(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 749 639**

(51) Int. CI.:

B61C 3/00 (2006.01)
B61D 17/18 (2006.01)
B61D 27/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.01.2012 PCT/EP2012/051120**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **02.08.2012 WO12101161**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2012 E 12701120 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 2668078**

(54) Título: **Refrigeración de dispositivos de un vehículo ferroviario**

(30) Prioridad:

27.01.2011 DE 102011009578

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.03.2020

(73) Titular/es:

BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH (100.0%)
Eichhornstraße 3
10785 Berlin , DE

(72) Inventor/es:

FISCHER, MICHAEL;
KÖNIG, HELMUT y
ZENGERLE, MANFRED

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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

Refrigeración de dispositivos de un vehículo ferroviario

La invención se refiere a un vehículo ferroviario con al menos un dispositivo a refrigerar, que está dispuesto por fuera del espacio interior de una caja de vagón del vehículo ferroviario. La invención se refiere además a un procedimiento para fabricar un vehículo ferroviario de este tipo. Además de esto la invención se refiere a un procedimiento para hacer funcionar un vehículo ferroviario de este tipo.

La invención se refiere en especial a la refrigeración de dispositivos de vehículos ferroviarios a refrigerar eléctricos y/o electrónicos y/o de otro tipo. A este respecto de trata p.ej. de convertidores, en especial onduladores, como p.ej. ondulares de tracción, onduladores de funcionamiento auxiliar y onduladores de climatizadores. Es habitual convertir con estos ondulares en corriente alterna la corriente continua procedente de un circuito intermedio o de una alimentación de corriente continua y, con la corriente alterna, hacer funcionar los otros dispositivos respectivos del vehículo ferroviario. Alternativa o adicionalmente en el caso de los dispositivos a refrigerar, que estén dispuestos por fuera del vehículo, se trata de condensadores para filtros o para acumulación de energía y/o de otros acumuladores de energía. También los dispositivos para recuperar energía eléctrica procedente de la energía cinética del vehículo pueden encontrarse por fuera del vehículo y presentar al menos componentes que deben refrigerarse.

La disposición de estos dispositivos por fuera del vehículo, en latitudes moderadas y en zonas climáticas más frescas, tiene la ventaja de que la temperatura exterior relativamente fresca es suficiente y los dispositivos solo tienen que refrigerarse raramente por debajo de la temperatura exterior. La disposición por fuera del interior de la caja de vagón tiene también la ventaja de que en el espacio interior queda más espacio disponible. En especial en tranvías y otros vehículos ferroviarios ligeros los dispositivos están dispuestos sobre el techo o en el techo del vehículo ferroviario, en especial para colocar lo más bajo posible el suelo del espacio interior de la caja de vagón y, de esta manera, facilitar la subida y baja de pasajeros. La invención se refiere en especial a la refrigeración de los dispositivos citados en este párrafo y en los anteriores.

En zonas climáticas más calientes, sin embargo, se produce la avería de estos dispositivos a causa de un sobrecalentamiento, si los dispositivos no se refrigeran activamente, es decir, si no se hace funcionar una instalación de refrigeración adicional para refrigerar los dispositivos. Una alternativa a la refrigeración o una medida adicional es el mando del dispositivo correspondiente en función de la temperatura de funcionamiento. Si la temperatura de funcionamiento asciende p.ej. por encima de un valor límite prefijado, se reduce la potencia del dispositivo. Sin embargo, esto no es posible en todos los tipos de dispositivos. P.ej. no puede reducirse o solo de forma insignificante la demanda de potencia de sistemas auxiliares, que sean importantes para la seguridad del vehículo.

Por ello ya se ha propuesto refrigerar con una disposición de refrigeración los dispositivos dispuestos bajo el piso, es decir, por debajo de la caja de vagón. El documento EP 2038154 B1 describe un vehículo ferroviario con una disposición de refrigeración de este tipo.

Sin embargo, el empleo de una instalación de refrigeración adicional tiene el inconveniente de un consumo de energía adicional.

El documento 102007046368 A1 describe un procedimiento de un acumulador de energía en un vehículo ferroviario con aire. El aire procedente de una cámara del vehículo ferroviario ya refrigerada o climatizada se guía directamente al acumulador de energía. El acumulador de energía está dispuesto por ejemplo en el vehículo ferroviario o por fuera del vehículo ferroviario. Por ejemplo está dispuesto sobre el techo o debajo del suelo del vehículo ferroviario. El aire se guía por ejemplo a través de una abertura en la caja de vagón del vehículo ferroviario hasta el acumulador de energía. La abertura puede encontrarse en la pared lateral, en el techo o en el suelo de la caja de vagón.

El documento DE 19654633 C1 describe un sistema de calefacción y ventilación para vagones de viajeros en vehículos ferroviarios. Sobre el techo del vehículo está dispuesto un grupo de climatización central. En la cámara de techo del vehículo se extiende por toda la longitud del vehículo un canal de aire doble, cuyos canales de aire parciales están configurados como canal de aire de refrigeración y como canal de aire de calefacción y están conectados al grupo de climatización.

Por ello una tarea de la presente invención consiste en exponer un vehículo ferroviario y un procedimiento del tipo citado al comienzo que, en el caso de un empleo eficiente de energía primaria, eviten la avería o la reducción de potencia de dispositivos de un vehículo ferroviario dispuestos por fuera de la caja de vagón.

Las reivindicaciones adjuntas definen el alcance de protección.

Una idea básica de la presente invención consiste en desviar el aire ya refrigerado, desde el espacio interior de la caja de vagón, y aprovecharlo para refrigerar el al menos un dispositivo a refrigerar por fuera del espacio interior de la caja de vagón (“dispositivo externo”). En el caso del aire desviado se trata en especial de aire de escape. Este aire de escape tiene que desviarse de todas formas desde el espacio interior, ya que el aire a causa de la respiración de las personas que se encuentran en el espacio interior se carga con dióxido de carbono y dado el caso con otros componentes gaseosos o de otro tipo. Los sistemas de climatización de los vehículos ferroviarioss y las instalaciones

de ventilación de los vehículos ferroviarioss presentan por ello, de todas formas, unos medios para desviar el aire de escape desde el espacio interior. De forma preferida, sin embargo, estos medios se modifican o están conformados de tal manera con la finalidad de refrigerar el dispositivo externo, que el aire de escape se guía hasta el al menos un dispositivo externo y refrigera el mismo. Evidentemente esto no excluye que al menos una parte del aire usado para refrigerar el al menos uno dispositivo externo se reconduzca de nuevo hasta el espacio interior de la caja de vagón, incluso si no se prefiere una recirculación de este tipo del aire de refrigeración. Sin embargo es habitual, para garantizar una corriente de aire con una intensidad suficiente así como una temperatura y frescura deseadas a través del espacio interior de la caja de vagón, mezclar con aire fresco una parte del aire desviado desde el espacio interior, y recircularlo de nuevo en el espacio interior de la caja de vagón. En la conformación preferida de la invención existe también una recirculación de este tipo. Sin embargo, aquí no se recircula el aire de refrigeración usado para refrigerar el al menos un dispositivo externo.

La invención se basa en las ideas básicas de que en las zonas climáticas calientes, pero también durante el verano en zonas climáticas moderadas, es necesario suministrar aire refrigerado al espacio interior de la caja de vagón. A este respecto una necesidad de refrigeración puede existir incluso cuando las temperaturas exteriores, es decir las temperaturas del aire en el entorno del vehículo ferroviario, están todavía dentro de un margen de temperatura confortable para las personas. El aire en el espacio interior de la caja de vagón alcanzaría sin embargo unas temperaturas incómodas sin refrigeración, ya que durante el funcionamiento del vehículo ferroviario se produce calor de escape, que al menos en parte llega también al espacio interior de la caja de vagón para personas o es causado por las propias personas. Además de esto la irradiación solar puede aumentar claramente la temperatura interior.

Debido a que con ello durante el funcionamiento del vehículo ferroviario se refrigera aire para el espacio interior de la caja de vagón, en especial con aire ambiente caliente, puede aprovecharse el aire procedente del espacio interior para refrigerar el al menos un dispositivo externo. Incluso si el aire refrigerado procedente de la instalación de refrigeración de la instalación de climatización, que se ha introducido en el espacio interior, se haya calentado en el espacio interior de la caja de vagón, la temperatura del aire sigue siempre claramente inferior a la del aire en el entorno del vehículo ferroviario, si existe una necesidad de refrigeración para el al menos un dispositivo externo. Una necesidad de refrigeración de este tipo puede existir en ciertas circunstancias también en el caso de unas temperaturas del aire exterior moderadas. Como ya se ha citado, normalmente existe entonces también sin embargo una necesidad de refrigeración para el espacio interior de la caja de vagón.

La invención no descarta que, para unas situaciones de funcionamiento extremas con unas temperaturas del aire exterior especialmente altas o una irradiación solar extremadamente fuerte, exista también incluso una instalación de refrigeración adicional, exclusivamente para refrigerar el al menos un dispositivo externo. En comparación con la situación, que se describe p.ej. en el documento EP 2 083 154 B1 citado anteriormente, la potencia de refrigeración de la instalación de refrigeración adicional puede sin embargo al menos reducirse, ya que se aprovecha aire procedente del espacio interior de la caja de vagón para refrigerar el dispositivo externo.

La refrigeración de dispositivos externos puede producirse básicamente con diferentes medios refrigerantes. En el caso de los medios refrigerantes puede tratarse de gases, en especial aire, o de líquidos. El aprovechamiento conforme a la invención de aire procedente del espacio interior de la caja de vagón tiene la ventaja de que es especialmente apropiado para la refrigeración del dispositivo externo, ya que, como es habitual en el funcionamiento de instalaciones de climatización en vehículos ferroviarios, el mismo ha sido filtrado, deshumidificado y reposado, es decir, la velocidad de circulación es homogénea y está situada habitualmente en el rango de circulación laminar. Tampoco es necesario prever ningún canal espacial para la guía de medios refrigerantes líquidos, y no existe ningún problema con posibles faltas de estanqueidad de la guía de aire de refrigeración, ya que el aire se descarga de todas formas al medio ambiente.

El vehículo ferroviario puede presentar en especial, además de los ventiladores de la instalación de climatización, también al menos un ventilador que haga circular el aire procedente del espacio interior de la caja de vagón hasta el al menos un dispositivo exterior. El ventilador puede estar dispuesto en especial cerca del dispositivo externo, de tal manera que genere corriente arriba, en dirección al espacio interior de la caja de vagón, una baja presión que deje circular el aire procedente del espacio interior de la caja de vagón en dirección al dispositivo exterior, siempre que la presión estática a través de los ventiladores de la instalación de climatización no sea suficiente.

Debido a que normalmente, sin embargo, el espacio interior está sometido a una sobrepresión a causa de los ventiladores de la instalación de refrigeración, esta sobrepresión es casi siempre suficiente para desviar el aire de escape.

Se propone un vehículo ferroviario conforme a la reivindicación 1.

El espacio interior de la caja de vagón puede estar dividido. En especial puede estar previsto un espacio separado para el conductor. De forma correspondiente a esto puede existir más de una abertura de salida, desde la cual la guía de aire de escape conduzca hasta el al menos un dispositivo externo. Por ello la guía de aire de escape puede estar también compuesta por varios conductos de aire, los cuales pueden estar unidos entre sí o pueden estar separados por completo entre sí. Tampoco es necesario que en cada compartimento o espacio separado del espacio interior de la caja de vagón se encuentre una abertura de salida, desde la que se desvíe el aire para refrigerar el dispositivo

externo o los dispositivos externos.

En especial el dispositivo eléctrico y/o electrónico puede estar dispuesto sobre el techo y/o en el techo de la caja de vagón y guía la guía de aire de escape, hacia fuera del espacio interior de la caja de vagón, hasta el dispositivo. En este caso también la instalación de refrigeración está dispuesta también de forma preferida sobre el techo y/o en el techo de la caja de vagón. A este respecto la instalación de refrigeración y al menos uno de los dispositivos a refrigerar pueden encontrarse en diferentes segmentos longitudinales del techo. Esto facilita, por un lado, el guiado del aire refrigerado por la instalación de refrigeración en especial a lo largo del techo hasta las zonas deseadas del espacio interior y, por otro lado, el guiado del aire de escape desde el espacio interior a su vez a lo largo del techo hasta el al menos un dispositivo a refrigerar.

P.ej. la guía de aire de escape puede presentar un primer canal de aire, que discurra a lo largo del techo de la caja de vagón (en especial en dirección longitudinal, es decir, en la dirección de circulación del vehículo ferroviario). El primer canal de aire puede formar parte de una cubierta del espacio interior, en donde un segundo canal de la cubierta está conformado para guiar el aire refrigerado por la instalación de refrigeración hasta al menos una abertura de entrada, a través de la cual se introduce en el espacio interior el aire refrigerado durante el funcionamiento del vehículo ferroviario.

Si la instalación de refrigeración y al menos uno de los dispositivos a refrigerar se encuentran en diferentes segmentos longitudinales del techo, como se ha descrito anteriormente, en un primer segmento longitudinal, en el que se encuentra el dispositivo a refrigerar, el primer canal de aire y el segundo canal de aire pueden discurrir mutuamente en paralelo. Por el contrario en un segundo segmento longitudinal, en el que esté dispuesta la instalación de refrigeración, pueden extenderse el segundo canal y un tercer canal diferente paralelo al segundo canal, en donde el tercer canal de aire puede usarse en especial para recircular aire de escape procedente del espacio interior. Esta parte del aire de escape se mezcla p.ej. con aire fresco, que haya sido aspirado desde el entorno del vehículo y se haya refrigerado mediante la instalación de refrigeración.

Debido a que la instalación de refrigeración y al menos uno de los dispositivos a refrigerar se encuentran en diferentes segmentos longitudinales del techo, en cada uno de los segmentos longitudinales solo se necesitan dos canales que discurran en paralelo. Uno de estos dos canales que discurren en paralelo es el segundo canal para la guía del aire refrigerado hasta el espacio interior. El otro canal es un canal de aire de escape, que se usa en uno de los segmentos del techo para refrigerar el dispositivo a refrigerar y se usa en el otro segmento del techo para la recirculación. En especial pueden existir varios segmentos del techo separados unos de los otros, en los que se encuentre respectivamente al menos uno de los dispositivos a refrigerar y por ello exista, respectivamente, un primer canal de aire para la guía de aire de escape hasta los dispositivos a refrigerar.

En especial en el caso de un vagón de gran espacio con plazas de asiento para más de 10 pasajeros y en especial más de 20, es preferible que la abertura de salida se encuentre por debajo de la cubierta del espacio interior, de forma preferida en la zona del suelo del espacio interior, y que un segmento de la guía de aire de escape conduzca desde abajo hacia arriba hasta la cubierta del espacio interior. En el mismo se encuentra al menos una abertura de entrada para dejar entrar aire refrigerado en el espacio interior, en la zona superior del espacio interior, en especial en la cubierta del espacio interior. El aire refrigerado circula por ello arriba hasta dentro del espacio interior y abajo es desviado sobre el espacio interior o en el espacio interior a través de la al menos una abertura de salida. Esto garantiza que, al menos a través de una gran zona en dirección vertical del espacio interior, circule aire y por ello solo tenga lugar un intercambio de aire en una pequeña parte. La entrada en la zona superior permite también una alimentación de aire del aire fresco a los canales de cubierta.

En una parte para el conductor separada de la zona para los pasajeros se prefiere un aire que circule en sentido inverso, desde abajo hacia arriba. En este caso el aire refrigerado por la instalación de refrigeración circula en la parte inferior del espacio interior hasta dentro de la misma y, en la parte superior del espacio interior, desde al menos una abertura de salida hasta la guía de aire de escape.

En todos los casos la guía de aire de escape no solo puede usarse para guiar aire desde el espacio interior hasta el al menos un dispositivo externo, para refrigerar el mismo, sino también para recircular aire (véase anteriormente). En especial si un segmento de la guía de aire de escape guía desde abajo hacia arriba hasta la cubierta del espacio interior, la ramificación puede encontrarse al final del segmento. En un ramal de la ramificación circula aire hasta el al menos un dispositivo externo, para refrigerar el mismo. En el otro ramal de la ramificación circula aire para la recirculación en el espacio interior. También en otras conformaciones de la guía de aire de escape existe una ramificación de este tipo. Esta ramificación se combina con al menos una válvula o con otro dispositivo de ajuste para ajustar la resistencia a la corriente de aire. Esto puede usarse para ajustar de tal manera la resistencia a la corriente en al menos uno de los ramales, que una parte deseada del aire desviado desde el espacio interior se dirija hasta el al menos un dispositivo externo. De esta manera puede ajustarse la acción refrigerante.

Alternativamente, el aire de escape para refrigerar dispositivos externos y el aire de escape para recirculación pueden desviarse directamente, mediante unos canales de aire de escape separados, desde el espacio interior. En especial el aire de escape usado para la refrigeración puede afluir al canal, a través de una abertura en un canal de un elemento de cubierta, desde el espacio interior y dirigirse hasta el dispositivo externo a refrigerar.

Si en la cubierta o sobre la cubierta del espacio interior están dispuestos al menos dos canales de aire que discurran mutuamente en paralelo para la alimentación de aire refrigerado al espacio interior y el desvío de aire de escape desde el espacio interior, como se ha descrito anteriormente, los dos canales de aire pueden estar formados por un módulo de cubierta común. Estos módulos de cubierta con la misma sección transversal transversalmente a la dirección de circulación del aire pueden discurrir también a lo largo de los diferentes segmentos de techo descritos anteriormente, en los que se encuentra la instalación de refrigeración o un dispositivo a refrigerar. El canal de aire de escape se usa después a elección, según el segmento de techo, para alimentar aire al al menos un dispositivo a refrigerar o a la recirculación de aire en el espacio interior.

Para refrigerar el al menos un dispositivo a refrigerar, el propio dispositivo puede presentar al menos un canal de guiado de aire que esté conectado a la guía de aire de escape. Alternativa o adicionalmente el dispositivo puede encontrarse en una carcasa, que presente al menos un canal de guiado de aire que guíe a lo largo del dispositivo y esté conectado a la guía de aire de escape. Otra posibilidad consiste en que en el dispositivo se encuentren unas aletas de refrigeración, por las que circule el aire de escape alimentado a través de la guía de aire de escape. La refrigeración de dispositivos eléctricos y/o electrónicos con aire de refrigeración es conocida por sí misma y por ello no se describe con más detalle.

Además de esto se propone un procedimiento para fabricar un vehículo ferroviario conforme a la reivindicación 7.

Se deducen unas ventajas y conformaciones del procedimiento de la descripción del vehículo ferroviario y de las reivindicaciones adjuntas.

A continuación se describen unos ejemplos de realización de la invención, haciendo referencia al dibujo adjunto. Las figuras individuales del dibujo muestran:

la fig. 1, esquemáticamente, una vista lateral de un vehículo ferroviario con una instalación de refrigeración y dos dispositivos a refrigerar dispuestos por fuera de un espacio interior de caja de vagón,

la fig. 2 una representación en perspectiva de unos dispositivos y canales de aire de un vehículo ferroviario, para representar un ejemplo de realización especialmente preferido,

la fig. 3 una representación en perspectiva de dos módulos de cubierta, que pueden usarse en especial en la disposición representada en la fig. 2,

la fig. 4 la disposición de los dos módulos de cubierta conforme a la fig. 3 en una representación en perspectiva desde otro ángulo de observación, en donde sin embargo el módulo de cubierta representado abajo a la izquierda en la fig. 4 solo se ha representado parcialmente, de tal manera que se deja libre la vista hacia el interior de los canales de aire,

la fig. 5 una representación en perspectiva de una parte de la disposición en la fig. 4, en donde fundamentalmente se ha representado el módulo de cubierta representado abajo a la izquierda y solamente una parte del otro módulo de cubierta, y

la fig. 6 la parte del otro módulo de cubierta representada arriba a la derecha en las figs. 3 y 4, en donde esta parte se ha representado delante cortada para mostrar el interior de los canales de aire.

La fig. 1 muestra esquemáticamente un vehículo ferroviario 1 con una caja de vagón 2 y unas ruedas 4a, 4b. Sobre el techo de la caja de vagón 2 está dispuesta una instalación de refrigeración 5, que (como se ha representado mediante una flechas a puntos) aspira aire desde el entorno del vehículo ferroviario y (como se ha representado mediante una flecha con línea continua) entrega aire refrigerado al espacio interior 3 de la caja de vagón 2.

Desde el espacio interior 3 se guía aire de escape hasta diferentes dispositivos 7a, 7b eléctricos y/o electrónicos y/o de otro tipo que necesitan refrigerarse, por fuera del espacio interior 3 (como se ha representado mediante flechas con líneas a trazos). El dispositivo 7a se encuentra sobre el techo de la caja de vagón 2. El dispositivo 7b se encuentra bajo el piso, debajo del suelo de la caja de vagón 2.

Por medio de que la instalación de refrigeración 5 enfría aire procedente del entorno y lo introduce en la caja de vagón 2, y este aire más frío se alimenta a los dispositivos 7a, 7b, los dispositivos 7a, 7b se refrigeran. Para refrigerar los dispositivos 7a, 7b no se requiere ninguna instalación de refrigeración adicional en el ejemplo de realización aquí descrito.

La fig. 2 muestra una primera instalación de refrigeración 5a y una segunda instalación de refrigeración 5b, que están dispuestas respectivamente sobre el techo de una caja de vagón de vehículo ferroviario no representado. La primera instalación de refrigeración 5a aspira aire ambiente y lo refrigera, para que el aire refrigerado se alimente a un espacio de los pasajeros 3a en el interior de la caja de vagón del vehículo ferroviario. La segunda instalación de refrigeración 5b aspira también aire desde el entorno, lo refrigera y lo alimenta al compartimento del conductor 3b. La caja de vagón y las paredes de separación del espacio de los pasajeros 3a y del compartimento del conductor 3b no se han representado en la fig. 2, para dejar libre la visión sobre los canales de aire.

El aire refrigerado por la primera instalación de refrigeración 5a se alimenta, a través de unos canales de are dentro de unos módulos de techo 17a, 17b, 17c, a diferentes aberturas de entrada 12 sobre la cubierta del espacio de los pasajeros, para dejar afluir el aire refrigerado a través de las aberturas de entrada en el espacio de los pasajeros. Un ventilador, que se usa para generar la corriente de aire y para aspirar el aire ambiente, puede encontrarse en especial en la primera instalación de refrigeración 5a.

El aire aspirado desde el entorno y refrigerado por la segunda instalación de refrigeración 5b es guiado, a través de un distribuidor de aire 14, hasta diferentes aberturas de entrada 18 en el compartimento del conductor 3b. El aire refrigerado, que afluye al espacio de los pasajeros 3a y al compartimento de conductor, se ha representado con unas flechas con líneas continuas.

Debajo en el espacio de los pasajeros 3a se encuentra una pluralidad de aberturas de salida 13, desde las que se desvía el aire desde el espacio de los pasajeros 3 a, mediante los segmentos 15 de una guía de aire de escape que discurren desde abajo hacia arriba, hasta los módulos 17a, 17b, 17c. Como se ha representado arriba en uno de estos segmentos 15, en la transición entre el módulo 17a y el módulo 17b, el segmento 15 puede ramificarse por su extremo superior en una ramificación 21 en al menos dos ramales 22a, 22b. Alternativamente a esto, el aire de escape puede afluir directamente al canal desde el espacio interior, a través de una o varias aberturas en la pared de canal de al menos un canal de aire de escape de uno de los módulos 17 (p.ej. a causa de la sobrepresión dado el caso existente en el espacio interior) y puede ser guiado en el canal hasta el dispositivo 7, para refrigerar el mismo.

Mediante el ramal 22a se dirige aire de escape hasta un dispositivo 7 a refrigerar sobre el techo de la caja de vagón. Mediante el segundo ramal 22b se dirige aire de escape a lo largo de la instalación de refrigeración 5a y se mezcla con aire fresco refrigerado por esa instalación de refrigeración 5a, y se recircula mediante los canales de aire en los módulos 17 y las aberturas de entrada 12 en el espacio de los pasajeros 3a. Una ramificación 21 no solo puede encontrarse en un punto, es decir, también los otros segmentos 15 pueden terminar arriba en una ramificación 21 de este tipo.

A través de una abertura de salida 19 arriba en el compartimento del conductor 3b se desvía aire procedente del compartimento del conductor 3b, mediante una guía de aire de escape 20, hasta la segunda instalación de refrigeración 5b. Allí puede mezclarse con aire fresco refrigerado o bien una parte o todo el aire desviado mediante la guía de aire de escape 20 y recircularse en el compartimento del conductor 3b, o una parte o todo el aire desviado mediante la guía de aire de escape 20 desde el compartimento del conductor 3b puede alimentarse, a través de un canal en el módulo 17a, al dispositivo 7 a refrigerar para refrigerar el mismo.

Las corrientes de aire de escape están representadas en la fig. 2 mediante flechas con líneas a trazos.

La fig. 3 muestra dos módulos de cubierta BM, SM. El primer módulo d cubierta BM puede insertarse, p.ej. de forma similar al módulo de cubierta 17a en la fig. 2, en un segmento longitudinal en el que se encuentra al menos un dispositivo a refrigerar. Por el contrario el segundo módulo de cubierta SM puede insertarse, análogamente al módulo de cubierta 17b en la fig. 2, en un segmento longitudinal en el que se encuentra una instalación de refrigeración para aspirar aire ambiente y refrigerar el aire para introducirlo en el espacio de los pasajeros.

Como se describirá con más detalle en un ejemplo de realización especial (figs. 4 a 6), los canales de aire configurados en los diferentes módulos de cubierta BM, SM así como su disposición pueden ser iguales en los módulos de cubierta BM, SM, en donde sin embargo dos de los canales, si bien se usan para el guiado de aire de escape, lo hacen sin embargo con diferentes fines. Mientras que los canales de aire de escape se usan en el primer módulo de cubierta BM para alimentar aire de escape al menos a un dispositivo a refrigerar, los canales de aire de escape en el segundo módulo de cubierta SM se usan para la recirculación de aire de escape en el compartimento de los pasajeros.

El primer módulo de cubierta BM representado abajo en la fig. 3 presenta en su lado superior dos aberturas OD, en las que los canales de aire de escape están abiertos hacia arriba, para hacer posible una circulación a través de las mismas del aire de escape hasta al menos un dispositivo a refrigerar. En el extremo del primer módulo de cubierta BM, representado abajo a la izquierda en la fig. 3, se encuentran dos segmentos de canal de aire 22c, que pueden eliminarse si el módulo BM se inserta en la posición del módulo de cubierta 17a representado en la fig. 2. En otros casos estos segmentos de guía de aire de escape 22c, al igual que los segmentos de guía de aire de escape 22a, se usan en el extremo del módulo BM representado arriba más a la derecha en la fig. 3, para introducir aire de escape procedente del espacio de los pasajeros o de diferentes compartimentos en el espacio interior de caja de vagón, en los canales de aire de escape del módulo BM. En especial los segmentos 22a, como se ha representado en la fig. 2, pueden formar parte de una ramificación 21. Alternativamente, los segmentos 22 pueden eliminarse en el módulo BM y el aire de escape puede afluir a través de unas aberturas (en especial laterales, dirigidas hacia el lado exterior del módulo BM) en los canales de aire de escape del módulo BM, directamente desde el espacio interior y las zonas de la moldura del techo lateralmente respecto al módulo BM a los canales de aire de escape.

De forma correspondiente, en los extremos axiales del módulo SM se encuentran unos segmentos de guía de aire de escape 22b para introducir aire de escape, desde el espacio de los pasajeros o desde compartimentos, en los dos canales de aire de escape del módulo SM. Durante el funcionamiento, el aire de escape circula a través de los canales de aire de escape del módulo SM hasta la abertura OK arriba en el módulo SM. A esta abertura OK está conectada la

instalación de refrigeración que, por un lado, enfría el aire ambiente y lo introduce en un canal de aire fresco en el módulo SM y, por otro lado, mezcla el aire de escape procedente de los canales de aire de escape del módulo SM con el aire ambiente refrigerado, antes de que introduzca el aire refrigerado en el canal de aire fresco. En la transición de los módulos BM, SM, dibujados distanciados entre sí en la fig. 3, los mismos están unidos uno al otro, de tal manera que el aire refrigerado (dado el caso mezclado con aire de escape recirculado) introducido por la instalación de refrigeración en el canal de aire fresco se introduce en un canal de aire fresco del módulo BM. Por ello es también posible a través del canal de aire fresco del módulo BM, introducir aire refrigerado en el espacio de los pasajeros o en diferentes compartimentos. Uno de estos compartimentos, en el caso de una modificación de la disposición aquí descrita, puede ser también un compartimento del conductor. En este caso puede prescindirse de la segunda la instalación de refrigeración 5b conforme a la fig. 2 y, opcionalmente, también de al menos una parte de los canales de aire del compartimento del conductor.

La fig. 3 muestra además que los módulos SM, BM presentan lateralmente respectivamente unas zonas de fijación 27 que discurren en dirección longitudinal, a través de las cuales pueden unirse a otras partes de la estructura de cubierta. Además de esto, desde estas zonas de fijación 27 se extienden hacia abajo unas barras de sujeción 31a, 31b en el primer módulo BM y unas barras de sujeción 32 en el segundo módulo SM.

En la fig. 4 puede verse, adicionalmente a la fig. 3, la división del primer módulo BM en un canal de aire fresco 24 y dos canales de aire de escape 23a, 23b que discurren en los lados opuestos del canal de aire fresco 24. El canal de aire fresco 24 y los canales de aire de escape 23 discurren mutuamente en paralelo en la dirección longitudinal del módulo BM y con ello también en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario.

La fig. 5 muestra aumentada la conformación interior del módulo BM con los canales 23, 24. También puede verse que por debajo de los canales de aire de escape 23a, 23b se encuentra respectivamente un canal lateral 29a, 29b del canal de aire fresco 24, en donde los canales laterales 29 se alimentan con aire fresco a través de unas aberturas de paso entre el canal de aire fresco 24 y los canales laterales 29 y lo entregan, a través de unas aberturas de entrada 12 en el lado inferior de los canales laterales 29, al espacio de los pasajeros.

La fig. 6 muestra también aumentada, de forma similar a la fig. 5 para el módulo BM, la conformación interior del otro módulo SM. Puede verse como en la fig. 5 el canal de aire fresco central 24 y los canales de aire de escape 26a, 26b dispuestos lateralmente respecto al mismo, así como los canales laterales 29a, 29b del canal de aire fresco 24 dispuestos por debajo. El funcionamiento y la conformación de los canales son los mismos que en el módulo BM en la fig. 5, en donde (como se ha citado anteriormente) a través de los canales de aire de escape 26a, 26b se recircula aire de escape.

Son posibles modificaciones de los ejemplos de realización de las figs. 2 a 6. P.ej. pueden los módulos de cubierta BM y SM pueden estar unidos de tal manera en su respectiva zona de transición, que también estén unidos entre sí los canales de aire de escape. De esta forma se crea un canal de aire de escape pasante en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario. Después es p.ej. posible usar uno de los dos canales de aire de escape para la recirculación y el otro canal de aire de escape para el aire de refrigeración de los dispositivos externos. En cualquier caso, sin embargo, la conformación interior igual de los módulos de cubierta simplifica su producción y montaje. En especial cada uno de los módulos puede extenderse por un segmento longitudinal de un vehículo ferroviario, que está formado por un segmento correspondiente de una caja de vagón. Un segmento longitudinal puede corresponder p.ej. a un espacio de los pasajeros (espacio grande). Para ello es especialmente apropiado el segundo módulo de cubierta SM. Otro segmento puede corresponderse con una zona de transición entre dos de estos espacios de los pasajeros, si en la zona de transición se encuentra un paso entre los dos espacios para los pasajeros. Para ello es especialmente apropiado el primer módulo de cubierta BM. En esta zona de transición puede encontrarse por debajo de la caja de vagón en especial un bogie con ruedas del vehículo ferroviario.

REIVINDICACIONES

1.- Vehículo ferroviario (1), en donde el vehículo ferroviario (1) presenta:

- una caja de vagón (2) con un espacio interior (3) para transportar personas,
- una instalación de refrigeración (5) para refrigerar aire, que se introduce en el espacio interior (3),
- al menos un dispositivo (7) a refrigerar, eléctrico y/o electrónico o de otro tipo, que está dispuesto por fuera del espacio interior (3) de la caja de vagón (2),
- una guía de aire de escape (15, 22a, 23) con al menos una abertura de salida (13) en el espacio interior (3) o en el borde del espacio interior (3), en donde la guía de aire de escape (15, 22a, 23) está conformada para guiar aire hacia fuera del espacio interior (3), desde la abertura de salida (13) hasta el al menos un dispositivo (7) a refrigerar, para refrigerar el dispositivo (7),

caracterizado porque

- la guía de aire de escape (15, 22a, 23) presenta una ramificación (21),
- un primer ramal (22a) de la ramificación (21) conduce hasta el al menos un dispositivo (7) a refrigerar,
- un segundo ramal (22b) de la ramificación (21) está conformado para guiar aire para una recirculación de vuelta hasta el espacio interior (3),
- la ramificación (21) se combina con al menos una válvula o con otro dispositivo de ajuste para ajustar una resistencia a la corriente de aire, de tal manera que la resistencia a la corriente en al menos uno de los ramales puede ajustarse de tal manera, que una parte deseada del aire de escape desviado desde el espacio interior (3) se conduce hasta el al menos un dispositivo (7) a refrigerar.

2.- Vehículo ferroviario según la reivindicación anterior, en donde el dispositivo (7) a refrigerar está dispuesto sobre el techo y/o en el techo de la caja de vagón (2) y la guía de aire de escape (15, 22a, 23) conduce hacia fuera del espacio interior (3) de la caja de vagón (2), hasta el dispositivo (7).

3.- Vehículo ferroviario según la reivindicación anterior, en donde la guía de aire de escape (15, 22a, 23) presenta un primer canal de aire (23), que discurre a lo largo del techo de la caja de vagón (2) y forma parte de una cubierta del espacio interior (3), en donde un segundo canal (24) de la cubierta está conformado para guiar el aire refrigerado por la instalación de refrigeración (5) hasta al menos una abertura de entrada (12), a través de la cual se introduce en el espacio interior (3) el aire refrigerado durante el funcionamiento del vehículo ferroviario (1).

4.- Vehículo ferroviario según una de las dos reivindicaciones anteriores, en donde la abertura de salida (13) se encuentra por debajo de la cubierta del espacio interior (3).

5.- Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la abertura de salida (13) se encuentra en la zona del suelo del espacio interior (3), y un segmento (15) de la guía de aire de escape conduce desde abajo hacia arriba hasta la cubierta del espacio interior (3).

6.- Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones anteriores, en donde un segmento (15) de la guía de aire de escape (15, 22a, 23) está conformado para conducir aire procedente del espacio interior (3) tanto para refrigerar el al menos un dispositivo (7) a refrigerar como aire para la recirculación en el espacio interior (3).

7.- Procedimiento para fabricar un vehículo ferroviario (1), en donde:

- se pone a disposición una caja de vagón (2) con un espacio interior (3) para transportar personas,
- una instalación de refrigeración (5) para refrigerar aire se une a la caja de vagón (2) de tal manera, que el aire de la instalación de refrigeración (5) refrigerado durante el funcionamiento se introduce en el espacio interior (3),
- al menos un dispositivo (7) a refrigerar, eléctrico y/o electrónico o de otro tipo está dispuesto por fuera del espacio interior (3) de la caja de vagón (2),
- una guía de aire de escape (15, 22a, 23) se une al menos a una abertura de salida (13) en el espacio interior (3) o en el borde del espacio interior (3), en donde la guía de aire de escape (15, 22a, 23) está conformada para guiar aire hacia fuera del espacio interior (3), desde la abertura de salida (13) hasta el al menos un dispositivo (7) a refrigerar, para refrigerar el dispositivo (7),

caracterizado porque

- la guía de aire de escape (15, 22a, 23) presenta una ramificación (21),
- un primer ramal (22a) de la ramificación (21) conduce hasta el al menos un dispositivo (7) a refrigerar,
- un segundo ramal (22b) de la ramificación (21) está conformado para guiar aire para una recirculación de vuelta hasta el espacio interior (3),
- la ramificación (21) se combina con al menos una válvula o con otro dispositivo de ajuste para ajustar una resistencia a la corriente de aire, de tal manera que la resistencia a la corriente en al menos uno de los ramales puede ajustarse de tal manera, que una parte deseada del aire de escape desviado desde el espacio interior (3) se conduce hasta el al menos un dispositivo (7) a refrigerar.

8. Procedimiento según la reivindicación anterior, en donde el dispositivo (7) a refrigerar está dispuesto sobre el techo y/o en el techo de la caja de vagón (2) y la guía de aire de escape (15, 22a, 23) está conformada de tal manera, que

la guía de aire de escape (15, 22a, 23) conduce hacia fuera de la caja de vagón (2), hasta el dispositivo (7).

9. Procedimiento según la reivindicación anterior, en donde formando parte de la guía de aire de escape (15, 22a, 23) está previsto un primer canal de aire (23), que discurre a lo largo del techo de la caja de vagón (2) y forma parte de una cubierta del espacio interior (3), en donde también formando parte de la cubierta está previsto un segundo canal (24) que, durante el funcionamiento guía el aire refrigerado por la instalación de refrigeración (5) hasta al menos una abertura de entrada (12), a través de la cual se introduce el aire refrigerado en el espacio interior (3).

10. Procedimiento según una de las dos reivindicaciones anteriores, en donde la abertura de salida (13) está dispuesta por debajo de la cubierta del espacio interior (3).

11. Procedimiento según una de las dos reivindicaciones anteriores, en donde la abertura de salida (13) está dispuesta en la zona del suelo del espacio interior (3), y un segmento (15) de la guía de aire de escape está dispuesto de tal manera, que conduce desde abajo hacia arriba hasta la cubierta del espacio interior (3).

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde un segmento (15) de la guía de aire de escape (15, 22a, 23) está conformado para conducir aire procedente del espacio interior (3) tanto para refrigerar el al menos un dispositivo (7) a refrigerar como aire para la recirculación en el espacio interior (3).

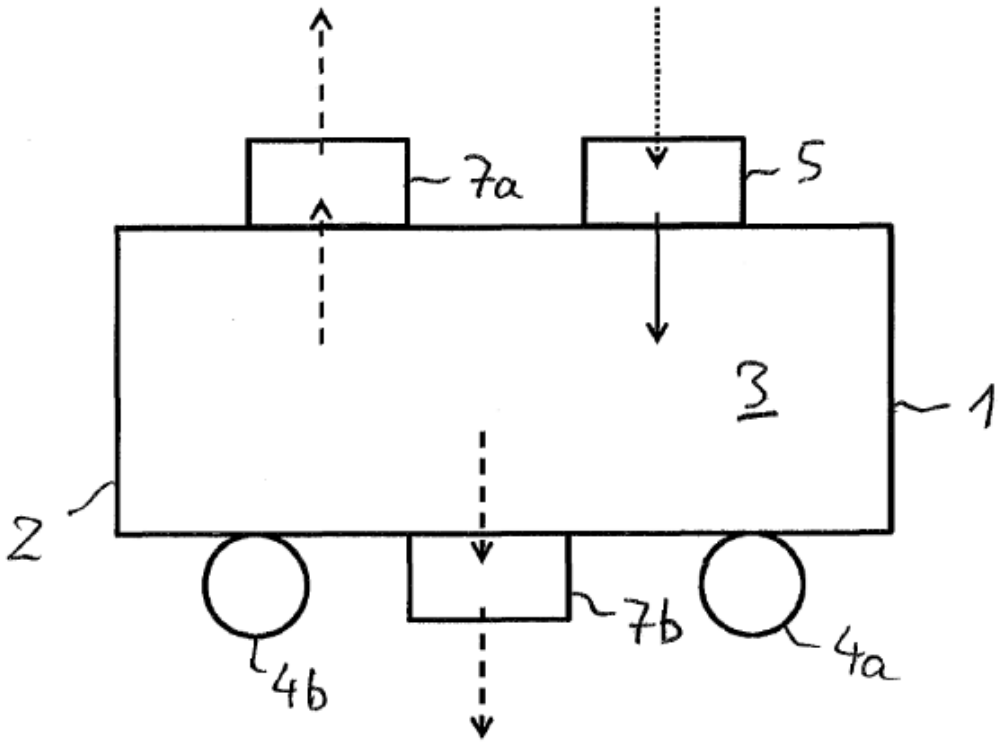

Fig. 1

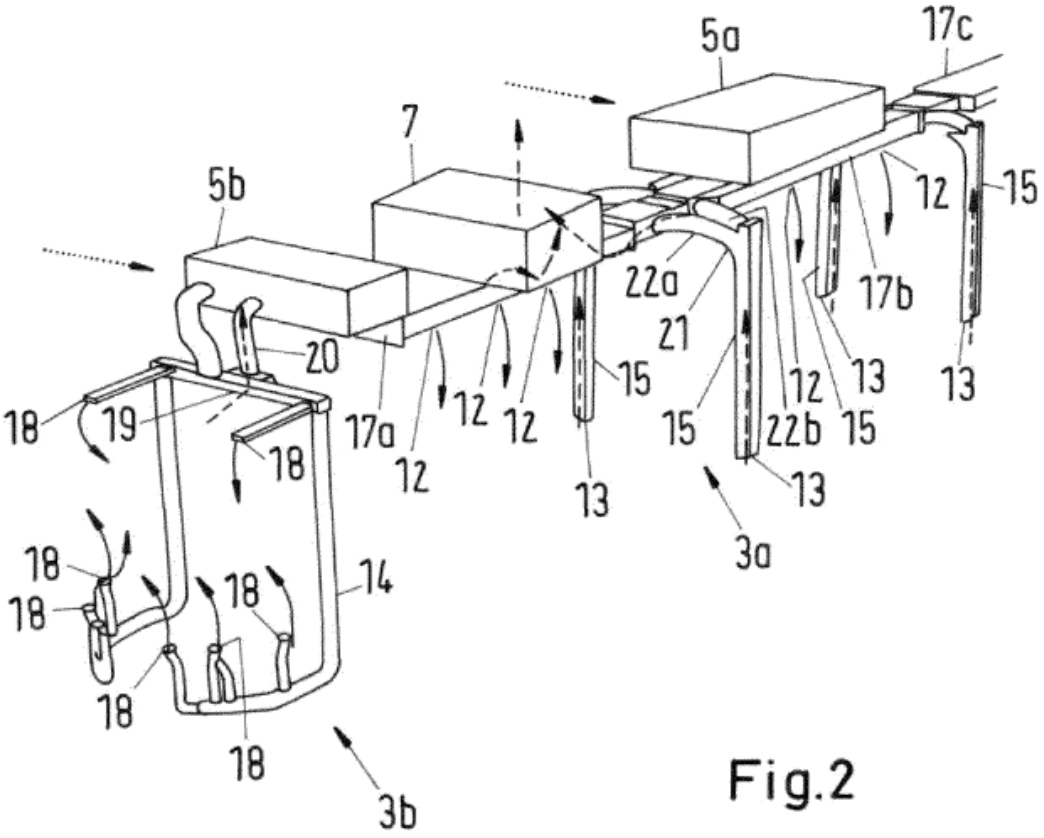
5a
17c
7
5b
12
15
22a
17b
21
20
15
12
13
13
18
19
17a
12
12
15
22b
15
18
12
13
13
3a
18
18
18
14
18
18
18
3b

Fig.2

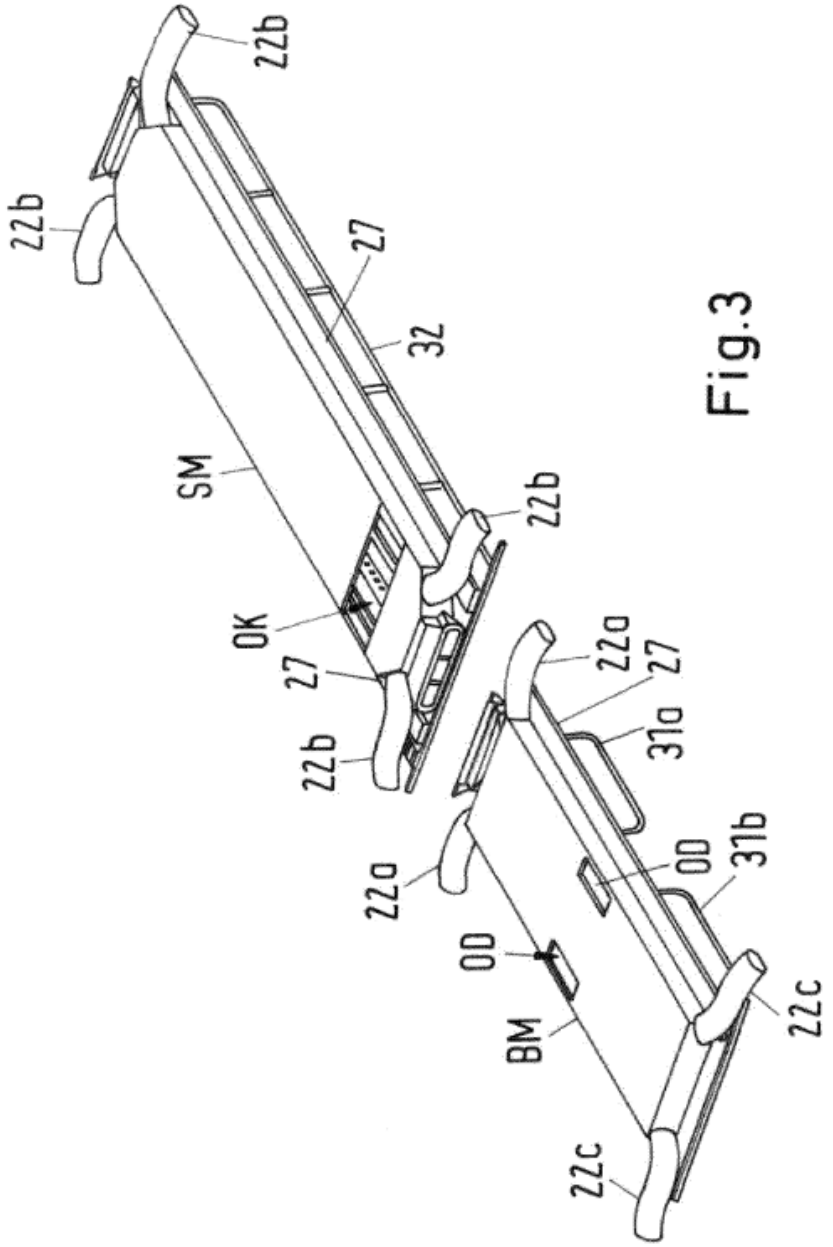

Fig.3

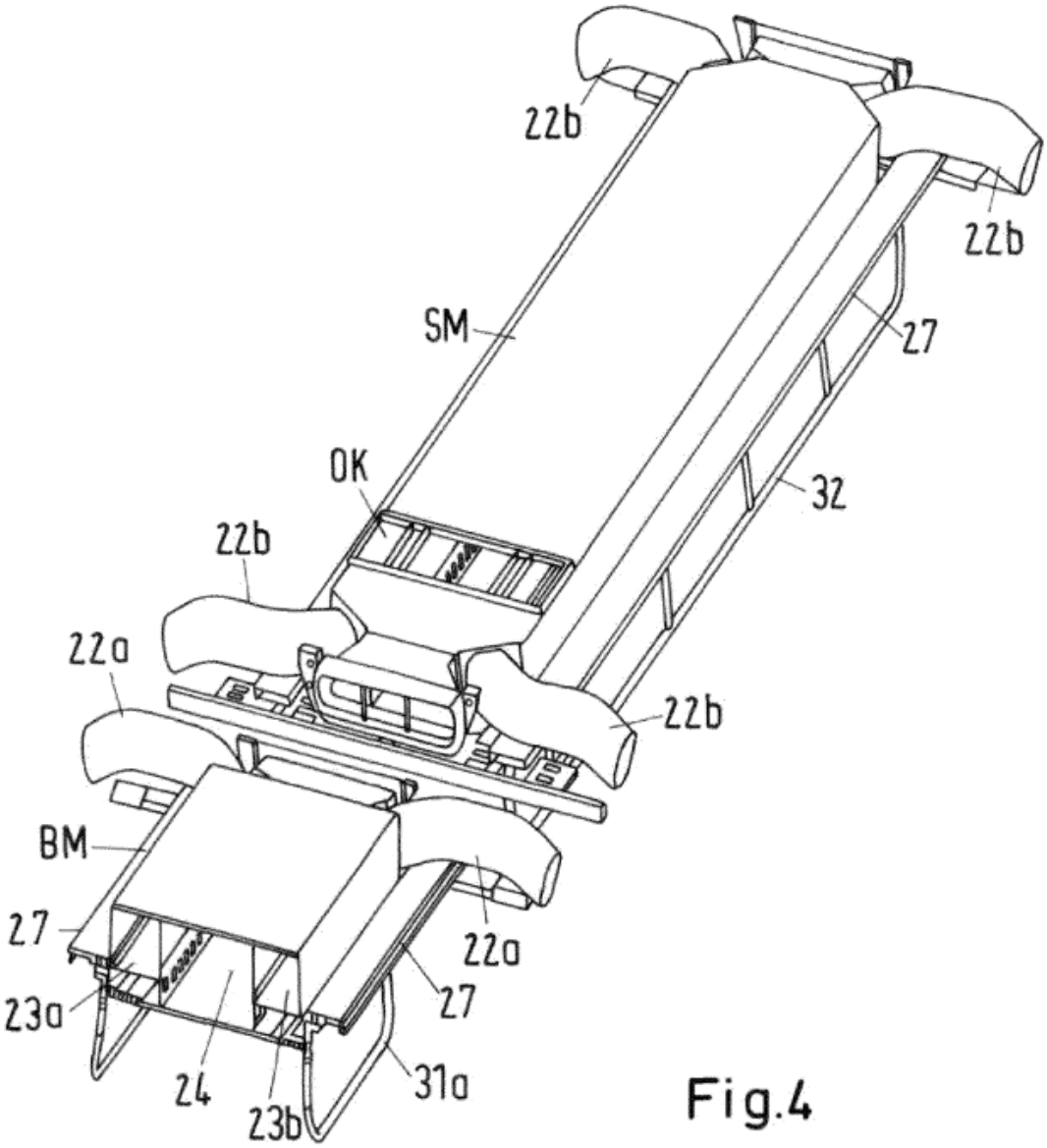

Fig.4

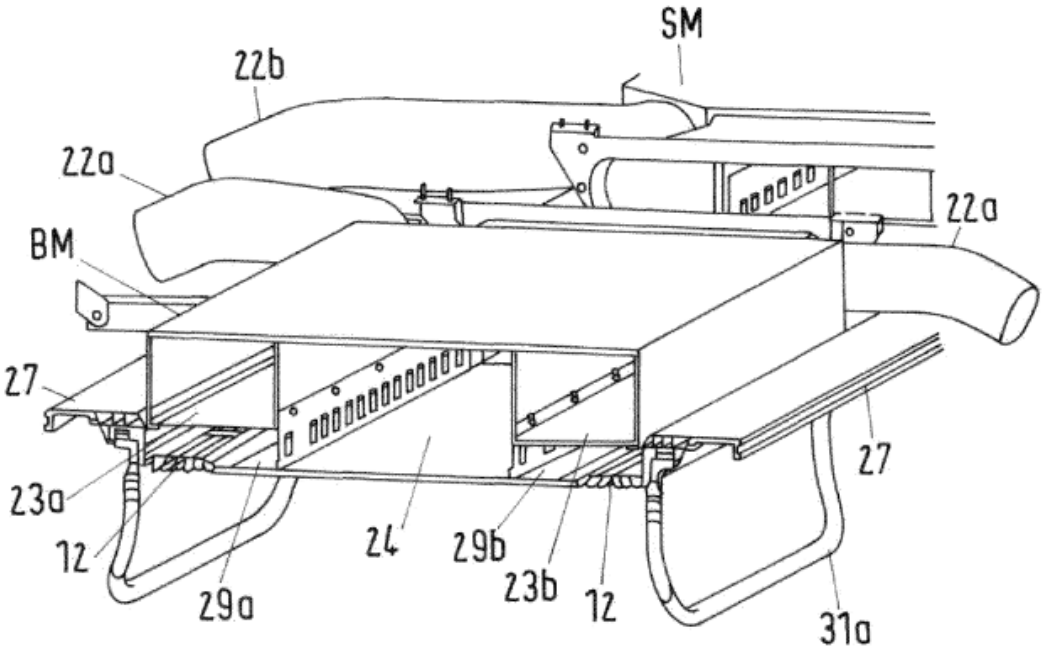

Fig.5

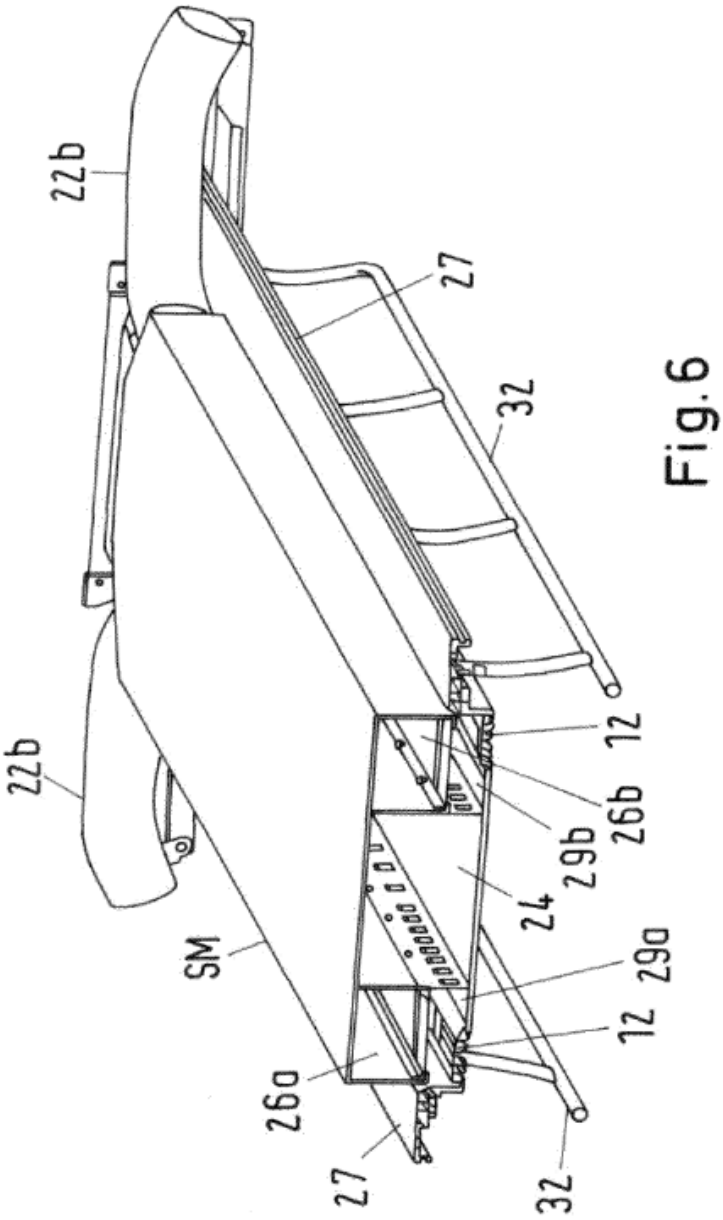

Fig.6