

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 473**

51 Int. Cl.:

**B60P 3/20**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.10.2012 PCT/US2012/059895**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.06.2013 WO13081729**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2012 E 12778585 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019 EP 2785562**

54 Título: **Sistema de refrigeración de transporte alimentado por motor diésel equipado con un aparato de presurización de aire de combustión**

30 Prioridad:

**30.11.2011 US 201161565074 P**

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

**15.11.2019**

73 Titular/es:

**CARRIER CORPORATION (100.0%)  
1 Carrier Place  
Farmington, CT 06034, US**

72 Inventor/es:

**TARAS, MICHAEL F.;  
LEWIS, RUSSEL G.;  
AWWAD, NADER S.;  
FERGUSON, BENJAMIN y  
STEELE, JOHN T.**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 731 473 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 de transporte alimentado por motor diésel equipado con un aparato de presurización de aire de combustión

**Antecedentes de la invención**

5 Esta invención se refiere generalmente a sistemas de refrigeración de transporte y, más particularmente, a la mejora de la eficiencia de sistema y reducir el consumo de carburante de un motor diésel a bordo que alimenta componentes del sistema de refrigeración de transporte.

10 Se usan comúnmente sistemas móviles de cargamento refrigerado, tales como camiones refrigerados, remolques refrigerados y contenedores refrigerados intermodales para transportar cargamento perecedero, tal como, por ejemplo, productos, carne, ave de corral, pescado, productos lácteos, flores cortadas, y otros productos perecederos frescos o congelados. Convencionalmente, los sistemas de refrigeración de transporte usados en conexión con sistemas móviles de cargamento refrigerado incluyen una unidad de refrigeración de transporte que tiene un compresor de refrigerante, un condensador con uno o más ventiladores de condensador asociados, un dispositivo de expansión, y un evaporador con uno o más ventiladores de evaporador asociados, que se conectan por medio de líneas de refrigerante apropiadas en un circuito cerrado de flujo de refrigerante. Desde el volumen interior del espacio de cargamento se atrae aire o una mezcla de aire/gas mediante los ventiladores de evaporador asociados con el evaporador, se pasa a través del lado de aire del evaporador en relación de intercambio de calor con refrigerante por lo que el refrigerante absorbe calor del aire, enfriando de ese modo el aire. El aire enfriado se suministra entonces nuevamente al espacio de cargamento.

20 Los sistemas de refrigeración de transporte disponibles comercialmente incluyen una fuente energética primaria, típicamente un motor diésel, para alimentar el compresor de refrigerante y otros componentes, tales como los ventiladores de condensador y los ventiladores de evaporador, de la unidad de refrigeración de transporte. En camiones refrigerados y remolques refrigerados, al sistema de refrigeración de transporte, comúnmente referido como frigorífico, se monta en el camión o remolque e incluye una fuente energética primaria como componente integral. En contenedores intermodales, se monta un grupo electrógeno en la unidad de refrigeración de transporte llevada sobre el contenedor para alimentar el compresor de refrigerante y otros componentes de la unidad de refrigeración de transporte cuando el contenedor no está conectado a un suministro de energía externo. El grupo electrógeno incluye una fuente energética primaria y un generador eléctrico alimentado por la fuente energética primaria.

30 Según el documento GB 2 450 957 A un sobrealimentador de desplazamiento positivo actúa como expansor cuando se frena y controlado en velocidad por un generador-motor, aire de admisión estrangulado atraído por presión de vacío y/o soplado por turbocompresor(es) por medio de admisión. Este aire ejerce una fuerza rotacional sobre los lóbulos de rotor del sobrealimentador provocándole que tenga como salida potencia por medio de impulsor de correa a generador-motor de velocidad variable, que es controlado en velocidad por un sistema de estrangulador electrónico que varía la velocidad de sobrealimentador por medio del impulsor de correa. La entrada de energía mecánica a generador-motor es transmitida eléctricamente a motor-generador que tiene como salida de energía mecánica por medio del impulsor de correa a la polea de cigüeñal de motor de manera que se evitan pérdidas de carga/descarga de paquete de baterías. La potencia de frenado/inercial de exceso de sobrealimentador puede ser recuperada por medio de un paquete de baterías; El aire turbocomprimido interenfriado y/o aire de admisión por vacío es enfriado/refrigerado por expansión por el sobrealimentador. La transmisión de energía puede ser invertida, aumentando la respuesta de aceleración/estrangulador, al variar una velocidad nominal de los motores-generadores respecto a su velocidad real.

45 El documento GB 9 10 896 A describe un vehículo propulsado por un motor diésel en el que una válvula permite que parte o todo el aire sea derivado desde el escape del sobrealimentador de motor para servir como fluido de trabajo en un sistema de refrigeración para el habitáculo de pasajeros. El aire pasa en serie a través de un intercambiador de calor, una turbina de expansión y un intercambiador. El calentamiento o el enfriamiento del compartimento se determinan por las posiciones de válvulas de aletas adaptadas para conectar los conductos al compartimento o al ambiente. La cantidad de aire acondicionado se determina por la posición de las válvulas de mariposas en las entradas de conducto. La válvula puede ser controlada automáticamente. El aire de escape del sobrealimentador puede ser enfriado aguas arriba de la válvula. La turbina puede impulsar un alternador o un sobrealimentador adicional de motor.

55 El documento US 5 916 253 A describe una unidad de refrigeración compacta para uso en un contenedor de remolque que incluye un bastidor de soporte que se monta sobre la pared delantera del contenedor. En la sección inferior del bastidor se montan un equipo motor que contiene un motor diésel acoplado a un generador y un compresor impulsado eléctricamente. En la sección superior del bastidor se sitúan compartimentos delantero y trasero. El compartimento delantero contiene un intercambiador de calor de condensador y una pareja de unidades de ventilador se montan en la parte inferior del compartimento delantero para dirigir aire de enfriamiento de condensador sobre el equipo motor y el compresor. Un intercambiador de calor de evaporador se monta en el compartimento trasero junto con una pareja de unidades de ventilador montadas en la parte superior del

compartimento. El intercambiador de calor de evaporador y las unidades de ventilador asociadas se comunican con el contenedor para hacer circular aire acondicionado a través del contenedor.

5 El documento US 3 306 032 A se refiere a motores diésel en donde se comprime aire atmosférico o cualquier gas comburente en al menos un compresor de sobrealimentación, y luego se enfría en al menos un intercambiador de calor antes de ser admitido en el motor.

**Compendio de la invención**

Sería deseable reducir el tamaño y el peso del motor diésel para reducir el consumo total de carburante en un sistema de refrigeración de transporte y para reducir la salida total de carbono, esto es las emisiones a la atmósfera de compuestos de carbono.

10 Un sistema de refrigeración de transporte para proporcionar aire acondicionado en temperatura a un espacio de almacenamiento de cargamento de un camión, remolque, contenedor intermodal u otro contenedor de transporte, incluye, según la presente invención, las características de la reivindicación 1.

**Breve descripción de los dibujos**

15 Para un entendimiento adicional de la descripción, se hará referencia a la siguiente descripción detallada que se tiene que leer en conexión con los dibujos adjuntos, donde:

la figura 1 es una ilustración esquemática de una realización ejemplar de un sistema de refrigeración de transporte que incorpora un diésel turbocomprimido según un aspecto de la invención; y

la figura 2 es una ilustración esquemática de un ejemplo de un sistema de refrigeración de transporte que incorpora un motor diésel sobrealimentado, que no forma parte de la invención reivindicada.

20 **Descripción detallada de la invención**

25 El sistema de refrigeración de transporte 20 ejemplar representado en la figura 1 incluye una unidad de refrigeración 22 y una fuente energética primaria 24. La unidad de refrigeración 22 funciona, bajo el control del controlador (no se muestra) y de manera convencional, para establecer y regular una temperatura deseada de almacenamiento de producto dentro de un espacio de cargamento refrigerado en donde se almacena un producto perecedero durante el transporte y para mantener la temperatura de almacenamiento de producto dentro de un intervalo especificado de temperaturas. El espacio de cargamento refrigerado puede ser la caja de cargamento de un remolque, un camión, o un contenedor intermodal en donde se guarda para transporte cargamento perecedero, tal como, por ejemplo, productos, carne, ave de corral, pescado, productos lácteos, flores cortas, y otros productos perecederos frescos o congelados.

30 La unidad de refrigeración de transporte 22 incluye un dispositivo de compresión de refrigerante 26, un intercambiador de calor de expulsión de calor de refrigerante 28, un dispositivo de expansión 30, y un intercambiador de calor de absorción de calor de refrigerante 32 conectados en comunicación de flujo de refrigerante en un circuito de refrigerante de bucle cerrado y dispuestos en un ciclo de refrigeración convencional. La unidad de refrigeración 22 también incluye uno o más ventiladores 34 asociados con el intercambiador de calor de expulsión de calor de refrigerante 28 y uno o más ventiladores 36 asociados con el intercambiador de calor de absorción de calor de refrigerante 32. Se tiene que entender que en el circuito de refrigerante se pueden incorporar otros componentes (no se muestran) según se desee, incluso por ejemplo, pero sin limitación a estos, una válvula de modulación de succión, un receptor, un filtro/secador, un circuito economizador, un circuito descongelador de gas caliente, un calentador de resistencia eléctrica.

40 El intercambiador de calor de expulsión de calor de refrigerante 28 puede funcionar ya sea como condensador de refrigerante, tal como si la unidad de refrigeración 22 funcionara en un ciclo de refrigerante subcrítico o como enfriador de gas refrigerante, tal como si la unidad de refrigeración 22 funcionara en un ciclo subcrítico. El intercambiador de calor de absorción de calor de refrigerante 32 funciona como evaporador de refrigerante. Los ventiladores de evaporador 36 funcionan para pasar aire atraído de la caja de cargamento de temperatura controlada a través del evaporador en relación de intercambio de calor con el refrigerante pasando a través del evaporador para enfriar el aire. El aire enfriado se suministra nuevamente a la caja de cargamento de temperatura controlada. Se puede mezclar aire fresco con el aire de caja de cargamento antes de pasar a través del evaporador.

50 El dispositivo de compresión de refrigerante 26 puede comprender un compresor de única fase o múltiples fases tal como, por ejemplo, un compresor alternativo o un compresor de espiral. El dispositivo de compresión 26 tiene un mecanismo de compresión (no se muestra) que es impulsado directamente por la fuente energética primaria 24 a través de un acoplamiento mecánico. La fuente energética primaria se configura además para impulsar al menos un ventilador 36 asociado con el intercambiador de calor de absorción de calor de refrigerante 32. En la realización representada en la figura 1, por ejemplo, el mecanismo de compresión del dispositivo de compresión de refrigerante 26 se acopla directamente y es impulsado por el árbol de impulsión 38 de la fuente energética primaria 24. Se tiene que entender, sin embargo, que el mecanismo de compresión del dispositivo de compresión de refrigerante 26

- 5 puede acoplarse mecánicamente a la fuente energética primaria 24 mediante un impulsor de correa u otro acoplamiento de impulsión para conectar el árbol de impulsión de la fuente energética primaria 24 a un árbol impulsado del dispositivo de compresión de refrigerante. Además, los ventiladores de condensador, los ventiladores de evaporador, un alternador u otros componentes de la unidad de refrigeración de transporte 22 o el sistema de refrigeración de transporte 20 pueden ser impulsados desde la fuente energética primaria 24 por el impulsor de correa, impulsor de cadena o de otro modo. Como ejemplo adicional, en la realización representada en la figura 2, que no forma parte de la presente invención, el mecanismo de compresión del dispositivo de compresión de refrigerante 26 es impulsado por un motor eléctrico 40 que es suministrado con electricidad desde un generador 42 acoplado mecánicamente e impulsado por el árbol de impulsión 38 de la fuente energética primaria 24.
- 10 En el sistema de refrigeración de transporte 20 descrito en esta memoria, la fuente energética primaria 24 comprende un motor diésel 44 equipado con un aparato de presurización de aire de combustión tal como un turbocompresor 46, como se ilustra esquemáticamente en la figura 1, o un sobrealimentador 48, como se ilustra esquemáticamente en la figura 2. El turbocompresor 46 y el sobrealimentador 48 funcionan para potenciar la presión del aire atmosférico 5 para suministrar aire de combustión presurizado 7 para uso como aire de combustión para combustionar carburante en el motor 44. En la realización de motor diésel turbocomprimido, el turbocompresor 46 es impulsado por los gases de escape 9 del motor diésel 44 para presurizar el aire de combustión que es suministrado a los cilindros del motor diésel 44. En la realización de motor diésel sobrealimentado, el sobrealimentador 48 se monta y es impulsado por el árbol 38 del motor 44 para presurizar aire atmosférico 5 para suministrar el aire de combustión presurizado 7. Como resultado de combustionar el carburante en aire presurizado, se aumenta la eficiencia de la combustión y se aumenta la salida de potencia del motor. Adicionalmente, se reduce el consumo de carburante y se reducen las emisiones de escape.
- 15 En sistemas de refrigeración de transporte, a diferencia de sistemas de refrigeración estacionarios, el peso y el tamaño de los componentes son consideraciones de diseño importantes debido al espacio disponible limitado y a consideraciones de economía de carburante. Como el motor diésel turbocomprimido o sobrealimentado 44 puede funcionar a una velocidad más alta cuando el turbocompresor 46 o el sobrealimentador 48 están acoplados, el dispositivo de compresión de refrigerante 26 puede funcionar a una velocidad más alta. Al poder funcionar a una velocidad más alta, particularmente cuando funciona a máxima capacidad de salida, permite reducir el tamaño, y por lo tanto el peso del compresor. Adicionalmente, el propio motor diésel turbocomprimido o sobrealimentado 44 será más compacto en comparación con un motor diésel convencional no equipado con un turbocompresor o sobrealimentado que produce la misma salida de potencia.
- 20
- 25
- 30

Se pretende que la presente descripción no se limite a la realización o realizaciones particulares descritas, sino que la descripción incluya todas realizaciones que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de refrigeración de transporte (20) configurado para proporcionar aire acondicionado en temperatura a un espacio de almacenamiento de cargamento de un camión, remolque, contenedor intermodal u otro contenedor de transporte, incluyendo el sistema de refrigeración de transporte (20)
- 5 un dispositivo de compresión (26), un intercambiador de calor de expulsión de calor de refrigerante (28), un dispositivo de expansión (30), un intercambiador de calor de absorción de calor de refrigerante (32) conectado en comunicación de flujo de refrigerante en un circuito de refrigerante de bucle cerrado, una fuente energética primaria (24) configurado para alimentar el dispositivo de compresión (26) y al menos un ventilador (36) asociado con el intercambiador de calor de absorción de calor de refrigerante (32) y configurado para pasar aire, que se atrae del
- 10 espacio de almacenamiento de cargamento y se suministra nuevamente al espacio de almacenamiento de cargamento, a través del intercambiador de calor de absorción de calor de refrigerante (32) para enfriar dicho aire; en donde la fuente energética primaria (24) comprende un motor diésel (44) que se configura para impulsar el dispositivo de compresión (26) a través de un acoplamiento mecánico y que se equipa con un turbocompresor o sobrealimentador configurado para actuar como aparato de presurización de aire de combustión.

