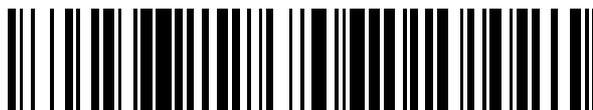


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 859**

51 Int. Cl.:

B60P 3/20 (2006.01)

B60H 1/00 (2006.01)

B60H 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2017 E 17166508 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 3243699**

54 Título: **Sistema de refrigeración para unidad de transporte**

30 Prioridad:

13.05.2016 DE 102016005898

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

03.07.2020

73 Titular/es:

**LIEBHERR-TRANSPORTATION SYSTEMS GMBH
& CO. KG (100.0%)
Liebherrstrasse 1
2100 Korneuburg, AT**

72 Inventor/es:

**SCHILLING, FLORIAN;
RADLER, DOMINIK;
PRESETSCHNIK, ANDREAS;
KITANOSKI, FILIP y
HILLE, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 770 859 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de refrigeración para unidad de transporte

La presente invención se refiere a un sistema de refrigeración para una unidad de transporte para refrigerar productos que se van a transportar durante un proceso de transporte dentro de un intervalo de temperatura predefinido.

Típicamente, los productos que se deben refrigerar por el sistema de refrigeración son bienes perecederos, tales como frutas, verduras o flores. Durante el transporte, es posible que los bienes perecederos emitan gases específicos que afectan a la calidad de los bienes. Por lo tanto, es habitual proporcionar un suministro de aire fresco que, junto con el aire acondicionado por el sistema de refrigeración, contribuye a prolongar la durabilidad de los productos transportados en el espacio acondicionado. Dado que la composición de los productos es responsable de la medida en la que se emiten gases nocivos para la durabilidad de los productos, es necesario supervisar la concentración de gas y, dado el caso, tomar medidas para contrarrestar la misma.

Hasta ahora, ha sido habitual ajustar la posición de una compuerta de aire fresco para suministrar aire fresco a mano, tanto en unidades de transporte en barcos, es decir, por norma general contenedores, como en semirremolques. Así, en estado abierto, el aire ambiental entra en el espacio acondicionado, mientras que en un estado cerrado, el aire ambiental no puede entrar en la unidad de transporte. Con el ejemplo de una unidad de transporte para un semirremolque (véase la Fig. 1) se puede ver una abertura de aire fresco típicamente presente en el vehículo tractor para la entrada mediante flujo de aire ambiental / aire fresco en el espacio que se va a acondicionar, en este caso el semirremolque. En la puerta del semirremolque, dispuesta en la parte trasera, a este respecto se encuentra al menos una abertura de aire fresco junto al sistema de refrigeración y al menos una abertura de aire de salida (también: abertura de aire de escape). Ambas aberturas deben abrirse o cerrarse a este respecto manualmente por el operario, típicamente el conductor del vehículo tractor, mediante una compuerta. Normalmente no se realiza una medición activa de los parámetros del aire en el interior del semirremolque, sino que se recomienda una posición determinada de la compuerta para el transporte. Por lo tanto, no se realiza un ajuste preciso del gas de maduración, del contenido en CO₂, de la humedad o de otros parámetros importantes que serían necesarios para proporcionar una atmósfera regulada en el contenedor de transporte.

El documento US 6 945 071 B1 muestra a este respecto un sistema de refrigeración convencional para una unidad de transporte, que desvela todas las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de refrigeración que supere las desventajas descritas anteriormente.

Esto se logra con ayuda de un sistema de refrigeración que presenta las características de la reivindicación 1.

Al prever las aberturas de aire fresco en el sistema de refrigeración, se omite la abertura adicional para introducir aire fresco FA o para descargar aire de escape EA en una de las paredes del espacio de la unidad de transporte, propuesta por el estado de la técnica. Por ello, el valor k de una unidad de transporte refrigerada con el sistema de refrigeración de acuerdo con la invención disminuye, ya que el aislamiento de las paredes está mejorado. El valor k describe en este caso una medida de la calidad del aislamiento térmico e indica cuánto calor se pierde a través de un componente.

Una ventaja adicional que resulta de la implementación de la invención es que el aire fresco ya no entra sin acondicionar en el espacio que se va a acondicionar a través de una compuerta, sino que entra en el canal de aire del sistema de refrigeración y desde allí puede introducirse en el espacio que se va a refrigerar a través de la abertura de entrada de aire del sistema de refrigeración de la misma manera que el aire refrigerado por el sistema de refrigeración. Hay que tener en cuenta a este respecto que la abertura de aire de entrada de un sistema de refrigeración distribuye el aire refrigerado de forma aproximadamente uniforme en la unidad de transporte a través de tuberías o similares. La distribución del aire ambiental (también: aire fresco) que entra mediante flujo desde el entorno a través de la abertura de aire de entrada junto con el aire acondicionado regularmente del sistema de refrigeración tiene, por lo tanto, ventajas con respecto a la distribución en el espacio.

La abertura de aire de entrada para el flujo de salida de aire acondicionado es, a este respecto, la abertura del sistema de refrigeración desde la cual el aire refrigerado por el sistema de refrigeración entra en un espacio que debe ser acondicionado con el fin de refrigerar el mismo. La abertura de aire de circulación para el flujo de entrada de aire desde un espacio que se va a acondicionar describe a este respecto la abertura desde la cual el aire del espacio que se va a acondicionar fluye al sistema de refrigeración, que debe refrigerarse por el sistema de refrigeración. Este aire también se denomina con frecuencia aire de retorno. A este respecto, un elemento evaporador de un circuito de refrigeración está dispuesto en el canal de aire que conecta la abertura de aire de circulación y la abertura de aire de entrada, que refrigera el aire que entra por la abertura de aire de circulación

mediante un intercambio de calor, de modo que el aire que sale de la abertura de aire de entrada posee una temperatura reducida y/o una humedad reducida con respecto a esto.

Después de una modificación opcional adicional de la presente invención, el elemento evaporador está dispuesto en el canal de aire de tal manera que un aire que entra mediante flujo a través de la abertura de aire de circulación y que sale mediante flujo a través de la abertura de aire de entrada tiene que fluir a través del elemento evaporador. Por consiguiente, el elemento evaporador está dispuesto en el camino del flujo del aire de tal forma que el aire que entra en la abertura de aire de circulación, que tiene que refrigerarse, se refrigera antes de abandonar el sistema de refrigeración a través de la abertura de aire de entrada debido a un flujo a través del elemento evaporador.

De acuerdo con la invención, la primera abertura de aire fresco para el flujo de entrada de aire fresco está dispuesta de tal manera que un aire ambiental que entra mediante flujo a través de la primera abertura de aire fresco alcanza la abertura de aire de entrada sin abandonar el canal de aire solo después de fluir a través del elemento evaporador.

Por lo tanto, la primera abertura de aire fresco está dispuesta de tal manera que todo el aire ambiental que entra por ella llega a la abertura de aire de entrada solo después de pasar por el elemento evaporador. En esta visión, no está previsto que el aire ambiental que entra por la primera abertura de aire fresco salga del canal de aire a través de una abertura distinta a la de aire de entrada.

Esta disposición arroja más ventajas con respecto al estado de la técnica. En la dirección típica del flujo de aire, es decir, desde la abertura de aire de circulación en dirección de la abertura de aire de entrada o desde la abertura de aire fresco en dirección de la abertura de aire de entrada, la primera abertura de aire fresco está dispuesta por tanto delante del elemento evaporador. Esta disposición garantiza que, en caso necesario, no pueda entrar humedad indeseada en el espacio que se va a acondicionar a través del aire fresco. La humedad o el agua en el aire ambiental se condensa en este caso en el evaporador y no llega al espacio que se va a acondicionar, de modo que los productos de refrigeración no se ven afectados por una entrada de humedad no deseada. Por lo tanto, es posible influir positivamente en la atmósfera dentro del espacio que se va a refrigerar mediante el suministro de aire fresco sin influir, sin embargo, en el nivel de humedad de la humedad que existe en el espacio que se va a refrigerar. En un contenedor de transporte, por ejemplo, puede ser necesario así ajustar el valor de CO₂ debido a evaporaciones de los productos, pero aun así mantener la humedad a un nivel muy bajo. La mera apertura de una compuerta de aire fresco, tal se describe en el estado de la técnica, puede a este respecto, en ciertas circunstancias, hacer que la composición del CO₂ se desplace en la dirección deseada, pero el aporte de humedad por parte del aire fresco depende del clima ambiental existente actualmente de la unidad de transporte. Esta desventaja se supera con el sistema de acuerdo con la invención.

De acuerdo con un perfeccionamiento adicional de la invención, el sistema de refrigeración comprende un ventilador de aire de entrada dispuesto en el canal de aire para soplar aire fuera de la abertura de aire de entrada, para succionar aire a la abertura de aire de circulación y para succionar aire ambiental a través de la abertura de aire fresco. Dado que el ventilador de aire de entrada también sirve para succionar aire ambiental o aire fresco a través de la primera abertura de aire fresco al canal de aire, resulta posible dimensionar la abertura de aire fresco de forma compacta en cuanto a sus dimensiones. En comparación con las compuertas de aire fresco conocidas por el estado de la técnica, que están previstas en una pared de un espacio que se debe refrigerar, las dimensiones de la compuerta y, por tanto, el valor k son menores, lo que significa mejores propiedades de aislamiento térmico. En el estado de la técnica, la convección, es decir, el intercambio entre el aire ambiental y la atmósfera existente en el interior de un espacio que debe refrigerarse, se produce sin el flujo de aire forzado por el ventilador de aire de entrada. En otras palabras, el ventilador de aire de entrada succiona aire fresco, de modo que la abertura de aire fresco puede estar dimensionada significativamente más pequeña que las compuertas de aire fresco conocidas por el estado de la técnica, lo que tiene un efecto positivo en las propiedades de aislamiento.

Preferentemente, la invención comprende además una abertura de aire de escape para el flujo de salida o la descarga de aire del canal de aire al entorno, estando dispuesta preferentemente la abertura de aire de escape en el caso de un flujo de aire desde la abertura de aire de circulación y/o la primera abertura de aire fresco en dirección del ventilador de aire de entrada aguas abajo del ventilador de aire de entrada.

De acuerdo con otra forma de realización preferida, el sistema de refrigeración comprende además una abertura de aire de escape para el flujo de salida de aire de un espacio para ser acondicionado con el sistema, estando diseñado un ventilador de condensador de un circuito de refrigeración del sistema de refrigeración para soplar aire fuera de la abertura de aire de escape. A diferencia de la abertura de aire de escape descrita anteriormente, esta abertura de aire de escape está dispuesta de tal manera que el ventilador de condensador, es decir, el ventilador de un licuefactor y no del evaporador, como el ventilador de aire de entrada descrito anteriormente, sopla el aire fuera de la abertura de aire de escape. Para ello, del espacio que se va a acondicionar se introduce aire en la zona de aire de condensador del sistema de refrigeración, que se descarga entonces al exterior junto con el aire que fluye a través del condensador.

De acuerdo con otra forma de realización preferida, la cantidad de aire derivada del aire circulante, que más tarde se

descarga como aire de escape, puede utilizarse como corriente de aire parcial a través del condensador y/o para actuar en un tramo de subenfriamiento del circuito de refrigeración.

5 Según la invención, la segunda abertura de aire fresco para el flujo de entrada de aire ambiental al canal de aire está dispuesta de tal manera que el aire ambiental que fluye hacia dentro a través de la segunda abertura de aire fresco alcanza la abertura de aire de entrada sin abandonar el canal de aire sin fluir a través del elemento evaporador. En otras palabras, por tanto, en el caso de un flujo de la segunda abertura de aire fresco en dirección de la abertura de aire de entrada y en el caso de un flujo desde la abertura de aire de circulación en dirección de la abertura de aire de entrada, la segunda abertura de aire fresco está dispuesta de tal forma que está dispuesta aguas abajo del elemento evaporador.

10 Según la invención, existen al menos dos aberturas de aire fresco, de las cuales una primera está dispuesta de tal manera que el aire ambiental que entra mediante flujo a través de la primera abertura de aire fresco alcanza la abertura de aire de entrada sin abandonar el canal de aire solo después de fluir a través del elemento evaporador y una segunda abertura de aire fresco está dispuesta de tal manera que el aire ambiental que entra mediante flujo a través de la segunda abertura de aire fresco alcanza la abertura de aire de entrada sin abandonar el canal de aire sin fluir a través del elemento evaporador. Por ello se crea la posibilidad de succionar aire fresco incluso después del evaporador e introducir una humedad eventualmente deseada en el contenedor de transporte, por ejemplo un semirremolque refrigerado.

15 Además, de acuerdo con una forma de realización ventajosa de la invención, puede estar previsto que las aberturas de aire fresco y/o la al menos una abertura de aire de escape estén dotadas de un mecanismo de cierre respectivo, que está diseñado para regular, preferentemente para regular de forma continua, la cantidad del aire que fluye a través de la abertura respectiva. Por lo tanto, el mecanismo de cierre puede regular de forma continua el flujo de aire que fluye a través de la respectiva abertura.

20 Preferentemente, el sistema de refrigeración comprende además un equipo de medición para determinar un parámetro de aire y una unidad de control para controlar el mecanismo de cierre respectivo de las aberturas de aire fresco y/o al menos una abertura de aire de escape, estando diseñada la unidad de control para controlar un mecanismo de cierre en dependencia de al menos un parámetro de aire determinado por el equipo de medición. A este respecto, por lo tanto, el estado del mecanismo de cierre se regula a través de la unidad de control en función del al menos un parámetro de aire determinado.

25 Preferentemente, el equipo de medición comprende un sensor para determinar al menos un parámetro de aire, en particular una temperatura, una humedad, un contenido en CO₂, un gas determinado y/o una presión de aire, estando diseñado el sensor preferentemente para registrar los parámetros de aire para un aire dentro y/o fuera del espacio que se va a acondicionar por el sistema de refrigeración.

30 Además, si el equipo de medición detecta una presión negativa en el espacio que se va a acondicionar en comparación con el entorno, la unidad de control puede estar diseñada para pasar el mecanismo de cierre de una abertura de aire fresco a la posición abierta para facilitar la apertura de una unidad de transporte. Si la temperatura interna cambia considerablemente o si la altura de la unidad de transporte que se va a refrigerar por el sistema de refrigeración varía durante la carga y descarga, puede crearse una presión negativa que dificulta la apertura de una puerta. Esta presión negativa puede compensarse abriendo el mecanismo de cierre. Además, cerrando el mecanismo de cierre de la abertura de aire de escape con un aporte simultáneo de aire del entorno se puede generar una sobrepresión en la unidad de transporte, que reduce el aporte de humedad o calor cuando la puerta de la unidad de transporte está abierta.

35 Según otra forma de realización preferida de la invención, el mecanismo de cierre respectivo de las aberturas de aire fresco y/o de la al menos una abertura de aire de escape comprende un mecanismo de enclavamiento para asegurar una estanqueidad en un estado cerrado del mecanismo de cierre.

40 De acuerdo con una modificación opcional de la invención, el sistema de refrigeración para una unidad de transporte es un sistema de refrigeración para un semirremolque refrigerado, un remolque refrigerado o un contenedor de transporte refrigerado.

Otras ventajas, características y particularidades se verán en la siguiente descripción de las figuras. En este sentido, muestran:

45 la Fig. 1: un diagrama esquemático para representar un suministro de aire fresco para un contenedor de transporte usado en el estado de la técnica,

la Fig. 2: un diagrama esquemático para representar un ejemplo ilustrativo de un sistema de refrigeración,

la Fig. 3: un diagrama esquemático de otro ejemplo ilustrativo de un sistema de refrigeración,

la Fig. 4: un diagrama esquemático de la invención según otra forma de realización, y

la Fig. 5: un esquema de un contenedor de transporte para representar una de las ventajas que se pueden conseguir con la presente invención.

5 La figura 1 muestra el estado de la técnica conocido previamente. Típicamente, en este caso, el suministro de aire fresco para un contenedor de transporte se implementa directamente en el contenedor o a través de aberturas en la pared del contenedor. Así, en un semirremolque refrigerado, se encuentran al menos una compuerta junto al sistema de refrigeración y al menos una compuerta en la puerta de acceso dispuesta en la parte trasera del contenedor. Ambas compuertas deben abrirse o cerrarse manualmente por el operario de la instalación. No está prevista a este
10 respecto una medición activa del contenido en CO₂ o de la humedad u otros parámetros importantes para proporcionar una atmósfera regulada dentro del contenedor. Cuando el semirremolque refrigerado se desplaza, fluye aire fresco FA (inglés: *fresh air*) hacia el interior del contenedor y fluye aire de escape EA (inglés: *exhaust air*) hacia el exterior del contenedor. La abertura del contenedor, a través de la cual entra mediante flujo el aire fresco o el aire ambiental FA, a este respecto está dispuesta en una pared del contenedor independientemente del sistema de refrigeración. Lo mismo se aplica también a la abertura a través de la cual se evacúa el aire de escape EA del
15 contenedor.

La figura 2 muestra un ejemplo ilustrativo de un sistema de refrigeración 1, que está dispuesto en un contenedor de transporte 20 que se debe refrigerar con el sistema de refrigeración 1. Se puede ver que la representación solo muestra la zona de evaporador de un sistema de refrigeración 1 y que la zona de condensador del sistema de refrigeración 1 no está representada.
20

El sistema de refrigeración 1 presenta a este respecto una abertura de aire de entrada 2, a través de la cual fluye el aire refrigerado por el sistema de refrigeración 1 al interior del contenedor de transporte 20 que se debe refrigerar. Este aire se denomina aire de entrada SA (inglés: *supply air*). Además, el sistema de refrigeración 1 comprende una
25 abertura de aire de circulación 3 para el flujo de entrada de aire RA, que fluye desde un espacio 20 que se debe acondicionar al interior del sistema de refrigeración 1. El aire que fluye a través de la abertura de aire de entrada 3 también se denomina aire circulante RA (inglés: *return air*). En el sistema de refrigeración 1 también está previsto un canal de aire 4, que conecta la abertura de aire de circulación 3 con la abertura de aire de entrada 2. Para refrigerar el aire circulante RA que entra mediante flujo en el sistema de refrigeración 1 en comparación con el aire de entrada SA, en el canal de aire 4 está previsto un cambiador de calor 5, en particular un elemento evaporador 5 de un
30 circuito de refrigeración. El aire circulante RA que entra mediante flujo en el sistema de refrigeración 1 a este respecto fluye, en su camino en dirección a la abertura de aire de entrada 2, por el elemento evaporador 5 y a este respecto se refrigera y/o deshumidifica antes de que el aire se suministre de nuevo al contenedor de transporte 20 como aire de entrada SA a través de la abertura de aire de entrada 2. La clave de este ejemplo ilustrativo es proporcionar una primera abertura de aire fresco 6 para la entrada mediante flujo de aire ambiental FA (inglés: *fresh air*) en el canal de aire 4. La primera abertura de aire fresco 6 es a este respecto una abertura en el sistema de refrigeración 1, que conecta el canal de aire 4 con el aire ambiental FA. En el estado de la técnica, a este respecto no es necesario prever una compuerta de aire fresco energéticamente ineficiente en una pared de un contenedor de transporte, para que el aire fresco pueda suministrarse a través del propio sistema de refrigeración 1.
35

Para prever el flujo de aire deseado desde la abertura de aire de circulación 3 en dirección a la abertura de aire de entrada 2 o desde la primera abertura de aire fresco 6 en dirección a la abertura de aire de entrada 2 está previsto un ventilador de aire de entrada 7 que succiona aire a través de la primera abertura de aire fresco 6 y la abertura de
40 aire de circulación 3 al canal de aire 4 y sopla aire desde el canal de aire 4 en dirección a la abertura de entrada de aire 2. Al succionar aire fresco a través de la primera abertura de aire fresco 6, es posible dimensionar la primera abertura de aire fresco 6, que debe cerrarse con un mecanismo de cierre 10, más pequeña de lo que era habitual hasta ahora en el estado de la técnica. Esto se debe al hecho de que las aberturas de aire fresco utilizadas hasta
45 ahora en el estado de la técnica no interactúan con un ventilador que posibilita una succión activa de aire fresco. La reducción del tamaño de las compuertas reduce el valor k de un contenedor de transporte 20 equipado con el sistema de refrigeración 1. El menor coeficiente de paso de calor (valor k) logrado de esta manera significa una mejor propiedad de aislamiento térmico.

La abertura de aire fresco 6 está dispuesta a este respecto en el sistema de refrigeración 1 de tal manera que el aire que fluye a su interior debe pasar por el elemento evaporador 5 cuando fluye hacia la abertura de aire de entrada 2 o debe fluir a través del elemento evaporador 5. En el caso de un flujo de aire desde la primera abertura de aire fresco 6 hacia la abertura de aire de entrada 2, la abertura de aire fresco está dispuesta así aguas arriba del elemento evaporador 5. Esta disposición posibilita poner a disposición aire fresco FA al contenedor de transporte 20 a través
50 de la abertura de aire de entrada 2 y al mismo tiempo modificar a este respecto la humedad del aire fresco FA debido al paso por el elemento evaporador 5. La composición de gas dentro del espacio 20 que se debe refrigerar puede de esta forma modificarse como se desee, sin embargo sin introducir una humedad indeseable del aire ambiental.
55

Además, la figura muestra una abertura de aire de escape 8 para la salida mediante flujo de aire EA (inglés: *exhaust air*), que emite el aire que fluye en el canal de aire 4 al entorno. La abertura de aire de escape 8, al igual que la abertura de aire fresco 6, dispone de un mecanismo de cierre 10, que puede ajustar preferentemente de forma continua un grado de apertura de la abertura correspondiente. Se puede ver a este respecto que el ventilador de aire de entrada 7 sopla el aire que fluye en el canal de aire 4 hacia fuera a través de la abertura de aire de escape 8. Dependiendo del grado de apertura de la abertura de aire de escape 8, que puede variarse con ayuda del mecanismo de cierre 10, el ventilador de aire de entrada 7 descarga más o menos aire desde el canal de aire 4 al entorno. La ventaja de prever la abertura de aire de escape 8 en el sistema de refrigeración 1 se obtiene de forma análoga como para la previsión de la abertura de aire fresco 6. Mediante el soplado activo del aire de escape desde la abertura de aire de escape 8 es posible reducir el dimensionamiento de la abertura de aire de escape 8 en contraste con una compuerta de aire de escape anterior. Por ello, de nuevo es posible influir positivamente en el valor k del contenedor de transporte.

Mediante la realización de una ventilación activa automática directamente con la corriente de aire de entrada SA, en la que se succionan o descargan cantidades de aire definidas de aire fresco FA y aire de escape EA resulta posible mezclar aire fresco FA con el aire de retorno RA del remolque.

En la figura está representado un ejemplo ilustrativo en el que el aire fresco FA se succiona aguas arriba del evaporador, siendo también posible una succión aguas abajo del evaporador.

Los mecanismos de cierre 10 para la primera abertura de aire fresco 6 y la abertura de aire de escape 8 pueden ser a este respecto mecanismos de cierre ajustables de modo automático, tales como compuertas que se pueden mover a una posición deseada. Debido a las bajas temperaturas que existen allí, es aconsejable en este caso recurrir a mecanismos resistentes al frío. Una transmisión por bielas sería adecuada en este caso. La apertura o el cierre de la respectiva abertura podría realizarse como alternativa mediante un dispositivo neumático. Puede estar previsto a este respecto un palpador para detectar si el mecanismo de cierre cierra la abertura correspondiente. Opcionalmente también debería estar previsto enclavamiento del mecanismo de cierre para asegurar la estanqueidad y, en la medida de lo posible, no introducir calor adicional en el sistema.

Para regular la atmósfera en el interior del contenedor de transporte 20 también se puede instalar un sensor de humedad o un sensor de CO₂. Entonces es posible, con ayuda de una unidad de control conectada con el al menos un sensor, controlar un mecanismo de cierre 10 en función de un valor detectado. Acoplando el sistema de sensores con uno o todos los mecanismos de cierre 10, se puede mejorar aún más la eficacia del sistema, evitando un aporte de carga adicional innecesario desde el exterior (= por ejemplo, aire caliente que no es necesario).

La figura 3 muestra el diagrama esquemático de otro ejemplo ilustrativo. Los componentes idénticos del sistema de refrigeración 1 están dotados en este caso de las mismas referencias que en la figura 2. Se puede ver que la abertura de aire de escape 8 para el soplado hacia fuera del aire de escape EA ya no se encuentra en la zona de evaporador del sistema de refrigeración 1, sino que está dispuesta en la zona de aire de condensador. La abertura de aire de escape 8 está dispuesta por ello de tal manera que un ventilador de condensador 9 succiona aire del interior del contenedor de transporte 20 que se debe refrigerar con el sistema de refrigeración 1 y descarga el mismo al entorno a través de la abertura de aire de escape 8. Para succionar el aire de la unidad de transporte está prevista una abertura 11, que puede abrirse y cerrarse de forma continua mediante un mecanismo de cierre 10. A través de esta abertura 11, el ventilador de condensador 9 puede succionar el aire circulante RA y descargar el mismo al entorno a través de la abertura de aire de escape 8. La abertura de aire de escape 8 también sirve para descargar el aire fresco FA que fluye a través del condensador 12 al entorno. La referencia 13 indica una chapa deflectora de aire que asegura que se suministre el aire de un nivel cercano al suelo del contenedor de transporte a la abertura 11 o a la abertura de aire de circulación 3.

Aquí, por lo tanto, se aprovecha la posibilidad de utilizar la presión negativa creada por el ventilador de condensador para succionar un aire circulante RA antes de que llegue a un elemento evaporador 5. Esto es ventajoso desde el punto de vista de la energía total, ya que la cantidad de aire que se va a conducir al exterior no se acondiciona primero a través del elemento evaporador 5. Esto tampoco es necesario, ya que la temperatura de la cantidad de aire que se va a llevar al exterior o su humedad es irrelevante. Por lo tanto, con una derivación de la corriente de aire que se va a llevar al exterior delante del evaporador, para la corriente de aire restante que se debe acondicionar por el evaporador 5 resulta ventajoso, ya que se puede refrigerar más eficientemente a un nivel de temperatura deseado. Con un tamaño de evaporador constante, la cantidad de aire que se debe refrigerar es simplemente menor, de modo que esto se puede llevar a cabo de manera más eficiente en términos de energía. La abertura 11 también se puede denominar abertura de succión 11, cuyo fin es permitir que el aire de un espacio que se debe acondicionar fluya a una zona de aire de condensador. Esto se realiza preferentemente con ayuda del efecto de succión de un ventilador de condensador, preferentemente en combinación con el grado de apertura del mecanismo de graduación 10 de la abertura de succión 11, descargando el ventilador de condensador el aire succionado a través de la abertura de succión 11 al exterior a través de una abertura de aire de escape 8 cuando el ventilador 9 está en funcionamiento. A este respecto, la corriente de aire succionada por el espacio que se debe acondicionar se combina con una corriente de aire que fluye a través del condensador 12 y se descarga conjuntamente al exterior a

través de la abertura de aire de escape 8 al entorno. Entonces, a este respecto ya no es necesario prever de manera obligada una abertura de aire de escape en la zona del ventilador de aire de entrada 7.

La figura 4 muestra una forma de realización de la invención, en la que una segunda abertura de aire fresco 61 del sistema de refrigeración 1 está dispuesta en una dirección de flujo desde la abertura de aire de circulación 3 en dirección a la abertura de entrada de aire 3 aguas abajo del elemento evaporador 5. Según la invención, la segunda abertura de aire fresco 61, que está dispuesta aguas abajo del elemento evaporador 5, está presente junto con una primera abertura de aire fresco 6 dispuesta aguas arriba del elemento evaporador 5. Con ello, existe la posibilidad de succionar aire fresco incluso detrás del evaporador y, así, poder introducir la humedad eventualmente deseada en el remolque si así se desea. Por el contrario, el aire fresco succionado aguas arriba posee una humedad determinada, que se condensa en el evaporador y, por lo tanto, no llega al contenedor de transporte. Por lo tanto, esto no influye en los productos de refrigeración. La previsión de la segunda abertura de aire fresco 61, dispuesta aguas abajo, que también dispone de un mecanismo de cierre 10, se prevé en particular en el montaje del sistema de refrigeración 1, en el que el elemento evaporador 5 está dispuesto de forma oblicua.

Al prever sensores para la determinación de parámetros del aire o de un parámetro del aire de las propiedades de aire del aire existente presente en el espacio que se debe refrigerar o de las propiedades de aire del aire ambiental es posible, con ayuda de una unidad de control, en función del al menos un parámetro de aire determinado, ajustar los mecanismos de cierre de la abertura de aire fresco o de las aberturas de aire fresco y/o de la abertura de aire de escape en función del al menos un parámetro medido. Por ello, es posible regular una atmósfera dentro del contenedor de transporte que se debe refrigerar.

Otro punto que puede realizarse con el sistema de refrigeración de acuerdo con la invención es la provisión de un medio auxiliar de apertura de un contenedor de transporte mediante una compensación de presión. Si la temperatura interna cambia considerablemente o si las alturas del contenedor de transporte varían durante la carga y descarga, puede crearse una presión negativa que dificulta la apertura de la puerta del contenedor de transporte. Si se establece ahora una discrepancia entre la presión interna del contenedor de transporte y la presión ambiental con ayuda de un sistema de sensores, se puede generar una sobrepresión en el contenedor de transporte cerrando la abertura de aire de escape y manteniendo abierta la abertura de aire de entrada, que facilita la apertura de la puerta del contenedor de transporte. También es ventajoso generar una sobrepresión cuando la puerta del contenedor de transporte está abierta para reducir el aporte de humedad o calor. Debido a la sobrepresión en el contenedor de transporte, cuando se abre una puerta del contenedor de transporte, sale más aire del contenedor que el que puede entrar en el mismo.

La figura 5 muestra una representación esquemática del estado descrito anteriormente. Se reconoce el vehículo tractor 30 y el contenedor de transporte 20 dispuesto en la parte trasera del vehículo tractor 30. El contenedor de transporte 20 puede ser un semirremolque refrigerado como se representa. Cuando se abre una puerta 21 del contenedor de transporte 20, se succiona aire fresco FA a través del sistema de refrigeración 1, estando cerrada al mismo tiempo la abertura de aire de escape del sistema de refrigeración 1. Esto aumentaría la presión dentro del contenedor de transporte 20 con la puerta 21 cerrada. Sin embargo, cuando se abre la puerta 21, fluye aire fresco FA succionado de forma adicional desde el exterior, que también puede ser acondicionado por el sistema de refrigeración 1, a través del contenedor de transporte en dirección a la puerta 21 y luego hacia el exterior. Esto reduce la cantidad de aire entrante mediante flujo que se introduce en el semirremolque desde el entorno a través de la abertura de la puerta.

La presión existente en el contenedor de transporte es a este respecto mayor que la presión ambiental.

Además, con el sistema de refrigeración de acuerdo con la invención es posible precalentar o prerrefrigerar el contenedor de transporte sin calentamiento o refrigeración activa y reducir así el consumo de energía que se produce. Esto es posible gracias a que si existe una relación positiva entre la temperatura exterior y la temperatura interior deseada, el aire exterior puede introducirse sin problemas. Si, por ejemplo, la temperatura teórica del contenedor de transporte es de 18 °C y la temperatura real actual del contenedor de transporte es de -20 °C, es posible inducir una temperatura ambiente de 30 °C para calentar o caldear el contenedor de transporte desde el exterior. Otro ejemplo sería una temperatura teórica dentro del contenedor de transporte de -20 °C, una temperatura real de 3 °C dentro del contenedor y una temperatura ambiente de -10 °C. También en este caso, para bajar la temperatura interior, la inducción de la temperatura ambiente fría de -10 °C ayudaría a alcanzar la temperatura objetivo de -20 °C. Al menos en una primera sección, la temperatura interna solo podría enfriarse introduciendo el aire exterior antes de que la temperatura interna tuviese que bajarse más que la temperatura ambiente.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de refrigeración (1) para una unidad de transporte, que comprende:

una abertura de aire de entrada (2) para el flujo de salida de aire acondicionado (SA),
 una abertura de aire de circulación (3) para el flujo de entrada de aire (RA) desde un espacio que se debe
 5 acondicionar,
 un canal de aire (4) que conecta entre sí la abertura de aire de circulación (3) y la abertura de aire de entrada (2),
 estando
 dispuesto en el canal de aire (4) un elemento evaporador (5) de un circuito de refrigeración, estando
 prevista al menos una primera abertura de aire fresco (6) para el flujo de entrada de aire ambiental (FA) al interior
 10 del canal de aire (4)

caracterizado por que

están presentes en total al menos dos aberturas de aire fresco (6, 61), estando
 dispuesta la primera abertura de aire fresco (6) de tal manera que el aire ambiental (FA) que entra mediante flujo
 por la primera abertura de aire fresco (6) llega a la abertura de aire de entrada (2) sin abandonar el canal de aire
 15 (4) solo después de fluir a través del elemento evaporador (5), y
 estando dispuesta una segunda abertura de aire fresco (61) de tal manera que el aire ambiental (FA) que entra
 mediante flujo por la segunda abertura de aire fresco (61) llega a la abertura de aire de entrada (2) sin abandonar
 el canal de aire (4) sin fluir a través del elemento evaporador (5).

2. Sistema de refrigeración (1) según la reivindicación 1, en el que el elemento evaporador (5) está dispuesto en el
 20 canal de aire (4) de tal manera que el aire que entra mediante flujo por la abertura de aire de circulación (3) y que
 sale mediante flujo por la abertura de aire de entrada (2) debe fluir a través del elemento evaporador (5).

3. Sistema de refrigeración (1) según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un ventilador
 de aire de entrada (7) dispuesto en el canal de aire (4) para soplar el aire fuera de la abertura de aire de entrada (2),
 para succionar aire al interior de la abertura de aire de circulación (3) y para succionar aire ambiental (FA) al interior
 25 de la primera abertura de aire fresco (6).

4. Sistema de refrigeración (1) según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una abertura
 de aire de escape (8) para el flujo de salida de aire (EA) desde el canal de aire (4) al entorno.

5. Sistema de refrigeración (1) según una combinación de las reivindicaciones 3 y 4 precedentes, estando dispuesta
 la abertura de aire de escape (8) en el caso de un flujo de aire desde la abertura de aire de circulación (3) y/o la
 30 primera abertura de aire fresco (6) en dirección del ventilador de aire de entrada (7) aguas abajo del ventilador de
 aire de entrada (7).

6. Sistema de refrigeración (1) según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una abertura
 de aire de escape (8) para el flujo de salida de aire (EA) desde un espacio (20) que se debe acondicionar con el
 sistema, estando diseñado un ventilador de condensador (9) del circuito de refrigeración del sistema de refrigeración
 35 (1) para soplar aire fuera de la abertura de aire de escape (8).

7. Sistema de refrigeración (1) según una de las reivindicaciones precedentes, sirviendo la cantidad de aire desviada
 del aire circulante, que después se descarga como aire de escape, como una corriente de aire parcial a través del
 condensador.

8. Sistema de refrigeración (1) según una de las reivindicaciones precedentes, en el que las aberturas de aire fresco
 40 (6, 61) y/o la al menos una abertura de aire de escape (8) están dotadas de un mecanismo de cierre (10) respectivo,
 que está diseñado para regular la cantidad de aire que fluye a través de la respectiva abertura (6, 61, 8).

9. Sistema de refrigeración (1) según la reivindicación 8, que comprende además un equipo de medición para
 determinar un parámetro de aire y una unidad de control para controlar el respectivo mecanismo de cierre (10) de las
 aberturas de aire fresco (6, 61) y/o de la al menos una abertura de aire de escape (8), estando diseñada la unidad de
 45 control para controlar un mecanismo de cierre (10) en dependencia de al menos un parámetro de aire determinado
 por el equipo de medición.

10. Sistema de refrigeración (1) según la reivindicación 9, comprendiendo el equipo de medición un sensor para
 determinar un parámetro del aire, en particular una temperatura, una humedad, un contenido en CO₂, un gas
 determinado y/o una presión de aire, estando diseñado el sensor preferentemente para registrar los parámetros de
 50 aire del aire para el aire ambiental y/o para el interior del espacio que se debe acondicionar por el sistema de
 refrigeración (1).

11. Sistema de refrigeración (1) según una de las reivindicaciones 8 a 10, comprendiendo el respectivo mecanismo

de cierre (10) de las aberturas de aire fresco (6, 61) y/o de la al menos una abertura de aire de escape (8) un mecanismo de enclavamiento para asegurar la estanqueidad en un estado cerrado del mecanismo de cierre (10).

5 12. Disposición de refrigeración, que comprende el sistema de refrigeración según una de las reivindicaciones precedentes en un módulo de refrigeración, y conteniendo preferentemente la disposición de refrigeración al menos dos módulos de refrigeración correspondientes.

13. Disposición de refrigeración según la reivindicación 12, suministrando al menos dos módulos de refrigeración aire de entrada a diferentes zonas en el espacio que se debe acondicionar.

10 14. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, siendo el sistema de refrigeración (1) para una unidad de transporte un sistema de refrigeración (1) para un semirremolque refrigerado, un remolque refrigerado o un contenedor de transporte refrigerado.

Fig. 1

Estado de la técnica

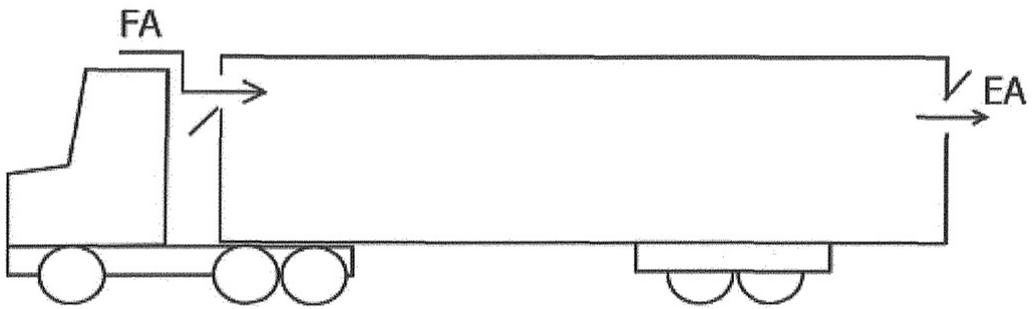


Fig. 2

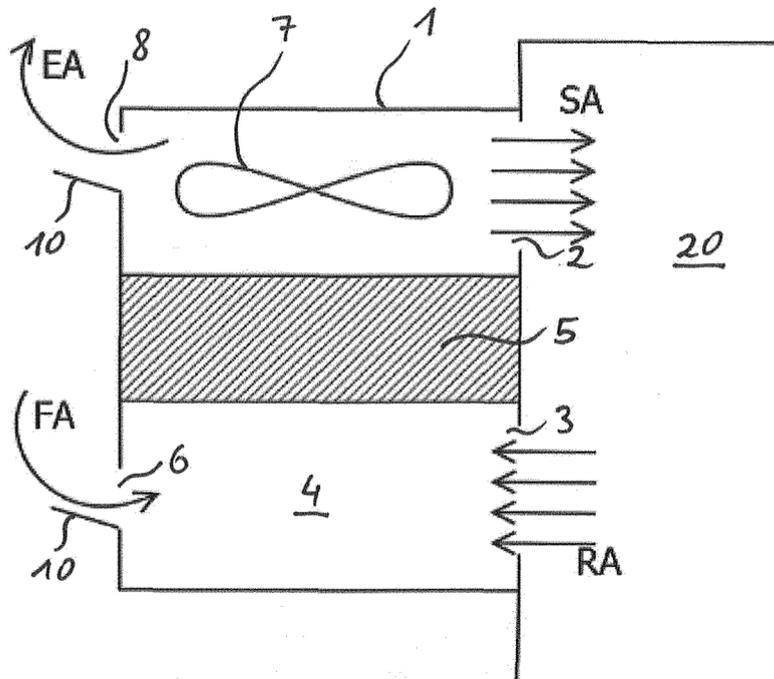


Fig. 3

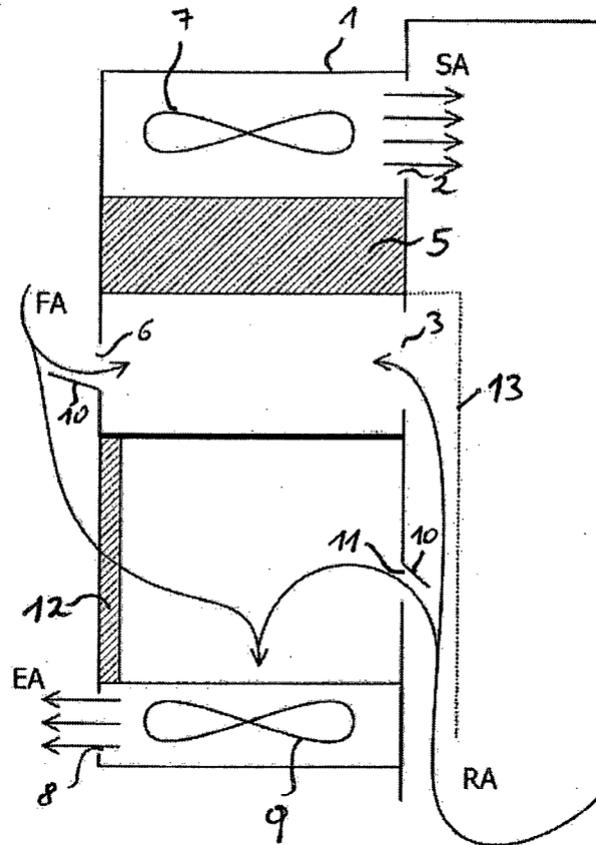


Fig. 4

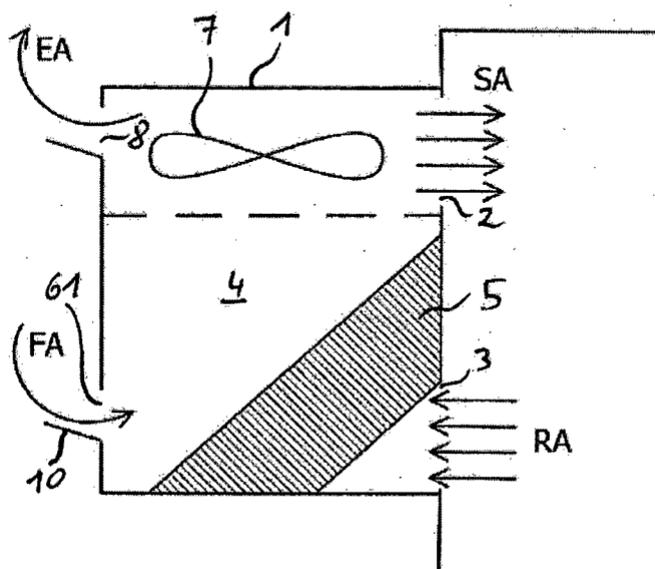


Fig. 5

