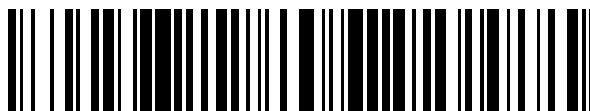


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 875**

51 Int. Cl.:

F25B 30/00 (2006.01)

F24D 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.02.2009 PCT/FI2009/050136**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.08.2009 WO09103852**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2009 E 09713649 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019 EP 2252842**

54 Título: **Bomba de calor y procedimiento de fabricación de un intercambiador de calor**

30 Prioridad:

21.02.2008 FI 20085160

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

03.12.2019

73 Titular/es:

LOVAL OY (100.0%)

Linnunrata 5

07900 Loviisa, FI

72 Inventor/es:

AROLA, HEIKKI;

TÖRNROOS, JOHNNY y

KALLAPERÄ, JORMA

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 733 875 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

Bomba de calor y procedimiento de fabricación de un intercambiador de calor

Antecedentes de la invención

5 La invención se refiere a una bomba de calor y en particular a una bomba de calor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, que comprende un condensador para emitir calor desde el fluido primario que circula en la bomba de calor; un evaporador para recibir calor del fluido primario; un compresor para aumentar la presión del fluido primario; y una válvula de expansión para disminuir la presión del fluido primario, comprendiendo dicho condensador un primer intercambiador de calor para transferir calor del fluido primario a un fluido secundario, y comprendiendo dicho evaporador un segundo intercambiador de calor para transferir calor de un fluido térmico que sirve como fuente de calor al fluido primario, estando provistos el primer y / o el segundo intercambiador de calor de un calentador auxiliar integral para elevar la temperatura del fluido secundario y / o del fluido térmico. La presente invención se refiere además a un procedimiento para fabricar un intercambiador de calor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 15, comprendiendo el intercambiador de calor al menos dos canales de flujo separados para un fluido primario circulante y un fluido secundario circulante, estando dispuestos los canales de flujo en una conexión de intercambio de calor uno con el otro de tal manera que el calor se puede transferir entre el fluido primario y el fluido secundario mientras fluyen en canales de flujo separados, estando provisto el intercambiador de calor de un calentador auxiliar para elevar la temperatura del fluido secundario.

Los intercambiadores de calor en los que el calor se transfiere entre dos fluidos circulantes se utilizan en una pluralidad de aplicaciones, tales como en bombas de calor. La temperatura del fluido primario que circula en el lado primario del intercambiador de calor puede ser, al salir del compresor, de 125°C, y la temperatura del fluido secundario puede ser de 55°C en promedio. La capacidad térmica específica del fluido secundario es casi constante, al igual que el calor de evaporación en el lado primario, por lo que la diferencia de temperaturas entre los fluidos primario y secundario es, además de los flujos de materia de los fluidos primario y secundario, otro factor que afecta la magnitud del flujo de calor entre los fluidos. Sin embargo, el consumo de calor a menudo puede ser grande durante períodos cortos, por ejemplo, en invierno, por lo que la temperatura del fluido secundario debe elevarse a un nivel más alto de lo que es normal. Además, las autoridades en muchos países requieren que la temperatura del fluido secundario se eleve a una temperatura superior a 55°C a intervalos regulares por razones de higiene si el agua de servicio caliente se produce por medio del fluido secundario. De acuerdo con la técnica anterior, el aumento de la temperatura del fluido secundario puede implementarse alternativamente con un calentador separado, tal como una unidad de calentamiento por resistencia, que se coloca en la línea de flujo del fluido secundario, separada del intercambiador de calor. En otras palabras, el uso de calentamiento adicional, por ejemplo, un calentador eléctrico de flujo, por ejemplo en conexión con una bomba de calor, es una solución establecida conocida como tal. Se utiliza el calentamiento adicional, por ejemplo, para elevar la temperatura del agua por razones de higiene, para aumentar la eficiencia del calentamiento cuando la capacidad de una bomba de calor es insuficiente y como calentador de reserva para casos de fallo de la bomba de calor. Los calentadores auxiliares actuales son unidades separadas instaladas en el circuito secundario de una bomba de calor.

La publicación US 2007/107453 desvela un intercambiador de calor con calentador integrado y la publicación EP 1677051 desvela un sistema de cogeneración que incluye un acondicionador de aire de tipo de bomba de calor.

Un problema con el sistema anterior es que una bomba de calor u otro aparato correspondiente siempre requiere un calentador separado. El uso de un calentador separado conduce a una estructura de dispositivo más compleja y a un aumento en el trabajo de montaje y de instalación.

Breve descripción de la invención.

Un objeto de la invención es, por lo tanto, proporcionar una bomba de calor con la que se puedan resolver los problemas anteriores. El objeto de la invención se logra con una bomba de calor de acuerdo con la parte caracterizada de la reivindicación 1. El objeto de la invención se logra además con un procedimiento de acuerdo con la parte caracterizadora de la reivindicación 15.

Realizaciones preferidas de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

La invención está basada en la idea de que un intercambiador de calor en el que el calor es transferido entre dos o más sustancias circulantes está provisto integralmente de al menos un calentador auxiliar para llevar la energía térmica directamente a uno o más fluidos. En otras palabras, el calentador auxiliar está conectado a la misma entidad que el intercambiador de calor de tal manera que uno o más fluidos pasan a través del calentador auxiliar antes o después de fluir a una zona de intercambio de calor entre los fluidos o, alternativamente, fluyen a la zona de intercambio de calor entre los fluidos tanto antes como después. El calentador auxiliar puede ser cualquier calentador capaz de emitir energía térmica a un fluido circulante. En un caso preferido, el calentador auxiliar es un calentador eléctrico, tal como una resistencia eléctrica o similar. Alternativamente, el calentador auxiliar puede ser, por ejemplo,

un calentador auxiliar alimentado por gas, una pila de combustible o cualquier otro calentador auxiliar que se pueda usar por medio de una fuente de potencia o energía separada.

Una ventaja del procedimiento y la bomba de calor de acuerdo con la invención es que un calentador auxiliar permite que la temperatura de uno o más fluidos se eleve con un intercambiador de calor a un nivel significativamente más alto que la temperatura de funcionamiento normal del fluido. Por lo tanto, no es necesario instalar un calentador separado en la línea de flujo del fluido a una distancia del intercambiador de calor. De este modo, la bomba de calor y el resto del aparato se pueden simplificar y consumir menos espacio y, por otro lado, el intercambiador de calor en sí tiene una característica adicional significativa por medio de la cual la temperatura del fluido primario o secundario puede ser cambiada temporalmente con el mismo intercambiador de calor o cuando el intercambio de calor entre los fluidos no esté en funcionamiento.

Breve descripción de las figuras.

La invención se describirá a continuación con mayor detalle en relación con las realizaciones preferidas, haciendo referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

la figura 1 muestra esquemáticamente una bomba de calor de acuerdo con la técnica anterior, que comprende dos intercambiadores de calor para transferir calor entre fluidos;

la figura 2 muestra esquemáticamente una bomba de calor que comprende, en el lado del condensador, un intercambiador de calor que tiene un calentador auxiliar de acuerdo con la invención;

la figura 3 muestra esquemáticamente una bomba de calor que comprende, en ambos lados del condensador y del evaporador, un calentador auxiliar de acuerdo con la invención; y

la figura 4 muestra una vista de principio de un intercambiador de calor de acuerdo con la invención.

Descripción detallada de la invención

Haciendo referencia a la figura 1, la misma muestra esquemáticamente una bomba de calor de acuerdo con la técnica anterior, que comprende un circuito primario 9 en el canal de flujo en el cual fluye un fluido primario. En esta aplicación, el fluido primario significa un fluido que circula en conexión con la bomba de calor 9. La bomba de calor comprende además un condensador 1 que tiene un primer intercambiador de calor 5 para transferir calor del fluido primario a un fluido secundario que circula en el canal de flujo del circuito secundario. El fluido secundario se refiere, en esta solicitud, a un fluido circulante en conexión con la bomba de calor y que recibe energía térmica del fluido primario. La bomba de calor comprende además un evaporador 2 que comprende un segundo intercambiador de calor 6 para transferir calor al fluido primario. El circuito primario 9 está provisto además de una válvula de expansión 4, en el lado de aguas abajo desde la que se evapora el fluido primario, con lo que reduce su temperatura. El circuito primario está provisto además de un compresor 3 para elevar la presión del fluido primario, por lo que el fluido primario se comprime y su temperatura aumenta. De acuerdo con la vista de principios de la figura 1, el fluido primario se calienta en primer lugar en el evaporador 2, desde el circulante hacia el compresor 3, en el que su presión aumenta y se calienta. Después de esto, el fluido primario fluye hacia el condensador 1, en el que emite calor al fluido secundario que circula en el circuito secundario, por lo que la temperatura del fluido secundario 12 que sale del primer intercambiador de calor 5 es mayor que la temperatura del fluido secundario 11 circulante a su interior. Al mismo tiempo, el fluido primario se enfría y se condensa en un líquido. Después del condensador 1, el fluido primario fluye a la válvula de expansión 4, en el lado de aguas abajo de la cual se evapora el fluido primario, por lo que se reduce su temperatura. Después de esto, el ciclo comienza de nuevo desde el principio. La solución de bomba de calor que se ha descrito más arriba es solo ejemplar y no pretende restringir la presente invención, sino que sirve como una realización ejemplar en esta descripción. Se debe hacer notar además que todas las figuras 1 a 4 de la solicitud son esquemáticas y solo ilustran los principios de la invención, no soluciones detalladas.

Un fluido se refiere, en el contexto de esta solicitud, a cualquier sustancia circulante, que puede ser gas o líquido y cuyo estado puede cambiar en relación con un proceso de bomba de calor, por ejemplo. El fluido primario puede ser, por ejemplo, un refrigerante conocido y el fluido secundario puede ser, por ejemplo, agua. Un intercambiador de calor se refiere en esta solicitud a un dispositivo que comprende al menos dos canales de flujo separados para un fluido primario circulante y un fluido secundario circulante, estando dispuestos los canales de flujo en una conexión de intercambio de calor uno con el otro de tal manera que el calor se puede transferir entre el fluido primario y el fluido secundario mientras fluyen en canales de flujo separados. En otras palabras, el calor puede llegar desde el fluido primario circulante en un canal de flujo al fluido secundario circulante en otro canal de flujo, o viceversa. La diferencia de temperatura entre los fluidos primario y secundario da como resultado la transferencia de energía térmica entre ellos cuando sus canales de flujo están dispuestos en una conexión de intercambio de calor de uno con el otro. Por lo tanto, el intercambiador de calor puede ser, en la solución de acuerdo con la invención, un intercambiador de calor de placas, un intercambiador de calor en espiral u otro intercambiador de calor correspondiente en el que un fluido primario y un fluido secundario o un fluido primario y otro fluido que sirve como fuente de calor emiten-

do energía térmica al flujo de fluido primario en canales de flujo separados que están dispuestos en una conexión de intercambio de calor de uno con el otro.

En los procesos de bomba de calor, a menudo surge la necesidad de elevar la temperatura del fluido secundario temporalmente por encima de la temperatura del uso normal de calentamiento previsto. De acuerdo con la presente invención, se puede proporcionar la solución de acuerdo con la figura 2 en la cual un primer intercambiador de calor 5 está provisto de un calentador auxiliar 7 para elevar la temperatura del fluido secundario. En la figura 2, el proceso de la bomba de calor funciona de la misma manera que en la figura 1, pero en la realización de acuerdo con la figura 2 hay un calentador auxiliar 7 integrado en el primer intercambiador de calor 5. En esta realización de acuerdo con la figura 2, el calentador auxiliar se proporciona en el lado de aguas abajo del primer intercambiador de calor 5. En otras palabras, el fluido secundario 11 circulante hacia el primer intercambiador de calor 5 se encuentra en primer lugar en conexión de intercambio de calor con el fluido primario, a continuación fluye hacia el calentador auxiliar 7 antes de salir 12 del primer intercambiador de calor 5. De este modo, la temperatura del fluido secundario puede elevarse por medio del intercambiador de calor 5, a un nivel más alto que la capacidad de transferencia de calor mutua de los fluidos a través del calentador auxiliar 7. En una realización alternativa, el calentador auxiliar 7 puede estar dispuesto en el primer intercambiador de calor 5 en el lado de aguas arriba de tal manera que el fluido secundario se pueda calentar con el calentador auxiliar 7 antes de que el fluido secundario se encuentre en conexión de intercambio con el fluido primario en el intercambiador de calor 5. Sin embargo, un punto débil de esta solución es que el fluido secundario llega a la conexión de intercambio de calor estando ya el fluido primario a una temperatura elevada, por lo que la diferencia de temperatura entre el fluido primario y el secundario se ha reducido, lo que, a su vez, deteriora o impide la transferencia de calor entre ellos o incluso hace que la transferencia de calor entre ellos sea opuesta si la temperatura del fluido secundario aumenta más que la temperatura del fluido primario.

Otra alternativa es proporcionar al primer intercambiador de calor 5 un calentador auxiliar 7 tanto en el lado de aguas abajo como en el lado de aguas arriba de tal manera que el fluido secundario se pueda calentar con el calentador auxiliar 7 tanto después de que el fluido secundario haya estado en conexión de intercambio de calor con el fluido primario como antes de que el fluido secundario haya estado en conexión de intercambio de calor con el fluido primario. Por lo tanto, ambos de estos calentadores auxiliares 7 pueden estar dispuestos de tal manera que se puedan usar en el mismo momento o en diferentes momentos. De este modo, el primer intercambiador de calor 5 puede estar provisto de medios de control con los cuales se puede controlar el funcionamiento del calentador auxiliar 7. Estos medios de control pueden operar automáticamente, o pueden ser operados manualmente. Los medios de control manuales permiten al usuario conectar y desconectar el intercambiador auxiliar 7 como se desee. Los medios de control automáticos, a su vez, pueden comprender un sensor que mide la temperatura del fluido secundario o primario, y si la temperatura se desvía del valor objetivo, conecta o en consecuencia desconecta el calentador auxiliar si la temperatura es más alta que el valor objetivo. Los medios de control también pueden comprender un temporizador por medio del cual el calentador auxiliar puede conectarse durante un tiempo predeterminado cuando se desee o a intervalos predeterminados. De esta manera, la temperatura del fluido secundario en la bomba de calor puede elevarse por encima de 55°C, por ejemplo una vez al día, de acuerdo con las órdenes de las autoridades.

La figura 4 muestra una realización del primer intercambiador de calor 5 de acuerdo con la figura 2 de una manera simplificada. De acuerdo con la figura 4, el primer intercambiador de calor 5 comprende una parte de intercambio de calor 16, en la que el fluido primario y el fluido secundario están en conexión de intercambio de calor uno con el otro, fluyendo en canales de flujo separados. El primer intercambiador de calor 5 comprende además un calentador auxiliar 7, que se ha dispuesto en el lado de aguas abajo de la parte de intercambio de calor 16 de tal manera que, antes de haber salido del primer intercambiador de calor 5, el fluido secundario fluye a través del calentador auxiliar 7 después de haber fluido a través de la parte de intercambio de calor 16. De acuerdo con la figura 4, el fluido primario fluye hacia la parte de intercambio de calor 16 del primer intercambiador de calor 5 a través de un conducto 13 y de manera correspondiente, el fluido secundario fluye directamente hacia el intercambio de calor parte a través de un conducto 11. En la parte de intercambio de calor 16, los fluidos primario y secundario fluyen en canales de flujo separados que están en una conexión de intercambio de calor uno con el otro de tal manera que el fluido primario que tiene una temperatura más alta emite calor al fluido secundario que tiene una temperatura más baja. Después de haber fluido a través de la parte de intercambio de calor 16, el fluido primario es retirado del primer intercambiador de calor 5 por medio de un conducto 14. El fluido secundario, a su vez, fluye al calentador auxiliar 7 a través de la parte de intercambio de calor 16 después de haber pasado a través de la parte de intercambio de calor 16. En el calentador auxiliar 7, el fluido secundario, si se desea, puede calentarse aún más mientras fluye a través del calentador auxiliar 7. Después de haber pasado a través del calentador auxiliar 7, el fluido secundario es retirado del primer intercambiador de calor 5 por medio de un conducto 12. El intercambiador de calor 7 es operado eléctricamente de manera preferible y se puede conectar a la fuente de potencia por medio de un hilo eléctrico 15. Una realización preferida del calentador auxiliar 7, el mismo comprende resistencias eléctricas dispuestas en el calentador auxiliar 7 y calienta el fluido secundario mientras fluye a través del calentador auxiliar 7.

De acuerdo con lo anterior, el primer intercambiador de calor 5 también puede estar dispuesto, en el caso de la figura 4, de tal manera que el fluido secundario circulante a través del conducto 11 al primer intercambiador de calor 7 pase en primer lugar a través del calentador auxiliar 7 y solo después de eso al interior de la parte de intercambio de

calor 16. Además, el primer intercambiador de calor 5 puede comprender dos calentadores auxiliares 7 de tal manera que el fluido secundario fluya a través del calentador auxiliar 7 antes de que fluya a la parte de intercambio de calor 16 y después de eso.

5 Las soluciones que se ha descrito más arriba para el intercambiador de calor 5 de la parte de condensador 1 de la bomba de calor pueden ser aplicadas de la misma manera al intercambiador de calor 6 del lado del evaporador 2 de la bomba de calor. De esta manera, en este segundo intercambiador de calor 6, el fluido primario recibe energía térmica de una fuente de calor. La fuente de calor puede ser, por ejemplo, la atmósfera circundante, el agua u otro fluido circulante. Además, en esta aplicación, el fluido circulante que sirve como fuente de calor en relación con la bomba de calor y emite energía térmica al fluido primario que circula en la bomba de calor, se denomina fluido térmico. En la realización de la bomba de calor de acuerdo con la figura 3, también el segundo intercambiador de calor del lado del evaporador 2 está provisto de un calentador auxiliar 8 de la misma manera que en el lado del condensador 1. Por lo tanto, el calentador auxiliar 8 puede estar dispuesto en el segundo intercambiador de calor 6 en el lado de aguas abajo de tal manera que el fluido térmico que sirve como fuente de calor se pueda calentar con el calentador auxiliar 8 después de que haya estado en conexión de intercambio de calor con el fluido primario. Alternativa-
10 mente, el calentador auxiliar 8 puede estar dispuesto en el segundo intercambiador de calor 6 en el lado de aguas arriba de tal manera que el fluido térmico pueda calentarse con el calentador auxiliar 8 antes de que haya estado en conexión de intercambio de calor con el fluido primario. Además, si se desea, el calentador auxiliar 8 puede estar dispuesto en el segundo intercambiador de calor 6 tanto en el lado de aguas abajo como en el lado de aguas arriba. El calentador auxiliar 8 del segundo intercambiador de calor 6 del lado del evaporador 2 permite que la temperatura del fluido térmico se eleve a un nivel superior al normal. Además, el calentador auxiliar 8 puede evitar que el fluido térmico se congele.

La etapa de fabricación esencial, es decir, el montaje que se realiza por soldadura al vacío, se puede combinar en una única etapa de trabajo. Esto se traduce en ventajas significativas: se reducen los costos totales de fabricación de los dispositivos; los dispositivos requieren menos espacio, lo que es ventajoso para la utilización del espacio y los costos del producto final tal como una bomba de calor; el trabajo de instalación es más económico porque la conexión entre los dispositivos se implementa tan pronto como en la conexión con el proceso de fabricación, lo que ahorra material y trabajo; El aislamiento térmico requerido por ambos dispositivos se puede implementar de una manera más simple y con menores costos.

Los elementos de calentamiento utilizados en el calentador se pueden unir permanentemente a la estructura en un proceso de soldadura, o la estructura se implementa de tal manera que los elementos de calentamiento sean reemplazables. Cuando se usa un calentador auxiliar separado, ambas formas son conocidas como tales y se usan comúnmente.

En la presente invención, la transferencia de calor directa entre el intercambiador de calor y el calentador auxiliar, que reduce el factor de potencia de la bomba de calor y, por lo tanto, es un factor indeseable, puede hacerse insignificante al posicionar entre ellos una estructura fabricada de un material metálico con la forma apropiada. y que tenga una mala conductividad térmica, tal como el acero inoxidable. Cuando se utiliza la soldadura al vacío, se puede generar un vacío permanentemente dentro de esta estructura, y dicho vacío reduce aún más la transferencia de calor a través de la citada estructura aislante.

El producto de acuerdo con la invención también se puede utilizar eficazmente para proteger el condensador de la bomba de calor aire / agua contra la congelación. El evaporador de la bomba de calor que toma su energía del aire recoge el hielo generado por la humedad del aire sobre sus superficies de intercambio de calor. Una forma común de eliminar el hielo del evaporador es conectar el proceso de la bomba de calor de manera opuesta durante un cierto tiempo, por lo que las funciones del evaporador y el condensador se intercambian. En este caso, se pueden generar temperaturas más bajas que el punto de congelación del agua durante períodos cortos en el condensador del proceso real. Esto puede ocasionar la congelación del agua en el circuito secundario del condensador, en particular en áreas en las que el caudal de agua es bajo. La congelación, a su vez, puede romper el condensador y causar un daño significativo.

Este problema de congelación se puede evitar con la estructura de acuerdo con la invención al conectar el calentador auxiliar y al invertir la dirección del flujo del circuito secundario durante la duración del proceso de fusión, preferiblemente de tal manera que la dirección del flujo se invierta poco antes de que se inicie el proceso de fusión. La energía térmica generada por el calentador auxiliar eleva la temperatura del agua que va al condensador de tal manera que no se produzca la congelación.

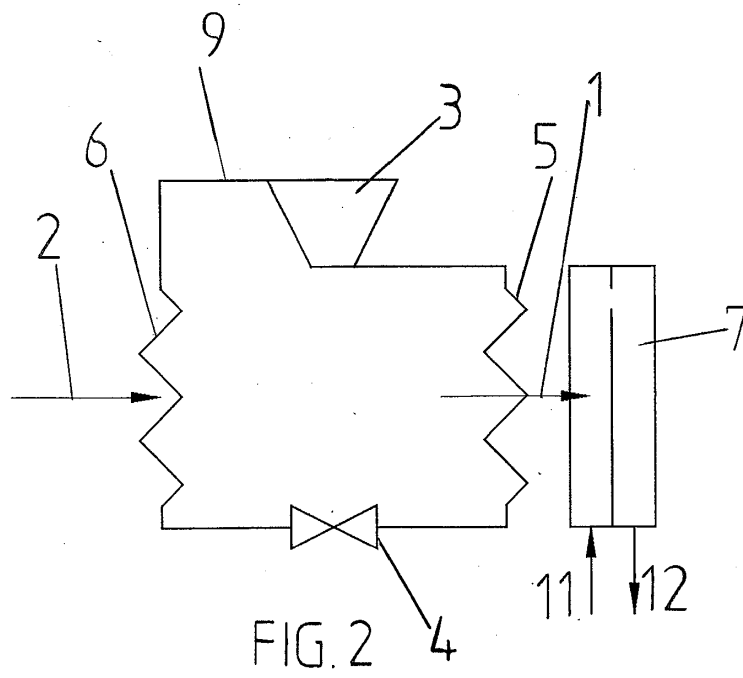
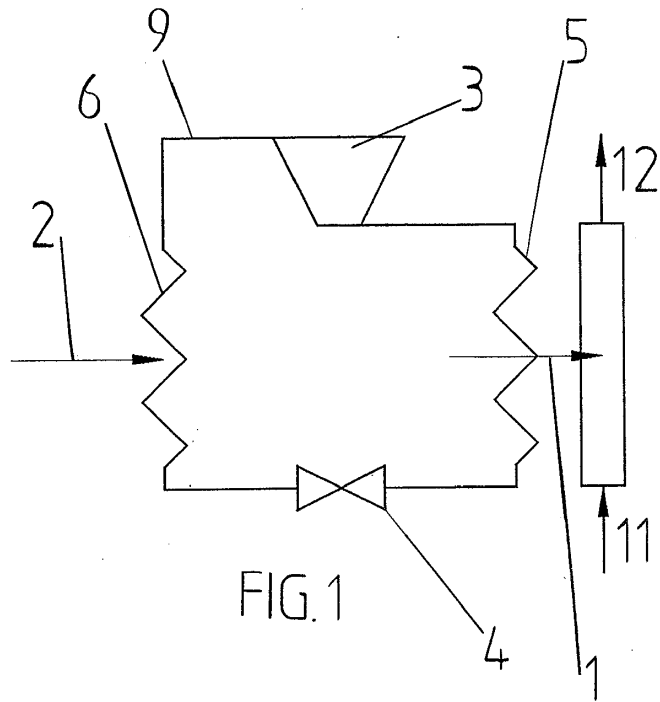
Es obvio para una persona experta en la técnica que a medida que la tecnología avanza, la idea básica se podrá implementar en una pluralidad de formas. La invención y sus realizaciones, por lo tanto, no se limitan a los ejemplos anteriores, sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una bomba de calor en la que circula un fluido primario circulante, comprendiendo la bomba de calor :
 - un condensador (1) para emitir calor desde el fluido primario que circula en la bomba de calor;
 - un evaporador (2) para recibir calor en el fluido primario;
- 5 - un compresor (3) para aumentar la presión del fluido primario; y
- una válvula de expansión (4) para disminuir la presión del fluido primario,
- comprendiendo dicho condensador (1) un primer intercambiador de calor (5) que comprende al menos dos canales de flujo separados para el fluido primario circulante y para un fluido secundario circulante y transfiere calor desde el fluido primario al fluido secundario, y comprendiendo dicho evaporador un segundo intercambiador de calor (6) para transferir calor desde un fluido térmico que sirve como fuente de calor al fluido primario, estando provisto el primer intercambiador de calor (5) de un calentador auxiliar integral (7) para elevar la temperatura del fluido secundario, **caracterizada en que** una estructura fabricada de material metálico está dispuesta entre el primer intercambiador de calor (5) y el calentador auxiliar (7) para minimizar la transferencia de calor entre el canal de flujo para el fluido primario y el calentador auxiliar (7), en el que se forma un vacío dentro de esta estructura.
- 10
- 15
2. Una bomba de calor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada en que** el calentador auxiliar (7) funciona directa o indirectamente eléctricamente, con gas o con una pila de combustible.
3. Una bomba de calor de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada en que** el calentador auxiliar comprende uno o más elementos de calentamiento instalados en el calentador auxiliar de manera fija o reemplazable.
- 20
4. Una bomba de calor de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, **caracterizada en que** el calentador auxiliar (7) comprende una o más resistencias eléctricas para calentar el fluido térmico y / o el fluido secundario en conexión con el intercambiador de calor (5, 6).
5. Una bomba de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada en que** el calentador auxiliar (7) está dispuesto en el primer intercambiador de calor (5) en el lado de aguas abajo, de tal manera que el fluido secundario se puede calentar con el calentador auxiliar (7) después de que el fluido secundario haya estado en conexión de intercambio de calor con el fluido primario.
- 25
6. Una bomba de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 4, **caracterizada en que** el calentador auxiliar (7) está dispuesto en el primer intercambiador de calor (5) en el lado de aguas arriba, de tal manera que el fluido secundario se puede calentar con el calentador auxiliar (7) antes de que el fluido secundario haya estado en conexión de intercambio de calor con el fluido primario.
- 30
7. Una bomba de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 4, **caracterizada en que** el primer intercambiador de calor (5) está provisto de un calentador auxiliar (7) tanto en el lado de aguas abajo como en el lado de aguas arriba, de tal manera que el fluido secundario se puede calentar con el calentador auxiliar (7) después de que el fluido secundario haya estado en conexión de intercambio de calor con el fluido primario así como antes de que el fluido secundario haya estado en conexión de intercambio de calor con el fluido primario.
- 35
8. Una bomba de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 7, **caracterizada en que** el calentador auxiliar (7) está dispuesto para elevar la temperatura del fluido secundario a una temperatura más alta que la temperatura de funcionamiento normal.
- 40
9. Una bomba de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 8, **caracterizada en que** otro calentador auxiliar adicional (8) está dispuesto en el segundo intercambiador de calor (6) en el lado de aguas abajo, de tal manera que el fluido térmico se pueda calentar con el calentador auxiliar adicional (8) después de haber estado en conexión de intercambio de calor con el fluido primario.
- 45
10. Una bomba de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 8, **caracterizada en que** el calentador auxiliar adicional (8) está dispuesto en el segundo intercambiador de calor (6) en el lado de aguas arriba, de tal manera que el fluido térmico se pueda calentar con el calentador auxiliar adicional (8) antes de que haya estado en conexión de intercambio de calor con el fluido primario.
- 50
11. Una bomba de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 8, **caracterizada en que** el segundo intercambiador de calor (6) está provisto de un calentador auxiliar adicional (8) tanto en el lado de aguas abajo como en el lado de aguas arriba, de tal manera que el fluido térmico se pueda calentar con

el calentador auxiliar adicional (8) después de que haya estado en conexión de intercambio de calor con el fluido primario así como antes de que haya estado en conexión de intercambio de calor con el fluido primario.

- 5
12. Una bomba de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 11, **caracterizada en que** el calentador auxiliar adicional (8) está dispuesto para elevar la temperatura normal del fluido térmico a una temperatura superior a la temperatura de funcionamiento.
13. Una bomba de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 11, **caracterizada en que** el primer intercambiador de calor (5) comprende medios de control para conectar la potencia del calentador auxiliar (7) y / o conectar y desconectar el calentador auxiliar (7) automática o manualmente.
- 10
14. Una bomba de calor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 13, **caracterizada en que** el primer intercambiador de calor (5) es un intercambiador de calor de placas, un intercambiador de calor en espiral u otro intercambiador de calor correspondiente en el que el fluido primario y el fluido secundario fluyen en los canales de flujo separados dispuestos en una conexión de intercambio de calor uno con el otro.
- 15
15. Un procedimiento de fabricación de un intercambiador de calor, comprendiendo el intercambiador de calor al menos dos canales de flujo separados para un fluido primario circulante y un fluido secundario circulante, estando dispuestos los canales de flujo en una conexión de intercambio de calor uno con el otro, de tal manera que el calor se puede transferir entre el fluido primario y el fluido secundario mientras fluyen en canales de flujo separados, el intercambiador de calor está provisto de un calentador auxiliar para elevar la temperatura del fluido secundario, **caracterizado en que** el calentador auxiliar se proporciona en la misma etapa que la fabricación del intercambiador de calor, y el calentador auxiliar se dispone en el intercambiador de calor en la etapa de soldadura del intercambiador de calor con soldadura al vacío del intercambiador de calor, y una estructura fabricada de material metálico está dispuesta entre el intercambiador de calor y el calentador auxiliar para minimizar la transferencia de calor entre el fluido primario y el calentador auxiliar, en el que se forma un vacío dentro de esta estructura.
- 20
- 25
16. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizada en que** el calentador auxiliar se dispone en el intercambiador de calor en la etapa de montaje del intercambiador de calor.



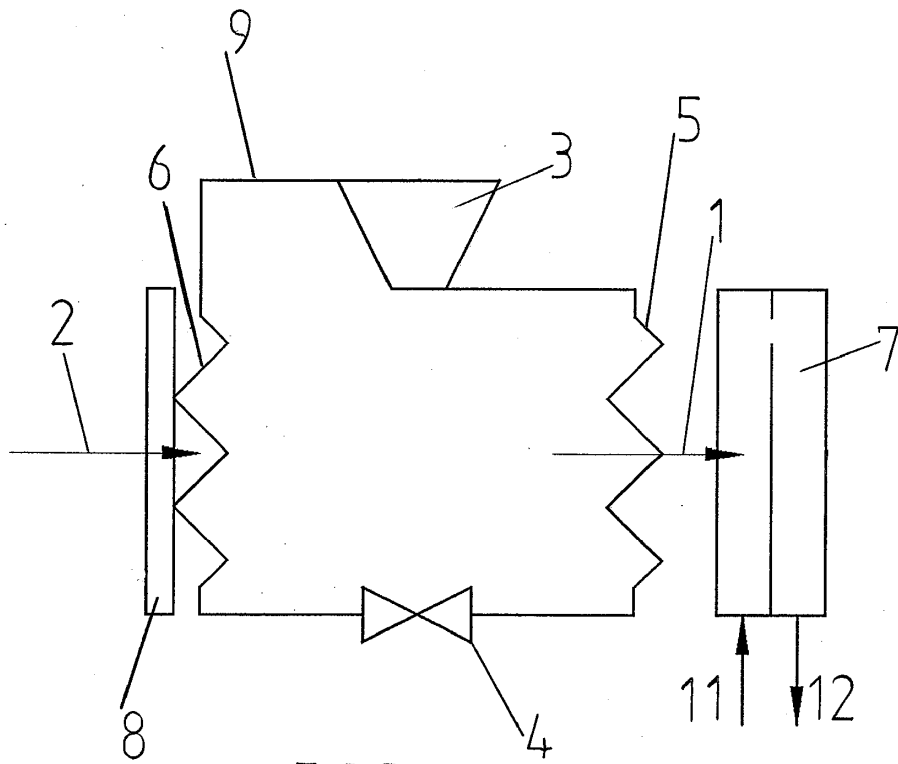


FIG.3

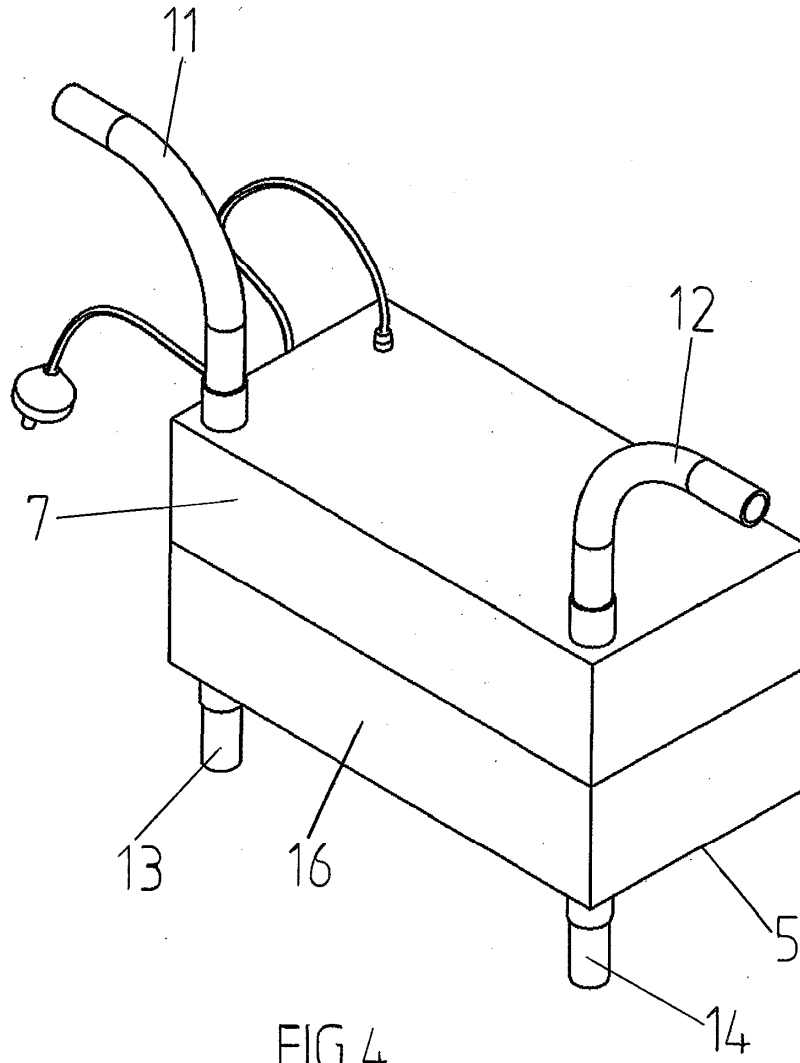


FIG. 4