

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 838**

51 Int. Cl.:

B61D 27/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2011** **E 11710762 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2015** **EP 2560858**

54 Título: **Disposición para temperar componentes eléctricos en un vehículo**

30 Prioridad:

21.04.2010 DE 102010017883

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

29.09.2015

73 Titular/es:

**BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH
(100.0%)**

**Schöneberger Ufer 1
10785 Berlin, DE**

72 Inventor/es:

**CHATZICHARALAMBOUS, KONSTANTIN y
SCHROEDER, THOMAS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 546 838 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 para temperar componentes eléctricos en un vehículo

5 La invención se refiere a una disposición para refrigerar componentes eléctricos en un vehículo sobre carriles, con un primer compartimiento, con al menos un segundo compartimiento realizado como armario de distribución para alojar componentes eléctricos que han de ser refrigerados y con un dispositivo de climatización, estando realizado el dispositivo de climatización para climatizar el primer compartimiento y el segundo compartimiento, estando realizado el dispositivo de climatización para evacuar aire de escape del primer compartimiento y evacuar al menos una parte del aire de escape como aire de salida al entorno del vehículo sobre carriles, estando realizado el dispositivo de climatización para conducir al menos una parte del aire de escape a través del al menos un segundo compartimiento para la refrigeración del al menos un segundo compartimiento y evacuarlo como aire de salida al entorno del vehículo sobre carriles, presentando el dispositivo de climatización una primera unidad de climatización para climatizar el primer compartimiento, presentando el dispositivo de climatización una segunda unidad de climatización para climatizar el al menos un segundo compartimiento y presentando la segunda unidad de climatización una segunda unidad de ventilador para transportar la parte de aire de escape a través del al menos segundo compartimiento. Además, la invención se refiere a un vehículo sobre carriles con una disposición de este tipo. Finalmente, la invención se refiere a un procedimiento para la refrigeración de componentes eléctricos en un vehículo sobre carriles con un primer compartimiento, con al menos un segundo compartimiento formado como armario de distribución para alojar los componentes eléctricos que han de ser refrigerados, en el cual se climatizan el primer compartimiento y el segundo compartimiento, para lo que se evacua aire de escape del primer compartimiento y al menos una parte del aire de escape se evacua como aire de salida al entorno del vehículo sobre carriles, y al menos una parte del aire de escape se conduce a través del al menos un segundo compartimiento para la climatización del al menos un segundo compartimiento y se evacua como aire de salida al entorno del vehículo sobre carriles, siendo climatizado el primer compartimiento a través de una primera unidad de climatización del dispositivo de climatización y siendo climatizado el al menos un segundo compartimiento por una segunda unidad de climatización del dispositivo de climatización, siendo transportada la parte de aire de escape a través del al menos un segundo compartimiento por una segunda unidad de ventilador de la segunda unidad de climatización. Una disposición correspondiente, un vehículo sobre carriles correspondiente y un procedimiento correspondiente se dieron a conocer por el documento EP 0 943 520 A1.

Generalmente, las disposiciones de este tipo se usan para la refrigeración de los componentes eléctricos o electrónicos en armarios de distribución de vehículos sobre carriles, especialmente vehículos tractores. En los puestos de maquinista de vehículos sobre carriles generalmente se encuentran armarios de distribución, cuya dotación de componentes eléctricos o electrónicos que producen calor de escape hace necesaria una refrigeración ajena para garantizar la capacidad de funcionamiento de los componentes durante el servicio.

Generalmente, para la refrigeración de este tipo de armarios de distribución se diferencia entre la refrigeración directa por aire y la refrigeración indirecta por aire. En la refrigeración directa por aire está previsto normalmente un ventilador separado que a través de una conducción de aire separada alimenta aire exterior (frecuentemente denominado también aire fresco), desde fuera del vehículo, al armario de distribución y a los componentes eléctricos o electrónicos dispuestos en este que producen calor de escape. En el caso de la refrigeración indirecta por aire, dentro del armario de distribución se emplean intercambiadores de calor a través de los que están acoplados térmicamente un circuito de refrigeración interior y un circuito de refrigeración exterior, siendo transmitido el calor que dentro del armario de distribución es emitido al circuito de refrigeración interior, a través del intercambiador de calor, al circuito de refrigeración exterior, siendo evacuado después a través del circuito de refrigeración exterior.

En ambas variantes, a los armarios de distribución se ha de suministrar permanentemente aire a través de un sistema de conductos propio para poder evacuar de manera segura el calor perdido de los componentes dentro del armario de distribución. Esto requiere además que los ventiladores separados estén permanentemente en marcha. Además de una emisión de ruido correspondiente, estas realizaciones conducen por tanto también a un consumo de energía más elevado.

Por lo tanto, la presente invención tiene el objetivo de proporcionar una disposición, un vehículo así como un procedimiento del tipo mencionado al principio que no presente o al menos presente en menor medida las desventajas mencionadas anteriormente y con los que la temperatura de los componentes eléctricos se realice de forma más sencilla y eficiente.

La presente invención consigue este objetivo partiendo de una disposición según el preámbulo de la reivindicación 1 mediante las características indicadas en la parte caracterizadora de la reivindicación 1. Además, el objetivo se consigue mediante un vehículo sobre carriles según la reivindicación 11. Además, la invención consigue este objetivo partiendo de un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 12 mediante las características indicadas en la parte caracterizadora de la reivindicación 12.

La presente invención está basada en la teoría técnica de que se consigue una temperatura sencilla y eficiente de componentes eléctricos o electrónicos del vehículo, si al menos una parte del aire de escape del primer

compartimiento se conduce a través del segundo compartimiento para la climatización del segundo compartimiento y se evacua como aire de salida al entorno del vehículo. De esta manera, la capacidad de absorción de calor aún presente en el aire de escape del primer compartimiento se puede aprovechar para temperar los componentes del segundo compartimiento (es decir, generalmente refrigerarlos). Se consigue una integración funcional de la

temperación de estos componentes en la climatización existente de por sí del primer compartimiento, que conduce a ahorros energéticos y técnicos. Además, según la invención, para temperar los componentes del segundo compartimiento se aprovecha la parte del aire de escape que de todas formas debe abandonar el vehículo como aire de salida, de modo que no se necesita energía adicional para una temperatura o acondicionamiento subsiguiente de dicha corriente de aire.

Se ha mostrado entre otras cosas que incluso en el caso más desfavorable con altas temperaturas exteriores o fuerte irradiación solar sobre el vehículo, (gracias al acondicionamiento previo del aire de entrada al primer compartimiento) el calentamiento del aire en el primer compartimiento es relativamente reducido (generalmente sólo de pocos kelvin). Por lo tanto, entre la parte de aire de escape conducida a través del segundo compartimiento (que sale del primer compartimiento generalmente a una temperatura inferior a 30 °C) y los componentes que han de ser templados en el segundo compartimiento existe un gradiente de temperatura suficientemente grande que generalmente conduce a una buena evacuación de calor del segundo compartimiento.

Cabe mencionar que el primer compartimiento puede ser generalmente una estancia climatizada del vehículo para pasajeros o personal (por ejemplo, el puesto del maquinista). Pero igualmente puede ser un vestíbulo para equipajes y/o un espacio dotado de componentes adicionales del vehículo. Se entiende que, evidentemente, el dispositivo de climatización también se puede usar para calentar el primer compartimiento (y, en casos extremos, dado el caso, también el segundo compartimiento).

Según un primer aspecto, la invención se refiere por tanto a una disposición para temperar componentes eléctricos en un vehículo, especialmente en un vehículo sobre carriles, con un primer compartimiento, especialmente un puesto de maquinista del vehículo, con al menos un segundo compartimiento, especialmente un armario de distribución, para alojar componentes eléctricos que han de ser templados, y con un dispositivo de climatización, estando realizado el dispositivo de climatización para climatizar el primer compartimiento y el segundo compartimiento. Además, el dispositivo de climatización está realizado para evacuar aire de escape del primer compartimiento y evacuar al menos una parte del aire de escape como aire de salida al entorno del vehículo. Finalmente, el dispositivo de climatización está realizado para conducir al menos una parte del aire de escape a través de al menos un segundo compartimiento para climatizar el al menos un segundo compartimiento y evacuarlo como aire de salida al entorno del vehículo.

El dispositivo de climatización comprende una primera unidad de climatización, especialmente un climatizador convencional, para climatizar el primer compartimiento. La primera unidad de climatización puede estar realizada de tal forma que aporte al menos una parte de la energía de circulación, especialmente incluso la energía de circulación total necesaria para transportar la parte de aire de escape a través del al menos un segundo compartimiento. Según la invención, la primera unidad de climatización comprende para este fin una primera unidad de ventilador para transportar la parte de aire de escape a través del al menos un segundo compartimiento.

Adicionalmente, el dispositivo de climatización presenta una segunda unidad de climatización para climatizar el al menos un segundo compartimiento, presentando la segunda unidad de climatización una segunda unidad de ventilador para transportar la parte de aire de escape a través del al menos un segundo compartimiento. Esta segunda unidad de climatización también puede estar realizada de tal forma que aporte al menos una parte de la energía de circulación, especialmente incluso la energía de circulación total necesaria para transportar la parte de aire de escape a través del al menos un segundo compartimiento.

Según la invención, la segunda unidad de ventilador está realizada para generar, en caso de un servicio de emergencia por el fallo de la primera unidad de ventilador, sustancialmente el caudal total para climatizar el primer compartimiento y el al menos un segundo compartimiento. De esta manera, se consigue aumentar de manera ventajosa la seguridad contra fallos del sistema.

La segunda unidad de ventilador puede estar dispuesta básicamente en cualquier lugar adecuado en el trayecto de circulación. Por ejemplo, puede estar dispuesta en un sentido de transporte delante del al menos un segundo compartimiento, es decir, presionar la parte de aire de escape a través del al menos un segundo compartimiento. Unas realizaciones especialmente ventajosas en cuanto a la disposición de componentes resultan si la segunda unidad de ventilador está dispuesta en un sentido de transporte después del al menos un segundo compartimiento, especialmente en una zona de techo del vehículo. Entonces, la segunda unidad de ventilador puede estar realizada especialmente a modo de un ventilador de salida para evacuar la parte de aire de escape como aire de salida al entorno del vehículo.

El primer y el segundo compartimiento pueden estar dispuestos básicamente en cualquier relación en el espacio uno con respecto a otro. Dado el caso, puede estar prevista especialmente también una mayor distancia entre los dos compartimientos que entonces se puentea mediante una conducción de aire correspondiente (por ejemplo, uno o

varios canales de aire). Preferentemente, el dispositivo de climatización comprende al menos una primera conducción de aire para conducir la parte de aire de escape al al menos un segundo compartimiento. Dicha primera conducción de aire puede estar realizada discrecionalmente y comprender por ejemplo solamente una abertura sencilla (en caso de un primer y un segundo compartimento directamente contiguos) o uno o varios canales de aire.

En variantes de realización sencillas de la invención, la primera conducción de aire comprende una entrada de aire en una pared del al menos un segundo compartimiento, estando dispuesta la entrada de aire especialmente en la zona de un fondo del al menos un segundo compartimiento. Esta disposición en la zona del fondo, especialmente en combinación con un punto de evacuación (correspondientemente más alto por ejemplo en la zona del techo del compartimiento) del aire del segundo compartimiento, ofrece una ventaja energética, ya que la convección natural favorece la circulación.

Para proteger los componentes dispuestos en el segundo compartimiento contra la suciedad y garantizar de esta manera un buen intercambio de calor duradero, la primera conducción de aire presenta preferentemente un dispositivo de filtro para filtrar la parte de aire de escape. Preferentemente, el dispositivo de filtro está dispuesto en la zona de la entrada de aire, ya que de esta manera se puede conseguir una configuración compacta y de mantenimiento sencillo.

El control del dispositivo de climatización puede realizarse básicamente según criterios discrecionales. Dado el caso, especialmente pueden estar superpuestos unos a otros varios circuitos de regulación. Por ejemplo, puede estar previsto un circuito de regulación que regule la temperatura en el primer compartimiento a una temperatura teórica deseada. De esta manera, especialmente si el primer compartimiento y el segundo compartimiento son directamente contiguos, se evacua ya la parte del calor de escape de los componentes dispuestos en el segundo compartimiento que sale del segundo compartimiento por el paso de calor a través de paredes comunes.

En variantes preferibles de la invención, está prevista una regulación de temperatura en el al menos un segundo compartimiento. Para ello, el dispositivo de climatización comprende preferentemente un dispositivo de control y un dispositivo sensorial conectado al dispositivo de control, registrando el dispositivo sensorial una primera magnitud de medición representativa de la temperatura existente en la zona de los componentes eléctricos del segundo compartimiento. El dispositivo sensorial transfiere un valor actual de la primera magnitud de medición al dispositivo de control, estando realizado el dispositivo de climatización para variar un caudal de la primera parte de aire de escape de forma controlada por el dispositivo de control en función del valor actual de la primera magnitud de medición.

Preferentemente, el dispositivo de control está realizado para comparar el valor actual de la primera magnitud de medición con un valor límite, mientras que el dispositivo de climatización está realizado para aumentar, de forma controlada por el dispositivo de control, el caudal de la primera parte de aire de escape en caso de excederse el valor límite, para contrarrestar eficazmente temperaturas indeseablemente altas en el segundo compartimiento.

El ajuste del caudal se puede realizar sin graduación. Sin embargo, en variantes realizadas de forma sencilla están previstas al menos por secciones etapas de potencia discretas. Preferentemente, el dispositivo de climatización está realizado para ajustar un primer caudal sustancialmente constante del primer compartimiento en caso de quedarse por debajo del valor límite en un régimen de carga base y para ajustar un segundo caudal sustancialmente constante del primer compartimiento en caso de excederse el valor límite en un régimen de ventilación.

Según la intensidad de la cantidad de calor que ha de ser evacuada, el primer caudal puede ser correspondientemente grande. En variantes especialmente ventajosas de la invención con una alta potencia frigorífica ventajosa, el primer caudal es de 30 a 140 m³/h, preferentemente de 50 a 120 m³/h, de forma especialmente preferible de 60 a 100 m³/h. Adicionalmente o alternativamente, el segundo caudal es de 300 a 600 m³/h, preferentemente de 350 a 550 m³/h, de forma especialmente preferible de 400 a 500 m³/h. De esta manera, se puede realizar unas variantes especialmente ventajosas energéticamente.

La variación del caudal se puede realizar básicamente de cualquier manera adecuada. Por ejemplo, pueden estar previstas varias etapas de ventilador que se conectan o desconectan según las necesidades. Preferentemente, el dispositivo de climatización presenta al menos una unidad de ventilador controlada por el dispositivo de control para transportar la parte de aire de escape a través del al menos un segundo compartimiento, estando realizada la unidad de ventilador preferentemente para modificar su número de revoluciones para variar el caudal de la primera parte de aire de escape. Adicionalmente o alternativamente, la unidad de ventilador puede estar dispuesta en un sentido de transporte después del al menos un segundo compartimiento, especialmente en una zona de techo del vehículo, ya que de esta manera, como ya se ha mencionado, se consigue entre otras cosas una realización con un ahorro especial de espacio y de energía. También en este caso, la unidad de ventilador puede estar realizada a su vez a modo de un simple ventilador de salida para evacuar la parte de aire de escape como aire de salida al entorno del vehículo.

La presente invención se puede emplear en relación con la temperatura de los componentes en un solo segundo compartimiento. Sin embargo, en variantes preferibles de la invención, están previstos varios segundos

compartimientos (con componentes que han de temperarse correspondientemente). Por tanto, preferentemente está previsto un segundo compartimiento adicional, estando realizado el dispositivo de climatización entonces para climatizar el segundo compartimiento adicional. El dispositivo de climatización está realizado para conducir una primera parte de la parte de aire de escape a través del al menos un segundo compartimiento y conducir una segunda parte de la parte de aire de escape a través del segundo compartimiento adicional. El dispositivo de climatización puede presentar al menos una unidad de ventilador para transportar la parte de aire de escape que especialmente está dispuesta después de los dos compartimientos en un sentido de transporte y unida a los segundos compartimientos a través de una segunda conducción de aire respectivamente.

Como ya se ha mencionado, el primer compartimiento y el segundo compartimiento pueden estar en cualquier relación de espacio uno respecto a otro. Debido a los cortos trayectos de circulación y las ventajas energéticas resultantes (reducidas pérdidas de presión) el al menos un segundo compartimiento preferentemente está dispuesto de forma directamente contigua al primer compartimiento. En este caso, especialmente puede estar previsto que el al menos un segundo compartimiento esté dispuesto especialmente dentro del primer compartimiento.

Además, la presente invención se refiere a un vehículo, especialmente a un vehículo sobre carriles, con una disposición según la invención para la temperación de componentes eléctricos.

Además, la presente invención se refiere a un procedimiento para temperar componentes eléctricos en un vehículo, especialmente en un vehículo sobre carriles, con un primer compartimiento, especialmente un puesto de maquinista del vehículo, y con al menos un segundo compartimiento, especialmente un armario de distribución, para alojar los componentes eléctricos, en el que se climatizan el primer compartimiento y el segundo compartimiento, siendo evacuado aire de escape del primer compartimiento y siendo evacuado al menos una parte del aire de escape como aire de salida al entorno del vehículo. Al menos una parte del aire de escape se conduce a través de al menos un segundo compartimiento para la climatización del al menos un segundo compartimiento y se evacua como aire de salida al entorno del vehículo.

De esta manera, se consigue realizar en la misma medida las ventajas y variantes descritas anteriormente, de manera que para evitar repeticiones se remite a las formas de realización anteriores.

Otras formas de realización preferibles de la invención resultan de las reivindicaciones subordinadas o de la siguiente descripción de ejemplos de realización preferibles que hace referencia a los dibujos adjuntos. Muestran:

la figura 1 una vista fuertemente esquematizada de una forma de realización preferible del vehículo según la invención con una forma de realización preferible de la disposición según la invención para la temperación de componentes eléctricos, con la que se puede realizar una forma de realización preferible del procedimiento según la invención para temperar componentes eléctricos;

la figura 2 una vista esquemática en perspectiva de una parte del vehículo de la figura 1.

A continuación, haciendo referencia a las figuras 1 y 2, se describe un ejemplo de realización preferible del vehículo según la invención en forma de un vehículo sobre carriles 101 que representa una forma de realización preferible de la disposición 101.1 según la invención para la temperación de componentes eléctricos. El vehículo sobre carriles 101 es un vehículo tractor que en uno de sus extremos presenta un primer compartimiento en forma de un puesto de maquinista 102 para el maquinista del vehículo. En el primer compartimiento 102 están dispuestos dos compartimientos en forma de un primer armario de distribución 103.1 y de un segundo armario de distribución 103.2.

En los armarios de distribución 103.1 y 103.2 están dispuestos componentes eléctricos o electrónicos 104.1, 104.2 del vehículo 101 que durante el funcionamiento del vehículo 101 producen en parte un considerable calor perdido o calor de escape. Este calor de escape ha de evacuarse del armario de distribución correspondiente para evitar un sobrecalentamiento de los componentes 104.1, 104.2 y garantizar de esta manera su capacidad de funcionamiento.

Además de la temperación de los componentes eléctricos 104.1, 104.2, evidentemente, también es necesario climatizar de manera correspondiente el puesto de maquinista 102 para realizar un clima interior aceptable para el maquinista independientemente de las condiciones meteorológicas existentes (desde fuertes heladas en invierno hasta fuerte irradiación solar en verano).

Para este fin, el vehículo 101 comprende un dispositivo de climatización 105 que de una manera que se describe en detalle más adelante climatiza tanto el puesto de maquinista 102 como los dos armarios de distribución 103.1, 103.2.

Para la climatización, el dispositivo de climatización 105 comprende una primera unidad de climatización en forma de climatizador 106 que de forma controlada por un dispositivo de control 105.1 del dispositivo de climatización 105 aspira aire exterior ODA del entorno del vehículo 101. Dado el caso, el climatizador 106 añade mezclando al aire exterior ODA aire circulante RCA del puesto de maquinista 102, acondiciona esta mezcla según las especificaciones del dispositivo de control 105.1 y conduce la mezcla de aire acondicionada como aire de entrada SUP al puesto de

maquinista 102 por medio de una primera unidad de ventilador 106.1.

El acondicionamiento del aire de entrada SUP se realiza en función de las señales de un dispositivo sensorial 105.2. El dispositivo sensorial 105.2 registra al menos la temperatura actual TF en el puesto de maquinista 102, pero, dado el caso, también otras magnitudes que caracterizan el clima interior en el puesto de maquinista 102 (por ejemplo la concentración de CO₂, la humedad del aire etc.) y transmite señales correspondientes al dispositivo de control 105.1.

El dispositivo de climatización 105 evacua del puesto de maquinista 102 al menos una primera parte de aire de escape ETA1 a través de los dos armarios de distribución 103.1,103.2 y evacua entonces esta parte de aire de escape del vehículo 101 como aire de salida EHA al entorno de este. Según los requerimientos de climatización actuales, el dispositivo de climatización 105 evacua, dado el caso, como ya se ha mencionado, una segunda parte de aire de escape ETA2 del puesto de maquinista 102 y la conduce como aire circulante RCA al climatizador 106.

La primera parte de aire de escape ETA1 se divide en una primera corriente parcial TRA1 y una segunda corriente parcial TRA2, siendo suministrada la primera corriente parcial TRA1 al primer armario de distribución 103.1 a través de una primera entrada 103.3 y siendo suministrada la segunda corriente parcial TRA2 al segundo armario de distribución 103.2 a través de una segunda entrada 103.4. La división de la primera parte de aire de escape ETA1 se realiza conforme a la potencia calorífica que ha de ser evacuada del armario de distribución 103.1,103.2 correspondiente.

Esta división puede estar predefinida sustancialmente una sola vez partiendo de la potencia perdida nominal de los respectivos componentes (por ejemplo por las secciones de flujo en el curso de la respectiva corriente parcial existentes a causa de las condiciones constructivas). Esta variante está realizada en el presente ejemplo en el que se efectúa una división en dos corrientes parciales TRA1=TRA2 sustancialmente iguales.

Se entiende sin embargo que en otras variantes de la invención, la invención también puede realizarse de manera variable en función de la capacidad de evacuación de calor actualmente necesaria en el respectivo armario de distribución. Para ello pueden estar previstas una o varias mariposas de control variables o similares. Adicionalmente o alternativamente, las dos corrientes parciales pueden ajustarse a través de dispositivos de ventilador separados con un volumen desplazado variable.

La conducción de las corrientes parciales TRA1 y TRA2 se describe a continuación al ejemplo de la primera corriente parcial TRA1 a través del primer armario de distribución 103.1. Se entiende que esta descripción es válida igualmente para la conducción de la segunda corriente parcial TRA2 a través del segundo armario de distribución 103.2.

La primera corriente parcial TRA1 se conduce a través de la primera entrada 103.3 de una primera conducción de aire al primer armario de distribución 103.1. Cabe mencionar que en el presente ejemplo, debido a la disposición directamente contigua del primer compartimiento (puesto de maquinista 102) y del segundo compartimiento (primer armario de distribución 103.1), la primera conducción de aire está constituida sustancialmente por la primera entrada 103.3. Se entiende sin embargo que en otras variantes de la invención con una mayor distancia entre los dos compartimientos también puede estar prevista una conducción de aire más larga que puede realizarse por ejemplo mediante canales de aire o similares, realizados de forma correspondiente.

La primera entrada 103.3 se encuentra en la zona de fondo del primer armario de distribución 103.1, estando previsto en la zona de la primera entrada 103.3 un primer filtro 103.5. Dicho primer filtro 103.5 sirve sustancialmente para filtrar partículas de polvo o de suciedad de la primera corriente parcial TRA1 y evitar de esta manera el ensuciamiento de los componentes eléctricos 104.1 (que en caso contrario podría perjudicar tanto la transferencia de calor o la evacuación de calor como, dado el caso, directamente la capacidad de funcionamiento de los componentes).

La primera corriente parcial TRA1 se conduce a través del primer armario de distribución 103.1 pasando delante de los componentes 104.1 para absorber y evacuar el calor de escape de los mismos. Se entiende que en determinadas variantes de la invención puede estar previsto que la primera corriente parcial TRA1 no entre en contacto directo al menos con una parte de los componentes 104.1, sino que intercambie el calor con cuerpos refrigerantes y/o circuitos refrigerantes separados para dichos componentes.

Después de que la primera corriente parcial TRA1 ha pasado delante de los componentes 104.1 que han de ser temperados, se evacua del armario de distribución 103.1 a través de una segunda conducción de aire 107 en la zona del techo. Esta forma de realización con la entrada 103.3 en la zona de fondo y la salida hacia la segunda conducción de aire 107 en la zona del techo ofrece la ventaja energética de que la convección natural favorece el transporte de la corriente parcial TRA1.

La primera corriente parcial TRA1 evacuada del primer armario de distribución 103.1 se reúne en la segunda conducción de aire 107 con la segunda corriente parcial TRA2 (evacuada de manera análoga del segundo armario de distribución 103.2) formando la primera parte de aire de escape ETA1 y se suministra a una segunda unidad de climatización en forma de una segunda unidad de ventilador 108. La segunda unidad de ventilador 108 está

realizada como ventilador de salida axial dispuesto en la zona de techo del vehículo 101 y conduce la primera parte de aire de escape ETA1 entonces como aire de salida EHA al entorno del vehículo 101.

Con esta forma de realización se aprovecha de manera ventajosa la capacidad de absorción de calor, aún existente en el aire de escape ETA1 (dividido en las corrientes parciales TRA1 y TRA2) procedente del puesto de maquinista 102, para temperar los componentes 104.1,104.2 en el armario de distribución 103.1,103.2 correspondiente. Esta integración funcional de la temperación de estos componentes 104.1,104.2 en la climatización existente de por sí del puesto de maquinista 102 conduce a ahorros energéticos y técnicos. En particular, por una parte ya no hace falta ningún circuito de refrigeración separado para el armario de distribución 103.1,103.2 correspondiente. Además, según la invención, para temperar los componentes 104.1,104.2 en el armario de distribución 103.1,103.2 correspondiente se usa la parte del aire de escape ETA del puesto de maquinista 102 que de todas formas debe abandonar el vehículo 101 como aire de salida EHA, de modo que no se requiere energía adicional para una temperación o acondicionamiento subsiguiente de dicha corriente de aire.

Incluso en el caso más desfavorable con altas temperaturas exteriores o una fuerte irradiación solar sobre el vehículo 101, (gracias al acondicionamiento previo del aire de entrada SUP) el calentamiento del aire en el puesto de maquinista 102 es relativamente reducido (generalmente sólo de pocos kelvin). Por lo tanto, entre la parte de aire de escape TRA1,TRA2 conducida a través del armario de distribución 103.1,103.2 correspondiente (que sale del primer compartimiento generalmente a una temperatura inferior a 30 °C) y los componentes 104.1,104.2 que han de ser temperados en el segundo compartimiento existe un gradiente de temperatura suficientemente grande que generalmente conduce a una buena evacuación de calor del armario de distribución 103.1,103.2 correspondiente.

Para la climatización del puesto de maquinista 102 y de los armarios de distribución 103.1,103.2, el dispositivo de control 105.1 realiza dos circuitos de regulación superpuestos. Por una parte, está previsto el primer circuito de regulación que ya se ha mencionado y que entre otras cosas regula la temperatura en el puesto de maquinista 102 a una temperatura teórica deseada.

Además, está previsto un segundo circuito de regulación, a través del que se realiza una regulación de temperatura en los dos armarios de distribución 103.1,103.2. Se entiende sin embargo que en otras variantes de la invención se puede realizar además de la regulación de temperatura evidentemente también una climatización de los armarios de distribución 103.1,103.2 en función de magnitudes climáticas adicionales (humedad del aire etc.) que influyen en la capacidad de funcionamiento de los componentes 104.1,104.2.

En el presente ejemplo, para el segundo circuito de regulación en el armario de distribución 103.1,103.2 está previsto un dispositivo sensorial 105.3 o 105.4 conectado al dispositivo de control 105.1, que registra respectivamente una primera magnitud de medición representativa de una temperatura existente en la zona de los componentes eléctricos 104.1,104.2 del segundo compartimiento. El dispositivo sensorial 105.3 o 105.4 correspondiente transmite un valor actual T1 o T2 de la primera magnitud de medición al dispositivo de control 105.1.

El dispositivo de control 105.1 compara respectivamente el valor actual T1 o T2 de la primera magnitud de medición con un valor límite TG. Si uno de los valores T1,T2 sobrepasa el valor límite (es decir, si $T1 > TG$ o $T2 > TG$), el segundo ventilador 108 y, dado el caso, el primer ventilador 106.1 son controlados en un llamado régimen de ventilación, de tal forma que se incrementa el caudal de la primera parte de aire de escape ETA1 para contrarrestar de esta manera eficazmente temperaturas indeseablemente altas en los armarios de distribución 103.1,103.2.

El ajuste del caudal de la parte de aire de escape ETA1 se puede realizar sin graduación. En el presente ejemplo, sin embargo, está prevista una variación gradual. Así, en un régimen de carga base en el que se cumple el valor límite TG en ambos armarios de distribución 103.1,103.2 (es decir, $T1 \leq TG$ y $T2 \leq TG$) está ajustado un primer caudal sustancialmente constante de la primera parte de aire de escape ETA1 que es de 60 m³/h.

Si se sobrepasa el valor límite TG en uno de los armarios de distribución 103.1,103.2 (es decir, si $T1 > TG$ o $T2 > TG$) se conmuta al régimen de ventilación en el que se ajusta un segundo caudal sustancialmente constante en la primera parte de aire de escape ETA1 que es de 400 m³/h.

En el presente ejemplo, esto se realiza de tal forma que el segundo ventilador 108 presenta dos etapas de número de revoluciones entre las que se puede conmutar (de forma controlada por el dispositivo de control 105.1). Se entiende sin embargo que en otras variantes de la invención también puede estar realizada otro tipo de variación de los caudales.

En el presente ejemplo, el segundo circuito de regulación (regulación de temperatura en los armarios de distribución 103.1,103.2) tiene prioridad al primer circuito de regulación (climatización del puesto de maquinista 102). Por lo tanto, el dispositivo de climatización 105 se hace funcionar siempre conforme a los requerimientos para la regulación de temperatura en los armarios de distribución 103.1,103.2, independientemente de los requerimientos actuales para la climatización del puesto de maquinista 102. De esta manera, se consigue que en los armarios de distribución 103.1,103.2 existan siempre las condiciones climáticas necesarias para la capacidad de funcionamiento de los

componentes 104.1,104.2.

En el presente ejemplo, el primer ventilador 106.1 y el segundo ventilador 108 están realizados de tal forma que aportan respectivamente por sí solos la energía de circulación total necesaria para transportar la primera parte de aire de escape ETA1 a través de los armarios de distribución 103.1,103.2. Esto ofrece la ventaja de que la
5 temperación necesaria de los componentes 104.1,104.2 puede garantizarse incluso en caso de un servicio de emergencia por el fallo de uno de los dos ventiladores 106.1,108. Además, de esta manera evidentemente se puede garantizar también la climatización del puesto de maquinista 102 en caso del servicio de emergencia. Se entiende que en otras variantes de la invención puede faltar eventualmente el segundo ventilador, siendo aportada la energía de circulación para la primera parte de aire de escape ETA1 exclusivamente por el climatizador.

10 La presente invención se ha descrito anteriormente exclusivamente con la ayuda de ejemplos para vehículos sobre carriless. Se entiende que además la invención también es aplicable en combinación con cualquier otro tipo de vehículos.

REIVINDICACIONES

1. Disposición para refrigerar componentes eléctricos en un vehículo sobre carriles,

- 5 - con un primer compartimiento (102),
- con al menos un segundo compartimiento (103.1,103.2) realizado como armario de distribución para alojar componentes eléctricos (104.1,104.2) que han de ser refrigerados y
- con un dispositivo de climatización (105),
- estando realizado el dispositivo de climatización (105) para climatizar el primer compartimiento (102) y el
- 10 segundo compartimiento (103.1,103.2),
- estando realizado el dispositivo de climatización (105) para evacuar aire de escape del primer compartimiento (102) y evacuar al menos una parte del aire de escape como aire de salida al entorno del vehículo sobre carriles,
- estando realizado el dispositivo de climatización (105) para conducir al menos una parte del aire de escape a
- 15 través del al menos un segundo compartimiento (103.103.2) para la refrigeración del al menos un segundo compartimiento (103.103.2) y evacuarlo como aire de salida al entorno del vehículo sobre carriles,
- presentando el dispositivo de climatización (105) una primera unidad de climatización (106) para climatizar el primer compartimiento (102),
- caracterizada por que**
- la primera unidad de climatización (106) presenta una primera unidad de ventilador (106.1) para transportar la
- 20 parte de aire de escape a través del al menos un segundo compartimiento (103.103.2) y
- el dispositivo de climatización (105) presenta una segunda unidad de climatización (108) para climatizar el al menos un segundo compartimiento (103.103.2) y
- la segunda unidad de climatización presenta una segunda unidad de ventilador (108) para transportar la parte de aire de escape a través del al menos un segundo compartimiento (103.103.2),
- 25 - la segunda unidad de ventilador (108) está realizada para generar en caso de un servicio de emergencia por el fallo de la primera unidad de ventilador (106.1) el caudal total para climatizar el primer compartimiento (102) y el al menos un segundo compartimiento (103.1,103.2).

2. Disposición según la reivindicación 1, **caracterizada por que**

- 30 - la segunda unidad de ventilador (108) está dispuesta en un sentido de transporte después del al menos un segundo compartimiento (103.,103.2),
- la segunda unidad de ventilador (108) está realizada a modo de un ventilador de salida para evacuar la parte de aire de escape como aire de salida al entorno del vehículo sobre carriles.

3. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que**

- el dispositivo de climatización (105) comprende al menos una primera conducción de aire (103.3,103.4) para conducir la parte de aire de escape al al menos un segundo compartimiento (103.1,103.2)
- 40 - comprendiendo la primera conducción de aire una entrada de aire (103.3,103.4) en una pared del al menos un segundo compartimiento (103.1,103.2).

4. Disposición según la reivindicación 3, **caracterizada por que**

- 45 - la primera conducción de aire comprende un dispositivo de filtro (103.5,103.6) para filtrar la parte de aire de escape,
- estando dispuesto el dispositivo de filtro (103.5,103.6) en la zona de la entrada de aire (103.3,103.4).

5. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que**

- 50 - el dispositivo de climatización (105) presenta un dispositivo de control (105.1) y un dispositivo sensorial (105.3,105.4) conectado al dispositivo de control (105.1),
- registrando el dispositivo sensorial (105.3,105.4) una primera magnitud de medición representativa de la temperatura existente en la zona de los componentes eléctricos (104.1,104.2) del segundo compartimiento (103.1,103.2),
- 55 - transfiriendo el dispositivo sensorial (105.3,105.4) un valor actual de la primera magnitud de medición al dispositivo de control (105.1),
- estando realizado el dispositivo de climatización (105) para variar un caudal de la primera parte de aire de escape de forma controlada por el dispositivo de control (105.1) en función del valor actual de la primera magnitud de medición.
- 60

6. Disposición según la reivindicación 5, **caracterizada por que**

- 65 - el dispositivo de control (105.1) está realizado para comparar el valor actual de la primera magnitud de medición con un valor límite y
- el dispositivo de climatización (105) está realizado para aumentar, de forma controlada por el dispositivo de

control (105.1), el caudal de la primera parte de aire de escape en caso de excederse el valor límite,
 - estando realizado el dispositivo de climatización (105) para ajustar un primer caudal constante de la primera parte de aire de escape en caso de quedarse por debajo del valor límite en un régimen de carga base y para ajustar un segundo caudal constante de la primera parte de aire de escape en caso de excederse el valor límite en un régimen de ventilación.

7. Disposición según la reivindicación 6, **caracterizada por que**

- el primer caudal es de 30 a 140 m³/h,
- el segundo caudal es de 300 a 600 m³/h.

8. Disposición según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizada por que**

- el dispositivo de climatización (105) presenta al menos una unidad de ventilador (106.1,108) controlada por el dispositivo de control (105.1) para transportar la parte de aire de escape a través del al menos un segundo compartimiento (103.1,103.2),
- estando realizada la unidad de ventilador (106.1,108) para modificar su número de revoluciones para variar el caudal de la primera parte de aire de escape
- la unidad de ventilador (108) está dispuesta en un sentido de transporte después del al menos un segundo compartimiento (103.1,103.2) en una zona de techo del vehículo sobre carriles,
- la unidad de ventilador (108) está realizada a modo de un ventilador de salida para evacuar la parte de aire de escape como aire de salida al entorno del vehículo sobre carriles.

9. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que**

- está previsto un segundo compartimiento (103.1,103.2) adicional, y
- el dispositivo de climatización (105) está realizado para climatizar el segundo compartimiento (103.1,103.2) adicional,
- estando realizado el dispositivo de climatización (105) para conducir una primera parte de la parte de aire de escape a través del al menos un segundo compartimiento (103.1,103.2) y conducir una segunda parte de la parte de aire de escape a través del segundo compartimiento (103.1,103.2) adicional,
- presentando el dispositivo de climatización (105) especialmente al menos una unidad de ventilador (106.1,108) para transportar la parte de aire de escape, que en un sentido de transporte está dispuesta después de los segundos compartimientos (103.1,103.2) y unida a los segundos compartimientos (103.1,103.2) a través de una segunda conducción de aire (107) respectivamente.

10. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que**

- el al menos un segundo compartimiento (103.1,103.2) está dispuesto de forma directamente contigua al primer compartimiento (102),
- estando dispuesto el al menos un segundo compartimiento (103.1,103.2) dentro del primer compartimiento (102).

11. Vehículo sobre carriles con una disposición (101.1) según una de las reivindicaciones anteriores.

12. Procedimiento para refrigerar componentes eléctricos en un vehículo sobre carriles, con un primer compartimiento (102) y con al menos un segundo compartimiento (103.1,103.2) realizado como armario de distribución para alojar los componentes eléctricos (104.1,104.2) que han de ser refrigerados, en el que

- se climatizan el primer compartimiento (102) y el segundo compartimiento (103.1,103.2),
- siendo evacuado aire de escape del primer compartimiento (102) y siendo evacuado al menos una parte del aire de escape como aire de salida al entorno del vehículo,
- siendo conducida al menos una parte de aire de escape a través del al menos un segundo compartimiento (103.1,103.2) para la climatización del al menos un segundo compartimiento (103.1,103.2) y evacuada como aire de salida al entorno del vehículo
- climatizándose el primer compartimiento (102) a través de una primera unidad de climatización (106) del dispositivo de climatización (105)

caracterizado por que

- la parte de aire de escape es transportada a través del al menos un segundo compartimiento (103.1,103.2) por una primera unidad de ventilador (106.1) de la primera unidad de climatización (106),
- el al menos un segundo compartimiento (103.1,103.2) es climatizado por una segunda unidad de climatización (108) del dispositivo de climatización (105), siendo transportada la parte de aire de escape a través del al menos un segundo compartimiento (103.1,103.2) por una segunda unidad de ventilador (108) de la

segunda unidad de climatización,

- en caso de un servicio de emergencia por el fallo de la primera unidad de ventilador (106.1), la segunda unidad de ventilador (108) produce el caudal total para climatizar el primer compartimiento (102) y el al menos un segundo compartimiento (103.1,103.2).

5

13. Procedimiento según la reivindicación 12, **caracterizado por que**

- se registra una primera magnitud de medición representativa de la temperatura existente en la zona de los componentes eléctricos (104.1,104.2) del segundo compartimiento (103.1,103.2), y
- un caudal de la primera parte de aire de escape se varía en función del valor actual de la primera magnitud de medición,
- siendo comparado el valor actual de la primera magnitud de medición especialmente con un valor límite y siendo incrementado el caudal de la primera parte de aire de escape en caso de excederse el valor límite,
- ajustándose en caso de quedar por debajo del valor límite en un régimen de carga base un primer caudal constante de la primera parte de aire de escape y ajustándose en caso de excederse el valor límite en un régimen de ventilación un segundo caudal constante de la primera parte de aire de escape.

10

15

14. Procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizada por que**

- el primer caudal es de 30 a 140 m³/h,
- y/o
- el segundo caudal es de 300 a 600 m³/h.

20

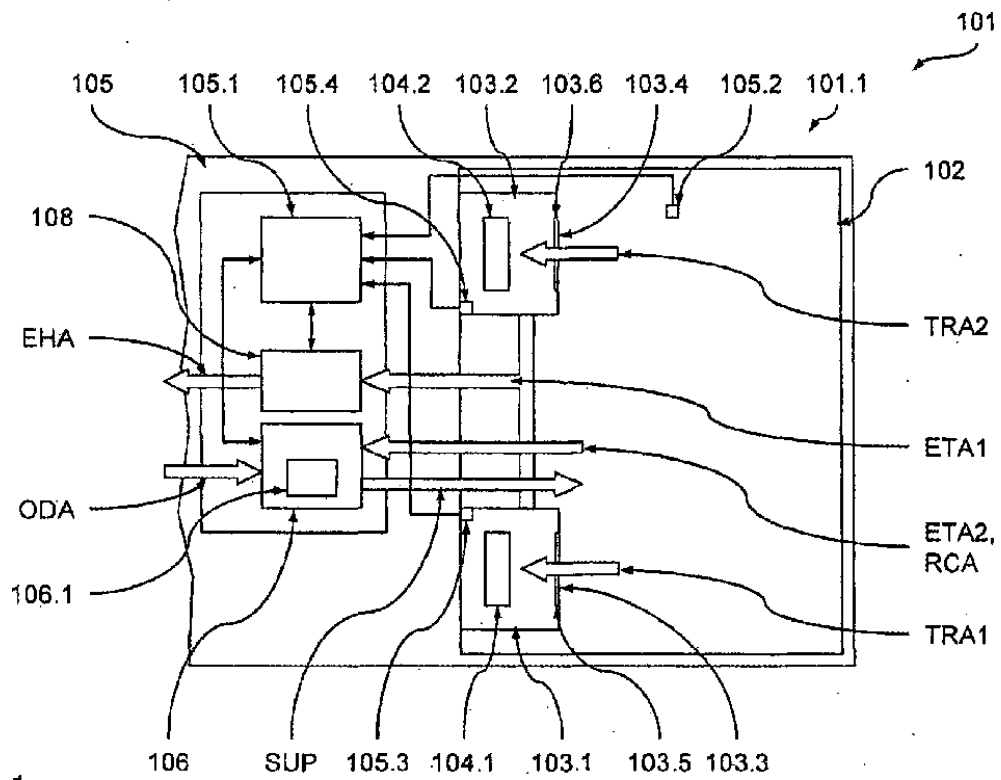


Fig. 1

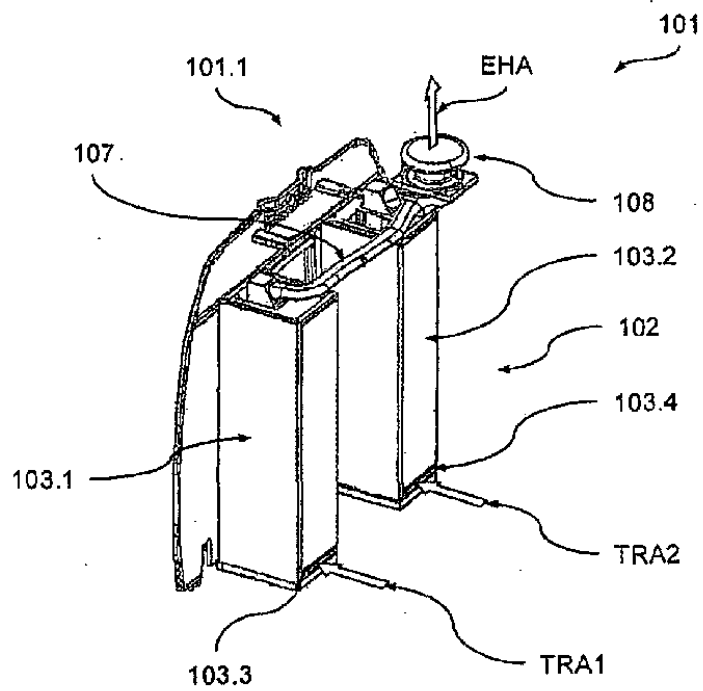


Fig. 2