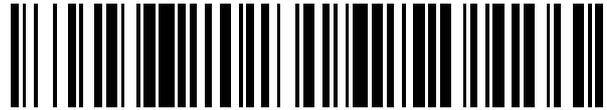


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 561 284**

51 Int. Cl.:

**F24D 19/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2012 E 12001262 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2015 EP 2505927**

54 Título: **Procedimiento para la operación de una bomba de calor con un intercambiador de calor de salmuera-aire en un circuito de salmuera**

30 Prioridad:

**28.03.2011 AT 4322011**

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

**25.02.2016**

73 Titular/es:

**VAILLANT GMBH (100.0%)  
Berghauser Strasse 40  
42859 Remscheid, DE**

72 Inventor/es:

**BAHLMANN, HERMANN-JOSEF;  
HIEGEMANN, MARKUS;  
LEBERNEGG, MARTIN;  
SCHÄFER, CHRISTAIAN y  
SCHÖPS, AXEL**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 561 284 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**

Procedimiento para la operación de una bomba de calor con un intercambiador de calor de salmuera-aire en un circuito de salmuera

5 La invención se refiere a un procedimiento para la operación de una bomba de calor con un intercambiador de calor de aire y salmuera en un circuito de salmuera.

Mediante intercambiadores de calor de aire y salmuera es posible poner calor ambiental, incluso de un nivel de temperatura muy bajo, a disposición de las bombas de calor. En bombas de calor por compresión, el agente refrigerante es enfriado a temperaturas menores a -15° en el circuito de bomba de calor. Por lo tanto, incluso con 10 temperaturas exteriores de -15° C se puede extraer calor del ambiente y trasladarlo en el evaporador al circuito de la bomba de calor.

El rendimiento de la bomba de calor aumenta con la temperatura ambiente, mientras al mismo tiempo disminuye el requerimiento de calor. Por lo tanto, a altas temperaturas ambientales, la bomba de calor puede ser operada a intervalos o modulante. A la inversa, la bomba de calor puede satisfacer el requerimiento de calor sólo hasta una 15 determinada temperatura ambiente.

Debajo de dicha temperatura, que generalmente está en -10° C a -5° C (el denominado punto de bivalencia) existe, según el estado actual de la técnica, la posibilidad de incorporar al circuito de calefacción calor adicional por medio de una segunda fuente de calor, por ejemplo una calefacción adicional en funcionamiento bivalente. Si la 20 temperatura ambiente está debajo de la temperatura límite de funcionamiento de la bomba de calor (generalmente -25° C a -20° C) se produce, forzosamente, una desconexión de la bomba de calor. En este caso, un suministro de calor sólo se produce mediante una segunda fuente de calor, la mayoría de las veces subdimensionada para este propósito.

El documento US 4 995 241 muestra una bomba de calor con un intercambiador de calor de aire en el cual un ventilador sopla aire entre dos placas de intercambiador de calor y, de esta manera, posibilita una transferencia 25 térmica del aire ambiental a las placas del intercambiador de calor. Si la temperatura exterior es tan baja que no puede ser transferido ningún calor del aire exterior al intercambiador de calor, se conecta el quemador a gas de combustión, cuyos gases de escape fluyen a través del intercambiador de calor descrito anteriormente; el quemador se usa, por lo tanto, para el calentamiento del aire exterior o bien para reemplazar aire exterior frío por gases de escape calientes.

El documento DE 103 18 134 A1 da a conocer un procedimiento para el deshielo del intercambiador de calor de aire y salmuera de una planta de bomba de calor en la que con el compresor desconectado, el intercambiador de calor 30 de aire y salmuera es calentado mediante una fuente de calor eléctrica.

Los documentos EP 1 248 055 A2 y AT 507 709 A1 dan a conocer procedimientos para la operación de una planta de bomba de calor en las cuales en función de la temperatura ambiente medida se aplican diferentes fuentes de 35 calor ambiental.

La invención tiene, por lo tanto, el objetivo de crear un procedimiento para la operación de una bomba de calor con un intercambiador de calor de aire y salmuera que también posibilite un funcionamiento de la bomba de calor con 40 temperaturas exteriores muy bajas.

Según la invención, esto se consigue mediante un procedimiento con las características de la reivindicación independiente. Correspondientemente, en una bomba de calor con un circuito de salmuera en el que se encuentran un intercambiador de calor de aire y salmuera y una bomba de circulación, se detecta la temperatura ambiente del 45 aire. En caso de que la misma quede por debajo del valor límite especificado, se desconecta el soplador del intercambiador de calor de aire y salmuera y conecta un elemento calefactor en el circuito de salmuera. Mediante la desconexión del soplador se evita una transferencia de calor al ambiente, de manera que entonces mediante el rendimiento calefactor del elemento calefactor se alimenta calor al evaporador de la bomba de calor.

De acuerdo con las características de las reivindicaciones dependientes resultan configuraciones ventajosas.

Ahora, la invención es explicada en detalle mediante el dibujo. En este caso, muestran:

La figura 1, un dispositivo para la realización del procedimiento según la invención y

la figura 2, la relación entre requerimiento de calor y rendimiento calefactor de la bomba de calor respecto de la 50 temperatura ambiente, así como

la figura 3, la temperatura de la salmuera y el estado operativo del elemento calefactor durante la realización del procedimiento según la invención.

- La figura 1 muestra un circuito de salmuera 4 de una bomba de calor 12 con un intercambiador de calor de aire y salmuera 3 que dispone de un soplador 7 para el transporte de aire ambiental a través del intercambiador de calor de aire y salmuera 3. En el circuito de salmuera 4 se encuentra, además, una bomba de circulación 5. El circuito de salmuera 4 está conectado con la bomba de calor 12 a través de un evaporador 6. Un primer sensor de temperatura 1 para detectar la temperatura de aire ambiente  $T_U$  está dispuesto en el lado de entrada de aire del intercambiador de calor de aire y salmuera 3. Un segundo sensor de temperatura 2 está posicionado en el circuito de salmuera 4 para la obtención de la temperatura de salmuera  $T_{S,W}$  aguas abajo del intercambiador de calor de aire y salmuera 3. Un elemento calefactor 8 está dispuesto directamente en el circuito de salmuera 4 aguas arriba del intercambiador de calor de aire y salmuera 3.
- La bomba de calor 12 está instalada en una casa. A través de la pared 11 de la casa, el circuito de salmuera 4 conduce al intercambiador de calor de aire y salmuera 3. Además, en el circuito de salmuera 4 se encuentran dispuestos, en cada caso, aguas abajo y aguas arriba del evaporador 6 un tercer y un cuarto sensor de temperatura 9, 10.
- En una operación normal de la bomba de calor 12 se encuentra en funcionamiento, entre otros, la bomba de circulación 5. Al menos temporariamente se detecta la temperatura de aire ambiente  $T_U$  y la temperatura de la salmuera  $T_{S,W}$  aguas abajo del intercambiador de calor de aire y salmuera 3. En tanto el intercambiador de calor de aire y salmuera 3 no esté completamente congelado, la salmuera puede absorber calor del ambiente. En el caso ideal, la salmuera absorbería la temperatura ambiente; condicionada por la superficie imitada del intercambiador de calor, la salmuera siempre será algo más fría. Si se produjese una congelación del intercambiador de aire y salmuera 3, aumentaría la diferencia de temperatura  $\Delta T$  entre la temperatura de aire ambiente  $T_U$  y la temperatura de la salmuera  $T_{S,W}$  aguas abajo del intercambiador de calor de aire y salmuera 3. Cuanto más congelado esté el intercambiador de calor de aire y salmuera 3, tanto mayor se tornará la diferencia de temperatura  $\Delta T$ .
- En función de la temperatura de aire ambiente  $T_U$ , la figura 2 muestra el rendimiento  $Q$  de la bomba de calor, así como el requerimiento de calor  $Q_{Soll}$  de la casa. Como ya se ha mencionado al comienzo, el rendimiento  $Q$  de la bomba de calor aumenta con la temperatura ambiente, mientras al mismo tiempo disminuye el requerimiento de calor  $Q_{Soll}$ . En el denominado punto de bivalencia (temperatura  $T_B$ ), el rendimiento  $Q$  de la bomba de calor se corresponde con la temperatura requerida  $Q_{Soll}$  de la casa. Debajo de esta temperatura de bivalencia  $T_B$  se conecta adicionalmente la segunda fuente de calor 13, de manera que, por lo demás, la bomba de calor puede continuar siendo operada sin cambios. Por lo tanto, según el dimensionamiento, es posible cubrir el requerimiento térmico  $Q_{Soll}$  de la casa hasta la temperatura normal exterior  $T_N$ .
- Debajo de la temperatura normal exterior  $T_N$  comienza el procedimiento según la invención, ya que debajo de esta temperatura el funcionamiento del soplador 7 entregaría calor al ambiente a través del intercambiador de calor de aire y salmuera 3. Con la bomba de circulación 5 conectada, el elemento calefactor 8 se pone en funcionamiento y, por lo tanto, es entregado calor al evaporador 6 de la bomba de calor 12 a un nivel de temperatura que permita el funcionamiento de la bomba de calor y un aumento del rendimiento calefactor de la bomba de calor. Una entrega de calor al ambiente es impedido, según la invención, mediante la desconexión del soplador 7, de manera que el circuito de salmuera es ahora calentado exclusivamente por medio del elemento calefactor 8. Si bien el requerimiento de calor  $Q_{Soll}$  de la casa ya no se cubre completamente, es al menos posible un funcionamiento de la bomba de calor para satisfacer una parte del requerimiento de calor  $Q_{Soll}$ , lo que de otra manera no sería el caso.
- Debajo de una temperatura de congelación  $T_F$ , las pérdidas de calor del circuito de salmuera son tan grandes que ya no llega al evaporador 6 suficiente calor para el funcionamiento de la bomba de calor.
- La figura 3 muestra la temperatura de salmuera en el sector operativo debajo de la temperatura exterior normal  $T_N$ . Entonces, el elemento calefactor 8 funciona solamente a intervalos, ya que no se requiere todo el rendimiento calefactor del elemento calefactor 8 y se asegura así que el circuito de salmuera 4 se caliente solamente hasta no quedar debajo de la temperatura límite de funcionamiento  $T_F$ .
- La invención no sólo se limita a bombas de calor por compresión. Es así que, según la invención, también puede ser descongelado un intercambiador de calor de aire y salmuera de una bomba de calor por absorción.
- El elemento calefactor 8 puede estar dispuesto aguas abajo o aguas arriba del intercambiador de calor de aire y salmuera 3. Puede ser usado mejor para descongelar el intercambiador de calor de aire y salmuera 3 aguas arriba del intercambiador de calor de aire y salmuera 3, aguas abajo puede continuar calentando la salmuera de manera más eficiente.

Lista de referencias:

- 1        primer sensor de temperatura
- 2        segundo sensor de temperatura
- 3        intercambiador de calor de aire y salmuera
- 5        4        circuito de salmuera
- 5        5        bomba de circulación
- 6        6        evaporador
- 7        7        soplador
- 8        8        elemento calefactor
- 10      9, 10    tercer y un cuarto sensor de temperatura
- 11      11      pared de casa
- 12      12      bomba de calor

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la operación de una bomba de calor (12) con un circuito de salmuera (4), en el cual se encuentra una bomba de circulación (5), un intercambiador de calor de aire y salmuera (3), un evaporador (6) y un elemento calefactor (8), una detección de la temperatura de aire ambiente  $T_U$  mediante un primer sensor de temperatura (1), disponiendo el intercambiador de calor de aire y salmuera (3) de un soplador (7) para el transporte de aire ambiental a través del intercambiador de calor de aire y salmuera (3), caracterizado por que la temperatura de aire ambiente  $T_U$  es registrada mediante un primer sensor de temperatura (1) y al quedar por debajo de una temperatura  $T_N$  especificada se desconecta el soplador (7) y el elemento calefactor (8) es conectado y desconectado alternadamente, de manera que se asegura que el circuito de salmuera (4) sólo es calentado hasta no quedar debajo de una temperatura límite de funcionamiento  $T_F$ , debajo de la cual las pérdidas de calor del circuito de salmuera son tan grandes que para el funcionamiento de la bomba de calor ya no llega suficiente calor al evaporador (6).
2. Procedimiento para la operación de una bomba de calor según la reivindicación 1, caracterizado por que la temperatura  $T_N$  es la temperatura debajo de la cual el requerimiento de calor  $Q_{Soll}$  de una casa a calentar mediante la bomba de calor ya no puede ser cubierto mediante la bomba de calor (12) y una segunda fuente de calor (13) adicional.
3. Procedimiento para la operación de una bomba de calor según una de las reivindicaciones precedentes, estando el elemento calefactor (8) dispuesto aguas abajo del intercambiador de calor de aire y salmuera (3).

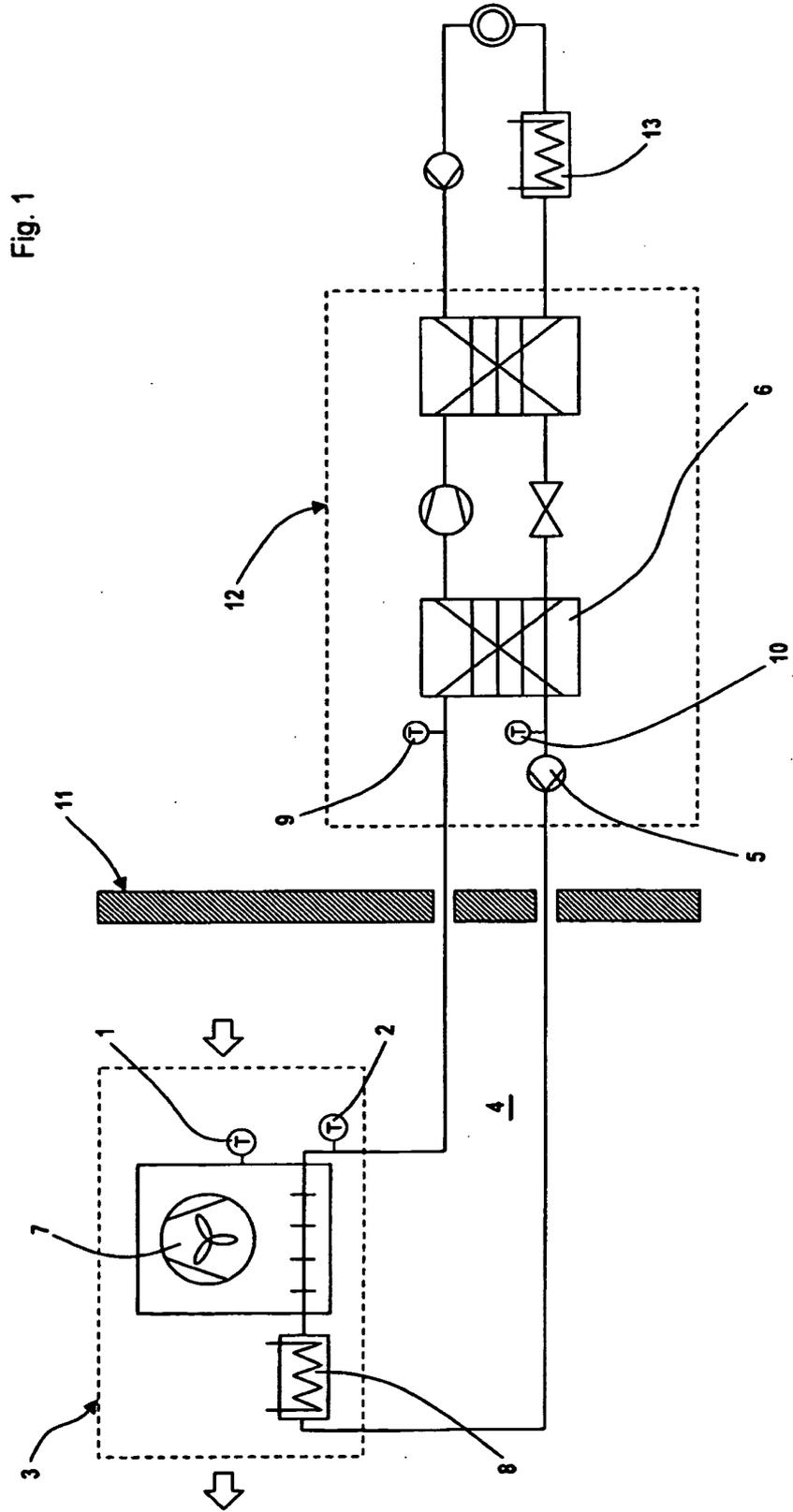


Fig. 1

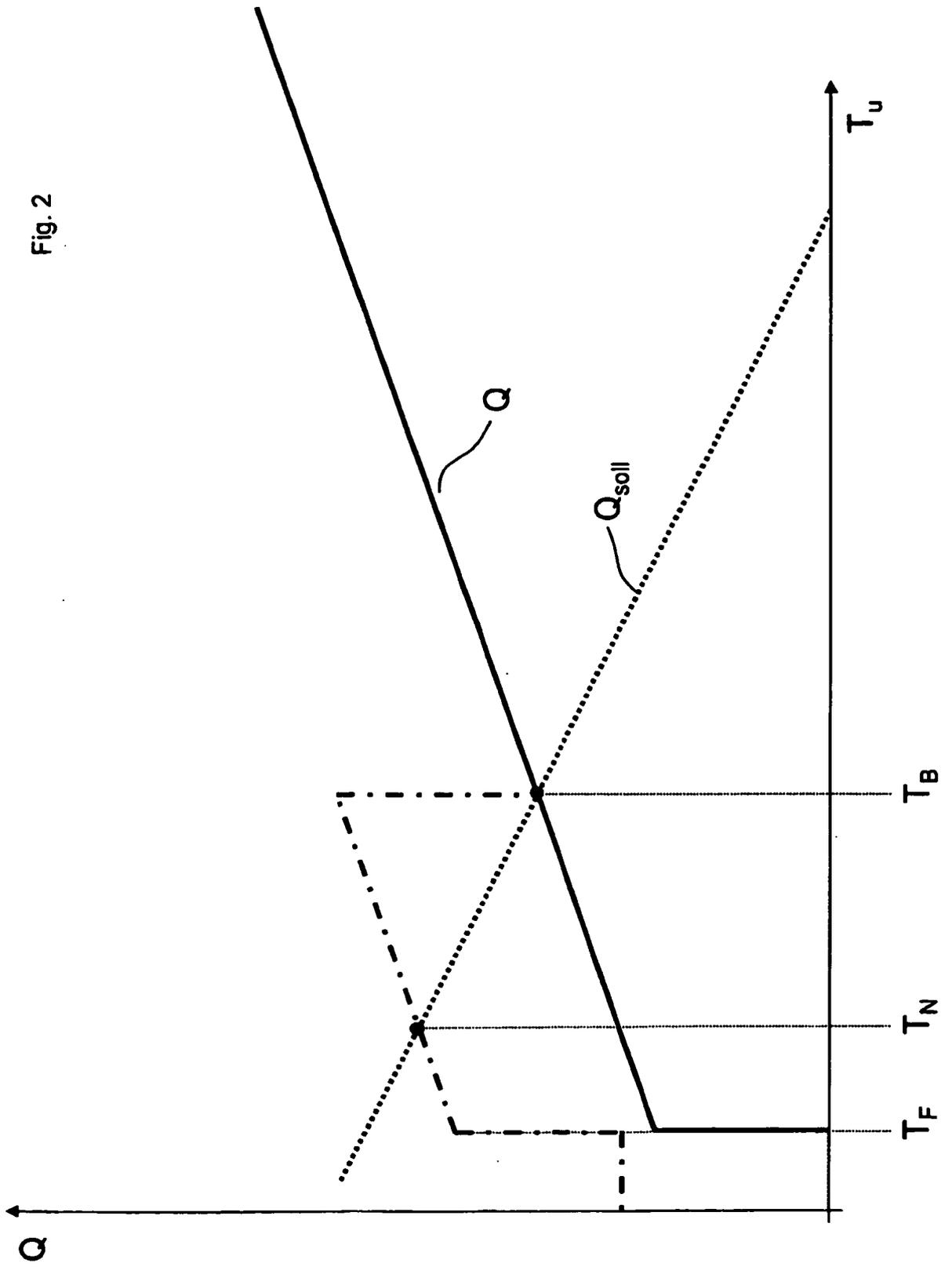


Fig. 3

