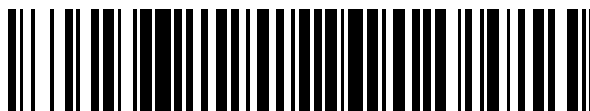


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 231**

51 Int. Cl.:

**B60H 1/00** (2006.01)

**F25B 41/04** (2006.01)

**B60H 1/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2016 E 16200602 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2019 EP 3173267**

54 Título: **Sistema de aire acondicionado especialmente para aplicaciones de vehículos eléctricos**

30 Prioridad:

**24.11.2015 IT UB20155855**

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

**31.10.2019**

73 Titular/es:

**IVECO FRANCE S.A.S. (100.0%)  
1, rue des Combats du 24 Août 1944, Porte E  
69200 Vénissieux, FR**

72 Inventor/es:

**CODRON, STEPHANE y  
THOMAS, ROMAIN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 729 231 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

Sistema de aire acondicionado especialmente para aplicaciones de vehículos eléctricos

### Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un sistema de aire acondicionado, en particular para aplicaciones de vehículos eléctricos.

### Descripción de la técnica anterior

10 Los vehículos eléctricos son problemáticos para ser acondicionados durante el invierno. De hecho, mientras que los vehículos tradicionales, provistos de motores de combustión, tienen una gran cantidad de calor expulsado por el motor de combustión que puede ser explotado para calentar la carrocería del vehículo, el vehículo eléctrico no tiene una fuente de calor equivalente.

Es bien sabido que los sistemas de acondicionamiento son capaces de sustraer el calor de una habitación cerrada para dispersarlo en el entorno externo según un circuito de refrigeración y pueden invertir su funcionamiento al proporcionar calor a una habitación cerrada sustraída por el entorno externo según la denominada "bomba de calor" en funcionamiento.

15 Durante el funcionamiento de la bomba de calor, el intercambiador externo, típicamente un intercambiador de fluido/aire, desempeña el papel de "absorción" del evaporador del entorno.

Sin embargo, cuando la temperatura ambiental externa es baja, las heladas obstruyen las aletas del evaporador al reducir el rendimiento de intercambio del evaporador y la eficiencia del sistema de aire acondicionado disminuye también.

20 Según la técnica conocida, el rendimiento del evaporador puede extenderse durante el invierno a través de calentadores eléctricos dispuestos en contacto con las superficies del evaporador para derretir las aletas del evaporador.

25 La eficiencia de las resistencias, como se sabe, es baja, por lo tanto, se reduce la eficiencia general del sistema, incluso si gracias a los calentadores eléctricos el evaporador es capaz de funcionar. El documento US2010058799 divulga un esquema de refrigerante cuyas características se encuentran en el preámbulo de la reivindicación 1 adjunta.

### Sumario de la invención

30 Por lo tanto, el objetivo principal de la presente invención consiste en proporcionar un sistema de aire acondicionado, según la reivindicación 1, capaz de superar/reducir los problemas/inconvenientes anteriores derivados del uso de calentadores eléctricos en contacto con el evaporador durante el funcionamiento de la bomba de calor.

35 El principio fundamental de la invención consiste en introducir una válvula controlable entre el evaporador y el compresor para mantener una presión de evaporación suficientemente alta dentro del evaporador para aumentar el coeficiente de rendimiento (COP) de la bomba de calor y reducir el uso de fuentes de calor adicionales. En lo siguiente, por "evaporador" se entiende el intercambiador de calor dispuesto en el entorno externo durante el modo de bomba de calor del ciclo termodinámico.

Tal válvula controlable ayuda a mantener la presión de evaporación por encima de una presión de umbral mínima predeterminada mediante el ajuste de la válvula controlable. Según la invención, tal válvula controlable se controla a la presión del evaporador en la salida del evaporador y en función de la temperatura ambiental externa.

40 Según un método de control, cuando la presión de evaporación está por encima de un umbral predeterminado, la válvula permanece abierta. Cuando cae la temperatura ambiental externa también cae la presión a la evaporación y la capacidad de succión del compresor excede el volumen de vapor producido por el evaporador; de este modo, según la presente invención, la válvula se cierra gradualmente, al estrangular la conexión entre la salida del evaporador y la entrada del compresor, y la presión de evaporación aumenta al menos hasta que se alcanza dicho umbral predeterminado.

45 Gracias a la presente invención, se logran al menos dos ventajas principales:

- aumentar la potencia de calentamiento de la bomba de calor y, por consiguiente, el coeficiente térmico de rendimiento,
- una buena regulación de la presión de evaporación independientemente de la temperatura ambiental externa.

5 Estos y otros objetivos se logran mediante las reivindicaciones adjuntas, que describen realizaciones preferentes de la invención, que forma parte integral de la presente descripción.

### Breve descripción de los dibujos

La invención quedará completamente clara a partir de la siguiente descripción detallada, dada a modo de ejemplo meramente ejemplificativo y no limitativo, para ser leída con referencia a las figuras de los dibujos adjuntos, en la que:

- 10
- la figura 1 muestra un esquema simplificado de una bomba de calor según la presente invención,
  - la figura 2 muestra la combinación de dicho esquema simplificado de la figura 1 con un sistema de ventilación de un vehículo.

Los mismos números de referencia y letras en las figuras designan partes iguales o funcionalmente equivalentes.

15 Según la presente invención, el término "segundo elemento" no implica la presencia de un "primer elemento", primero, segundo, etc., se utilizan solo para mejorar la claridad de la descripción y no deben interpretarse de manera limitativa.

### Descripción detallada de las realizaciones preferentes

La figura 1 muestra un esquema clásico de un circuito de refrigeración modificado según la presente invención.

20 El circuito está diseñado para funcionar como una bomba de calor incluso si se puede implementar una válvula conocida de cuatro orificios para invertir el ciclo termodinámico y hacerlo funcionar como un enfriador (modo enfriador) en lugar de una bomba de calor (modo bomba de calor).

El evaporador está diseñado para ser instalado en el exterior con el fin de extraer calor del entorno externo, mientras que el condensador está diseñado para instalarse en una habitación o en la carrocería del vehículo para calentar la misma.

25 Un compresor aspira la fase de vapor del evaporador y lo comprime en el condensador y, como es habitual, entre el condensador y el evaporador se dispone una válvula de laminación LV. Según la presente invención, se instala una válvula controlable CV entre la salida del evaporador y la entrada del compresor para controlar la presión dentro del evaporador.

30 Según la invención, la válvula controlable está esclavizada por un sensor de presión PS instalado en la salida del evaporador.

Según una realización preferente de la invención, el intercambiador de calor dentro de la habitación o la carrocería del vehículo, a saber, el condensador (modo de bomba de calor) es del tipo de líquido refrigerante/aire. Según otra realización preferente de la invención, mientras que dicho intercambiador de calor dentro de la habitación o la carrocería del vehículo es del tipo fluido/agua, preferentemente con placa soldada. El agua se hace circular mediante una bomba de agua en un circuito auxiliar que tiene un intercambiador de calor auxiliar del tipo agua/aire. Dicho intercambiador de calor auxiliar está acoplado preferentemente con uno o más ventiladores o con un sistema de circulación de aire. Esta realización encuentra una aplicación favorable dentro del vehículo eléctrico, especialmente para los autobuses, donde la carrocería tiene un volumen relevante.

40 El medio auxiliar se indica en la figura 2 como Agua, sin embargo, podría ser agua con aditivos adecuados y conocidos, por lo que el medio auxiliar es una salmuera.

Según una realización que no forma parte de la invención, la válvula controlable CV se controla solo en las mediciones del sensor de presión PS.

45 Según la invención, tal válvula controlable CV se controla en función de la presión en la salida del evaporador, controlada por el sensor de presión PS, y de la temperatura ambiental externa, controlada por un sensor de temperatura, no mostrado.

Por lo tanto, la actuación de la válvula de control se puede controlar hacia posiciones de regulación gradual según la caída de la temperatura ambiental externa.

50 Una unidad de control, no mostrada, que controla el compresor, la bomba de agua posible que circula por el medio auxiliar (salmuera) y está programada también para controlar la válvula controlable según lo divulgado anteriormente.

Desde el punto de vista del método, la presente invención corresponde a controlar la presión dentro del evaporador a través del control del flujo de salida del fluido refrigerante. En particular, el flujo de salida se controla para mantener la presión dentro del evaporador por encima de una presión de umbral mínima predeterminada.

55 Debe entenderse que no hay incongruencia si el líquido se denomina "líquido refrigerante" y el ciclo se realiza para calentar una habitación o una carrocería de vehículo, porque el "líquido refrigerante" o el "refrigerante" es un atributo

convencional para el líquido, sustancia o mezcla, utilizada en una bomba de calor y/o ciclos de refrigeración. R401A, R410A hasta R502 son los fluidos más comunes implementados en los sistemas de acondicionamiento, incluido el sistema presente.

5 Esta invención puede implementarse ventajosamente en un programa informático que comprende un medio de código de programa para realizar una o más etapas de tal método, cuando tal programa se ejecuta en un ordenador. Por esta razón, la patente también cubrirá tal programa informático y el medio legible por ordenador que comprende un mensaje grabado, tal medio legible por ordenador que comprende un medio de código de programa para realizar una o más etapas de tal método, cuando tal programa se ejecuta en un ordenador.

10 Muchos cambios, modificaciones, variaciones y otros usos y aplicaciones de la presente invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica después de tener en cuenta la especificación y los dibujos adjuntos que divulgan realizaciones preferentes de la misma.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de aire acondicionado, en particular para aplicaciones de vehículos eléctricos, definido por un circuito cerrado donde circula líquido refrigerante, comprendiendo el circuito:

- 5 - un primer intercambiador de calor, que puede funcionar como un evaporador, destinado a ser instalado en el entorno externo,
- un segundo intercambiador de calor, que puede funcionar como un condensador, destinado a ser instalado en la habitación o en la carrocería del vehículo,
- un compresor dispuesto entre dichos primero y segundo intercambiadores de calor y una válvula de laminación (LV) dispuesta simétricamente al compresor entre dichos segundo y primero intercambiadores de calor,
- 10 comprendiendo el sistema de aire acondicionado
- una válvula controlable (CV) dispuesta entre dicho primer intercambiador de calor y dicho compresor para mantener una presión de fluido dentro de dicho primer intercambiador de calor por encima de una presión de umbral mínima predeterminada, cuando dicho primer intercambiador de calor funciona como un evaporador durante un modo de bomba de calor.
- 15 - un sensor de presión (PS) dispuesto dentro de dicho primer intercambiador de calor, que puede funcionar como un evaporador, o en la salida de dicho primer intercambiador de calor, que puede funcionar como un evaporador, para controlar dicha válvula controlable (CV) correspondientemente; estando el sistema **caracterizado por que** comprende un medio de control configurado para controlar al menos dicho compresor y dicha válvula controlable (CV) al menos basándose en una medición de dicho sensor de presión (PS) y un sensor de temperatura
- 20 dispuesto en el entorno externo para medir la temperatura del mismo, y en el que dicho medio de control está configurado para controlar dicha válvula controlable (CV) también sobre la base de una medición de dicho sensor de temperatura.

2. Sistema según la reivindicación 1, que comprende además un medio para invertir tal ciclo termodinámico con el fin de hacer que dicho primer intercambiador de calor funcione como condensador y dicho segundo intercambiador de calor como evaporador, durante un modo enfriador.

3. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 o 2, en el que dicho segundo intercambiador de calor es del tipo de fluido/aire refrigerante o en el que dicho segundo intercambiador de calor es del tipo de fluido/agua refrigerante.

4. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, en el que dicho segundo intercambiador de calor es del tipo de fluido/agua refrigerante y el sistema comprende un circuito auxiliar que comprende además un intercambiador de calor auxiliar y una bomba de agua para hacer circular dicha agua.

5. Sistema según la reivindicación 4, en el que uno o más ventiladores o un sistema de circulación de aire está acoplado con dicho intercambiador de calor auxiliar.

6. Método para hacer funcionar un sistema de aire acondicionado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores de 1 a 5, que comprende la etapa de mantener una presión dentro de dicho primer intercambiador de calor, funcionando como un evaporador, por encima de un umbral de presión predeterminado y la etapa para hacer funcionar tal control en función de la temperatura ambiental externa.

7. Programa informático que comprende un medio de código de programa informático adaptado para realizar todas las etapas de la reivindicación 6, cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador.

8. Un medio legible por ordenador que tiene un programa grabado sobre el mismo, estando dicho medio legible por ordenador que comprende un código de programa informático adaptado para realizar todas las etapas según la reivindicación 6, cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador.

9. Vehículo eléctrico **caracterizado por que** comprende un sistema de aire acondicionado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 5.

45

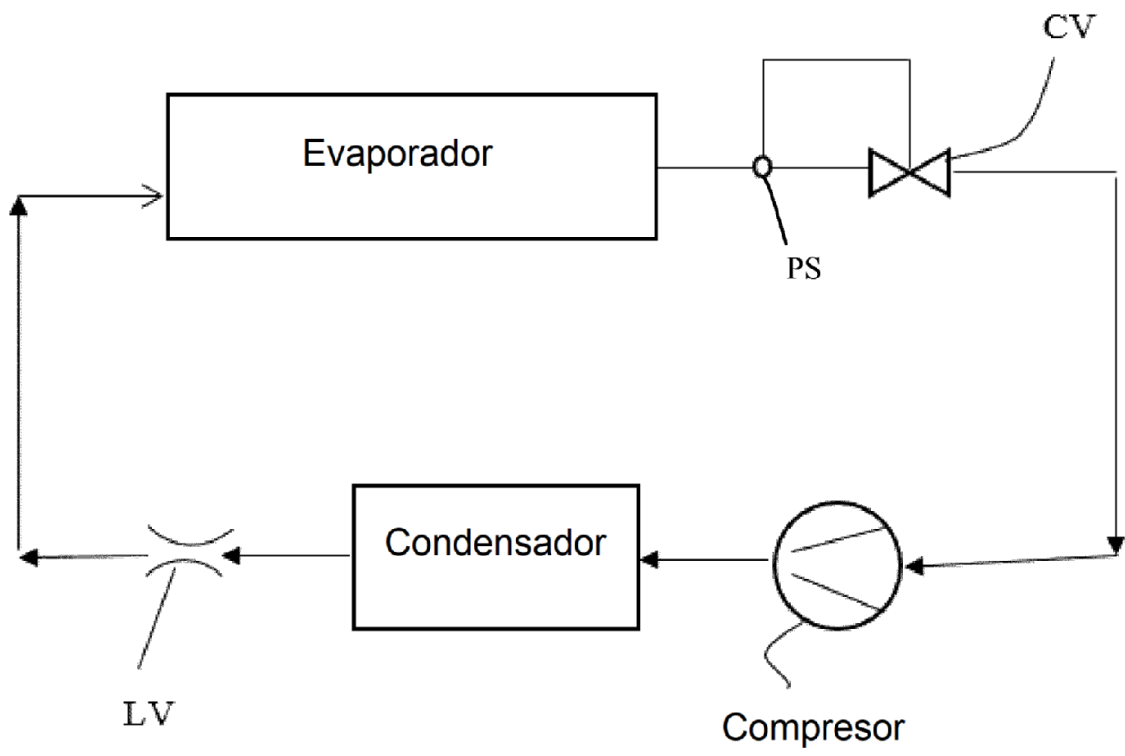


Fig. 1

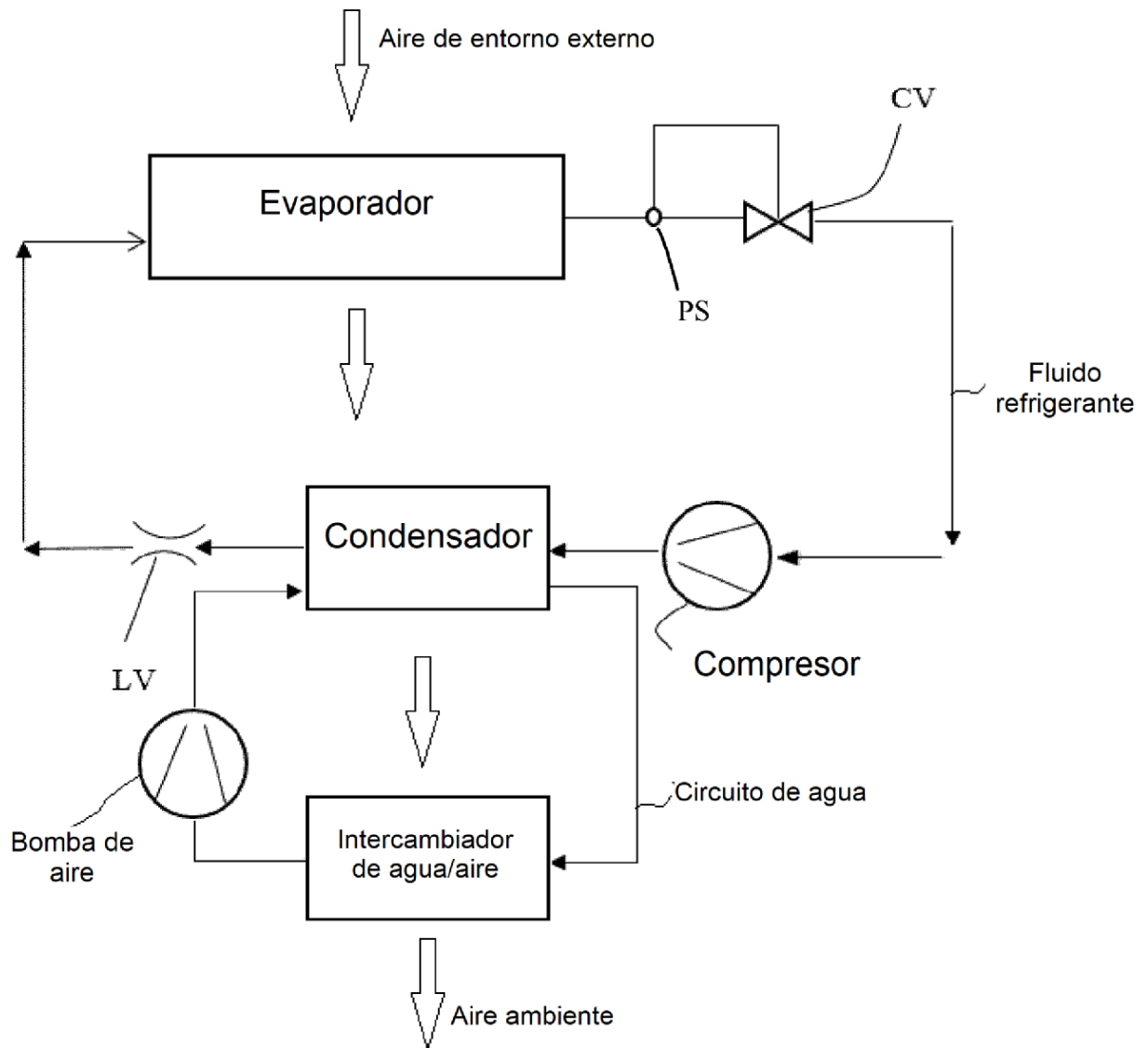


Fig. 2