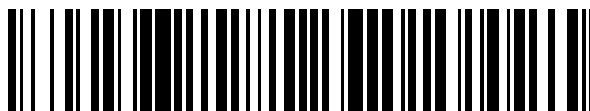


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 309**

51 Int. Cl.:

B61D 27/00 (2006.01)

F25B 25/00 (2006.01)

F24F 3/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2013 E 13183416 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 2708436**

54 Título: **Dispositivo de acondicionamiento de aire, particularmente para un vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

13.09.2012 FR 1258595

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

28.05.2019

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)
48, rue Albert Dhalenne
93400 Saint-Ouen, FR**

72 Inventor/es:

MORTREUX, FRANCIS

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 714 309 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

Dispositivo de acondicionamiento de aire, particularmente para un vehículo ferroviario

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo de acondicionamiento de aire, en particular para el acondicionamiento del aire interior en una cabina o una sala. En particular, la invención se refiere a un dispositivo de acondicionamiento de aire para una cabina de vehículo ferroviario, pero podría usarse para cualquier otro tipo de vehículo (terrestre, marítimo o aéreo) que requiera climatización, o para cualquier tipo de sala.
- 10 **[0002]** Se conoce ya en el estado de la técnica un dispositivo de climatización que comprende un circuito en el que circula un refrigerante, que comprende convencionalmente un compresor, un condensador, un elemento de expansión y un evaporador.
- 15 **[0003]** El refrigerante habitualmente es un fluido de cambio de fase de tipo HFC (hidrofluorocarbonos (*HydroFluoroCarbones*)), por ejemplo, un refrigerante conocido como R134a, R407c, R410, R744 o R152a. Tal refrigerante es relativamente contaminante y/o inflamable.
- 20 **[0004]** En un dispositivo de climatización, el evaporador generalmente es atravesado por el aire que entra en la cabina (o sala) a climatizar. En otras palabras, el circuito de refrigerante está dispuesto cerca de la cabina, de modo que, en caso de fuga, el refrigerante puede fluir hacia la cabina (o sala).
- 25 **[0005]** Sin embargo, la entrada de refrigerante en la cabina no es deseable, especialmente cuando, como se menciona anteriormente, el refrigerante es contaminante y/o inflamable. También se conoce el documento FR-A-2902864, que describe un dispositivo de climatización que incluye las características del preámbulo de la reivindicación 1. En particular, el objeto de la invención es superar este inconveniente proporcionando un dispositivo de climatización que permita evitar los riesgos de fugas en la cabina.
- 30 **[0006]** A este efecto, la invención tiene por objeto, particularmente, un dispositivo de climatización, destinado al acondicionamiento de aire interior en al menos una cabina, en particular una cabina de vehículo ferroviario, o una sala, del tipo que comprende:
- un circuito primario, en el que circula un refrigerante, que comprende, en particular, un evaporador,
 - un primer circuito secundario, en el que circula un primer fluido, pasando este primer fluido a través del evaporador para intercambiar su calor con el refrigerante, comprendiendo el primer circuito secundario al menos un primer
- 35 intercambiador de calor, en el que dicho primer fluido intercambia su calor con el aire,
- incluyendo dicho dispositivo:
- al menos un primer compartimiento, en el que se aloja el circuito primario,
 - 40 - una zona de tratamiento de aire, dispuesta fuera del compartimiento y destinada a comunicarse con el aire interior, y en la que se aloja el primer intercambiador de calor, y
 - al menos una pared que separa el compartimiento de la zona de tratamiento de aire, caracterizado por que la pared que separa el compartimiento de la zona de tratamiento de aire es una pared impermeable.
- 45 **[0007]** Por lo tanto, el circuito primario está completamente alojado en el compartimiento, que está separado de la zona de tratamiento de aire, y por lo tanto de la cabina, de manera estanca. En el caso de una fuga en el circuito primario, el refrigerante fluye hacia el compartimiento, pero no pasa a través de la cabina, ya que la pared es impermeable.
- 50 **[0008]** Opcionalmente, un dispositivo de climatización de acuerdo con la invención puede incluir una o más de las siguientes características, tomadas por separado o en cualquier combinación técnicamente factible.
- El circuito primario incluye un compresor, un condensador y un elemento de expansión, estando todos, así como el evaporador, alojados en el compartimiento.
 - 55 - El compresor, el condensador, el elemento de expansión y el evaporador están dispuestos en un soporte común.
 - El soporte común puede extraerse del compartimiento.
 - El circuito primario incluye conductos rígidos para hacer circular el refrigerante, conectando respectivamente el condensador al elemento de expansión, el elemento de expansión al evaporador, el evaporador al compresor, y el compresor al condensador, teniendo cada conducto rígido preferiblemente una longitud inferior a 50 cm.
 - 60 - el dispositivo de climatización incluye un segundo circuito secundario en el que circula un segundo fluido, pasando el segundo fluido a través del condensador para intercambiar su calor con el refrigerante, incluyendo dicho segundo circuito secundario al menos un segundo intercambiador de calor, en el que el segundo fluido intercambia su calor con el aire exterior.
 - El segundo circuito secundario incluye una segunda bomba para la circulación del segundo fluido, estando dicha
 - 65 segunda bomba alojada en el compartimiento.

- El primer circuito secundario incluye una primera bomba para la circulación del primer fluido, estando dicha primera bomba alojada en el compartimento.

- El primer circuito secundario incluye conductos que conectan el evaporador al primer intercambiador de calor, pasando al menos uno de estos conductos a través de la pared impermeable, proporcionándose una junta de sellado entre este conducto y esta pared impermeable.

- El dispositivo de climatización incluye un segundo compartimento que forma la zona de tratamiento de aire, estando dicho segundo compartimento abierto para comunicarse con el aire interior.

[0009] La invención también tiene por objeto un vehículo ferroviario, particularmente un tranvía, que incluye una cabina, caracterizado por que incluye un dispositivo de acondicionamiento de aire interior de la cabina, como se define anteriormente.

[0010] La invención se entenderá mejor tras la lectura la siguiente descripción, dada únicamente a modo de ejemplo y con referencia a las figuras adjuntas, entre las que:

- La Figura 1 representa esquemáticamente un dispositivo de climatización de acuerdo con una primera realización ejemplar de la invención, y

- La Figura 2 representa esquemáticamente un dispositivo de climatización de acuerdo con una segunda realización ejemplar de la invención.

[0011] En la Figura 1 se muestra un dispositivo de climatización 10 destinado al acondicionamiento de aire interior en al menos una cabina, por ejemplo, una cabina de vehículo ferroviario. Como alternativa, este dispositivo de climatización puede estar destinado al acondicionamiento de aire interior en una cabina de cualquier otro tipo de vehículo, o en cualquier tipo de sala.

[0012] El dispositivo de climatización 10 incluye un circuito primario 12, en el que circula un refrigerante. Dicho refrigerante intercambia el calor con aire a través de un circuito secundario, dicho primer circuito secundario 14.

[0013] El circuito primario 12 comprende convencionalmente un compresor 18, un condensador 20, un elemento de expansión 22 y un evaporador 24.

[0014] El circuito primario 12 comprende además conductos de circulación de refrigerante 26, en particular: un conducto 26A que conecta el condensador 20 al elemento de expansión 22, un conducto 26B que conecta el elemento de expansión 22 al evaporador 24, un conducto 26C que conecta el evaporador 24 al compresor 18, y un conducto 26D que conecta el compresor 18 al condensador 20. Preferiblemente, los conductos 26 son rígidos.

[0015] Convencionalmente, el refrigerante es un fluido de cambio de fase del tipo HFC, por ejemplo, conocido con el nombre R134a, R407c, R410, R744 o R152a.

[0016] El primer circuito secundario 14, en el que fluye un primer fluido, pasa a través del evaporador 24, de modo que el primer fluido intercambia su calor con el refrigerante del circuito primario 12. Este primer circuito secundario 14 también incluye al menos un primer intercambiador de calor 30, en el que dicho primer fluido intercambia su calor por aire, y una primera bomba 32 para hacer circular el primer fluido en este primer circuito secundario 14.

[0017] El primer circuito secundario 14 incluye además conductos 34 que conectan en serie el evaporador 24, el primer intercambiador de calor 30 y la primera bomba 32, para formar un bucle.

[0018] Se ha de apreciar que, cuando el dispositivo de climatización 10 se instala para su uso, el primer intercambiador de calor 30 se comunica con el aire interior de la cabina o la sala a climatizar, que luego forma una fuente fría para el dispositivo de climatización 10.

[0019] Además, el condensador 20 forma un intercambiador de calor que se comunica con el aire exterior, que después forma una fuente caliente para el dispositivo de climatización 10.

[0020] Preferiblemente, el primer fluido que circula en el primer circuito secundario 14 es un líquido de alta capacidad calorífica y alta densidad, lo que permite reducir el volumen de fluido necesario para garantizar el intercambio de calor. Este líquido tiene una baja pérdida de carga, en particular a baja temperatura, para no ser demasiado viscoso, y un bajo punto de congelación, idealmente inferior a -40°C , o al menos inferior a -20°C , para no congelarse en invierno. Por ejemplo, el primer fluido es una mezcla de monoetilenglicol y agua, o una mezcla del tipo "TIFOXIT".

[0021] Como recordatorio, se recuerda a continuación el funcionamiento de un dispositivo de climatización tal como el de dicha primera realización de la invención.

- [0022]** El ciclo de refrigerante en el circuito primario 12 es convencional y conocido *per se*.
- [0023]** En la entrada del compresor 18, el refrigerante está generalmente en fase gaseosa. El refrigerante se comprime (su presión típicamente va de 3 bar a 20 bar) y se calienta mucho, del orden de 60 °C.
- [0024]** Al pasar por el condensador 20, el refrigerante se enfría y luego se condensa. Después pasa de una fase gaseosa a una fase líquida, sin cambiar de temperatura. A la salida de este condensador 20, el refrigerante se encuentra en la fase líquida, a alta temperatura y a alta presión.
- [0025]** El refrigerante pasa luego al elemento de expansión 22 y se expande adiabáticamente. Se enfría, hasta que su presión vuelve a 3 bar y su temperatura es de aproximadamente 0 °C. Después, el refrigerante forma una mezcla líquida/gaseosa que pasa a través del evaporador 24.
- [0026]** En este evaporador 24, el refrigerante se calienta capturando el calor del primer fluido que fluye en el primer circuito secundario 14. El refrigerante cambia entonces de fase y se vuelve completamente gaseoso antes de entrar de nuevo en el compresor 18.
- [0027]** En el primer circuito secundario 14, el primer fluido lleva calorías al aire a acondicionar (fuente fría) en el primer intercambiador de calor 30, y luego proporciona estas calorías al refrigerante en el evaporador 24.
- [0028]** Mientras tanto, el aire exterior (fuente caliente) lleva calorías al refrigerante en el condensador 20.
- [0029]** Se observará que tal dispositivo de climatización 10 puede tener un requisito de tamaño relativamente limitado para el circuito primario 12.
- [0030]** En particular, el evaporador 24 está destinado a intercambios con el primer fluido en lugar del aire y, por lo tanto, requiere una superficie de intercambio de calor menor. Por lo tanto, este evaporador 24 tiene un tamaño menor que un evaporador proporcionado para un intercambio de calor con el aire.
- [0031]** Debido a este tamaño menor, el evaporador 24 se puede disponer más cerca del compresor 18, lo que permite reducir la longitud de los conductos 26B, 26C, y limitar el tamaño del circuito primario 12 en su totalidad.
- [0032]** Por lo tanto, ventajosamente, la longitud de cada conducto 26B, 26C es inferior a 50 cm.
- [0033]** Cabe apreciar que, debido a este tamaño reducido, el circuito primario 12 contiene una cantidad más pequeña de refrigerante, generalmente menos de 4 kg.
- [0034]** Ventajosamente, el compresor 18, el condensador 20, el elemento de expansión 22 y el evaporador 24 están dispuestos en un soporte común 28. En otras palabras, el circuito primario 12 en su conjunto es integral con el soporte común 28, y por lo tanto, puede manipularse en conjunto para su montaje o desmontaje en el dispositivo de climatización 10.
- [0035]** Por lo tanto, para el mantenimiento del dispositivo de climatización 10, el circuito primario 12 se puede desmontar en un solo bloque sin que sus componentes (es decir, el compresor 18, el condensador 20, el elemento de expansión 22 y el evaporador 24) estén separados. Por lo tanto, no es necesario desmontar los conductos 26 que contienen refrigerante, por lo que la operación de desmontaje del circuito primario 12 puede ser realizada por un trabajador de mantenimiento, incluso si no está cualificado para la manipulación de circuitos de refrigerante.
- [0036]** Cuando el dispositivo de climatización 10 está montado en un vehículo, experimenta vibraciones y diversos movimientos a medida que el vehículo se desplaza. Gracias al soporte común 28, todos los componentes del circuito primario 12 experimentan simultáneamente las mismas vibraciones y movimientos. Por lo tanto, dado que los movimientos y vibraciones de estos componentes 18, 20, 22, 24 son similares, no se crea tensión en los conductos 26, lo que reduce de este modo el riesgo de desgaste y fugas en estos conductos 26.
- [0037]** El dispositivo de climatización 10 comprende al menos un primer compartimento 42, en el que se aloja el circuito primario 12, por lo tanto, en particular el compresor 18, el condensador 20, el elemento de expansión 22 y el evaporador 24.
- [0038]** El dispositivo de climatización 10 también incluye una zona de tratamiento de aire 44, dispuesta fuera del compartimento 42, y destinada a comunicarse con el aire interior, y en la que se aloja el primer intercambiador de calor 30.
- [0039]** Preferiblemente, la primera bomba 32 está alojada en el compartimento 42. En una variante, la primera bomba 32 podría estar alojada fuera del compartimento 42, por ejemplo, en la zona de tratamiento de aire

44.

[0040] Finalmente, se observará que el condensador 20 está alojado dentro del compartimiento 42. Por lo tanto, se proporciona una rejilla 48 opuesta al condensador 20, para permitir la comunicación de este condensador 5 20 con el aire exterior.

[0041] Al menos una pared impermeable 46 separa el compartimiento 42 de la zona de tratamiento de aire 44. Por lo tanto, en el caso de una fuga de refrigerante en el circuito primario 12, este último fluye al compartimiento 42, y no fluye a la zona de tratamiento de aire 44 a través de la pared impermeable 46. Estando la zona de 10 tratamiento de aire 44 destinada a comunicarse con la cabina o la sala, se observa que esta cabina o sala está, por lo tanto, protegida de la contaminación por refrigerante.

[0042] Se llega a la conclusión de que, como el primer intercambiador de calor 30 está alojado en la zona de tratamiento de aire 44 y el evaporador 24 está alojado en el compartimiento 42, los conductos 34 del primer circuito 15 secundario pasan a través de la pared impermeable 46. Después se proporciona una junta de sellado alrededor de cada conducto 34 en el paso a través de la pared impermeable 46, para mantener la estanqueidad de esta pared 46.

[0043] Preferiblemente, se proporciona un circuito primario 12 relativamente compacto. La compacidad del circuito primario 12 permite limitar el riesgo de fugas. De hecho, debido a la cantidad limitada de refrigerante 20 contenida por un circuito primario compacto 12, los riesgos de que la pared impermeable 46 ceda bajo la presión del refrigerante que se ha fugado en el compartimiento 42 son muy limitados. En otras palabras, debido a esta pequeña cantidad de refrigerante, parece que la pared impermeable 46 es suficiente para evitar la fuga de refrigerante del compartimiento 42 a la zona de tratamiento de aire 44.

25 **[0044]** Ventajosamente, el soporte común 28 se puede extraer de este compartimiento 42. Por lo tanto, el circuito primario 12 se puede desmontar fácilmente por razones de mantenimiento, simplemente desconectando los conductos 34 del primer circuito secundario del evaporador 24.

[0045] De acuerdo con una variante no mostrada, el dispositivo de climatización 10 comprende un segundo 30 compartimento que forma la zona de tratamiento de aire 44. Este segundo compartimento se abre entonces para comunicarse con el aire interior de la cabina o la sala.

[0046] En la Figura 2 se muestra un dispositivo de climatización 10 de acuerdo con una segunda realización 35 ejemplar de la invención. En esta Figura 2, los elementos similares a los descritos anteriormente se designan con referencias idénticas.

[0047] De acuerdo con esta segunda realización, el dispositivo de climatización 10 es del tipo doblemente 40 indirecto. En otras palabras, el dispositivo de climatización 10 comprende, además del circuito primario 12, en el que circula el refrigerante, dos circuitos intermedios, dicho primer circuito secundario 14 y segundo circuito secundario 16, intercambiando dicho refrigerante calor con aire por a través de estos circuitos secundarios 14, 16.

[0048] El primer circuito secundario 14 es sustancialmente idéntico al descrito con referencia a la Figura 1.

[0049] Además, el segundo circuito secundario 16, en el que circula un segundo fluido, pasa a través del 45 condensador 20, de modo que el segundo fluido intercambia su calor con el refrigerante del circuito primario 12. Este segundo circuito secundario 16 también incluye al menos un segundo intercambiador de calor 36, en el que el segundo fluido intercambia su calor con el aire exterior, y una segunda bomba 38 para hacer que el segundo fluido circule en este segundo circuito secundario 16.

50 **[0050]** El segundo circuito secundario 16 incluye además conductos 40 que conectan en serie el segundo intercambiador de calor 36, el condensador 20 y la segunda bomba 38, para formar un bucle.

[0051] Se ha de apreciar que, cuando el dispositivo de climatización 10 se instala para su uso, el segundo 55 intercambiador de calor 36 se comunica con el aire exterior, que después forma una fuente caliente para el dispositivo de climatización 10.

[0052] Preferiblemente, el primer y segundo fluidos que circulan respectivamente en el primer 14 y segundo 60 16 circuitos secundarios son líquidos de gran capacidad calorífica y alta densidad, para reducir el volumen de fluido necesario para garantizar el intercambio de calor. Estos líquidos presentan una baja pérdida de carga, en particular a baja temperatura, para no ser demasiado viscoso, y un bajo punto de congelación, idealmente inferior a -40°C, o al menos inferior a -20°C, para no congelarse en invierno. Por ejemplo, el primer y segundo fluido son mezclas de monoetilenglicol y agua, o mezclas tipo "TIFOXIT".

[0053] Como recordatorio, se recuerda a continuación el funcionamiento de un dispositivo de climatización 65 doblemente indirecto tal como el de la invención.

[0054] El ciclo de refrigerante en el circuito primario 12 es convencional y conocido *per se*.

[0055] En la entrada del compresor 18, el refrigerante está generalmente en fase gaseosa. El refrigerante se comprime (su presión típicamente va de 3 bar a 20 bar) y se calienta mucho, del orden de 60°C.

[0056] Al pasar por el condensador 20, el refrigerante se enfría y luego se condensa. Después pasa de una fase gaseosa a una fase líquida, sin cambiar de temperatura. A la salida de este condensador 20, el refrigerante se encuentra en la fase líquida, a alta temperatura y a alta presión.

10

[0057] El refrigerante pasa luego al elemento de expansión 22 y se expande adiabáticamente. Se enfría, hasta que su presión vuelve a 3 bar y su temperatura es de aproximadamente 0 °C. Después, el refrigerante forma una mezcla líquida/gaseosa que pasa a través del evaporador 24.

15 **[0058]** En este evaporador 24, el refrigerante se calienta capturando el calor del primer fluido que fluye en el primer circuito secundario 14. El refrigerante cambia entonces de fase y se vuelve completamente gaseoso antes de entrar de nuevo en el compresor 18.

[0059] En el primer circuito secundario 14, el primer fluido lleva calorías al aire a acondicionar (fuente fría) en el primer intercambiador de calor 30, y luego proporciona estas calorías al refrigerante en el evaporador 24.

20

[0060] En el segundo circuito secundario 16, el segundo fluido lleva calorías al refrigerante en el condensador 20 y luego suministra estas calorías al aire exterior (fuente caliente) en el segundo intercambiador de calor 36.

25 **[0061]** Se observará que tal dispositivo de climatización doblemente indirecto permite limitar el tamaño del circuito primario.

[0062] En particular, el evaporador 24 y el condensador 20 están destinados a intercambiarse con, respectivamente, el primer y segundo fluidos, en lugar de con el aire, y por lo tanto, requieren una superficie de intercambio de calor menor. Este evaporador 24 y este condensador 20 tienen, por lo tanto, un tamaño más pequeño que los evaporadores y condensadores proporcionados para el intercambio de calor con el aire.

30

[0063] Debido a este tamaño menor, el evaporador 24 y el condensador 20 se pueden disponer más cerca del compresor 18, lo que reduce la longitud de los conductos 26 y limita el tamaño del circuito primario 12 en su conjunto.

35

[0064] Por lo tanto, ventajosamente, la longitud de cada conducto 26 es inferior a 50 cm.

[0065] Cabe apreciar que, debido a este espacio reducido, el circuito primario 12 contiene una cantidad más pequeña de refrigerante, generalmente menos de 4 kg e incluso menos de 2 kg.

40

[0066] Preferiblemente, la primera bomba 32 y la segunda bomba 38 están alojadas en el compartimiento 42. En una variante, al menos una de estas bombas, por ejemplo, la primera bomba 32, podría estar alojada fuera del compartimiento 42, por ejemplo, en la zona de tratamiento de aire 44.

45

[0067] Finalmente, se ha de apreciar que el segundo intercambiador de calor 36 se puede alojar dentro del compartimiento 42. En este caso, se proporciona una rejilla 48 frente al segundo intercambiador de calor 36, para permitir la comunicación de este segundo intercambiador de calor 36 con el aire exterior. En una variante, el segundo intercambiador de calor 36 puede estar dispuesto fuera del compartimiento 42.

50

[0068] Cabe apreciar que la compacidad del circuito primario 12 permite limitar el riesgo de fugas. De hecho, debido a la cantidad limitada de refrigerante contenida por el circuito primario 12, los riesgos de que la pared impermeable 46 ceda bajo la presión del refrigerante que se ha fugado en el compartimiento 42 son muy limitados. En otras palabras, debido a esta pequeña cantidad de refrigerante, parece que la pared impermeable 46 es suficiente para evitar la fuga de refrigerante del compartimiento 42 a la zona de tratamiento de aire 44.

55

[0069] Ventajosamente, el soporte común 28 se puede extraer de este compartimiento 42. Por lo tanto, el circuito primario 12 se puede desmontar fácilmente por razones de mantenimiento, simplemente desconectando los conductos 34 del primer circuito secundario del evaporador 24, y los conductos 40 del segundo circuito secundario 16 del condensador 20.

60

[0070] Cabe apreciar que la invención no se limita a la realización descrita anteriormente, sino que representa diversas variantes sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En particular, el dispositivo de climatización podría comprender un circuito primario más complejo, que comprenda varios canales y válvulas para conectar alternativamente el condensador 20 al primer circuito secundario 14 y el evaporador 24 al segundo circuito

65

secundario 16, y así invertir las fuentes de calor y frío.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de climatización (10), destinado al acondicionamiento de aire interior en al menos una cabina, en particular una cabina de vehículo ferroviario, o una sala, del tipo que comprende:
- 5 - un circuito primario (12), en el que circula un refrigerante, que comprende, en particular, un evaporador (24),
 - un primer circuito secundario (14), en el que circula un primer fluido, pasando este primer fluido a través del evaporador (24) para intercambiar su calor con el refrigerante, comprendiendo el primer circuito secundario (14) al menos un primer intercambiador de calor (30), en el que dicho primer fluido intercambia su calor con el aire,
- 10 incluyendo dicho dispositivo:
- al menos un primer compartimiento (42), en el que se aloja el circuito primario (12),
 - una zona de tratamiento de aire (44), dispuesta fuera del compartimiento (42) y destinada a comunicarse con el
 15 aire interior, y en la que se aloja el primer intercambiador de calor (30), y
 - al menos una pared que separa el compartimiento (42) de la zona de tratamiento de aire (44), **caracterizado porque** la pared (46) que separa el compartimiento (42) de la zona de tratamiento de aire (44) es una pared impermeable.
- 20 2. Un dispositivo de climatización (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el circuito primario (12) incluye un compresor (18), un condensador (20) y un elemento de expansión (22), estando todos, así como el evaporador (24), alojados en el compartimiento (42).
3. Un dispositivo de climatización (10) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el compresor (18), el
 25 condensador (20), el elemento de expansión (22) y el evaporador (24) están dispuestos sobre un soporte común (28).
4. Dispositivo de climatización (10) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el portador común (28) se puede extraer del compartimiento (42).
- 30 5. Dispositivo de climatización (10) de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, en el que el circuito primario (12) incluye conductos rígidos (26) para hacer circular el refrigerante, conectando respectivamente el condensador (20) al elemento de expansión (22), el elemento de expansión (22) al evaporador (24), el evaporador (24) al compresor (18), y el compresor (18) al condensador (20), teniendo cada conducto rígido (26) preferiblemente una
 35 longitud inferior a 50 cm.
6. Dispositivo de climatización (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, que incluye un segundo circuito secundario (16) en el que circula un segundo fluido, pasando el segundo fluido a través del condensador (20) para intercambiar su calor con el refrigerante, incluyendo dicho segundo circuito secundario
 40 (16) al menos un segundo intercambiador de calor (36), en el que el segundo fluido intercambia su calor con el aire exterior.
7. Dispositivo de climatización (10) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el segundo circuito secundario (16) incluye una segunda bomba (38) para la circulación del segundo fluido, estando dicha segunda
 45 bomba (38) alojada en el compartimiento (42).
8. Dispositivo de climatización (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer circuito secundario (14) incluye una primera bomba (32) para la circulación del primer fluido, estando dicha primera bomba (32) alojada en el compartimiento (42).
- 50 9. Dispositivo de climatización (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer circuito secundario (14) incluye conductos (34) que conectan el evaporador (24) al primer intercambiador de calor (30), pasando al menos uno de estos conductos (34) a través de la pared impermeable (46), proporcionándose una junta de sellado entre este conducto (34) y esta pared impermeable (46).
- 55 10. Dispositivo de climatización (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye un segundo compartimiento que forma la zona de tratamiento de aire (44), estando dicho segundo compartimiento abierto para comunicarse con el aire interior.
- 60 11. Vehículo ferroviario, particularmente un tranvía, que incluye una cabina, **caracterizado porque** comprende un dispositivo (10) para acondicionamiento del aire interior de la cabina, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

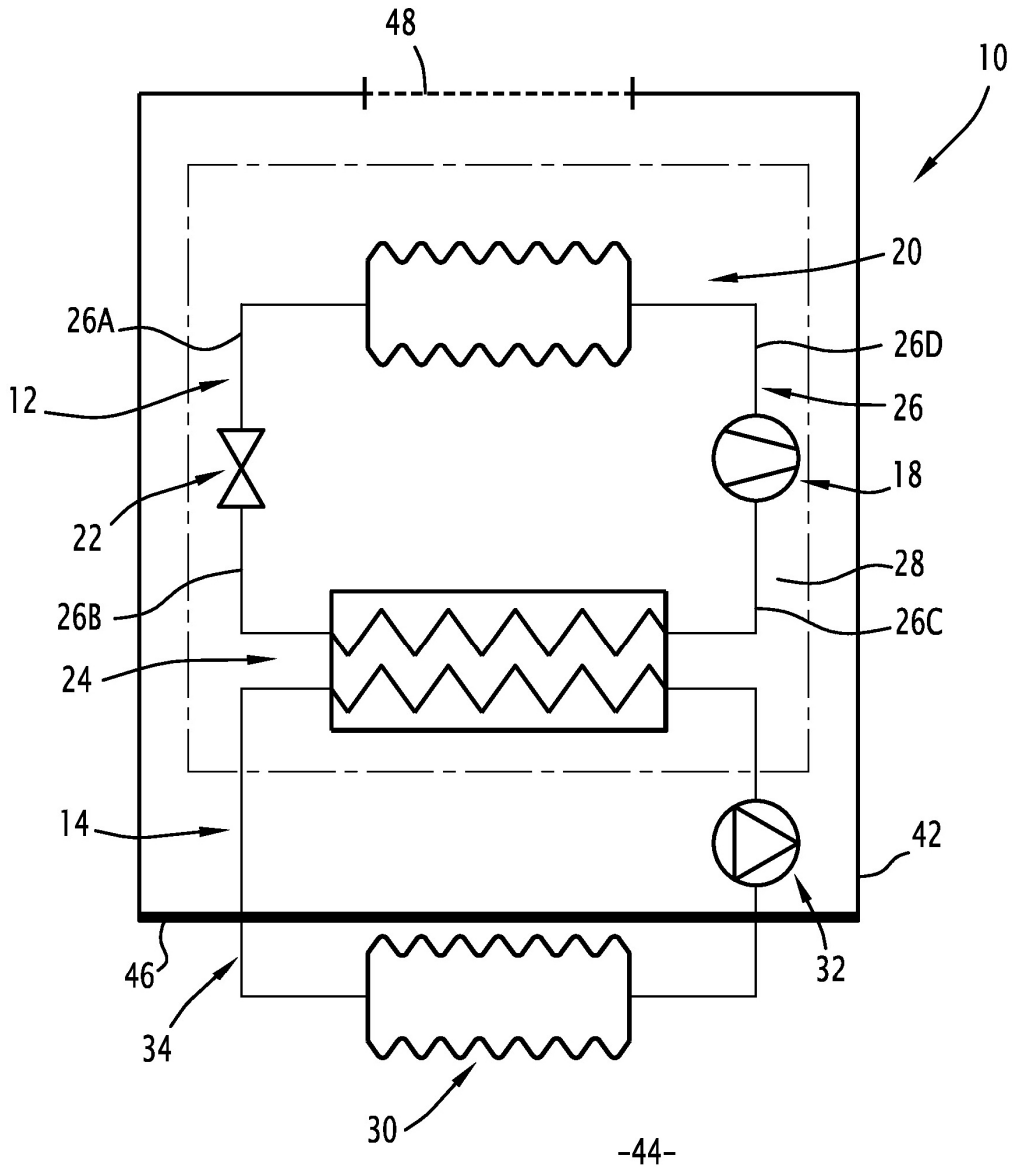


FIG.1

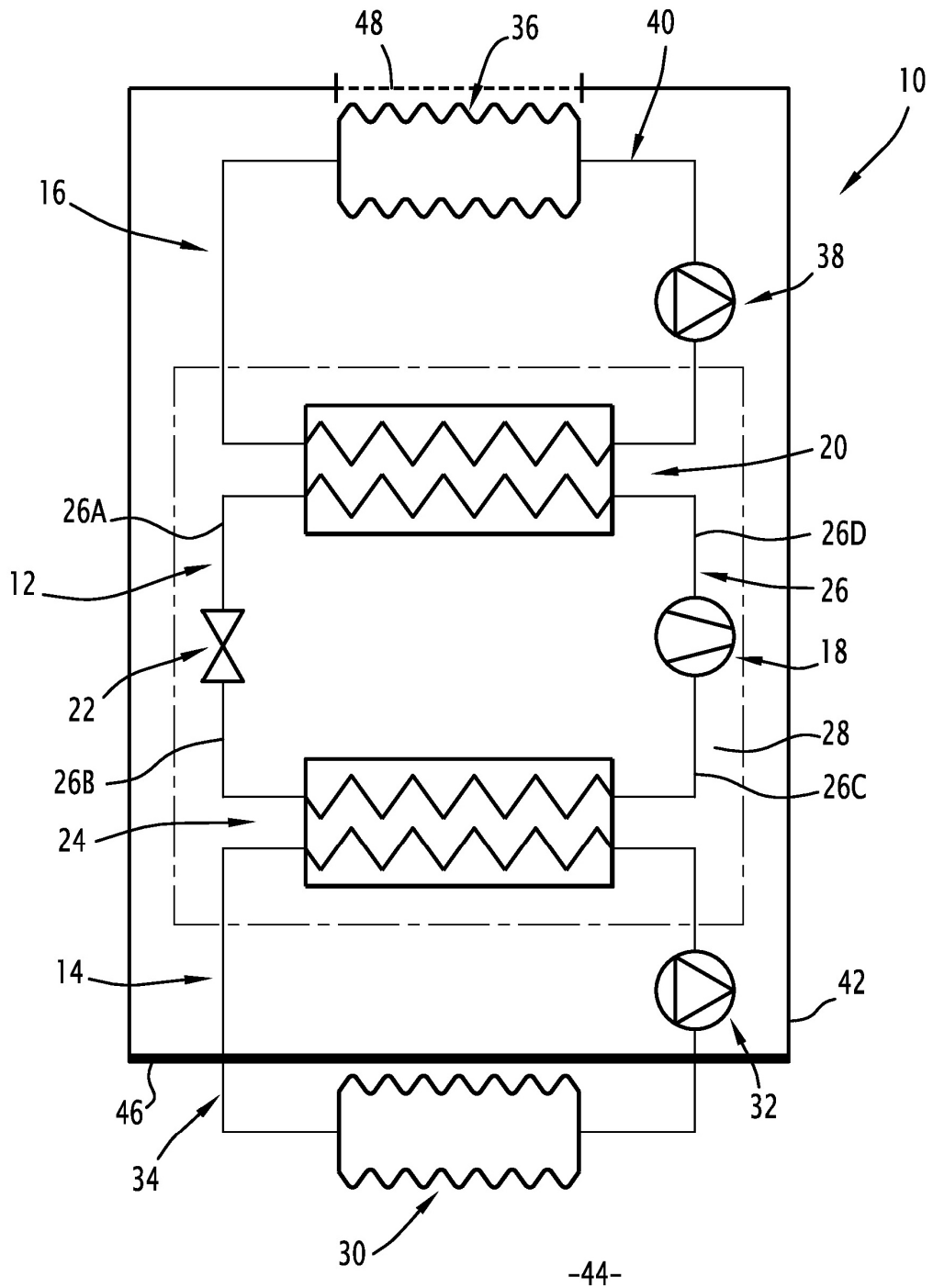


FIG. 2