

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 584**

51 Int. Cl.:

**B61D 27/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.01.2016 PCT/EP2016/051621**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.09.2016 WO16139015**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2016 E 16702067 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019 EP 3242824**

54 Título: **Vehículo ferroviario con sistema de refrigeración para tracción**

30 Prioridad:

**02.03.2015 DE 102015203668**

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

**02.12.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VOLLE, RUDOLF-GERHARD**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 733 584 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**

Vehículo ferroviario con sistema de refrigeración para tracción

La presente invención hace referencia a vehículo ferroviario de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1.

5 De la solicitud EP 2 481 898 A1 se conoce un vehículo ferroviario con al menos un elemento de tracción, el cual se puede refrigerar mediante un sistema de refrigeración para tracción; y con una instalación de aire acondicionado, la cual está proporcionada para la climatización de una cabina interna para pasajeros del vehículo ferroviario, y la cual presenta un canal de aire de escape conectado con tecnología de circulación con la cabina interna para pasajeros y que se dirige hacia el exterior del vehículo ferroviario; en donde el sistema de refrigeración para tracción comprende  
10 un intercambiador térmico, por delante del cual se conduce aire ambiente aspirado mediante un módulo de ventilación desde un lado de entrada de aire del intercambiador térmico, hacia un lado de salida de aire del intercambiador térmico, para el enfriamiento del intercambiador térmico.

Como se ha descrito anteriormente, en un vehículo ferroviario convencional existen diferentes dispositivos, por un lado, para el enfriamiento del al menos un componente de tracción, y para la evacuación de aire ambiente desde una cabina interna para pasajeros del vehículo ferroviario. Así, el sistema de refrigeración para tracción, dispuesto habitualmente debajo del piso, con cuyo intercambiador térmico se enfría líquido refrigerante para los componentes de tracción, sirve para mantener en funcionamiento los componentes de tracción. Los mismos pueden tratarse por ejemplo de un convertidor de corriente, o también de un transformador.

15 A su vez, la unidad de aire de escape aspira aire desde la cabina interna para pasajeros y lo conduce hacia el exterior del vehículo.

Ante lo expuesto, el objeto general de la invención consiste en simplificar el complejo equipamiento para la circulación de un flujo en un vehículo ferroviario.

Dicho objeto se resuelve, en el vehículo ferroviario mencionado en la introducción, mediante las características identificativas de la reivindicación 1.

25 De acuerdo con ello, en el vehículo ferroviario está previsto que un extremo de salida del canal de aire de escape de la instalación de aire acondicionado esté dispuesto del lado de entrada de aire del intercambiador térmico del sistema de refrigeración para tracción, de modo tal que el módulo de ventilación aspire el aire de escape presente en el canal de aire de escape, de modo que el sistema de refrigeración para tracción genere un flujo másico de aire de escape y funcione como una unidad de aire de escape.

30 Según este procedimiento, se suprime la unidad de aire de escape utilizada en el estado de la técnica como un componente independiente del vehículo ferroviario. El sistema de refrigeración para tracción asume la función de la unidad de aire de escape para la evacuación de aire de escape desde la cabina interna para pasajeros del vehículo ferroviario. Para ello, puede resultar necesario que el sistema de refrigeración para tracción esté dimensionado mayor en lo referido a la potencia de su ventilador/disposición de ventilador en comparación con los sistemas de refrigeración para tracción convencionales.  
35

Se presenta la ventaja de que se ahorra espacio constructivo en la zona por debajo del piso del vehículo ferroviario. También es de esperar que una masa total, un consumo de energía eléctrica y los costes torales del vehículo ferroviario se reduzcan.

40 De manera preferida, en una velocidad mínima de rotación predeterminada del módulo de ventilación, el canal de aire de escape puede estar diseñado geoméricamente y dispuesto con su extremo de salida del lado de entrada de aire del intercambiador térmico del sistema de refrigeración para tracción, de modo tal que un flujo másico de aire de escape, requerido en el sistema de aire acondicionado según las exigencias de climatización de la cabina interna para pasajeros, pueda ser evacuado en la velocidad mínima de rotación. Esto garantiza que también se pueda evacuar suficiente aire de escape desde la cabina interior para pasajeros, en el caso de que el componente de tracción eléctrico no requiera refrigeración en ese instante y que el módulo de ventilación funcione en la velocidad  
45 mínima predeterminada.

De manera ventajosa, el flujo másico de aire de escape se puede controlar en la línea de aire de escape. Esto permite que se pueda reaccionar ante un eventual requerimiento particularmente elevado de potencia refrigerante para el componente de tracción, incluso por ejemplo uno que surja repentinamente. En este caso, el flujo másico de aire de escape puede se puede reducir de modo que se aspire más aire ambiente, logrando así que se genere un mayor enfriamiento del componente de tracción eléctrico mediante el sistema de refrigeración para tracción.  
50

5 El flujo másico de aire de escape puede ser controlado, por ejemplo, mediante una válvula de aire giratoria, la cual está integrada en el canal de aire de escape realizando diferentes secciones transversales libres del canal de aire de escape. Cuando por ejemplo se monitorea una temperatura del componente de tracción eléctrico que debe enfriarse, y este monitoreo conduce a la determinación de una necesidad de refrigeración elevada, la válvula de ventilación giratoria puede reducir la sección transversal libre del canal de aire de escape de modo que a pesar de la elevada velocidad del módulo de ventilación, el flujo másico de aire de escape permanezca en esencia igual.

En términos generales, el flujo másico de aire de escape puede ser controlado en el sistema de refrigeración para tracción, en función de un requerimiento operacional de refrigeración, del al menos un componente de tracción.

10 Mediante un sensor de caudal de aire se puede realizar un monitoreo del flujo másico de aire de escape en el canal de aire de escape.

A continuación se describe en detalle un ejemplo de ejecución de la invención en relación al dibujo. La única figura muestra una representación esquemática de un diagrama de bloques de un sistema de refrigeración para tracción con componentes de un vehículo ferroviario que actúan en conjunto.

15 Como está representado en la figura, un sistema de refrigeración para tracción 1, incorporado por ejemplo en un vehículo ferroviario, comprende un intercambiador térmico 2, así como un módulo de ventilación 3. En el presente ejemplo de ejecución, el módulo de ventilación 3 presenta una rueda de ventilación 4, la cual aspira aire ambiente 5 en la dirección de un lado de entrada de aire 6 del intercambiador térmico 2 y lo conduce por delante del intercambiador térmico 2, por lo cual, el aire ambiente calentado abandona el intercambiador térmico 2 del lado de salida de aire 7.

20 El intercambiador térmico 2 puede tratarse de un intercambiador térmico de aire/líquido; en donde en el caso del líquido se trata del líquido refrigerante para un componente de tracción eléctrico que debe enfriarse (por ejemplo, un convertidor de corriente, un transformador) y el líquido refrigerante circula a través de un circuito de refrigeración para tracción.

25 Mediante una conducción apropiada del flujo, el aire ambiente que atraviesa el intercambiador térmico 2 abandona el sistema de refrigeración para tracción 1 en un flujo de aire 8 soplado.

30 Así mismo, el sistema de refrigeración para tracción 1 actúa como una unidad de aire de escape. Para ello, un canal de aire de escape 9 transporta el aire desde una cabina interna para pasajeros del vehículo ferroviario hacia el lado de entrada de aire 6 del intercambiador térmico 2. Un extremo de salida 10 del canal de aire de escape 9 está dispuesto directamente sobre el lado de entrada de aire 6 del intercambiador térmico 2, de modo que el módulo de ventilación 3 genera una baja presión en el extremo de salida 10 del canal de aire de escape 9, la cual produce que el aire 11 aspirado desde la cabina interna para pasajeros también atraviese el intercambiador térmico 2 y se agregue al flujo de aire 8 de aire soplado. Para este fin, puede resultar necesario, perfeccionar el equipamiento de un sistema de refrigeración para tracción convencional en referencia a la potencia de su módulo de aire 3, de modo que en paralelo el intercambiador térmico 2 para el componte de accionamiento eléctrico enfríe y también pueda evacuar el aire de escape de la cabina interna del vehículo.

35 Fundamentalmente, la función de la refrigeración del componente de accionamiento eléctrico tiene prioridad para el funcionamiento del sistema de refrigeración para tracción. Por ejemplo, en el caso de que repentinamente se presente un alto requerimiento de refrigeración para el componente de accionamiento eléctrico, un flujo másico de aire de escape puede mantenerse invariable a pesar de la elevada potencia del módulo de aire 3. Para este fin, en el canal de aire de escape 9 está proporcionado un sensor de caudal de aire 12, con cuya ayuda se puede monitorear y medir un caudal del flujo másico de aire de escape en el canal de aire de escape 9. Con ayuda de una válvula de ventilación 13 incorporada en el canal de aire de escape 9 se puede controlar adecuadamente el caudal del flujo másico de aire de escape, ajustando la sección transversal del canal de aire de escape 9 que permanece libre. Para ello, la válvula de ventilación 13 está colgada giratoria y se puede controlar en función del requerimiento de refrigeración para el componente de accionamiento eléctrico.

40 El módulo de ventilación 3 está controlado en lo referido a la velocidad de su rueda de ventilación 4, en función del requerimiento de refrigeración del componente de accionamiento eléctrico. En general, este control se realiza de modo que ante un requerimiento de refrigeración elevado, una velocidad de la rueda de ventilación 4 se eleva tanto que las funciones de "unidad de aire de escape" y "sistema de refrigeración para tracción" se pueden realizar en paralelo. Tan pronto como el requerimiento de refrigeración del componente de accionamiento eléctrico es tan alto que se generaría un flujo másico de aire de escape demasiado elevado, se acciona la válvula de aire 13 para reducir una sección transversal libre del canal de aire de escape 9.

Para el módulo de ventilación 3 se encuentra predeterminada una velocidad mínima, la cual se mantiene cuando no hay un requerimiento de refrigeración para el componente de tracción eléctrico. En este caso, el sistema de

refrigeración para tracción 1 actúa en primera línea como una unidad de aire de escape. Para ello, el canal de aire de escape 9 está diseñado geoméricamente (con resistencia al flujo del canal) de modo que la velocidad mínima predeterminada del módulo de ventilación es suficiente como para cumplir con los requerimientos de climatización de la cabina interna del vehículo en la instalación de aire acondicionado, o sea, mediante el módulo de ventilación 3 se genera el flujo másico de aire de escape necesario para ello.

5

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Vehículo ferroviario con al menos un elemento de tracción, el cual se puede refrigerar mediante un sistema de refrigeración para tracción (1); y con una instalación de aire acondicionado, la cual está proporcionada para la climatización de una cabina interna para pasajeros del vehículo ferroviario, y la cual presenta un canal de aire de escape (9) conectado con tecnología de circulación con la cabina interna para pasajeros y que se dirige hacia el exterior del vehículo ferroviario; en donde el sistema de refrigeración para tracción (1) comprende un intercambiador térmico (2), por delante del cual se conduce aire ambiente (5) aspirado mediante un módulo de ventilación (3) desde un lado de entrada de aire (6) del intercambiador térmico (2), hacia un lado de salida de aire (7) del intercambiador térmico (2) para el enfriamiento del intercambiador térmico (2); caracterizado porque,
- 10 un extremo de salida (10) del canal de aire de escape (9) de la instalación de aire acondicionado está dispuesto del lado de entrada de aire (6) del intercambiador térmico (2) del sistema de refrigeración para tracción (1) de modo tal que el módulo de ventilación (3) aspira el aire de escape que se encuentra en el canal de aire de escape (9), de modo que el sistema de refrigeración para tracción (1) genera un flujo másico de aire de escape y funciona como una unidad de aire de escape.
- 15 2. Vehículo ferroviario según la reivindicación 1, caracterizado porque,
- 20 en una velocidad mínima de rotación predeterminada del módulo de ventilación (3), el canal de aire de escape (9) está diseñado geoméricamente y dispuesto con su extremo de salida (10) del lado de entrada de aire (6) del intercambiador térmico (2) del sistema de refrigeración para tracción (1), de modo tal que un flujo másico de aire de escape, requerido en el sistema de aire acondicionado según las exigencias de climatización de la cabina interna para pasajeros, puede ser evacuado en la velocidad mínima de rotación.
3. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque,
- el flujo másico de aire de escape se puede controlar en la línea de aire de escape.
4. Vehículo ferroviario según la reivindicación 3, caracterizado porque,
- 25 el flujo másico de aire de escape se puede controlar mediante una válvula de aire (13) giratoria, la cual está insertada en el canal de aire de escape (9) realizando diferentes secciones transversales libres del canal de aire de escape (9).
5. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 3 ó 4, caracterizado porque,
- el flujo másico de aire de escape es controlado en el sistema de refrigeración para tracción (1), en función de un requerimiento operacional de refrigeración, de al menos un componente de tracción.
- 30 6. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque,
- el flujo másico de aire de escape es monitoreado mediante un sensor de caudal de aire (12).

