificio 74.

30 De manera similar a la primera forma de realización, el intercambiador de calor 70 comprende, además, un inserto 94 dispuesto dentro de la línea de intercambio 72. El inserto 94 se extiende a lo largo del eje de intercambiador A. El inserto 94 es preferentemente de sección circular. En particular, el inserto 94 se extiende transversalmente alrededor del eje de intercambiador A. El inserto 94, puede, por lo tanto, describir un perfil helicoidal o elíptico. La línea de intercambio 72 y el inserto 94 se doblan preferentemente juntos para obtener un perfil elíptico o helicoidal del eje de intercambiador A.

35 El inserto 94 es preferentemente idéntico al inserto 30 tanto en su función como en sus características estructurales. El inserto 94 permite reducir el tramo de paso del fluido refrigerante manteniendo una gran superficie de intercambio con el fluido de calefacción. Reduciendo el tramo de paso, el inserto 94 permite aumentar la velocidad de circulación del fluido refrigerante en el interior del intercambiador de calor 70 y así aumentar el coeficiente de intercambio entre el fluido de calefacción y el fluido refrigerante. El inserto 94 está realizado, por ejemplo, de aluminio.

40 Según el mismo principio de funcionamiento que la primera forma de realización, el intercambiador de calor 70 está configurado para controlar la circulación del fluido refrigerante dentro de la línea de intercambio según el sentido de circulación del fluido refrigerante. Para ello, el intercambiador de calor 70 define un primero y un segundo circuito de transporte del fluido refrigerante entre los primeros 74 y segundos 76 orificios. El intercambiador de calor 70 está configurado para que el fluido refrigerante circule por el interior del primer circuito de transporte cuando circula en el primer sentido de circulación 75, es decir, en modo calefacción. Por el contrario, el intercambiador de calor está configurado para que el fluido refrigerante circule por el interior del segundo circuito de transporte cuando circula en el segundo sentido de circulación 77, es decir, en modo refrigeración.

50 El primer tramo de paso definido por el primer circuito de transporte es más bajo que el segundo tramo de paso definido por el segundo circuito de transporte, de modo que el volumen de fluido refrigerante que circula dentro del intercambiador de calor 20, en modo calefacción, es menor que el volumen de fluido refrigerante que circula dentro del intercambiador de calor 20 en el modo refrigeración.

55 Para lograr una circulación selectiva del fluido refrigerante en el primero o en el segundo circuito de transporte, el intercambiador de calor 70 también comprende una válvula unidireccional 96. Esta válvula unidireccional 96 está dispuesta dentro del segundo circuito de transporte 96. De este modo, el fluido refrigerante puede circular por el segundo circuito de transporte solamente en un sentido de circulación. En particular, la válvula unidireccional 96 está configurada para impedir la circulación del fluido refrigerante a través de la válvula unidireccional 96 cuando el fluido refrigerante circula en el primer sentido de circulación 75. Por el contrario, la válvula unidireccional 96 está configurada para permitir la circulación del fluido refrigerante a través de la válvula unidireccional 96 cuando el fluido refrigerante circula en el segundo sentido de circulación 77.

60 La válvula unidireccional 96 es, por ejemplo, una válvula de retención. Esta válvula de retención comprende un elemento móvil, por ejemplo, una bola. Bajo la acción del fluido que circula a través de la válvula unidireccional 42, el elemento móvil está configurado para desplazarse entre una posición de obstrucción y una posición que autoriza la

circulación del fluido a través de la válvula unidireccional 42. El desplazamiento del elemento móvil hacia la posición de obstrucción o de autorización depende del sentido de circulación del fluido.

5 El primer circuito de transporte comprende una primera zona de circulación 98. En particular, el primer circuito de transporte comprende solamente la primera zona de circulación 98. De este modo, cuando el fluido refrigerante circula por el interior del primer circuito de transporte, circula solamente por el interior de la primera zona de circulación 98.

10 La primera zona de circulación 98 está dispuesta entre el inserto 94 y una pared interna 100 de la línea de intercambio 72. De este modo, el inserto 94 forma un límite proximal de la primera zona de circulación 98 y la pared interna 100 de la línea de intercambio 72 forma un límite distal de esta primera zona de circulación 98. El fluido refrigerante que circula dentro de esta primera zona de circulación 98 está, por lo tanto, en contacto con la pared interna 100 de la línea de intercambio 72. Se realiza así una transferencia de calor entre el fluido refrigerante y el fluido de calefacción a través de la línea de intercambio 72.

15 Conviene señalar que la primera zona de circulación 98 de la segunda forma de realización está dispuesta a nivel de una zona periférica dentro de la línea de intercambio 72 mientras que la primera zona de circulación 32 de la primera forma de realización está dispuesta en una zona central dentro de la primera línea de intercambio 22. Esta diferencia resulta del hecho de que el principal intercambio de calor, en modo calefacción, es el que se realiza con el fluido de calefacción. Sin embargo, el fluido de calefacción se coloca en el centro de la primera línea de intercambio 22 en la primera forma de realización y fuera de la línea de intercambio 72 en la segunda forma de realización. Así, la primera zona de circulación está, en ambos casos, en la proximidad o en contacto con la pared que separa el fluido refrigerante del fluido de calefacción.

25 La primera zona de circulación 98 está formada, al menos parcialmente, por una pluralidad de hendiduras o ranuras formadas en el inserto 94. Las hendiduras o ranuras forman así arcos o canales de paso para el fluido refrigerante entre el inserto 94 y la línea de intercambio 72. La pluralidad de hendiduras o de ranuras están formadas por una superficie exterior 102 del inserto 94. La superficie exterior 102 está, preferentemente, al menos parcialmente en contacto con la pared interna 100 de la línea de intercambio 72 para mejorar el posicionamiento del inserto 94 dentro de la línea de intercambio 72.

30 El segundo circuito de transporte comprende la primera zona de circulación 98 y una segunda zona de circulación 104. Dicho de otro modo, el segundo circuito de transporte comprende el primer circuito de transporte. De este modo, cuando el fluido refrigerante circula a través del segundo circuito de transporte, circula por el interior de la primera 98 y de la segunda 104 zonas de circulación. De este modo se aumenta el tramo de paso del fluido refrigerante, lo que reduce las caídas de presión en modo refrigeración.

35 La segunda zona de circulación 104 está al nivel de una zona central de la línea de intercambio 72. En particular, la segunda zona de circulación 104 está formada por una cavidad interna 106 formada dentro del inserto 94. Esta cavidad interna 106 también puede comprender una pluralidad de hendiduras o ranuras para aumentar en particular el segundo tramo de paso.

40 Los orificios primero 74 y segundo 76 están formados, por ejemplo, respectivamente por un primero 78 y un segundo 80 manguitos dispuestos en cada extremo de la línea de intercambio 72. De manera preferente, los primero 78 y segundo 80 manguitos forman un tope axial que permite impedir el desplazamiento del inserto 94 a lo largo del eje de intercambiador A.

45 La válvula unidireccional 96 está dispuesta dentro del segundo manguito 80 para permitir una circulación unidireccional del fluido refrigerante a través de la segunda zona de circulación 104. En particular, el segundo manguito 80 comprende un tubo 108 que forma una zona central en comunicación fluida con la segunda zona de circulación 104 y una zona periférica anular que se extiende alrededor del tubo 108 en comunicación fluida con la primera zona de circulación 98. De este modo, el tubo 108 permite revestir localmente la primera 98 y la segunda 104 zonas de circulación. La válvula unidireccional 96 está dispuesta dentro del tubo 108 para permitir la circulación unidireccional a través de la segunda zona de circulación 104. El tubo 108 puede colocarse dentro del segundo manguito 80 utilizando aletas o brazos 110 dispuestos en contacto con una superficie interior del segundo manguito 80, no impidiendo estas aletas o brazos 110 el paso del fluido refrigerante.

50 En modo calefacción, el fluido refrigerante circula a través del primer circuito de transporte en el primer sentido de circulación 75, desde el primer orificio 74 hasta el segundo orificio 76. La válvula unidireccional 96 impide que el fluido refrigerante atraviese la segunda zona de circulación 104. Un volumen de fluido refrigerante puede entrar dentro de la segunda zona de circulación 104. Sin embargo, este volumen tiene una velocidad nula y, por lo tanto, se almacena en forma líquida en la segunda zona de circulación 104 porque la válvula unidireccional 96 se opone a su paso. Por lo tanto, no existe circulación dentro de la segunda zona de circulación 104.

55 En modo refrigeración, el fluido refrigerante circula por el segundo circuito de transporte en el segundo sentido de circulación 77, desde el segundo orificio 76 hasta el primer orificio 74. La válvula unidireccional 96 permite que el fluido

## ES 2 927 295 T3

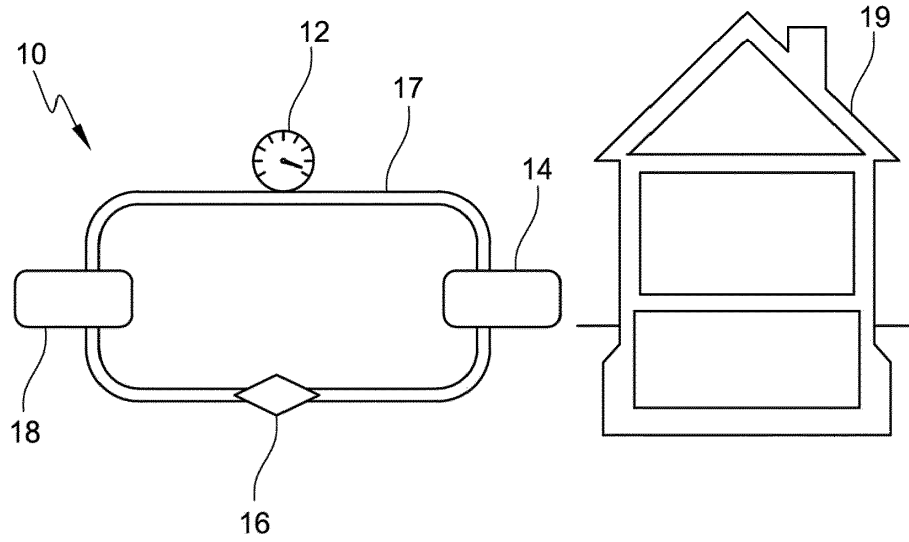
refrigerante circule por la segunda zona de circulación 104 de manera que el fluido refrigerante circula tanto en la primera 98 como en la segunda 104 zonas de circulación.

## REIVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor reversible (20, 70) para la transferencia de calor entre un fluido refrigerante y otro fluido, comprendiendo el intercambiador de calor (20, 70) al menos una línea de intercambio (22, 24, 72) en donde se pretende que circule un fluido refrigerante entre una entrada y una salida del intercambiador de calor, definiendo la línea de intercambio (22, 24, 72) un primero y un segundo circuito para transportar el fluido refrigerante dentro de la línea de intercambio entre la entrada y la salida del intercambiador de calor, siendo el primer circuito de transporte diferente del segundo circuito de transporte, estando configurado el intercambiador de calor (20, 70) para permitir la circulación del fluido refrigerante según:
- un primer sentido de circulación (25, 75) dentro del primer circuito de transporte desde la entrada hacia la salida del intercambiador,
  - un segundo sentido de circulación (27, 77) dentro del segundo circuito de transporte desde la salida del intercambiador hacia la entrada del intercambiador, comprendiendo el intercambiador
  - un inserto (30, 94) dispuesto en el interior de la línea de intercambio (22, 24, 72), formando el inserto al menos parcialmente una primera zona de circulación (32, 98) perteneciente al primer circuito de transporte del fluido refrigerante, formando el inserto (30, 94), además, al menos parcialmente una segunda zona de circulación (34, 104) perteneciente al segundo circuito de transporte del fluido refrigerante.
2. Intercambiador de calor (20, 70) según la reivindicación 1, en donde el primero y el segundo circuito de transporte definen, respectivamente, un primero y un segundo tramo de paso del fluido refrigerante, siendo el primer tramo de paso más bajo que el segundo tramo de paso.
3. Intercambiador de calor (20, 70) según la reivindicación 1 o 2, en donde el segundo circuito de transporte comprende el primer circuito de transporte.
4. Intercambiador de calor (20, 70) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera (32, 98) y la segunda (34, 104) zonas de circulación están formadas por al menos una de entre al menos una ranura formada en una superficie exterior (40) del inserto (30, 94) o sobre una superficie interior (36) de una cavidad interna (40, 106) formada en el inserto (30, 94).
5. Intercambiador de calor (70) según la reivindicación 4, en donde la línea de intercambio (72) está destinada a intercambiar calor entre un fluido refrigerante que circula por el interior de la línea de intercambio (72) y un fluido de calefacción presente en el exterior de la línea de intercambio (72), estando la primera zona de circulación (98) formada entre una pared interna (100) de la línea de intercambio (72) y el inserto (94), estando formada la segunda zona de circulación (104) dentro de una cavidad interna (106) del inserto.
6. Intercambiador de calor (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende una primera línea de intercambio (22) y una segunda línea de intercambio (24) para el transporte de un fluido de calefacción, estando dispuesta la segunda línea de intercambio (24) en el interior de la primera línea de intercambio (22) para hacer circular el fluido refrigerante entre una pared interna (26) de la primera línea de intercambio (22) y una pared externa (28) de la segunda línea de intercambio (24).
7. Intercambiador de calor (20) según la reivindicación 6, en donde el inserto (30) está dispuesto entre la pared interna (26) de la primera línea de intercambio (22) y la pared externa (28) de la segunda línea de intercambio (24), estando formada la primera zona de circulación (32) entre la pared externa (28) de la segunda línea de intercambio (24) y el inserto (30), estando formada la segunda zona de circulación (34) entre la pared interna (26) de la primera línea de intercambio (22) y el inserto (30).
8. Intercambiador de calor (20, 70) según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, una válvula unidireccional (42, 96) dispuesta en el segundo circuito de transporte y configurada para:
- impedir la circulación del fluido refrigerante a través de la válvula unidireccional (42, 96) cuando el fluido refrigerante circula en el primer sentido de circulación (25, 75), y
  - permitir la circulación del fluido refrigerante a través de la válvula unidireccional (42, 96) cuando el fluido refrigerante circule en el segundo sentido de circulación (27, 77).
9. Intercambiador de calor (20, 70) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha al menos una línea de intercambio (22, 24, 72) se extiende a lo largo de una trayectoria helicoidal o elíptica.

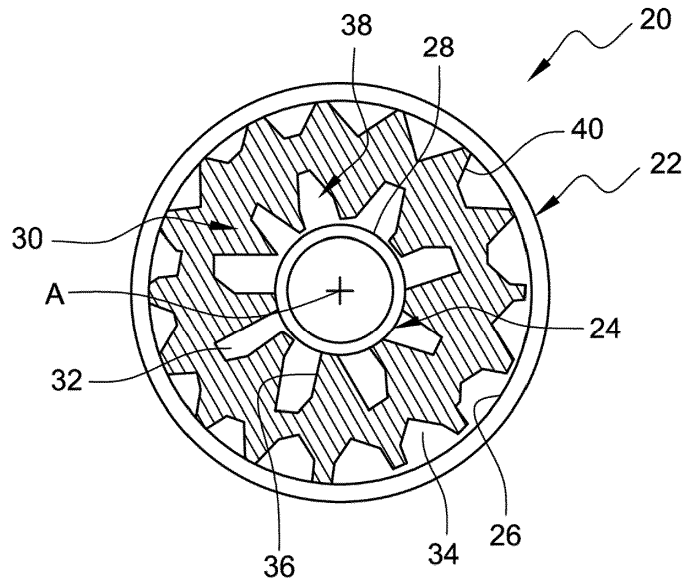
[Fig. 1]

**Fig. 1**



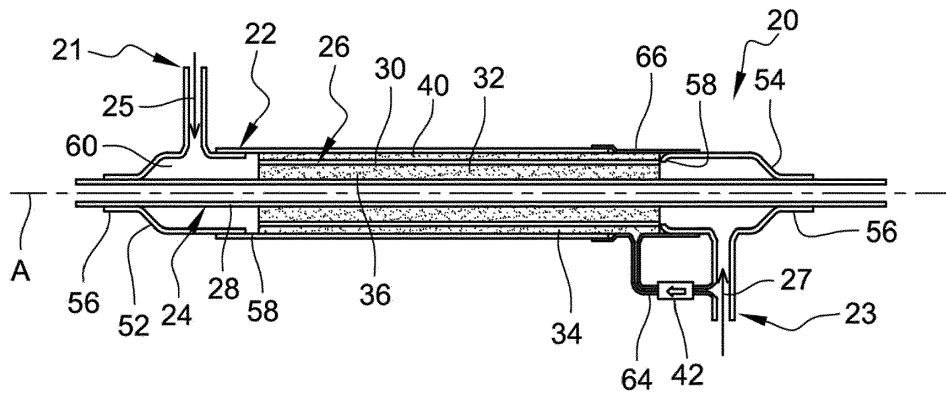
[Fig. 2]

**Fig. 2**



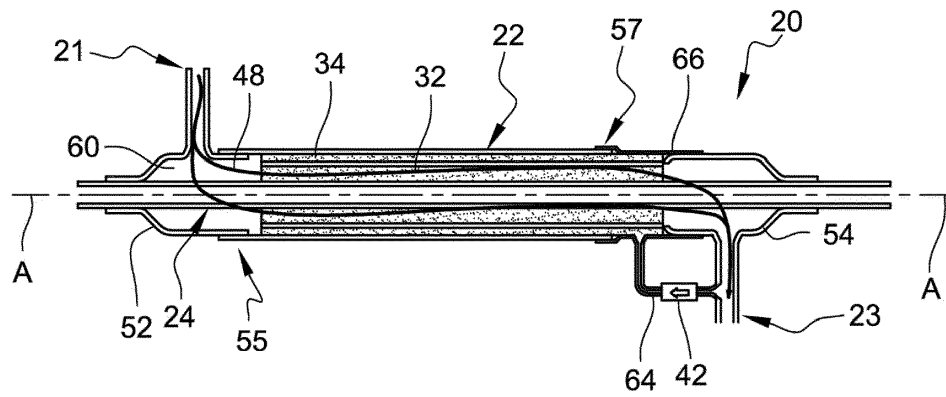
[Fig. 3]

**Fig. 3**



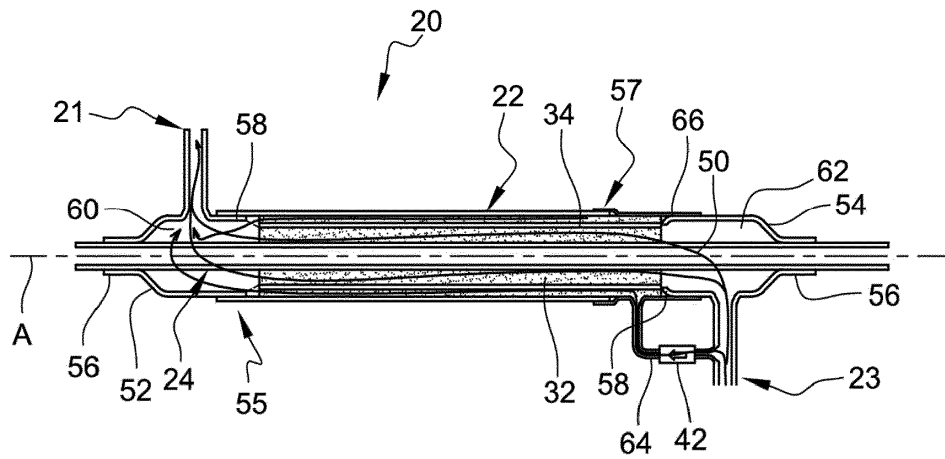
[Fig. 4]

**Fig. 4**



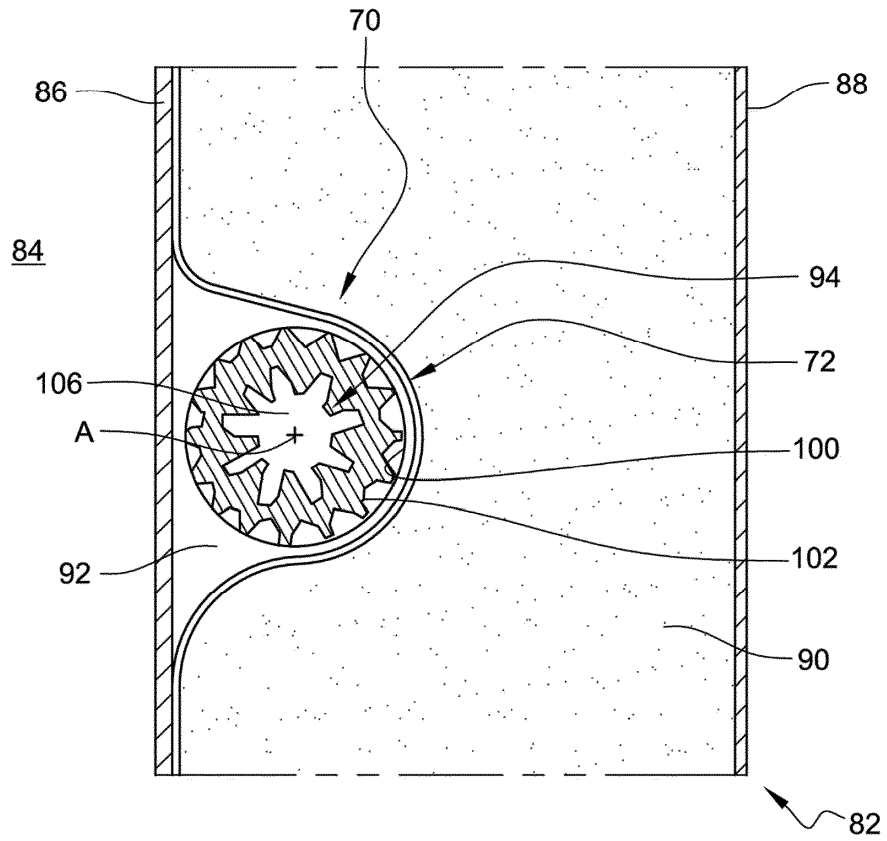
[Fig. 5]

**Fig. 5**



[Fig. 6]

**Fig. 6**



[Fig. 7]

**Fig. 7**

