

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 986 165**

51 Int. Cl.:

B61D 17/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.02.2021** **PCT/EP2021/052963**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.09.2021** **WO21180404**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.02.2021** **E 21708122 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2024** **EP 4117974**

54 Título: **Disposición de acondicionamiento de aire y vehículo para el transporte de pasajeros equipado con la misma**

30 Prioridad:

09.03.2020 DE 102020202956

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

08.11.2024

73 Titular/es:

**SIEMENS MOBILITY GMBH (100.0%)
Otto-Hahn-Ring 6
81739 München, DE**

72 Inventor/es:

**HILDEBRANDT, ALEXANDER;
KASAP, IRFAN y
SCHNELL, BERND**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 986 165 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

Disposición de acondicionamiento de aire y vehículo para el transporte de pasajeros equipado con la misma

La presente invención hace referencia a una disposición de acondicionamiento de aire para un vehículo para el transporte de pasajeros, con un circuito refrigerante que presenta un compresor, un condensador con ventilador del condensador asociado, una válvula de expansión y un evaporador, así como funciona con un primer refrigerante, y con un dispositivo de tratamiento de aire que presenta un ventilador para transportar aire de suministro acondicionado hacia un espacio interno del vehículo, así como hace referencia a un vehículo para el transporte de pasajeros equipado con una disposición de acondicionamiento de aire de esa clase.

Las disposiciones de acondicionamiento de aire de esa clase, así como vehículos equipados con las mismas, son muy conocidos por el estado de la técnica, véase por ejemplo el documento DE20 2014 010 264 U1.

De este modo, a menudo el evaporador del circuito refrigerante se utiliza como un así llamado "evaporador directo" y funcionalmente pertenece al dispositivo de tratamiento de aire que se utiliza para proporcionar aire de suministro acondicionado para un espacio interno para pasajeros o para la cabina del conductor del vehículo, que en particular puede tratarse de un vehículo ferroviario. La colocación del evaporador en el dispositivo de tratamiento de aire, sin embargo, en consecuencia, presenta limitaciones en cuanto a los refrigerantes que pueden utilizarse en la disposición de acondicionamiento de aire.

En particular los refrigerantes con un potencial de calentamiento global < 150 con frecuencia deben clasificarse como peligrosos, ya que trabajan bajo presiones de funcionamiento muy elevadas, son combustibles, así como explosivos, y/o incluso, como por ejemplo el R1234YF, durante la combustión producen gases tóxicos/corrosivos. En este sentido resulta un potencial de riesgo elevado en el caso de que un conducto de refrigerante cerca del evaporador presente una fuga y desde esa fuga se escape refrigerante. Por ejemplo, éste puede incendiarse debido a componentes que funcionan de forma eléctrica, como por ejemplo el ventilador para transportar el aire de suministro acondicionado, donde adicionalmente se encuentra presente una conexión de fluido para el aire de suministro, desde el dispositivo de tratamiento de aire hasta el espacio interno del vehículo. Con ello es posible que el refrigerante que ha salido desde la fuga, que eventualmente también está ardiendo, se extienda hacia el espacio interno para pasajeros. Esto debe evitarse por razones de seguridad.

Considerando lo mencionado, el objeto de la presente invención consiste en perfeccionar la disposición de acondicionamiento de aire de la clase mencionada en la introducción, de manera que se reduzcan los riesgos al utilizar refrigerantes con un potencial de calentamiento global < 150 , así como en proporcionar un vehículo cuya disposición de acondicionamiento de aire, con un riesgo reducido, también pueda funcionar con un refrigerante con un potencial de calentamiento global < 150 .

Dicho objeto se soluciona mediante una disposición de acondicionamiento de aire con las características de la reivindicación 1.

Conforme a ello, la disposición de acondicionamiento de aire mencionada en la introducción se caracteriza porque el primer refrigerante, para operar el circuito refrigerante, presenta un potencial de calentamiento global < 150 , el evaporador del circuito refrigerante está diseñado para la interacción térmica del primer refrigerante con un segundo refrigerante distinto del primer refrigerante y está integrado en un circuito intermedio que comprende un refrigerador por el que circula el segundo refrigerante, el cual forma una parte del dispositivo de tratamiento de aire, donde el dispositivo de tratamiento de aire y las secciones del circuito intermedio adyacentes al mismo están sellados herméticamente con respecto al resto de la disposición de acondicionamiento de aire.

Mediante el sellado hermético del dispositivo de tratamiento de aire, del circuito refrigerante, que funciona con el refrigerante con un potencial de calentamiento global < 150 , aun en el caso de una fuga en el conducto de refrigerante, para el primer refrigerante, no puede suceder que refrigerante que haya salido llegue al dispositivo de tratamiento de aire y, con ello, también al espacio interno del vehículo.

En este sentido, el circuito refrigerante de la disposición de acondicionamiento de aire puede funcionar de manera sencilla con un refrigerante que puede estar seleccionado del grupo que comprende dióxido de carbono, propano, una hidrofluoroolefina o mezclas de los mismos. En este caso, el segundo refrigerante puede ser por ejemplo agua-glicol, una mezcla de glicol o una mezcla de solución refrigerante. Para el segundo refrigerante eventualmente también pueden utilizarse otros fluidos, en tanto esté garantizado que los mismos, incluso al escapar desde una fuga del circuito intermedio, no impliquen riesgos para la salud u otros riesgos para personas que se encuentren en el espacio interno del vehículo.

El evaporador, preferentemente, puede estar diseñado como un intercambiador de calor de placas. De manera ventajosa, el mismo incluso está sellado herméticamente, ciertamente, tanto en lo que respecta a la salida de los dos refrigerantes hacia el exterior, como también a una separación espacial entre los dos refrigerantes utilizados.

- 5 De manera ventajosa, el dispositivo de tratamiento de aire puede presentar un filtro de aire dispuesto entre el ventilador para transportar aire de suministro acondicionado y el refrigerador. También es posible que el dispositivo de tratamiento de aire presente un dispositivo de calentamiento para el calentamiento posterior del aire de suministro que pasa por el refrigerador.

- 10 El circuito intermedio en particular puede presentar una bomba para transportar el segundo refrigerante desde el evaporador hacia el refrigerador. Igualmente puede ser ventajoso que el circuito intermedio para el segundo refrigerante presente un recipiente de estabilización, de manera que las condiciones de funcionamiento en el circuito intermedio se mantengan suficientemente constantes también en caso de condiciones de contorno térmicas variables para el funcionamiento del circuito intermedio.

El objeto antes indicado, en cuanto al vehículo, se soluciona mediante un vehículo con las características de la reivindicación 8.

- 15 A continuación se explica con mayor detalle un ejemplo de ejecución de la invención, haciendo referencia al dibujo. La única figura muestra una representación, en cuando a la técnica de flujo, de una disposición de acondicionamiento de aire para un vehículo para el transporte de pasajeros.

- 20 La disposición de acondicionamiento de aire representada en la figura, que por ejemplo puede estar dispuesta sobre el techo de un vehículo ferroviario, comprende un circuito refrigerante 1 y un circuito intermedio 2. El circuito refrigerante 1 funciona con un primer refrigerante, que por ejemplo se trata de R-1234YF/R290. En general, el primer refrigerante es un refrigerante que tiene un potencial de calentamiento global < 150 . Del modo habitual, el circuito refrigerante 1 comprende un compresor 3, un condensador 4 con ventilador del condensador 5 asociado, para el enfriamiento del condensador 4, así como una válvula de expansión 6. En el ejemplo de ejecución representado, la disposición de acondicionamiento de aire puede utilizarse para el acondicionamiento de aire de una cabina del conductor, de un vehículo ferroviario. Para ello, el compresor 3 puede presentar una potencia de 6 kW. De manera similar, una disposición de acondicionamiento de aire comparable también puede utilizarse en vehículos para pasajeros. En ese caso, la potencia del compresor 3 se encontrará en un rango de valores marcadamente más elevado.

- 30 El circuito refrigerante 1 se completa con un intercambiador de calor de placas 7 que está instalado en aquel punto dentro del circuito refrigerante 1 en el que habitualmente se encuentra un evaporador. El intercambiador de calor de placas 7 está sellado herméticamente hacia el exterior y crea una separación espacial fiable entre el primer refrigerante y un segundo refrigerante (agua-glicol), con el que funciona el circuito intermedio 2. Sobre un lado de entrada del intercambiador de calor de placas 7 asociado al circuito refrigerante 1, en el ejemplo de ejecución presentado, se encuentra presente una temperatura de entrada T_0 de -5°C a $+5^{\circ}\text{C}$.

- 35 En el intercambiador de calor de placas 7 tiene lugar una interacción térmica entre el primer refrigerante para el funcionamiento del circuito refrigerante 1 y el segundo refrigerante para el funcionamiento del circuito intermedio 2, donde un dimensionamiento del intercambiador de calor de placas 7 determina la eficiencia de la transferencia de potencia térmica. En el presente ejemplo de ejecución, el segundo refrigerante, que se trata de agua-glicol, presenta una temperatura de 0 a $+10^{\circ}\text{C}$. Con una temperatura de esa clase, el segundo refrigerante es transportado hacia un refrigerador 9, mediante una bomba 8. El refrigerador 9 forma parte de un dispositivo de tratamiento de aire 10 que, junto con el refrigerador 9, presenta un ventilador 11 para transportar aire de suministro acondicionado, el cual pasa a través de un filtro de aire 12, por delante del refrigerador 9, y a través de un dispositivo de calentamiento posterior 13. La línea discontinua alrededor del refrigerador 9 debe ilustrar la conexión del refrigerador 9 con el circuito refrigerante 1.

- 45 El dispositivo de tratamiento de aire 10 introduce aire de suministro directamente a una cabina del conductor 14 (ilustrado mediante una línea discontinua), desde donde el aire de suministro llega después a un espacio interno para pasajeros 15 que en la figura sólo está indicado. El aire de suministro suministrado puede presentar una temperatura de 8 a 15°C .

- 50 Desde el refrigerador 9, el segundo refrigerante regresa al intercambiador de calor de placas 7, a saber, es transportado en el circuito intermedio 2 mediante la bomba 8. Un recipiente de estabilización 16 se encarga de un funcionamiento estable del circuito intermedio 2 en el caso de condiciones de contorno térmicas variables.

El dispositivo de tratamiento de aire 10, que comprende el ventilador 11, el filtro de aire 12, el refrigerador 10 y el dispositivo de calentamiento posterior 13, está sellado herméticamente hacia el exterior. Por ese motivo, en el caso de que el circuito de refrigerante 1 presente una fuga y el primer refrigerante se escape desde la fuga, el primer

refrigerante no puede ingresar al dispositivo de tratamiento de aire 10, en particular no puede ingresar a la cabina del conductor 14 y al espacio interno para pasajeros 15. En particular, eventuales conductos de la carcasa del dispositivo de tratamiento de aire 10 también están sellados herméticamente, para el circuito intermedio.

- 5 La disposición de acondicionamiento de aire está colocada en el área del techo del vehículo ferroviario. El aire de suministro, mediante canales de acondicionamiento de aire adecuados, alcanza la cabina del conductor 14 y el espacio interno para pasajeros 15.

REIVINDICACIONES

1. Disposición de acondicionamiento de aire para un vehículo para el transporte de pasajeros, con un circuito refrigerante (1) que presenta un compresor (3), una válvula de expansión (6) y un evaporador (7), así como funciona con un primer refrigerante, y con un dispositivo de tratamiento de aire (10) que presenta un ventilador (11) para transportar aire de suministro acondicionado hacia un espacio interno (14, 15) del vehículo,
- 5 donde el evaporador (7) del circuito refrigerante está diseñado para la interacción térmica del primer refrigerante con un segundo refrigerante distinto del primer refrigerante y está integrado en un circuito intermedio (2) que comprende un refrigerador (9) por el que circula el segundo refrigerante, el cual forma una parte del dispositivo de tratamiento de aire (10),
- 10 caracterizada porque el condensador del circuito refrigerante (1) presenta un ventilador del condensador (5) asociado y porque el primer refrigerante, para operar el circuito refrigerante (1), presenta un potencial de calentamiento global < 150 , donde el dispositivo de tratamiento de aire (10) y las secciones del circuito intermedio (2) adyacentes al mismo, están selladas herméticamente con respecto al resto de la disposición de acondicionamiento de aire.
- 15 2. Disposición de acondicionamiento de aire según la reivindicación 1,
- caracterizada porque
- el primer refrigerante está seleccionado del grupo que comprende dióxido de carbono, propano, una hidrofluoroolefina o mezclas de los mismos, y el segundo refrigerante es agua-glicol.
3. Disposición de acondicionamiento de aire según la reivindicación 1 ó 2,
- 20 caracterizada porque
- el evaporador (7) está diseñado como un intercambiador de calor de placas.
4. Disposición de acondicionamiento de aire según una de las reivindicaciones 1 a 3,
- caracterizada porque
- 25 el dispositivo de tratamiento de aire (10) presenta un filtro de aire (12) dispuesto entre el ventilador para transportar aire de suministro acondicionado y el refrigerador (9).
5. Disposición de acondicionamiento de aire según una de las reivindicaciones 1 a 4,
- caracterizada porque
- el dispositivo de tratamiento de aire (10) presenta un dispositivo de calentamiento (13) para el calentamiento posterior del aire de suministro que pasa por el refrigerador.
- 30 6. Disposición de acondicionamiento de aire según una de las reivindicaciones 1 a 5,
- caracterizada porque
- el circuito intermedio (2) presenta una bomba (8) para transportar el segundo refrigerante desde el evaporador (7) hacia el refrigerador (9).
7. Disposición de acondicionamiento de aire según una de las reivindicaciones 1 a 6,
- 35 caracterizada porque
- el circuito intermedio (2) presenta un recipiente de estabilización (16) para el segundo refrigerante.
8. Vehículo para el transporte de pasajeros,
- equipado con una disposición de acondicionamiento de aire según una de las reivindicaciones 1 a 7,

donde la disposición de acondicionamiento de aire está dispuesta por completo en un área del techo del vehículo y aire de suministro es guiado desde el dispositivo de tratamiento de aire, mediante canales de acondicionamiento de aire, hacia el espacio interno del vehículo.

FIG 1

