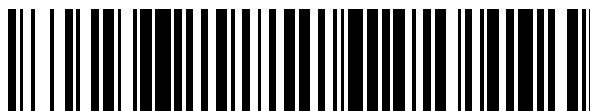


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 414 295**

51 Int. Cl.:

**B61C 17/04** (2006.01)

**B61D 27/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2010 E 10724082 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 2445769**

54 Título: **Sistema de climatización optimizado energéticamente para locomotoras con dos puestos de maquinista**

30 Prioridad:

**26.06.2009 DE 102009031237**

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

**18.07.2013**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Wittelsbacherplatz 2  
München , DE**

72 Inventor/es:

**SCHÜTZ, WINFRIED**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 414 295 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 climatización optimizado energéticamente para locomotoras con dos puestos de maquinista.

5 La invención se refiere a un vehículo automotor guiado por raíles con dos puestos de maquinista dispuestos frontalmente y una sala de máquinas entre los puestos de maquinista, en donde están previstas una primera unidad de tratamiento de aire para climatizar el primer puesto de maquinista y una segunda unidad de tratamiento de aire para climatizar el otro puesto de maquinista, en donde en la sala de máquinas está dispuesta una instalación térmica central y unos medios de unión unen la instalación térmica central a la primera y a la segunda unidad de tratamiento de aire, en donde los medios de unión presentan un portador de calor, de tal modo que se hace posible el intercambio de calor entre las unidades de tratamiento de aire y la instalación térmica central, y en donde la  
10 instalación térmica central presenta una unidad de frío central para refrigerar el portador de calor.

15 Un vehículo automotor guiado por raíles de este tipo se conoce ya del documento DE 27 50 314 A1. Allí se manifiesta una locomotora de minas, que presenta dos puestos de maquinista dispuestos frontalmente, entre los cuales se extiende una sala de máquinas. En la sala de máquinas está dispuesta una instalación térmica central, en donde están previstos unos medios de unión que unen la instalación térmica central a una primera y una segunda unidad de tratamiento de aire, que están dispuestas en cada caso en uno de los puestos de maquinista. Los medios de unión están rellenos de un portador de calor, que hace posible un intercambio de calor entre las unidades de tratamiento de aire en los puestos de maquinista y en la instalación térmica central.

20 Las locomotoras y otros vehículos automotores guiados por raíles presentan normalmente en cada uno de sus lados frontales un puesto de maquinista, en el que el maquinista controla la circulación del vehículo automotor. Para proporcionar un aire ambiente lo más agradable posible está prevista para cada puesto de maquinista, conforme al estado de la técnica, una instalación según la técnica del aire ambiente, en donde cada instalación según la técnica del aire ambiente trabaja autónomamente y con independencia de la otra instalación según la técnica del aire ambiente. Cada instalación según la técnica del aire ambiente está diseñada por ello normalmente tanto para calentar, en el caso de temperaturas exteriores bajas, como para refrigerar en épocas del año calientes.

25 Las instalaciones según la técnica del aire ambiente conforme al estado de la técnica presentan una potencia de refrigeración, respectivamente de calefacción, tan grande que éstas cumplen también requisitos extremos que se presentan en el caso de temperaturas exteriores muy altas o bajas. Sin embargo, como han demostrado algunas investigaciones, estas temperaturas exteriores extremas sólo se producen raramente. Por ello con relación a las temperaturas exteriores que se presentan habitualmente las instalaciones conocidas según la técnica del aire ambiente de un vehículo automotor están sobredimensionadas, son caras y están afectadas de elevadas pérdidas de energía. Por ello la tarea de la invención consiste en proporcionar un vehículo automotor de la clase citada al  
30 comienzo, que pueda climatizarse de forma económica y con ahorro de energía.

La invención resuelve esta tarea por medio de que la unidad de frío central está diseñada para refrigerar piezas constructivas de la sala de máquina.

35 El vehículo automotor conforme a la invención, por ejemplo una locomotora, dispone de una instalación térmica central, que está dispuesta en la sala de máquinas por ejemplo distribuida, y de al menos dos unidades de tratamiento de aire. La instalación térmica central está enlazada a través de medios de unión con las unidades de tratamiento de aire, en donde los medios de unión presentan un portador de calor, que hace posible un intercambio de calor eficiente entre la instalación térmica central y las unidades de tratamiento de aire. Con ello las unidades de  
40 tratamiento de aire pueden regularse independientemente entre ellas, con relación a su respectiva potencia de refrigeración y calefacción, y pueden diseñarse para la sala respectiva que climatizan, despreciando las condiciones extremas climáticas que se producen raramente. A diferencia de esto, las unidades de tratamiento de aire están diseñadas para proporcionar una potencia suplementaria, con la que se extrae o alimenta calor del/al puesto de maquinista calor en condiciones exteriores extremas. En el caso de temperaturas extremas sólo se proporciona ventajosamente en el puesto de maquinista ocupado la potencia de calefacción, respectivamente refrigeración, de la  
45 instalación térmica central, de tal modo que incluso con temperaturas extremas se dispone de una potencia de calefacción, respectivamente refrigeración, suficiente. De este modo y manera pueden reducirse los costes de funcionamiento del vehículo automotor conforme a la invención.

50 Conforme a la invención en la sala de máquinas está dispuesta una instalación térmica central, que calienta o enfría un portador de calor. La instalación térmica central está unida a las dos unidades de tratamiento de aire en los puestos de maquinista, a través de medios de unión en los que circula por ejemplo el portador de calor, de tal modo que se hace posible el intercambio de calor entre la instalación central según la técnica del aire ambiente y las dos unidades de tratamiento de aire. La instalación térmica central está diseñada ventajosamente con relación a su potencia, de tal modo que éstas climatizan suficientemente bien sus respectivos puestos de maquinista, sin tener  
55 que aplicar potencia suplementaria.

Si la instalación térmica central ya no puede proporcionar por sí sola la necesaria potencia de refrigeración o calefacción para ambos puestos de maquinista, a causa de temperaturas exteriores extremas, el puesto de maquinista no ocupado y su unidad de tratamiento de aire pueden desacoplarse del circuito de portador de calor mediante válvulas de regulación, para poder climatizar suficientemente el puesto de maquinista ocupado. De este modo se garantiza que el puesto de maquinista ocupado pueda climatizarse en cualquier condición de funcionamiento, de forma correspondiente a los requisitos.

Conforme a la invención la instalación térmica central presenta una unidad de frío central para enfriar el portador de calor. La unidad de frío sólo está diseñada para refrigerar y presenta los componentes para ello necesarios, como compresor, evaporador, condensador, circuito de frío, etc. La potencia de refrigeración de la unidad de refrigeración central debe dimensionarse convenientemente de tal modo, que ésta esté diseñada solamente para refrigerar uno de los puestos de maquinista incluso a temperaturas exteriores extremas. La unidad de refrigeración central es responsable conforme a la invención también de una refrigeración de componentes de la sala de máquinas como armazones, piezas constructivas de electrónica-accionamiento, etc., cuando se necesita la plena potencia de la unidad de refrigeración central. Esto es en especial de gran ventaja en zonas a climatizar calientes, ya que algunos componentes electrónicos a temperaturas elevadas pueden ver limitado su funcionamiento. Para esto el circuito de portador de calor dispone de medios de desacoplamiento térmico, que están dispuestos en la sala de máquinas.

Conforme a una configuración ventajosa de la invención, los medios de unión presentan un circuito de portador de calor con un líquido portador de calor como portador de calor, en donde está prevista una bomba de circulación para hacer circular el líquido portador de calor en el circuito de portador de calor. El circuito de portador de calor se usa para el transporte del o, en otras palabras, para guiar un portador de calor líquido. Los portadores de calor líquidos, es decir los líquidos portadores de calor, disponen al contrario que los portadores de calor gaseosos de una mayor capacidad térmica, de tal modo que el transporte de calor o frío se hace posible mediante el portador de calor líquido en comparación con los portadores de calor gaseosos, a través de medios de unión más compactos. El circuito de portador de calor está materializado convenientemente por un sistema tubular, en donde las uniones tubulares del circuito de portador de calor presentan un diámetro menor que lo que sería el caso si se usan portadores de calor gaseosos.

Los medios de unión comprenden ventajosamente elementos de conmutación para interrumpir la unión efectiva entre la instalación térmica central y las unidades de tratamiento de aire. Los elementos de conmutación son por ejemplo válvulas de bloqueo o regulación activables, así como ramales de puenteo, etc.

Conforme a un perfeccionamiento conveniente con relación a esto, el circuito de portador de calor presenta ramales de puenteo para puentear cada unidad de tratamiento de aire y válvulas de puenteo activables. Las unidades de tratamiento de aire están integradas convenientemente en el circuito de portador de calor, de tal modo que el portador de calor que se ha hecho circular o, convenientemente, el líquido portador de calor que se ha hecho circular también se transporta a través de las unidades de tratamiento de aire. Los ramales de puenteo hacen posible, sin embargo, que el portador de calor elegido, por ejemplo el líquido portador de calor, se transporte pasando por las unidades de tratamiento de aire, de tal modo que se interrumpa la unión efectiva entre las unidades de tratamiento de aire. Los ramales de puenteo están equipados convenientemente con una válvula de regulación, en donde están dispuestas otras válvulas de regulación en el circuito de portador de calor y precisamente, según se mira en el sentido de circulación, entre el ramal de puenteo y las unidades de tratamiento de aire a puentear. Con ello las válvulas de regulación son convenientemente válvulas de regulación activables electrónicamente, de tal modo que por ejemplo a partir de la necesidad de calefacción o refrigeración del puesto de maquinista, mediante el cierre o la apertura de las válvulas de regulación, puede puentearse mediante señales de activación convenientes o conectarse en serie una de las unidades de tratamiento de aire.

En una variante preferida de la invención la instalación térmica central presenta una unidad de calentamiento central para calentar el portador de calor. La instalación térmica central comprende por ello, o bien sólo una unidad de frío o sólo una unidad de calentamiento o una unidad de frío y una unidad de calentamiento. La potencia de la unidad de calentamiento está dimensionada por ejemplo de forma correspondiente a la potencia de la unidad de frío. De este modo a temperaturas "normales" es posible calentar ambos puestos de maquinista. En condiciones extremas desde la unidad de calentamiento se calienta sólo un puesto de maquinista, en donde la potencia de calefacción de la unidad de calentamiento es suficiente para calentar por sí sola el puesto de maquinista. A diferencia de esto la unidad de calentamiento está diseñada para potencias menores, de tal modo que son necesarias unidades suplementarias que forman parte de las unidades de tratamiento de aire.

La unidad de calentamiento central está diseñada convenientemente para absorber el calor irradiado, que se produce durante la refrigeración de una pieza constructiva de la sala de máquinas, y en donde el calor irradiado se transmite al portador de calor y éste se calienta de este modo. De esta forma pueden minimizarse costes de calefacción y cargas sobre el medio ambiente.

Conforme a un perfeccionamiento conveniente con relación a esto, la unidad de calentamiento central está acoplada a través de un bloque de distribución de válvulas a un intercambiador de calor, que forma parte de un circuito de refrigeración para una pieza constructiva de la sala de máquinas.

5 La primera y la segunda unidad de tratamiento de aire presentan convenientemente, en cada caso, registros de calefacción eléctricos adicionales para generar calor, un ventilador para generar una corriente de aire y un intercambiador de calor aire-líquido, que está unido a la instalación central según la técnica del aire ambiente a través de los medios de unión. Durante el funcionamiento de refrigeración se enfría por ello el portador de calor, por ejemplo líquido, desde la unidad de frío central. El portador de calor enfriado se transporta a continuación desde una bomba de circulación hasta el intercambiador de calor aire-líquido de la primera o de la segunda unidad de  
10 tratamiento de aire, que extrae calor de la corriente de aire guiada a lo largo del mismo, de tal modo que se enfría la corriente de aire. La corriente de aire enfriada se alimenta por último a los puestos de maquinista.

El circuito de portador de calor presenta convenientemente un recipiente de compensación. El volumen del líquido portador de calor depende de la temperatura. De este modo un líquido portador de calor más frío tiene un volumen menor que un líquido portador de calor muy calentado. Para compensar estas oscilaciones de volumen causadas por la temperatura está previsto el recipiente de compensación.  
15

Conforme a una configuración preferida de la invención, la instalación térmica central dispone de medios de acoplamiento para absorber calor o emitir calor desde/ a un circuito externo de refrigeración o calefacción del vehículo automotor. A causa de este perfeccionamiento conveniente es posible usar razonablemente el calor disipado, por lo demás no utilizado y que se produce durante el accionamiento del vehículo automotor guiado por raíles, por ejemplo para calentar uno de los puestos de maquinista. De esta forma se reduce todavía más el consumo de energía de cada instalación según la técnica del aire ambiente en el funcionamiento de calefacción.  
20

A diferencia de esto, sin embargo, también es posible calentar un componente del vehículo automotor, que sea por ejemplo sensible al frío, a través del circuito de portador de calor. Los medios de acoplamiento comprenden por ejemplo un intercambiador de calor de acoplamiento, que puede conectarse al circuito de portador de calor. Aquí una disposición de válvulas conveniente, con válvulas de regulación activables eléctricamente, se usa para una dirección controlable del líquido portador de calor a través del intercambiador de calor de acoplamiento. El intercambiador de calor de acoplamiento está conectado en el otro lado al circuito de refrigeración, por ejemplo de un convertidor o de otra pieza constructiva del vehículo automotor, que se refrigera mediante un circuito de refrigeración de este tipo durante el funcionamiento del vehículo automotor.  
25

30 Conforme a un perfeccionamiento ventajoso con relación a esto, el circuito de portador de calor comprende un bloque de distribución de válvulas con un ramal de derivación para puentear los medios de acoplamiento. El bloque de distribución de válvulas presenta al menos una válvula activable, que está diseñada para cerrar o abrir el ramal de derivación.

35 Conforme a una configuración preferida de la invención, cada unidad de tratamiento de aire presenta en cada caso un intercambiador de calor líquido-aire, y está unida a través de los medios de unión a un intercambiador de calor líquido-aire y líquido-líquido de la instalación térmica central.

Conforme a un perfeccionamiento conveniente con relación a esto, el intercambiador de calor líquido-aire es un intercambiador de calor aire/líquido por el que circula aire. Los intercambiadores de calor aire/líquido, que provocan una transición de calor entre aire y líquido, ya son bien conocidos por el técnico, de tal modo que en este punto no es necesario entrar en detalle en su estructura y modo de funcionamiento. Sin embargo, para ser más completo quiere destacarse que la instalación térmica normalmente presenta un ventilador para generar una corriente de aire, que atraviesa el intercambiador de calor líquido-aire. El intercambiador de calor líquido-aire comprende por ejemplo un registro comercial con laminillas para aumentar la superficie del intercambiador de calor líquido-aire, a lo largo del cual circula la corriente de aire. Durante la circulación a lo largo de las laminillas se produce una transición de calor desde las laminillas a la corriente de aire, que de este modo y manera se calienta o refrigera y a continuación se aplica a los puestos de maquinista o a otra sala interior de la locomotora.  
40  
45

Otras configuraciones y ventajas de la invención convenientes son objeto de la siguiente descripción de ejemplos de ejecución de la invención, haciendo referencia a las figuras del dibujo, en donde los símbolos de referencia iguales remiten a piezas constructivas de igual efecto, y en donde muestran

50 la figura 1 un ejemplo de ejecución de un vehículo automotor conforme a la invención en una vista lateral,

la figura 2 el vehículo automotor conforme a la figura 1 en una vista en planta,

la figura 3 una representación esquemática de las instalaciones según la técnica del aire ambiente del vehículo automotor conforme a la figura 1,

la figura 4 una representación esquemática de las instalaciones según la técnica del aire ambiente, de otro ejemplo de ejecución del vehículo automotor conforme a la invención.

La figura 1 muestra un ejemplo de ejecución de un vehículo automotor conforme a la invención, precisamente una locomotora 1, en una representación lateral. Puede reconocerse que la locomotora 1 presenta un primer puesto de maquinista 2 en un lado frontal así como un segundo puesto de maquinista 3 en el lado frontal opuesto de la locomotora 1. Cada puesto de maquinista 2 dispone de una puerta de acceso 4, a través de la cual un maquinista puede entrar desde el exterior al puesto de maquinista. Entre el puesto de maquinista 2 y el puesto de maquinista 3 se extiende una sala de máquinas 5, cuya extensión longitudinal es bastante mayor en comparación con la de los puestos de maquinista 2 ó 3.

Para ajustar el aire ambiente respectivo el puesto de maquinista 2 presenta una primera unidad de tratamiento de aire 6 y el segundo puesto de maquinista 3 una segunda unidad de tratamiento de aire 7. En la sala de máquinas 5 está dispuesta una instalación térmica central 40, que está en unión efectiva con la primera unidad de tratamiento de aire 6 y la segunda unidad de tratamiento de aire 7 a través de medios de unión 9. La instalación térmica central 40 y los medios de unión 9 se describen a continuación de forma todavía más precisa.

La figura 2 muestra la locomotora 1 conforme a la figura 1 en una vista en planta parcialmente transparente. Puede reconocerse que cada lado frontal de la locomotora 1 dispone de aberturas de entrada de aire 10, respectivamente de salida de aire 11 convenientes, que están unidas a la respectiva unidad de tratamiento de datos 6 ó 7 a través de canales de guiado de aire convenientes. Asimismo se ha indicado esquemáticamente que en la sala de máquinas 5 están previstos componentes de accionamiento electrónicos o eléctricos como generadores, convertidores, etc.

La figura 3 aclara las unidades de tratamiento de aire 6, 7 de la locomotora 1 y de su acoplamiento térmico a través de los medios de unión 9, en una representación esquemática, en donde los puestos de maquinista 2 y 3 se han representado mediante un reborde con trazo grueso. La sala de máquinas 5 también se ha aclarado mediante una línea con trazo grueso. Con ello quiere destacarse que los puestos de maquinista 2, 3 también están dispuestos asimismo frontalmente, es decir, en una vista lateral de la locomotora a la derecha y a la izquierda de la sala de máquinas 5. Puede reconocerse que la instalación térmica central 40 presenta una unidad de frío central 8, que sólo está diseñada para refrigerar el portador de calor de los medios de unión 9. La primera y la segunda unidad de tratamiento de aire 6 y 7 están equipadas además con un registro de calefacción 1, un intercambiador de calor aire-líquido 13 así como un ventilador 14 para generar una corriente de aire. La unidad de frío central 8 dispone de un circuito de frío 15 con un condensador 16, un ventilador 14, un compresor de frío 17, un intercambiador de calor líquido-medio de refrigeración configurado como evaporador de placa 18 y un sistema de tuberías 19, que está equipado con válvulas de regulación 20. Con ello está previsto un ramal de derivación 21 para puentear el evaporador de placa 18, en donde el ramal de puenteo 21 también está dotado de una válvula de regulación 20.

Los intercambiadores de calor aire/líquido 13 de la primera y la segunda unidad de tratamiento de datos están unidos, a través de un sistema de tuberías 22 conveniente, al evaporador de placa 18 de la unidad de frío central 8. El sistema de tuberías 22 forma parte de los medios de unión 9.

Asimismo puede reconocerse que los medios de unión 9 presentan un conducto de portador de calor 23 representado abajo en la figura 3. La unidad de portador de calor se extiende a través de toda la sala de máquinas 5. Se muestra acortada a causa de la representación elegida en las figuras 3 y 4. La primera y la segunda unidad de tratamiento de aire 6, 7 están unidas al conducto de portador de calor 23 a través del sistema de tuberías 22. De este modo el intercambiador de calor aire-líquido 13 de la unidad de tratamiento de aire 6 se comunica con el intercambiador de calor aire-líquido 13 de la unidad de tratamiento de aire 7.

Los medios de unión 9 comprenden además un conducto de portador de calor 24 representado por encima del conducto de portador de calor 23 para enlazar el evaporador de placa 18 de la unidad de frío 8. Mediante el conducto de portador de calor 23 y el conducto de portador de calor 24, así como las tuberías 22, se proporciona un circuito de portador de calor en el que puede hacerse circular un portador de calor líquido como líquido portador de calor, por ejemplo un alcohol glicólico. Para hacer circular el citado líquido portador de calor se usa una bomba de circulación 25. Como se ha representado mediante las flechas indicadas en la figura 3, se transporta el líquido portador de calor desde la unidad de tratamiento de aire 7 a la unidad de tratamiento de aire 6, y desde la unidad de tratamiento de aire 6 a la unidad de frío central 8. Desde la unidad de frío central 8 el líquido portador de calor llega a la unidad de tratamiento de aire 7, a través del conducto de portador de calor 24.

La instalación térmica central 40 comprende asimismo también una unidad de calentamiento central, que presenta un bloque de distribución de válvulas 26 dispuesto en el conducto de portador de calor 24. Con ayuda del bloque de distribución de válvulas 26 es posible dirigir el líquido de portador de calor a través de un circuito de acoplamiento 27, en el que está dispuesto un intercambiador de calor de acoplamiento 28. El intercambiador de calor de acoplamiento 28 forma parte al mismo tiempo de un circuito de refrigeración 29 de, por ejemplo, un convertidor de funcionamiento auxiliar o refrigerador de motor diesel 30, que forma parte de la sala de máquinas 5 de la locomotora 1 como componente electrónico o mecánico. Con ayuda de la unidad de calentamiento central, que en caso

mostrado comprende medios de acoplamiento 26, 27, 28, es de este modo posible alimentar el líquido portador de calor con el calor que se irradia, por ejemplo, del convertidor de funcionamiento auxiliar o refrigerador de motor diesel 36. El calor disipado que se irradia en el convertidor de funcionamiento auxiliar es de este modo responsable de calentar al menos uno de los puestos de maquinista 2, 3 con ayuda de la unidad de tratamiento de aire 6 ó 7.

5 Para compensar oscilaciones de volumen del portador de calor líquido, causadas por la temperatura, está previsto un recipiente de compensación 31 en el conducto de portador de calor 24. De este modo pueden compensarse las oscilaciones de volumen. Para puentear una unidad de tratamiento de aire 6, 7 se usan ramales de puenteo 32, que en cada caso están equipados con válvulas de regulación 33. Otras válvulas de regulación 34 están previstas en la tubería 22 hacia la primera, respectivamente la segunda unidad de tratamiento de aire 6, 7. Mediante la apertura o el  
10 cierre de las válvulas de regulación 33, 34 puede puentearse por ejemplo la unidad de tratamiento de aire 6 del puesto de maquinista 2, de tal modo que el portador de calor ya no es guiado a través de la unidad de tratamiento de aire 6. Las unidades de tratamiento de aire 6, 7 están desacopladas. Lo correspondiente es aplicable a la unidad de frío central 8 con relación a la válvula de regulación 35 y el ramal de puenteo 36.

15 El modo de funcionamiento del ejemplo de ejecución representado en la figura 3 del dispositivo conforme a la invención puede describirse como sigue:

Si por ejemplo está ocupado el puesto de maquinista 2 y el puesto de maquinista 3 está desocupado y no reina ninguna temperatura exterior extrema, por ejemplo a temperaturas en la zona de 1°C, las unidades de tratamiento de aire 6 y 7 son capaces, con el apoyo de la energía térmica obtenida desde el convertidor de funcionamiento auxiliar o el refrigerador de motor diesel 30, de calentar los puestos de maquinista 2 y 3 sin ayuda de los registros de calefacción eléctricos 12. Los registros de calefacción eléctricos 12 se desconectan mediante una regulación de todo el sistema de climatización, no representada en las figuras, en cuanto se entrega suficiente calor irradiado desde los medios de acoplamiento 26, 27, 28 al líquido portador de calor. Los registros de calefacción eléctricos 12 de la unidad de tratamiento de aire 6 ó 7 sólo están en funcionamiento cuando el líquido portador de calor todavía no puede poner a disposición suficiente energía térmica desde el circuito de acoplamiento 27, a través del  
20 intercambiador de calor de acoplamiento 28, porque por ejemplo la locomotora 1 ha estado al aire libre y los conjuntos del circuito de acoplamiento tienen que calentarse primero después de la puesta en marcha. El líquido portador de calor se calienta mediante el intercambiador de calor de acoplamiento 28, que es un intercambiador de calor líquido-líquido, mediante el calor irradiado por ejemplo del convertidor de funcionamiento auxiliar o refrigerador diesel 30, y afluye a través de los conductos de portador de calor 24 y 23 así como las tuberías 22 hasta los  
25 intercambiadores de calor aire-líquido 13 en las unidades de tratamiento de aire 6 ó 7 de los puestos de maquinista 2 y 3.

Si se desea calentar solamente el puesto de maquinista 2 ocupado, con las mismas condiciones exteriores, puede evitarse mediante las válvulas de control y regulación 33, 34 el intercambiador de calor aire-líquido 13 de la unidad de tratamiento de aire 7 del puesto de maquinista 3. El tiempo de calentamiento del puesto de maquinista 2 se  
30 acorta mediante la energía térmica adicional del portador de calor.

Si por ejemplo el puesto de maquinista 2 está ocupado a temperaturas exteriores bajas, por ejemplo a -25°C, y el puesto de maquinista 3 está desocupado, mediante las válvulas de regulación 33, 34 puede evitarse el intercambiador de calor aire-líquido 13 de la unidad de tratamiento de aire 7 del puesto de maquinista 3. Después está disponible toda la potencia de calefacción para el puesto de maquinista 2 ocupado.

40 Solamente si las temperaturas exteriores son extremadamente bajas, en una zona de -40°C, es necesario acoplar de nuevo los registros de calefacción eléctricos 9 de las instalaciones según la técnica de aire ambiente 6 ó 7 mediante el mando del sistema de climatización, para poder ajustar las temperaturas ambiente deseadas en el puesto de maquinista 2 ocupado.

45 Mediante el aprovechamiento del calor irradiado, los registros de calefacción eléctricos 9 de las unidades de tratamiento de aire 6 ó 7 pueden ejecutarse con una potencia correspondientemente menor y usarse de forma más acorde con los requisitos. De aquí se obtiene durante el funcionamiento del vehículo una potencia absorbida correspondientemente menor y un aprovechamiento más eficiente de la energía, para poder minimizar costes de funcionamiento.

50 Un modo de proceder correspondiente se realiza a temperaturas exteriores extremadamente altas, en donde sin embargo la unidad de frío central 8 se acopla con las unidades de tratamiento de aire 6 y 7. Para esto las válvulas de regulación 33, 34, 35 están abiertas en cada caso, en donde por el contrario el bloque de distribución de válvulas 24 separa el circuito de acoplamiento 25 de la circulación. La potencia de refrigeración de la unidad de frío central 8 está dimensionada de tal modo que, a temperaturas exteriores extremas, sólo se refrigera suficientemente bien el puesto de maquinista ocupado.

## ES 2 414 295 T3

Si por ejemplo está ocupado el puesto de maquinista 2 y desocupado el puesto de maquinista 3 y no reinan unas temperaturas exteriores extremas, por ejemplo a temperaturas en un margen de 15-25°C, la unidad de frío central 8 es suficiente para climatizar suficientemente bien ambos puestos de maquinista 2 y 3.

5 Si por ejemplo está ocupado el puesto de maquinista 2 y desocupado el puesto de maquinista 3 y reinan temperaturas exteriores extremas, por ejemplo a temperaturas en un margen de 30-40°C, la potencia de la unidad de frío central 8 es sin embargo sólo suficiente para climatizar suficientemente bien el puesto de maquinista 2 ocupado.

10 Mediante el uso de una unidad de frío central 8 no se necesitan dos unidades de frío aparte, cuyas pérdidas de grado de eficacia y cuya potencia total estén dimensionadas para un puesto de maquinista a temperaturas extremas, para climatizar menos potencia eléctrica absorbida que cuando, como es habitual hoy en día, se diseña cada puesto de maquinista por separado con una unidad de frío para temperaturas extremas.

15 Aparte de esto se climatizan suficientemente bien aproximadamente durante el 80% del tiempo de uso ambos puestos de maquinista 2 y 3, en funcionamiento de refrigeración, y sólo a temperaturas extremas se desconecta el puesto de maquinista no ocupado a través de las válvulas de regulación 32, para que el puesto de maquinista ocupado pueda abastecerse suficientemente bien.

La figura 4 muestra otro ejemplo de ejecución del dispositivo conforme a la invención, que se corresponde en gran medida con el de la figura 3, en donde sin embargo a diferencia de la figura 3 puede enlazarse con los conductos de portador de calor 24 y 23 la unidad de tratamiento de aire adicional 37 a través de la válvula de regulación 38.

20 A través de una tubería 39 equipada con la válvula de regulación 38 está unida la unidad de tratamiento de aire adicional 37 a los conductos de portador de calor 23 y 24, de tal modo que se proporciona un ramal paralelo que puede cerrarse. La unidad de tratamiento de aire adicional 37 está dispuesta por ejemplo en un armazón de funcionamiento auxiliar en la sala de máquinas de la locomotora 1, y sirve para refrigerar o calentar sus componentes electrónicos.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Vehículo automotor (1) guiado por raíles con dos puestos de maquinista (2, 3) dispuestos frontalmente y una sala de máquinas (5) entre los puestos de maquinista (2, 3), en donde están previstas una primera unidad de tratamiento de aire (6) para climatizar el primer puesto de maquinista (2) y una segunda unidad de tratamiento de aire (7) para climatizar el otro puesto de maquinista (3), en donde en la sala de máquinas (5) está dispuesta una instalación térmica central (40) y unos medios de unión (9) unen la instalación térmica central (40) a la primera y a la segunda unidad de tratamiento de aire (6, 7), en donde los medios de unión (9) presentan un portador de calor, de tal modo que se hace posible el intercambio de calor entre las unidades de tratamiento de aire (6, 7, 8) y la instalación térmica central (40), y en donde la instalación térmica central (40) presenta una unidad de frío central (8) para refrigerar el portador de calor, caracterizado porque la unidad de frío central (8) está diseñada para refrigerar también piezas constructivas de la sala de máquinas (5).
- 15 2. Vehículo automotor (1) guiado por raíles según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de unión (9) presentan un circuito de portador de calor (22, 23, 24) con un líquido portador de calor como portador de calor, en donde está prevista una bomba de circulación (25) para hacer circular el líquido portador de calor en el circuito de portador de calor (22, 23, 24).
3. Vehículo automotor (1) guiado por raíles según la reivindicación 2, caracterizado porque el circuito de portador de calor (22, 23, 24) presenta ramales de puenteo (32) para puentear cada unidad de tratamiento de aire (6, 7) y válvulas de puenteo (33, 34) activables.
- 20 4. Vehículo automotor (1) guiado por raíles según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la instalación térmica central (40) presenta una unidad de calentamiento central (26, 27, 28) para calentar el portador de calor.
- 25 5. Vehículo automotor (1) guiado por raíles según la reivindicación 4, caracterizado porque la unidad de calentamiento central (26, 27, 28) está diseñada para absorber el calor irradiado, que se produce durante la refrigeración de una pieza constructiva de la sala de máquinas, y en donde el calor irradiado se transmite al portador de calor y éste se calienta de este modo.
6. Vehículo automotor (1) guiado por raíles según la reivindicación 5, caracterizado porque la unidad de calentamiento central (26, 27, 28) está acoplada a través de un bloque de distribución de válvulas (26) a un intercambiador de calor (28), que forma parte de un circuito de refrigeración (29) para una pieza constructiva de la sala de máquinas.
- 30 7. Vehículo automotor (1) guiado por raíles según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la instalación térmica central (40) dispone de otros medios de acoplamiento para absorber calor o emitir calor desde/ a un circuito externo de refrigeración o calefacción del vehículo automotor.
- 35 8. Vehículo automotor (1) guiado por raíles según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la primera unidad de tratamiento de aire (6) y la segunda unidad de tratamiento de aire (7) presentan, para el intercambio de calor con el circuito de portador de calor, un intercambiador de calor aire-líquido (13).
9. Vehículo automotor (1) guiado por raíles según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la primera y la segunda unidad de tratamiento de aire (6, 7) presentan, en cada caso, un intercambiador de calor aire-líquido (13), un registro de calefacción (12) y un ventilador (14)
- 40 10. Vehículo automotor (1) guiado por raíles según la reivindicación 9, caracterizado porque cada intercambiador de calor aire-líquido (13) es un intercambiador de calor aire-líquido (13) por el que puede circular aire.
11. Vehículo automotor (1) guiado por raíles según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la instalación térmica central (40) presenta al menos un intercambiador de calor líquido-líquido, que está unido a un intercambiador de calor aire-líquido de la primera y de la segunda unidad de tratamiento de aire (6, 7).
- 45 12. Vehículo automotor (1) guiado por raíles según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios de unión (9) presentan elementos de conmutación para interrumpir la unión efectiva entre la instalación térmica central (40) y las unidades de tratamiento de aire (6, 7).



