

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 587**

51 Int. Cl.:
B60H 1/00 (2006.01)
B61D 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08708280 .6**
96 Fecha de presentación: **28.01.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2117856**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.11.2009**

54 Título: **Procedimiento para la climatización de un vehículo**

30 Prioridad:
26.01.2007 DE 102007005050

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.09.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.09.2012

73 Titular/es:
**BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH
SCHÖNEBERGER UFER 1
10785 BERLIN, DE**

72 Inventor/es:
**POISINGER, Josef y
KÖNIG, Helmut**

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 387 587 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

Procedimiento para la climatización de un vehículo

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la climatización de un vehículo, particularmente de un vehículo sobre carriles, en el que a un espacio interior del vehículo se alimenta aire enfriado en un modo operativo de refrigeración como aire de entrada y se alimenta aire suficientemente calentado en un modo operativo de calefacción para el calentamiento deseado del espacio interior como aire de entrada, en el que se alimenta al menos en el modo operativo de calefacción al menos una parte del aire de entrada en la zona de una cubierta del espacio interior. Además, la invención se refiere a un correspondiente vehículo con el que puede realizarse el procedimiento según la invención.

10 En caso de los vehículos, particularmente en caso de vehículos sobre carriles, del transporte urbano público de personas (ÖP-NV) se realiza la climatización del habitáculo con frecuencia a través de aparatos de climatización de techo. Éstos introducen en el modo operativo de verano o modo operativo de refrigeración el aire de entrada enfriado con frecuencia exclusivamente a través de la cubierta interior en el espacio interior del vehículo. En el modo operativo de invierno o en el modo operativo de calefacción se introduce el aire de entrada calentado en la mayoría de los casos a través de canales suficientemente grandes en la inmediación de la base y se succiona el aire de escape en la zona de la cubierta, lo que significa una inversión de la dirección del aire en los canales de la cubierta entre el modo operativo de calefacción y el modo operativo de refrigeración. Esta solución tiene sobre todo el inconveniente de que no satisface los requisitos de higiene en aumento en caso del transporte de personas, dado que el canal de la cubierta ensuciado o incluso contaminado mediante la succión del aire de escape en el modo operativo de calefacción se usa para la introducción del aire de entrada en el modo operativo de refrigeración.

15 Como alternativa se introduce aire de entrada solamente calentado previamente, o sea no suficiente para el calentamiento deseado del espacio interior, desde el aparato de climatización de techo en el espacio interior. El calentamiento restante se realiza entonces en el propio espacio interior a través de aparatos de calefacción de aire de circulación adicionales, dispuestos en el espacio interior, que llevan el aire en el espacio interior hasta la temperatura deseada. Esta solución tiene por un lado el inconveniente de que mediante la colocación de los aparatos de calefacción de aire de circulación adicionales no satisfacen los requisitos de la protección contra incendios preventivos que se vuelven cada vez más estrictos. Además, los aparatos de calefacción de aire de circulación limitan la comodidad del pasajero en la zona de las piernas y por otra parte perturba el diseño interior del habitáculo. Finalmente dificultan la limpieza del habitáculo.

20 Como otra alternativa a la inversión de la dirección de aire en los canales de la cubierta se conoce por ejemplo por el documento DE 196 54 633 C1 prever canales separados para la succión del aire de escape o el retorno del aire de circulación al aparato de climatización del techo. Esta solución tiene, sin embargo, el inconveniente de que requiere con los canales adicionales un gasto estructural adicional.

25 Por el documento DE 103 04 272 B4 se conoce como perfeccionamiento del vehículo a partir del del documento DE 196 54 633 C1 un procedimiento genérico para la climatización de un vehículo, en el que se introduce en el modo operativo de calefacción más de la mitad del aire de entrada calentado en la zona de la base del espacio interior, mientras que una parte más pequeña del aire de entrada calentado se introduce en la zona de la cubierta. En caso de esta solución deben preverse unos canales suficientemente grandes para conducir el aire de entrada calentado en la zona de la base, como también en caso de las otras variantes conocidas con un calentamiento principal mediante aire de entrada suficientemente calentado en la zona de la base, lo que requiere un gasto estructural considerable. Por otro lado, debe realizarse también en este caso la succión del aire de escape o el retorno del aire de circulación al aparato de climatización de techo a través de canales separados, lo que significa un gasto estructural adicional.

30 Por el documento EP 0 594 882, que representa el estado de la técnica más cercano, se da a conocer un procedimiento y un vehículo según los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 6.

35 Por tanto, la presente invención se basa en el objetivo de facilitar un procedimiento o un vehículo del tipo mencionado anteriormente que no presenta o presenta al menos en medida claramente más baja los inconvenientes mencionados anteriormente y particularmente permite de manera sencilla y económica una climatización fiable del espacio interior.

40 La presente invención soluciona este objetivo partiendo de un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1 mediante las características indicadas en la parte característica de la reivindicación 1. Ésta soluciona este objetivo además partiendo de un vehículo según el preámbulo de la reivindicación 6 mediante las características indicadas en la parte característica de la reivindicación 6.

45 La presente invención se basa en la enseñanza técnica de que permite de manera sencilla y económica una climatización fiable del espacio interior de un vehículo cuando se alimenta al espacio interior del vehículo en el modo operativo de calefacción más del 50% del aire de entrada en la zona de la cubierta del espacio interior. Con ello es posible mantener bajo el gasto estructural para el calentamiento del espacio interior. Así, particularmente en caso de calentamiento exclusivamente a través de la zona de la cubierta puede prescindirse completamente de canales de

aire de entrada que conducen a otras zonas como la zona de la cubierta. Esto conduce a una simplificación estructural considerable del vehículo.

5 En cada caso es posible, mediante el calentamiento al menos predominante en la zona de la cubierta, mantener pequeña la sección transversal de canales de aire de entrada que conducen a otras zonas distintas de la zona de la cubierta, por ejemplo por tanto de canales de aire de entrada que conducen a la zona de la base y por consiguiente reducir al menos considerablemente el gasto estructural para estos canales.

Según un primer aspecto de la invención se refiere ésta, por tanto, a un procedimiento para la climatización de un vehículo, particularmente de un vehículo sobre carriles, según todas las características de la reivindicación 1.

10 Una reducción fuerte del gasto estructural se consigue cuando en el modo operativo de calefacción se alimenta más del 80% del aire de entrada, preferentemente más del 90% del aire de entrada, en la zona de la cubierta. Una renuncia completa a los canales de aire de entrada que conducen a otras zonas distintas de la zona de la cubierta es posible cuando en el modo operativo de calefacción se alimenta esencialmente todo el aire de entrada en la zona de la cubierta.

15 La succión del aire de escape del espacio interior y eventualmente el retorno del aire de circulación al nuevo acondicionamiento puede realizarse de cualquier manera adecuada. Así, por ejemplo, puede preverse que la succión se realice, tal como en caso de los vehículos conocidos, en la zona de la cubierta. Sin embargo, está previsto preferentemente que al menos una parte del aire de escape, preferentemente más del 50% del aire de escape, más preferentemente de manera esencial todo el aire de escape, se evacúe en la zona del piso del espacio interior. Para ello, si bien se requieren correspondientes canales de aire de escape o canales de aire de circulación, sin embargo la succión en la zona de la base respalda también en el modo operativo de calefacción la formación de un flujo de aire dirigido en contra de la convección natural desde la zona de la cubierta hasta la zona de la base.

20 Este flujo de aire puede contrarrestar una estratificación de temperaturas indeseada, pronunciada en el espacio interior y conduce con ello a una temperatura uniforme como agradable por los pasajeros en el espacio interior. Por tanto, está previsto preferentemente que al menos en el modo operativo de calefacción se seleccione alto el flujo de aire de entrada alimentado en la zona de la cubierta y el flujo de aire de escape evacuado en la zona de la base, de modo que se forma en el espacio interior un flujo de aire, particularmente continuo, desde la zona de la cubierta hasta la zona de la base.

25 El flujo de aire de entrada alimentado en la zona de la cubierta en el modo operativo de calefacción puede seleccionarse básicamente de manera arbitrariamente alta, ajustándose al tamaño del flujo de aire de entrada entonces la temperatura del aire de entrada que es necesaria para una adaptación suficientemente rápida de la temperatura en el espacio interior a una temperatura nominal o para un mantenimiento de una temperatura nominal en el espacio interior. Preferentemente se selecciona alto, al menos en el modo operativo de calefacción, el flujo de aire de entrada alimentado en la zona de la cubierta, de modo que la temperatura del aire de entrada para conseguir fácilmente y/o para mantener una temperatura nominal predeterminable en el espacio interior presenta una baja diferencia de temperatura con respecto a la temperatura nominal. Preferentemente, la diferencia de temperatura con respecto a la temperatura nominal asciende a menos de 10 K, preferentemente menos de 6 K. Esto tiene la ventaja de que en el espacio interior, por ejemplo en la intermediación de los puntos de alimentación del aire de entrada, no se produce ninguna diferencia de temperatura local fuerte que pudiera considerarse como desagradable por los pasajeros.

30 La distribución de la alimentación del aire de entrada al espacio interior puede realizarse básicamente de cualquiera manera adecuada. Particularmente puede preverse que el aire de entrada se conduzca en el espacio interior de manera comparativamente concentrada a través de salidas de aire de entrada en forma de ranuras, que discurren en dirección longitudinal del vehículo, tal como se conoce esto por ejemplo por el documento DE 196 54 633 C1. Sin embargo, según la invención está previsto que al menos en el modo operativo de calefacción se alimente extensivamente el aire de entrada alimentado en la zona de la cubierta. La alimentación de aire extensiva tiene la ventaja de que puede transportarse un flujo de aire grande y con ello una cantidad de calor grande, sin que resulten grandes velocidades de flujo en el espacio interior que podría considerarse como corriente de aire desagradable por los pasajeros. Según la invención, la alimentación de aire extensiva se planifica de modo que se forme en al menos el 70% del espacio interior, preferentemente al menos el 80% del espacio interior, un flujo de aire con una baja velocidad de flujo que se encuentra por debajo del umbral considerado habitualmente como corriente de aire desagradable por los pasajeros.

35 Para la compensación de presión para el aire fresco succionado del entorno del vehículo y añadido al aire de entrada se evacúa del vehículo como aire de escape una parte del aire de escape evacuado del espacio interior. Esto puede realizarse básicamente en cualquier punto adecuado. Preferentemente está previsto que se evacúe una parte del aire de escape en la zona del piso del espacio interior del vehículo como aire de escape, dado que con esto puede conseguirse una configuración especialmente fácil sin canales de aire de escape costosos. Particularmente, esto vale naturalmente entonces cuando se realiza también la evacuación del aire de escape del espacio interior ya en la zona de la base.

La presente invención se refiere, según otro aspecto, a un vehículo, particularmente un vehículo sobre carriles, con un espacio interior y un dispositivo de climatización para la climatización del espacio interior según todas las características de la reivindicación 6. En un modo operativo de refrigeración, el dispositivo de climatización alimenta aire enfriado como aire de entrada al espacio interior. En un modo operativo de calefacción, el dispositivo de climatización alimenta aire suficientemente calentado como aire de entrada al espacio interior para el calentamiento deseado del espacio interior. El dispositivo de climatización alimenta, a este respecto, al menos en el modo operativo de calefacción al menos una parte del aire de entrada a través de al menos un canal de aire de entrada en la zona de una cubierta del espacio interior, alimentando el dispositivo de climatización al menos en el modo operativo de calefacción más del 50% del aire de entrada en la zona de la cubierta. Con este vehículo según la invención pueden realizarse las variantes y ventajas descritas anteriormente en la misma medida, de modo que en este caso se remitirá solamente a las realizaciones anteriores.

Para una alimentación extensiva del aire de entrada está previsto según la invención que en la zona de la cubierta esté prevista una zona de aire de entrada con aberturas de aire de entrada que están conectadas con el al menos un canal de aire de entrada, y que se extienda la zona de aire de entrada en dirección longitudinal del vehículo sobre al menos el 70% del espacio interior, preferentemente al menos el 80% del espacio interior, y se extienda en dirección transversal del vehículo sobre al menos el 30% del espacio interior, preferentemente al menos el 40% del espacio interior.

El dispositivo de climatización puede componerse además de las conducciones de aire o canales de aire necesarios básicamente de cualquier componente adecuado en cualquier disposición distribuida o al menos parcialmente de manera localmente concentrada. Particularmente pueden estar dispuestos estos componentes básicamente en cualquier punto adecuado en el vehículo. Preferentemente está previsto que el dispositivo de climatización presente un dispositivo de acondicionamiento que puede conectarse con el al menos un canal de aire de entrada para el acondicionamiento del aire de entrada, estando dispuesto el dispositivo de acondicionamiento preferentemente en la zona de la cubierta del vehículo.

Otras configuraciones preferentes de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes o de los ejemplos de realización preferentes de la siguiente descripción que se remite al dibujo adjunto. Muestra:

la figura 1 una sección esquemática mediante una forma de realización preferente del vehículo según la invención con el que puede realizarse una forma de realización preferente del procedimiento según la invención.

La figura 1 muestra una sección esquemática mediante una forma de realización preferente del vehículo según la invención en forma de un vehículo sobre carriles 101 con el que puede realizarse una forma de realización preferente del procedimiento según la invención para la climatización del espacio interior de un vehículo. El vehículo sobre carriles 101, en este caso un vehículo sobre carriles ligero, comprende una caja de vagón 102 que está apoyada sobre uno o varios chasis 103.

La caja de vagón 102 presenta un espacio interior 102.1 previsto para el transporte de pasajeros con una base 102.2 y una cubierta 102.3. Además está dispuesto sobre el techo 102.4 de la caja de vagón como un componente de un dispositivo de climatización 104 un aparato de climatización de techo 104.1 compacto. El dispositivo de climatización 104 comprende además un canal de la cubierta 104.2 central dispuesto entre la cubierta 102.3 y el techo 102.4 así como un sistema de canales de aire de circulación 104.3, cuyos canales se extienden entre otras cosas hasta en la zona de la base 102.2.

El dispositivo de climatización 104 sirve para climatizar de manera controlada, mediante un correspondiente dispositivo de control (no representado en detalle en la figura 1), el espacio interior 102.1 de manera correspondiente a un valor teórico de temperatura predeterminado mediante alimentación de aire de entrada 105 acondicionado correspondientemente. Sin embargo se entiende que en otras variantes de la invención también puede realizarse una regulación que recurre adicionalmente al valor teórico de temperatura a uno o varios valores teóricos de otras variables, tales como por ejemplo humedad del aire, malos olores etc.

Para la climatización del espacio interior 102.1, el aparato de climatización de techo 104.1 succiona eventualmente aire fresco 106 del entorno del vehículo 101 y mezcla éste eventualmente en una proporción adecuada con una primera parte del aire de escape 107 evacuado del espacio interior 102.1 que se reconduce como aire de circulación 108 de nuevo al aparato de climatización de techo 104.1. El flujo de aire así obtenido se acondiciona en el aparato de climatización de techo 104.1 de manera correspondiente a las especificaciones teóricas y se alimenta al espacio interior 102.1 como aire de entrada 105. Como compensación para el aire fresco 106 alimentado eventualmente se evacúa del vehículo 101 como aire de escape 109 una segunda parte del aire de escape 107 evacuado del espacio interior 102.1.

El dispositivo de climatización 104 presenta, a este respecto, entre otras cosas un modo operativo de refrigeración como un tipo de modo operativo, en el que se alimenta aire de entrada 105 correspondientemente enfriado al espacio interior 102.1 para el enfriamiento. Igualmente presenta como otro tipo de modo operativo un modo operativo de calefacción, en el que se alimenta aire de entrada 105 correspondientemente calentado al espacio

interior 102.1 para el calentamiento. El calentamiento del espacio interior 102.1 se realiza, a este respecto, esencialmente de manera exclusiva a través del aire de entrada 105 alimentado, calentado de manera suficiente para ello. Por consiguiente no está previsto, por tanto, ningún cuerpo de calefacción adicional o similares en el espacio interior 102.1, lo que es ventajoso en cuanto a la protección contra incendios preventiva en el vehículo 101.

5 El aparato de climatización de techo 104.1 comprende en el presente ejemplo como unidad compacta todos los dispositivos para el acondicionamiento (calefacción, refrigeración, filtración, deshumidificación etc.) del aire de entrada 105 así como todos los dispositivos para el transporte (ventiladores etc.) de los flujos de aire individuales 105 a 109. Sin embargo se entiende que en caso de otras variantes de la invención pueda preverse también otra disposición cualquiera, distribuida particularmente de cualquier manera de estos componentes en el o para el
10 vehículo.

La alimentación del aire de entrada 105 al espacio interior 102.1 se realiza en el ejemplo mostrado, tanto en el modo operativo de calefacción como en el modo operativo de refrigeración, esencialmente de manera exclusiva a través del canal de la cubierta central 104.2 que para ello está conectado con el aparato de climatización de techo 104.1 de manera adecuada (no representado en detalle en la figura 1). Por consiguiente, se alimenta así, tanto en el modo
15 operativo de calefacción como en el modo operativo de refrigeración, esencialmente todo el aire de entrada 105 al espacio interior 102.1 en la zona de la cubierta 102.3.

Mediante la alimentación esencialmente exclusiva del aire de entrada 105 a través del canal de la cubierta 104.2 en los dos tipos de modo operativo, calefacción y refrigeración, se hace innecesario un sistema de canales de aire separado más o menos complejo para la alimentación del aire de entrada calentado en la zona de la base a
20 diferencia de los vehículos conocidos con alimentación predominante del aire de entrada calentado en la zona de la base. Según esto puede conseguirse una reducción considerable del gasto estructural para el dispositivo de climatización 104.

Se entiende sin embargo que en caso de otras variantes de la invención puede preverse también que se alimente más de la mitad del aire de entrada calentado en la zona de la cubierta del espacio interior y se alimente una parte correspondientemente más pequeña del aire de entrada calentado en otro punto distinto de la zona de la cubierta del
25 espacio interior. En comparación con los vehículos conocidos existe entonces todavía la ventaja de que el sistema de canales que conduce el aire de entrada calentado en otras zonas distintas de la zona de la cubierta del espacio interior puede dimensionarse de manera correspondientemente más pequeña, debido a la cantidad de aire calentado que va a transportarse más baja. Según esto se simplifica la integración de este sistema de canales en la
30 estructura del vehículo, por ejemplo en las paredes laterales del vehículo.

La alimentación del aire de entrada 105 al espacio interior 102.1 se realiza respectivamente de modo que se forma en el espacio interior 102.1 un flujo de aire 110 esencialmente continuo desde la zona de la cubierta 102.3 hasta la zona de la base 102.2. Esto tiene la ventaja de que con ello se contrarresta estratificación de temperaturas indeseada, pronunciada en el espacio interior 102.1 y con ello se consigue una distribución de la temperatura
35 uniforme, considerada como agradable por los pasajeros en el espacio interior 102.1.

Mientras que la convección natural en el modo operativo de refrigeración con aire de entrada 105 enfriado con respecto al aire en el espacio interior 102.1 respalda la formación del flujo de aire 110, ésta contrarresta la formación del flujo de aire 110 en el modo operativo de calefacción con aire de entrada 105 calentado con respecto al aire en el espacio interior 102.1. La entrada de aire 105 se alimenta al espacio interior 102.1 en el modo operativo de
40 calefacción a través del canal de la cubierta 104.2 como flujo de aire suficientemente grande, de modo que se forma el flujo de aire 110 a pesar de la convección natural contrarrestante en el espacio interior 102.1.

La formación del flujo de aire 110 se respalda en el presente ejemplo mediante un flujo de aire de escape seleccionado de manera correspondientemente alta, o sea una succión del aire de escape 107 del espacio interior 102.1 que se realiza en el presente ejemplo esencialmente de manera completa en la zona de la base 102.2. Se
45 entiende, sin embargo, que en caso de otras variantes de la invención pueda preverse también que al menos una parte de la succión del aire de escape se realice también en otros puntos distintos de la zona de la base del vehículo.

Para la succión del aire de escape 107, el sistema de canales de aire de circulación 104.3 comprende primeros canales de aire de circulación 104.4 integrados en las paredes laterales 102.5 de la caja de vagón 102 que se
50 extienden desde aberturas de succión 104.5 que desembocan en el espacio interior 102.1 en la zona de la base 102.2 hasta en la zona de la cubierta 102.3. Allí desembocan los primeros canales de aire de circulación 104.4 respectivamente en un segundo canal de aire de circulación 104.6. Los dos segundos canales de aire de circulación 104.6 están dispuestos en ambos lados del canal de la cubierta central 104.2 y discurren igualmente en dirección longitudinal del vehículo 101, de modo que resulta una disposición compacta. Los segundos canales de aire de
55 circulación 104.6 están conectados con el aparato de climatización de techo 104.1 igualmente de manera adecuada (no representado en más detalle en la figura 1), que genera el correspondiente efecto aspirador en el sistema de canales de aire de circulación 104.3.

Las aberturas de succión 104.5 están dispuestas preferentemente distribuidas por la longitud del vehículo 101. En la

5 zona de cada pared lateral 102.5 pueden preverse además varios primeros canales de aire de circulación 104.4 distribuidos por la longitud del vehículo 101, que están conectados entonces respectivamente con una o varias aberturas de succión 104.5. Sin embargo, del mismo modo es posible que este previsto en uno o los dos lados del vehículo 101 y adicional o alternativamente en la zona al menos de uno de los extremos del vehículo 101 sólo un primer canal de aire de circulación 104.4 que está conectado entonces con las aberturas de succión 104.5.

10 El flujo de aire de entrada alimentado en la zona de la cubierta 102.3 se selecciona alto en el presente ejemplo tanto en el modo operativo de calefacción como en el modo operativo de refrigeración, de modo que la temperatura T_{zu} del aire de entrada 105 para conseguir fácilmente y/o para mantener una temperatura nominal predeterminable T_{soll} en el espacio interior 102.1 debe presentar sólo una diferencia de temperatura ΔT comparativamente baja con respecto a la temperatura nominal T_{soll} . Preferentemente, la diferencia de temperatura ΔT con respecto a la temperatura nominal T_{soll} en el modo operativo de calefacción asciende a menos de 10 K. En el presente ejemplo, la diferencia de temperatura ΔT en el modo operativo de calefacción asciende a menos de 6 K, es decir es válido:

$$\Delta T = |T_{soll} - T_{zu}| < 6K . \quad (1)$$

15 En el presente ejemplo, la diferencia de temperatura ΔT en el modo operativo normal del vehículo 101 (sin temperaturas externas extremas) se encuentra aproximadamente en un valor de 4 K a 5 K. Esto tiene la ventaja de que en el espacio interior 102.1 en la inmediación del canal de la cubierta 104.2 no se produce ninguna diferencia de temperatura local fuerte que pudiera considerarse como desagradable por los pasajeros. Se entiende que estas premisas de la diferencia de temperatura ΔT pueden valer eventualmente también para el modo operativo de refrigeración.

20 La alimentación del aire de entrada 105 al espacio interior 102.1 se realiza en una zona de aire de entrada 104.7 de manera extensivamente distribuida esencialmente por toda la longitud (es decir la dimensión en dirección longitudinal del vehículo 101) del canal de la cubierta 104.2. La alimentación de aire extensiva se consigue en la zona de aire de entrada 104.7 mediante una configuración abierta hacia la cubierta 102.3 del canal de la cubierta y una configuración de la cubierta 102.3 como cubierta perforada con una multiplicidad de aberturas de salida que conducen al espacio interior 102.3.

Esta alimentación de aire extensiva en la zona de aire de entrada 104.7 tiene la ventaja de que puede transportarse un flujo de aire grande y con ello una cantidad de calor grande, sin que resulten grandes velocidades de flujo para el flujo 110 en el espacio interior que pudieran considerarse como corriente de aire desagradable por los pasajeros.

30 Preferentemente, la zona de aire de entrada 104.7 está diseñada de modo que en al menos el 70% del espacio interior 102.1, en el presente ejemplo aproximadamente el 80% del espacio interior 102.1, se forma un flujo de aire 110 que presenta una velocidad de flujo que se encuentra por debajo del umbral considerado como corriente de aire desagradable habitualmente por los pasajeros. Los umbrales de velocidad de este tipo están predeterminados por regla general mediante correspondientes normas nacionales o internacionales, premisas del fabricante del vehículo sobre carril o similares.

35 Para obtener la alimentación de aire extensiva descrita, se extiende la zona de aire de entrada 104.7 en dirección longitudinal del vehículo 101 preferentemente sobre al menos el 70% del espacio interior, en el presente ejemplo aproximadamente sobre el 80% del espacio interior 102.1, y en dirección transversal del vehículo 101 sobre al menos el 30% del espacio interior, en el presente ejemplo aproximadamente sobre el 40% de la anchura del espacio interior 102.1.

40 Tal como ya se mencionó, para la compensación de presión para el aire fresco 106 añadido en el aparato de climatización de techo 104.1 se evacúa del vehículo como aire de escape 109 una parte del aire de escape 107 evacuado del espacio interior 102.1. En el presente ejemplo se realiza esto mediante aberturas de aire de escape 104.8 conectadas con los primeros canales de aire de circulación 104.4 en las paredes laterales 102.5 de la caja de vagón 102. Las aberturas de aire de escape 104.8 están dispuestas igualmente en la zona de la base 102.2 para conseguir una configuración los más sencilla posible sin canales de aire de escape costosos.

Las aberturas de aire de escape 104.8 están dispuestas de manera cubierta mediante el revestimiento interior del espacio interior 102.1, consolas para asientos en el espacio interior 102.1 o similares. Éstas están distribuidas de la manera más uniforme posible por la longitud del vehículo 101, estando dispuestas de modo que la entrada de ruido en el espacio interior 102.1, particularmente en la zona del chasis 103, sea así lo más baja posible.

50 La presente invención se ha descrito anteriormente de manera exclusiva por medio de ejemplos a partir del sector de los vehículos sobre carriles ligeros. Se entiende, sin embargo, que la invención puede usarse también en relación con cualquier otro vehículo sobre carriles, pero también con otros vehículos, por ejemplo automóviles.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la climatización de un vehículo, particularmente de un vehículo sobre carriles, en el que

- a un espacio interior (102.1) del vehículo (101) se alimenta aire enfriado en el modo operativo de refrigeración como aire de entrada (105) y se alimenta aire calentado en el modo operativo de calefacción como aire de entrada (105), en el que

- al menos en el modo operativo de calefacción se alimenta más del 50% del aire de entrada (105) en la zona de una cubierta (102.3) del espacio interior,

caracterizado porque

- al menos en el modo operativo de calefacción se alimenta el aire de entrada (105) alimentado en la zona de la cubierta (102.3) extensivamente sobre una zona de aire de entrada (104.7) que se extiende en dirección longitudinal del vehículo (101) sobre al menos el 70% del espacio interior (102.1), preferentemente al menos el 80% del espacio interior (102.1), y en dirección transversal del vehículo (101) sobre al menos el 30% del espacio interior (102.1), preferentemente al menos el 40% del espacio interior (102.1), de modo que se forma en al menos el 70% del espacio interior (102.1), preferentemente al menos el 80% del espacio interior (102.1), un flujo de aire (110) con una baja velocidad de flujo, en el que

- la velocidad de la corriente del flujo de aire (110) se encuentra particularmente por debajo de un umbral considerado como corriente de aire desagradable por los pasajeros.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque**

- al menos en el modo operativo de calefacción se alimenta más del 80% del aire de entrada (105), preferentemente más del 90% del aire de entrada (105), en la zona de la cubierta (102.3), en el que

- particularmente al menos en el modo operativo de calefacción se alimenta esencialmente todo el aire de entrada (105) en la zona de la cubierta (102.3).

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado porque**

- se evacúa aire de escape (107) del espacio interior (102.1), en el que

- al menos una parte del aire de escape (107), preferentemente más del 50% del aire de escape (107), más preferentemente de manera esencial todo el aire de escape (107), se evacúa en la zona del piso (102.2) del espacio interior (102.1), en el que

- particularmente al menos en el modo operativo de calefacción, se selecciona alto el flujo de aire de entrada (105) alimentado en la zona de la cubierta (102.3) y el flujo de aire de escape (107) evacuado en la zona de la base (102.2), de modo que se forma en el espacio interior (102.1) un flujo de aire (110), particularmente continuo, desde la zona de la cubierta (102.3) hasta la zona de la base (102.2).

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**

- al menos en el modo operativo de calefacción se selecciona alto el flujo de aire de entrada (105) alimentado en la zona de la cubierta (102.3), de modo que la temperatura del aire de entrada (105) para conseguir fácilmente y/o para mantener una temperatura nominal predeterminable en el espacio interior presenta una baja diferencia de temperatura con respecto a la temperatura nominal, en el que

- la diferencia de temperatura particularmente asciende a menos de 10 K, preferentemente menos de 6 K.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se evacúa aire de escape (107) del espacio interior (102.1) y se evacúa del vehículo (101) como aire de escape (109) una parte del aire de escape (107) en la zona del piso (102.2) del espacio interior (102.1).

6. Vehículo, particularmente vehículo sobre carriles, con

- un espacio interior (102.1) y un dispositivo de climatización (104) para la climatización del espacio interior (102.1), en el que

- el dispositivo de climatización (104) alimenta al espacio interior (102.1) aire enfriado en un modo operativo de refrigeración como aire de entrada (105) y aire calentado en un modo operativo de calefacción como aire de entrada (105),

- el dispositivo de climatización (104) alimenta al menos en el modo operativo de calefacción más del 50% del aire de entrada (105) a través de al menos un canal de aire de entrada (104.2) en la zona de una cubierta (102.3) del espacio interior (102.1), en el que

- en la zona de la cubierta (102.3) está prevista una zona de aire de entrada (104.7) con aberturas de aire de entrada que están conectadas con el al menos un canal de aire de entrada (104.2), y

- se extiende la zona de aire de entrada (104.7) en dirección longitudinal del vehículo (101) sobre al menos el 70% del espacio interior (102.1), preferentemente al menos el 80% del espacio interior (102.1),

caracterizado porque

- se extiende la zona de aire de entrada (104.7) para la alimentación extensiva del aire de entrada (105) en dirección transversal del vehículo (101) sobre al menos el 30% del espacio interior (102.1), preferentemente al menos el 40% del espacio interior (102.1).

7. Vehículo según la reivindicación 6, **caracterizado porque**

- el dispositivo de climatización (104) alimenta al menos en el modo operativo de calefacción más del 80% del aire de entrada (105), preferentemente más del 90% del aire de entrada (105), en la zona de la cubierta (102.3), en el que
- 5 - el dispositivo de climatización (104) alimenta particularmente al menos en el modo operativo de calefacción esencialmente todo el aire de entrada (105) en la zona de la cubierta (102.3).

8. Vehículo según una de las reivindicaciones 6 ó 7, **caracterizado porque**

- el dispositivo de climatización (104) evacúa aire de escape (107) del espacio interior (102.1), en el que
- 10 - el dispositivo de climatización (104) evacúa al menos una parte del aire de escape (107), preferentemente más del 50% del aire de escape (107), más preferentemente de manera esencial todo el aire de escape (107), a través de las aberturas de aire de escape (104.5) en la zona del piso (102.2) del espacio interior (102.1), en el que
- 15 - particularmente al menos en el modo operativo de calefacción se selecciona alto el flujo de aire de entrada (105) alimentado en la zona de la cubierta (102.3) y el flujo de aire de escape (107) evacuado en la zona de la base (102.2), de modo que se forma en el espacio interior (102.1) un flujo de aire (110), particularmente continuo, desde la zona de la cubierta (102.3) hasta la zona de la base (102.2).

9. Vehículo según una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado porque**

- al menos en el modo operativo de calefacción se selecciona alto el flujo de aire de entrada (105) alimentado en la zona de la cubierta (102.3), de modo que la temperatura del aire de entrada (105) para conseguir fácilmente y/o para mantener una temperatura nominal predeterminable en el espacio interior (102.1) presenta una baja diferencia de temperatura con respecto a la temperatura nominal, en el que
- 20 - la diferencia de temperatura particularmente asciende a menos de 10 K, preferentemente menos de 6 K.

10. Vehículo según una de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizado porque**

- el dispositivo de climatización (104) alimenta al menos en el modo operativo de calefacción extensivamente el aire de entrada (105) alimentado en la zona de la cubierta (102.3), de modo que se forma en al menos el 70% del espacio interior (102.1), preferentemente al menos el 90% del espacio interior (102.1), un flujo (110) con una baja velocidad de flujo, en el que
- 25 - la velocidad de la corriente del flujo de aire (110) se encuentra particularmente por debajo de un umbral considerado como corriente de aire desagradable por los pasajeros.

- 30 11. Vehículo según una de las reivindicaciones 6 a 10, **caracterizado porque** el dispositivo de climatización (104) evacúa aire de escape (107) del espacio interior (102.1) y evacúa del vehículo (101) como aire de escape (109) una parte del aire de escape (107) en la zona del piso (102.2) del espacio interior (102.1) a través de aberturas de aire de escape (104.8).

12. Vehículo según una de las reivindicaciones 6 a 11, **caracterizado porque**

- 35 - el dispositivo de climatización (104) presenta un dispositivo de acondicionamiento (104.1) que puede conectarse con el al menos un canal de aire de entrada (104.2) para el acondicionamiento del aire de entrada (105), en el que
- el dispositivo de acondicionamiento (104.1) está dispuesto particularmente en la zona del techo (102.4) del vehículo (101).

40 13. Vehículo según la reivindicación 12, **caracterizado porque**

- el dispositivo de climatización (104) evacúa aire de escape (107) del espacio interior (102.1) a través de aberturas de aire de escape (104.5) y
- está previsto al menos un canal de aire de circulación (104.4, 104.6) conectado con las aberturas de aire de escape (104.5) y el dispositivo de acondicionamiento (104.1) para el retorno de aire de circulación (108) al dispositivo de acondicionamiento (104.1), en el que
- 45 - al menos una parte (104.4) del canal de aire de circulación (104.4, 104.6) está configurada particularmente en la zona de una pared lateral (102.5) del vehículo (101).

14. Vehículo según la reivindicación 13, **caracterizado porque** al menos una parte (104.6) del canal de aire de circulación (104.4, 104.6) está dispuesto junto al al menos un canal de aire de entrada (104.2).

50

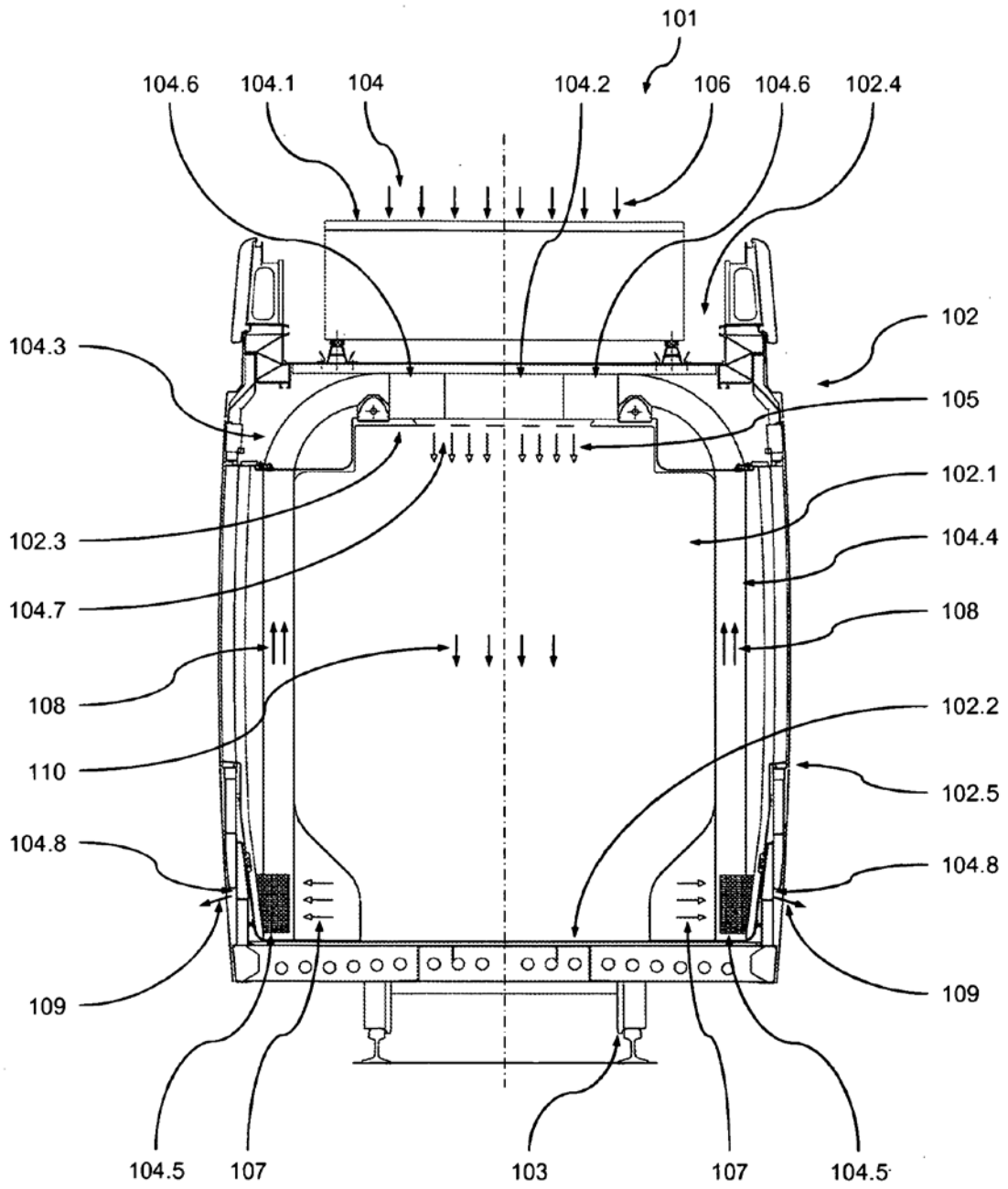


Fig. 1