

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 430 123**

51 Int. Cl.:

B60H 1/00 (2006.01)

B60H 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2008 E 08250596 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2013 EP 1961599**

54 Título: **Sistema eléctrico de aire acondicionado para camiones con el motor apagado**

30 Prioridad:

21.02.2007 US 677217

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

19.11.2013

73 Titular/es:

**BERGSTROM, INC. (100.0%)
2390 BLACKHAWK ROAD, P.O. BOX 6007
ROCKFORD, IL 61125-6007, US**

72 Inventor/es:

**ZEIGLER, TERRY A.;
BARREAU, CHRISTOPHE y
CONNELL, BRETT SEAN**

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 430 123 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 eléctrico de aire acondicionado para camiones con el motor apagado.

Campo de la invención

5 La presente invención versa, en general, acerca de sistemas de aire acondicionado y, en particular, acerca de sistemas de aire acondicionado montados en vehículos para camiones de largo recorrido.

Antecedentes de la invención

10 La expansión económica mundial ha hecho hincapié en la capacidad de la industria del transporte de seguir el ritmo de la demanda de fletes de materias primas y productos terminados. De hecho, la demanda de conductores cualificados de camiones con remolque ha superado con creces la capacidad de la industria de contratar y formar personas para cubrir la demanda del mercado. En consecuencia, la demanda de la industria del transporte de utilizar al personal y a los vehículos existentes ha dado como resultado un mayor tiempo pasado en la carretera y en los vehículos en un intento por satisfacer las demandas del mercado.

15 En un empeño por mantener la seguridad de las autopistas, se han instituido normas que regulan la cantidad de tiempo que un conductor puede pasar al volante. Cuando se alcanzan tales tiempos máximos, es preciso que el conductor saque su vehículo de la carretera y descanse. El número de camiones estacionados en las áreas de peaje, las estaciones de pesaje y las áreas de descanso ilustra el acatamiento de tales normas. Sin embargo, a menudo estos emplazamientos no proporcionan una habitación para que los conductores descansen. Esto necesita una ocupación continuada dentro del vehículo.

20 En respuesta a las necesidades de la industria del transporte y en reconocimiento de los emplazamientos en los que se obliga a descansar a los conductores, los fabricantes de vehículos de transporte por carretera de largo recorrido han seguido aumentando su énfasis en factores ergonómicos en el diseño y la fabricación de sus vehículos. De hecho, el interior de un vehículo moderno de transporte por carretera de largo recorrido contiene muchas características para minimizar el estrés y la fatiga a los que se someten los conductores durante el manejo del vehículo. Estas características incluyen, por ejemplo, amortiguadores de la vibración y apoyos lumbares en los
25 asientos, mayor insonorización y sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), que proporcionan un entorno agradable para el conductor. Para facilitar los periodos de descanso requeridos, y en reconocimiento del mayor uso de equipos de conductores que normalmente incluyen dos personas —una que conduce mientras la otra duerme—, muchos vehículos de transporte por carretera de largo recorrido incluyen un compartimento de descanso. Este compartimento de descanso también tiene control de la temperatura, para que
30 cualquier tiempo pasado en su interior proporcione al ocupante una experiencia agradable y reparadora.

Para acondicionar el compartimento de descanso, muchos de los sistemas de aire acondicionado en camiones de largo recorrido emplean compresores accionados por la correa del motor. Aunque estos compresores accionados por la correa del motor son perfectamente apropiados para hacer circular y bombear refrigerante por el sistema de
35 aire acondicionado mientras el motor del camión está en marcha, no pueden funcionar cuando el motor está apagado. En consecuencia, el sistema de aire acondicionado no puede enfriar el compartimento de descanso a no ser que se deje en marcha el motor del vehículo de transporte por carretera de largo recorrido. Desgraciadamente, dejar el motor en marcha únicamente para proporcionar aire acondicionado a la cabina malgasta el dinero y aumenta la contaminación producida a costa de la vida del camión.

40 Para abordar este problema, algunos de los camiones de largo recorrido más nuevos se fabrican con sistemas de aire acondicionado sin ralentí. Los sistemas de aire acondicionado sin ralentí son capaces de proporcionar refrigeración y/o calefacción al compartimento de pasajeros cuando el motor del camión está apagado. Normalmente, tales sistemas de aire acondicionado sin ralentí pueden usar un compresor de velocidad variable de accionamiento por motor de corriente continua (CC) alimentado por una o más baterías en lugar de por la correa del motor. Al usar un compresor accionado por un motor de CC, el sistema de aire acondicionado sin ralentí es capaz de
45 enfriar el compartimento de descanso incluso cuando el motor del vehículo está apagado. Tal sistema sin ralentí es dado a conocer en la patente estadounidense nº 6.889.762, titulado "Vehicle Air Conditioning And Heating System Providing Engine On And Engine Off Operation", y transferida al cesionario de la presente solicitud. La solicitud de patente publicada US 2003/0034147 A1, de Houck y otros, da a conocer otro sistema de aire acondicionado sin ralentí que combina las características enumeradas en el preámbulo de la presente reivindicación 1.

50 Desgraciadamente, muchos vehículos de transporte por carretera de largo recorrido recién construidos y casi todos los vehículos de transporte por carretera de largo recorrido existentes no incluyen tal sistema de aire acondicionado sin ralentí. En consecuencia, los operarios de camiones se ven obligados a menudo a escoger entre dos situaciones que distan de ser ideales mientras intentan descansar cómodamente. En primer lugar, pueden elegir dejar en marcha continuamente el motor del vehículo, a menudo toda la noche, para proporcionar aire acondicionado
55 mientras descansan. Esta primera opción aumenta mucho el coste de funcionamiento del vehículo de transporte por carretera de largo recorrido y aumenta la contaminación producida por el camión, dado que el motor debe permanecer en marcha, lo que quema combustible adicional, simplemente para accionar el sistema de aire acondicionado.

Alternativamente, el operario del camión puede elegir apagar el motor e intentar descansar en un entorno de temperatura no controlada. Si la temperatura y/o la humedad externas en la ubicación en la que está estacionado el vehículo son elevadas, lograr un descanso suficiente resulta difícil. Aunque esta segunda opción no aumenta el coste de funcionamiento del vehículo, dado que el motor está apagado, puede que el conductor no descanse de forma adecuada, debido a la temperatura, elevada y desagradable, en el compartimento de descanso. Por lo tanto, se reduce potencialmente la seguridad operativa del vehículo de transporte por carretera de largo recorrido.

Para los camiones nuevos y existentes que no tienen un sistema de aire acondicionado sin ralentí, instalar o modernizar un sistema sin ralentí en el camión puede ser una tarea ardua. Esto es debido, en gran parte, a la cantidad limitada de espacio del que se dispone. Además, si se intenta encajar por la fuerza un sistema de aire acondicionado sin ralentí en un área demasiado pequeña, el aire templado y/o caliente generado por el compresor y el condensador en el sistema no puede ser expulsado de forma adecuada y suficiente. En consecuencia, la eficiencia del sistema de aire acondicionado sin ralentí se reduce muchísimo y el poder de refrigeración se mitiga.

Por lo tanto, existe la necesidad en la técnica de un sistema de aire acondicionado de vehículos que pueda proporcionar de forma eficiente el acondicionamiento del interior del vehículo, con independencia de si el motor del vehículo está en marcha, y que pueda instalarse con facilidad y/o de forma modular en el vehículo. La invención proporciona tal sistema de aire acondicionado. Estas y otras ventajas de la invención, así como características inventivas adicionales, serán evidentes a partir de la descripción de la invención proporcionada en el presente documento.

Breve resumen de la invención

Teniendo en cuenta lo que antecede, la presente invención proporciona un sistema nuevo y mejorado de aire acondicionado para su uso en vehículos de transporte por carretera de largo recorrido que supera los problemas descritos anteriormente y otros que existen en la técnica. Más en particular, la presente invención proporciona un sistema nuevo y mejorado de aire acondicionado que proporciona funcionamiento sin ralentí y acondicionamiento de aire del compartimento de pasajeros del vehículo de transporte por carretera de largo recorrido. Aún más en particular, la presente invención proporciona un sistema nuevo y mejorado de aire acondicionado que proporciona funcionamiento sin ralentí a través de un diseño modular que puede ser colocado retroactivamente en vehículos existentes para dotarlos de los beneficios de tal sistema sin ralentí. Además, la presente invención proporciona un sistema nuevo y mejorado de aire acondicionado que puede ser colocado retroactivamente instalando el sistema en el compartimento lateral de equipaje del vehículo de transporte por carretera de largo recorrido. Según la presente invención, se proporciona un sistema de aire acondicionado para un vehículo de transporte por carretera de largo recorrido según se define en la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se definen características preferentes, pero no esenciales.

En una realización de la presente invención, se proporciona un sistema modular de aire acondicionado que tiene un alojamiento con una pared barrera situada para dividir el interior del alojamiento en dos secciones. El alojamiento incluye un panel frontal que define una primera abertura y una segunda abertura entre el exterior del alojamiento y una sección del alojamiento. El sistema incluye un sistema de refrigeración accionado por compresor que utiliza un primer intercambiador de calor situado en una sección del alojamiento y un segundo intercambiador de calor situado en otra sección del alojamiento en proximidad del panel frontal. Hay colocado un primer ventilador para proporcionar movimiento de aire a través de una primera vía de fluidos definida en el alojamiento a través de la primera sección del alojamiento y que se cruza con el primer intercambiador de calor. Hay colocado un segundo ventilador en proximidad a una de las aberturas del panel frontal para proporcionar movimiento de aire a través de una segunda vía de fluidos. Esta segunda vía de fluidos está definida en el alojamiento a través de la primera abertura del panel frontal, a través del segundo intercambiador de calor una primera vez, a través de la segunda sección del alojamiento, a través del segundo intercambiador de calor una segunda vez y a través de la segunda abertura.

En una realización preferente, el panel frontal incluye una pared que separa las dos aberturas. Preferentemente, el sistema también incluye una cámara impelente unida al panel frontal en proximidad de una de las aberturas. En tal realización, hay colocado un ventilador entre la cámara impelente y el segundo intercambiador de calor. En una realización preferente, el sistema de refrigeración accionado por compresor incluye un compresor de velocidad variable accionado eléctricamente operable cuando no está en marcha el motor de un vehículo de transporte por carretera de largo recorrido. Preferentemente, el compresor está situado en la segunda sección del alojamiento. En otra realización, el sistema de refrigeración accionado por compresor incluye un compresor de velocidad variable accionado por un motor de CC operable cuando no está en marcha el motor de un vehículo de transporte por carretera de largo recorrido.

En una realización preferente adicional, el sistema incluye un respiradero situado en proximidad del panel frontal. El respiradero incluye una porción de entrada de aire en proximidad de una primera abertura en el panel frontal y una porción de salida de aire en proximidad de la segunda abertura. Preferentemente, la porción de entrada de aire incluye varias celosías colocadas para dirigir un flujo de aire en una dirección, y la porción de salida de aire incluye varias celosías colocadas para dirigir un flujo de aire en otra dirección. En una realización muy preferente, las celosías están colocadas para reducir la recirculación de aire entre ellas.

En una realización alternativa de la presente invención, se proporciona un sistema eléctrico de aire acondicionado que funciona con el motor apagado para su instalación en un compartimento lateral de equipaje de un vehículo de transporte por carretera de largo recorrido. El sistema incluye un alojamiento que define una primera vía de fluidos y una segunda vía de fluidos. El alojamiento tiene una primera abertura y una segunda abertura que definen un inicio y un final de la segunda vía de fluidos. También está incluido un sistema de refrigeración que utiliza un compresor accionado por motor eléctrico. El primer intercambiador de calor del sistema de refrigeración está situado en el alojamiento de tal modo que la primera vía de fluidos lo cruce al menos una vez. El segundo intercambiador de calor del sistema de refrigeración está situado en el alojamiento de modo que la segunda vía de fluidos lo cruce al menos dos veces. Preferentemente, el sistema también incluye un respiradero situado en estrecha proximidad del panel frontal del alojamiento. Este respiradero está configurado para reducir la recirculación del aire a través de la segunda vía de fluidos.

Otros aspectos, objetivos y ventajas de la invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada cuando se la tome en conjunto con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que están incorporados y forman parte de la memoria, ilustran varios aspectos de la presente invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención. En los dibujos:

la FIG. 1 es una vista en perspectiva desde arriba y desde atrás en general de una realización ejemplar de un sistema de aire acondicionado construido según las enseñanzas de la presente invención;

la FIG. 2 es una vista en perspectiva desde arriba de una realización alternativa de un sistema de aire acondicionado construido según las enseñanzas de la presente invención;

la FIG. 3 es una vista en perspectiva frontal del sistema de aire acondicionado de la FIG. 1;

la FIG. 4 es una vista en perspectiva frontal y lateral de un dispositivo de dirección del aire empleado con el sistema de aire acondicionado de la FIG. 1; y

la FIG. 5 es una vista en perspectiva desde arriba y desde atrás de un vehículo de transporte por carretera de largo recorrido en el que se ha instalado el sistema de aire acondicionado de la FIG. 1.

Aunque la invención será descrita en conexión con ciertas realizaciones preferentes, no hay intencionalidad alguna de limitarla a esas realizaciones. Al contrario, la intencionalidad es abarcar todas las alternativas, las modificaciones y los equivalentes incluidos dentro del alcance de la invención definido por las reivindicaciones adjuntas.

Descripción detallada de la invención

Con referencia a la FIG. 1, se ilustra un sistema 10 de aire acondicionado construido según una realización de la presente invención. El sistema 10 de aire acondicionado de la presente realización es, preferentemente, modular para permitir su instalación en un camión de largo recorrido, particularmente en una aplicación de modernización en el mercado de accesorios, según se expondrá más plenamente en lo que sigue. Sin embargo, según reconocerán por lo que sigue los expertos en la técnica, el sistema 10 de la presente invención también puede estar incluido como un componente del fabricante de equipo original (OEM) del vehículo de transporte por carretera de largo recorrido.

El sistema 10 incluye un alojamiento 11 en el que está alojado un sistema de aire acondicionado accionado por compresor. Tal sistema puede incluir una válvula 12 de expansión, un evaporador 14, un primer dispositivo 16 de movimiento del aire, un compresor 18, un condensador 20 y un segundo dispositivo 22 de movimiento del aire. Preferentemente, el compresor 18 es un compresor de velocidad variable accionado eléctricamente. En una realización ejemplar, el compresor 18 es un compresor de velocidad variable accionado por un motor de corriente continua. Como tal, el sistema 10 de aire acondicionado está bien equipado como sistema de aire acondicionado sin ralentí cuando no está en marcha el motor del vehículo.

La válvula 12 de expansión, el evaporador 14, el compresor 18 y el condensador 20 están acoplados operativamente, por ejemplo, mediante una tubería o una línea de succión. En una realización, están acoplados mediante una tubería permanente que tiene conexiones permanentes formando un sistema modular autónomo de aire acondicionado. El sistema 10 también puede incluir una válvula direccional u otro medio para permitir que el sistema de refrigeración actúe como bomba de calor si también se desea calefacción interior mediante el uso del sistema 10.

El primer dispositivo 16 de movimiento del aire está dispuesto próximo al evaporador 14 y en comunicación de fluido con el mismo y está configurado para mover y/o extraer aire del compartimento de pasajeros del vehículo que ha de refrigerarse, a través del evaporador 14, y devolverlo al compartimento de pasajeros. Según se muestra en la FIG. 1, la vía del aire a través del evaporador 14 y del primer dispositivo 16 de movimiento del aire está representado mediante las flechas 24 dirigidas desde el compartimento de pasajeros hacia el evaporador, las flechas 26 dentro del

sistema 10 de aire acondicionado, y las flechas 28 dirigidas fuera del primer dispositivo 16 de movimiento del aire al compartimento de pasajeros que ha de enfriarse. En una realización preferente, el primer dispositivo 16 de movimiento del aire es un ventilador, tal como, por ejemplo, un ventilador centrífugo (es decir, un ventilador de tipo impelente). Una barrera 36 separa el alojamiento 11 y dirige el aire (véanse las flechas 26) a través del alojamiento 11 hasta el ventilador 16.

El segundo dispositivo 22 de movimiento del aire está dispuesto próximo al condensador 20 y está configurado para mover y/o extraer aire a través del condensador 20 para quitarle el calor. En una realización preferente, el segundo dispositivo 22 de movimiento del aire es un ventilador, tal como, por ejemplo, un ventilador de flujo axial. Según se muestra en la FIG. 1, la vía del aire a través del condensador 20 y del segundo dispositivo 22 de movimiento del aire está representada por las flechas 30 dirigidas hacia el condensador, las flechas 32 dentro del sistema 10 de aire acondicionado, y las flechas 34 dirigidas fuera del segundo dispositivo 22 de movimiento del aire. Según se muestra, el segundo dispositivo 22 de movimiento del aire hace que el aire atraviese el condensador 20 al menos dos veces durante la circulación. Al obligar al aire a realizar múltiples pasos a través del condensador 20, mejora la disipación del calor y aumenta la eficiencia global del sistema 10 de aire acondicionado. Tal flujo de aire de múltiples pasos permite que el sistema 10 de la presente invención se instale en diversos emplazamientos del vehículo de transporte por carretera de largo recorrido que pueden no tener un gran caudal de aire a través de los mismos, tal como se describirá más plenamente en lo que sigue.

Con referencia aún a la FIG. 1, y según se ha presentado en lo que antecede, el alojamiento 11 del sistema 10 de aire acondicionado incluye, además, una barrera 36 que generalmente separa el evaporador 14 del condensador 20, o el lado frío del sistema 10 del lado caliente. En otras palabras, la barrera 36 o pared divide generalmente el alojamiento 11 del sistema 10 de aire acondicionado en compartimentos e inhibe y/o impide que el aire enfriado se mezcle con el aire templado. Además de dividir el sistema 10 de aire acondicionado, según se muestra en la FIG. 1, la barrera 36 también está colocada para dirigir y/o guiar tanto el aire que se están enfriando (representado por las flechas 24, 26, 28) y el aire que está quitando el calor del condensador 20 (representado por las flechas 30, 32, 34) a través del alojamiento 11.

Con referencia ahora a la FIG. 2, se ilustra una realización alternativa de un sistema 38 de aire acondicionado. En esta realización, el segundo ventilador 40 está situado de tal modo que se permite que el aire para enfriar el condensador 20 fluya al interior del sistema 38 de aire acondicionado en dos emplazamientos situados separadamente a ambos lados del condensador 20, tal como muestran las flechas 42, 44. El aire circula dentro del alojamiento 11 según muestran las flechas 46, y luego sale del sistema de aire acondicionado en un único emplazamiento a través del ventilador 40, según muestra la flecha 48. Como en la realización anterior, ilustrada en la FIG. 1, los múltiples pasos del aire a través del condensador 20 mejora la eliminación del calor del mismo y mejora la eficiencia del sistema 10.

La FIG. 2 también ilustra las paredes 37, 39 de la caja, que no estaban ilustradas en la FIG. 1 para que pudieran verse otros componentes en esa orientación particular. Estas paredes 37, 39 de la caja del alojamiento 11 completan la separación entre las zonas caliente y fría y del sistema 10 y garantizan que se mantiene el debido flujo de aire a través del alojamiento 11 sin la mezcla indebida de las mismas. Esto también contribuye a aumentar la eficiencia del sistema 10.

Pasando ahora a la FIG. 3, que proporciona una vista frontal en perspectiva de la realización de la presente invención ilustrada y presentada en la FIG. 1, puede verse con más claridad el panel frontal 50 del alojamiento 11 del dispositivo 10 de aire acondicionado. Según puede verse, el panel frontal 50 está configurado para garantizar que el ventilador 22 aspira aire al interior del alojamiento 11 a través de una porción descubierta del condensador 20 a través de una abertura 52 en el panel frontal 50. En esta realización, la abertura 52 está situada lateralmente del emplazamiento del ventilador 22, y está separada por medio de una pared 53 del área del emplazamiento del ventilador 22. El área 57 del panel frontal 50 en la que está situado el ventilador 22 está cerrada para que no pueda fluir aire alguno dentro ni fuera del condensador en proximidad a la misma más que a través del ventilador 22. Para aumentar el área superficial del condensador 20 desde el que el ventilador 22 extrae aire, el área 57 del panel frontal 50 incluye una gran abertura sobre la que está fijada una cámara impelente 55 que aloja al ventilador 22.

Según se ha hecho notar en lo que antecede, cuando el ventilador 22 funciona, el aire fluye al interior del alojamiento 11 a través de la abertura 52 del panel frontal 50 y sobre el condensador 20, según muestra la flecha 30. El aire circula entonces a través del alojamiento 11 (véanse, en la FIG. 1, las flechas 32) y de nuevo sobre el condensador 20, antes de ser expulsado del alojamiento 11, según muestra la flecha 34, a través de la cámara impelente 55 por medio del ventilador 22. Esta configuración garantiza que, a pesar de la estrecha proximidad de estas dos vías de flujo de aire, el aire no circule únicamente en el área inmediata del panel frontal 50 del alojamiento 11, lo que reduciría la eficiencia del sistema 10.

Para contribuir más al flujo de aire e inhibir la recirculación poco deseable de aire alrededor de la parte frontal del alojamiento 11, según se ha expuesto en lo que antecede, puede usarse el dispositivo o respiradero 54 de direccionamiento del aire ilustrado en la FIG. 4. Este respiradero 54 está situado en proximidad del panel frontal 50, preferentemente de modo que esté dispuesto sobre al menos una porción tanto de la abertura 52 como del ventilador 22. El respiradero 54 está diseñado para reducir la probabilidad de la recirculación del aire, es decir, la

circulación del aire únicamente en el área inmediata del panel frontal 50, lo que podría reducir la eficiencia del sistema 10. En la realización ilustrada de la FIG. 4, el respiradero 54 incluye una porción 60 de entrada de aire y una porción 56 de salida de aire. Cada una de estas porciones 60,56 incluye celosías que tienen su abertura dirigida alejándose de las aberturas de las celosías de la otra sección. Así, el aire es aspirado al interior del alojamiento 11 desde una primera dirección, según muestra la flecha 62. A continuación, el aire es expulsado a través de la porción 56 de salida de aire para que se dirija alejándose de la porción 60 de entrada de aire, según muestra la flecha 58.

Según se ha presentado en lo que antecede, una realización de la presente invención es particularmente apta para ser instalada en un vehículo de transporte por carretera de largo recorrido como un sistema del mercado de accesorios para proporcionar aire acondicionado sin ralentí en vehículos existentes. En una realización de ese tipo, el sistema 10 puede instalarse, por ejemplo, en el compartimento lateral 64 de equipaje del vehículo 66 de transporte por carretera de largo recorrido, según se ilustra en la FIG. 5. El compartimento lateral de equipaje proporciona, puede ser alterado rápida y fácilmente para que lo haga, acceso al compartimento 68 de descanso y/o a la cabina 70 del vehículo 66, así al entorno exterior del vehículo 66 de transporte por carretera de largo recorrido, es decir, al aire exterior.

En tal instalación, que es posible por la configuración de diseño modular compacto de esta realización, el sistema 10 de aire acondicionado se instala en el compartimento 64 del vehículo 66 de transporte por carretera de largo recorrido, de modo que el panel frontal 50 (véase la FIG. 3) esté situado en la proximidad de la puerta 70 del compartimento 64. Preferentemente, se proporciona el respiradero 54 en la puerta 70 para proporcionar el flujo dirigido de aire dentro y fuera del sistema 10 dentro del compartimento 64 para proporcionar la refrigeración del condensador y la operación eficiente del sistema 10. Se usan conductos (no mostrados) para proporcionar la circulación del aire desde el interior del vehículo 66 de transporte por carretera de largo recorrido a través del evaporador del sistema 10 y de vuelta al interior.

En una realización alternativa, el panel frontal 50 del alojamiento 11 del sistema 10 de aire acondicionado está dimensionado para sustituir la puerta 70 del compartimento 64. En tal realización, se quita la puerta 70 y se encaja el sistema 10 de aire acondicionado dentro del compartimento 64 y se fija en el mismo. Preferentemente, el respiradero 54 se monta sobre el panel frontal 50 para proporcionar una operación de mayor eficiencia del sistema 10, tal como se ha expuesto en lo que antecede.

En esta disposición de instalación modular, el dispositivo 10 de aire acondicionado es capaz de enfriar el compartimento 68 de descanso y/o la cabina 70 sin que haga falta tener en funcionamiento el motor del vehículo. El sistema 10 también extrae aire del entorno exterior y echa aire en el mismo de una manera que evita la recirculación, según muestran las flechas 30 y 34, para aumentar la eficiencia operativa del sistema. Esto reduce la energía extraída y alarga la vida operativa del sistema debido, al menos en parte, a las múltiples vías de aire que fluyen atravesando el condensador 20.

Específicamente, el primer ventilador 16 extrae aire dentro del compartimento 68 de descanso y/o del entorno 70 de la cabina y hace fluir ese aire a través del evaporador 14 para enfriar y deshumidificar el aire. A continuación, el aire enfriado deshumidificado fluye al compartimento 68 de descanso y/o a la cabina 70 hasta que ese entorno se encuentre a una temperatura agradable. En ese sentido, el sistema 10 de aire acondicionado puede ser controlado termostáticamente. El sistema 10 también puede ser controlado como se describe en la patente estadounidense nº 6.889.762, transferida legalmente, titulada "Vehicle Air Conditioning And Heating System Providing Engine On And Engine Off Operation".

Al otro lado del sistema 10 de aire acondicionado, el segundo ventilador 22 aspira aire del entorno exterior y hace fluir ese aire a través del condensador 20 al menos dos veces para disipar calor del condensador 20. El aire calentado es entonces expulsado al entorno exterior. Para garantizar que se reduzca la recirculación para permitir que el dispositivo de aire acondicionado opere con mayor eficiencia, puede usarse el respiradero 54. Según se ha expuesto en lo que antecede, el respiradero 54 hace que el aire se introduzca en el condensador 20, y se expulsa del mismo, en direcciones que evitan la recirculación del aire.

A partir de lo anterior, los expertos en la técnica reconocerán que la invención proporciona un para sistema de aire acondicionado para vehículos que puede ser instalado fácil y modularmente en el vehículo y que puede proporcionar eficientemente el acondicionamiento del interior del vehículo no solo durante periodos de funcionamiento del motor, sino también en situaciones en las que el motor está apagado o sin ralentí.

Ha de interpretarse que el uso de los términos "un", "una", "el" y "la" y referentes similares en el contexto de la descripción de la invención (especialmente en el contexto de las reivindicaciones siguientes) abarca tanto el singular como el plural, a no ser que se indique otra cosa en el presente documento o que ello se contradiga claramente por el contexto. Ha de interpretarse que los términos "comprende", "tiene", "incluye" y "contiene" son términos de extremos abiertos (es decir, que significan "incluye, pero sin limitación"), a no ser que se haga notar otra cosa. Se pretende que la relación de intervalos de valores en el presente documento sirva de procedimiento abreviado de referirse individualmente a cada valor separado que se encuentre dentro del intervalo, a no ser que se indique otra cosa en el presente documento, y cada valor separado se incorpora en la memoria como si fuese enumerado individualmente en el presente documento. Todos los procedimientos descritos en el presente documento pueden

5 ser realizados en cualquier orden adecuado, a no ser que se indique otra cosa en el presente documento o que esté contradicho con claridad de otra forma por el contexto. Se pretende que el uso de cualquier ejemplo y de todos ellos o el lenguaje ejemplar (por ejemplo, "tal como") proporcionado en el presente documento únicamente iluminen mejor la invención y no plantea una limitación al alcance de la invención, a no ser que se reivindique otra cosa. No debería interpretarse que ninguna expresión de la memoria indique que ningún elemento no reivindicado sea esencial para la práctica de la invención.

10 En el presente documento se describen realizaciones preferentes de esta invención, incluyendo el mejor modo conocido a los inventores para realizar la invención. Variaciones de esas realizaciones preferentes pueden hacerse evidentes para las personas con un dominio normal de la técnica tras la lectura de la descripción anterior. Los inventores esperan que los expertos en la técnica empleen tales variaciones según sea apropiado, y los inventores pretenden que la invención sea puesta en práctica de formas distintas de la específicamente descrita en el presente documento. En consecuencia, esta invención incluye todas las modificaciones y los equivalentes del contenido enumerado en las reivindicaciones adjuntas al presente documento según lo permita el derecho aplicable.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de aire acondicionado para un vehículo (66) de transporte por carretera de largo recorrido que comprende:
- 5 un alojamiento (11) que define una primera vía (24, 26, 28) de fluidos y una segunda vía (30, 32, 34) de fluidos, incluyendo el alojamiento (11) una primera abertura (52) y una segunda abertura (57) que definen un inicio y un final de la segunda vía de fluidos; y
- 10 un sistema de refrigeración que incluye un compresor (18), un primer intercambiador (14) de calor situado en el alojamiento (11) de modo que la primera vía (24, 26, 28) de fluidos se cruce con el primer intercambiador (14) de calor al menos una vez, y un segundo intercambiador (20) de calor situado en el alojamiento (11) de modo que la segunda vía (30, 32, 34) de fluidos se cruce con el segundo intercambiador (20) de calor;
- caracterizado porque:
- la segunda vía (30, 32, 34) de fluidos se cruza con el segundo intercambiador (20) de calor al menos dos veces; y
- 15 la primera abertura (52) y la segunda abertura (57) están situadas a través de un panel frontal (50) del alojamiento (11).
2. El sistema de la reivindicación 1 en el que el segundo intercambiador (20) de calor está situado en estrecha proximidad del panel frontal (50) de modo que la segunda vía (30, 32, 34) de fluidos se cruce con el segundo intercambiador (20) de calor en la primera abertura (52) y en la segunda abertura (57).
- 20 3. El sistema de las reivindicaciones 1 o 2 que, además, comprende un respiradero (54) situado en estrecha proximidad del panel frontal (50), estando configurado el respiradero (54) para reducir la recirculación de aire desde la segunda abertura (57) hasta la primera abertura (52).
4. El sistema de la reivindicación 3 en el que el respiradero (54) comprende una porción (60) de entrada de aire que incluye una primera pluralidad de celosías colocadas para dirigir un flujo (62) de aire en una primera dirección hacia
- 25 la primera abertura (52); y una porción (56) de salida de aire que incluye una segunda pluralidad de celosías colocadas para dirigir un flujo (58) de aire en una segunda dirección alejándose de la segunda abertura (57).
5. El sistema de cualquier reivindicación precedente que, además, comprende un primer dispositivo (16) de movimiento del aire situado en comunicación de fluido con la primera vía (24, 26, 28) de fluidos y un segundo dispositivo (22) de movimiento del aire situado en comunicación de fluido con la segunda vía (30, 32, 34) de fluidos.
- 30 6. El sistema de la reivindicación 5 que, además, comprende una cámara impelente (55) unida al panel frontal (50) en proximidad de la segunda abertura (57) a través de la misma.
7. El sistema de la reivindicación 6 en el que el segundo dispositivo (22) de movimiento del aire está situado en la cámara impelente (55).
8. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7 en el que el primer dispositivo (16) de movimiento del aire
- 35 es un ventilador centrífugo.
9. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8 en el que el segundo dispositivo (22) de movimiento del aire es un ventilador de flujo axial.
10. El sistema de cualquier reivindicación precedente en el que el panel frontal (50) incluye una pared (53) que separa la primera abertura (52) de la segunda abertura (57).
- 40 11. El sistema de cualquier reivindicación precedente en el que el alojamiento (11) tiene una pared barrera (36) situada en el mismo para dividir el interior del alojamiento (11) en una primera sección, que define la primera vía (26) de fluidos, y una segunda sección, que define la segunda vía (32) de fluidos.
12. El sistema de la reivindicación 11 en el que el compresor (18) está situado en la segunda sección del alojamiento (11).
- 45 13. El sistema de cualquier reivindicación precedente en el que el compresor (18) es un compresor de velocidad variable de accionamiento eléctrico operable cuando no está en marcha el motor del vehículo (66) de transporte por carretera de largo recorrido.
14. El sistema de la reivindicación 13 en el que el compresor (18) es un compresor de velocidad variable de accionamiento por motor de CC.
- 50 15. El sistema de cualquier reivindicación precedente en el que el segundo intercambiador (20) de calor es un condensador.

16. El sistema de cualquier reivindicación precedente en el que el alojamiento (11) está adaptado para ser montado en un compartimento (64) de equipaje del vehículo (66) de transporte por carretera de largo recorrido.

17. El sistema de la reivindicación 16 en el que el panel frontal (50) está adaptado para sustituir a una puerta (70) del compartimento de equipaje del vehículo (66) de transporte por carretera de largo recorrido.

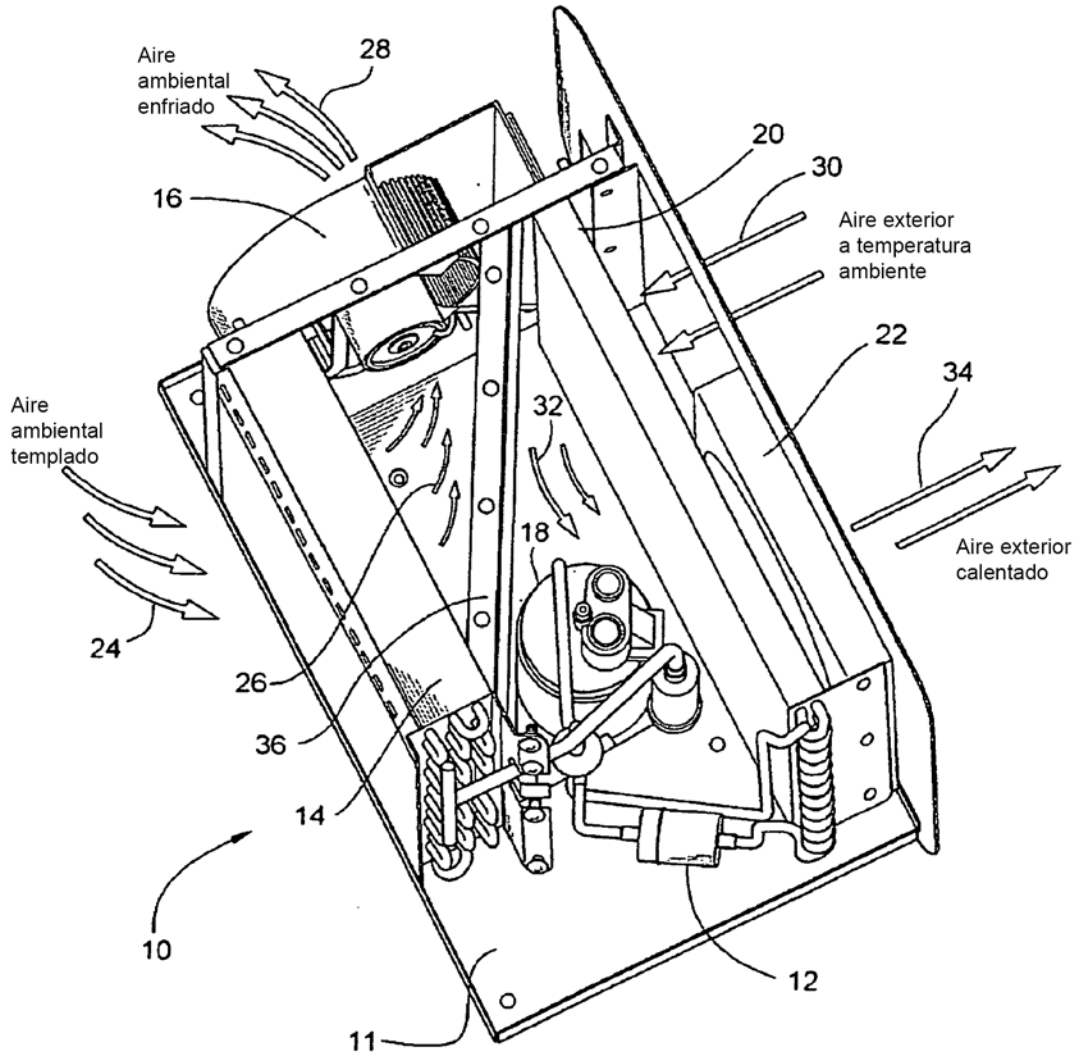


FIG. 1

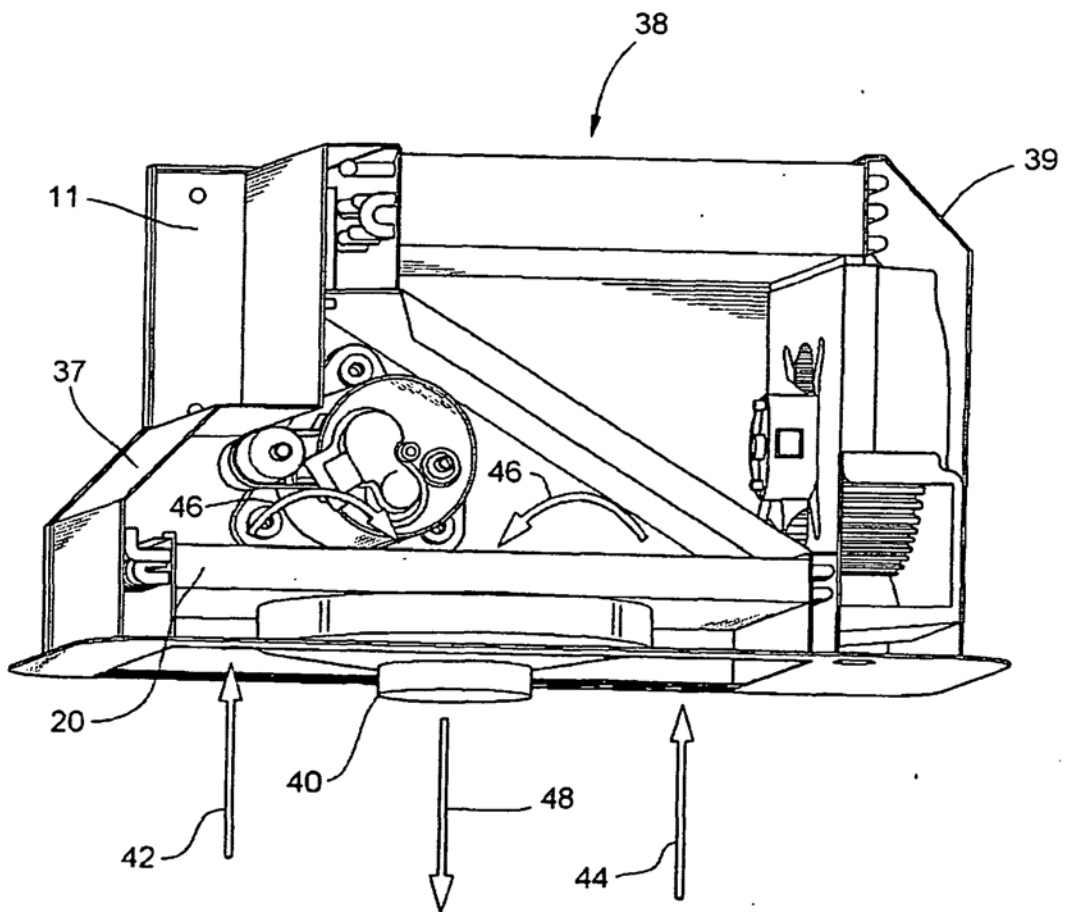


FIG. 2

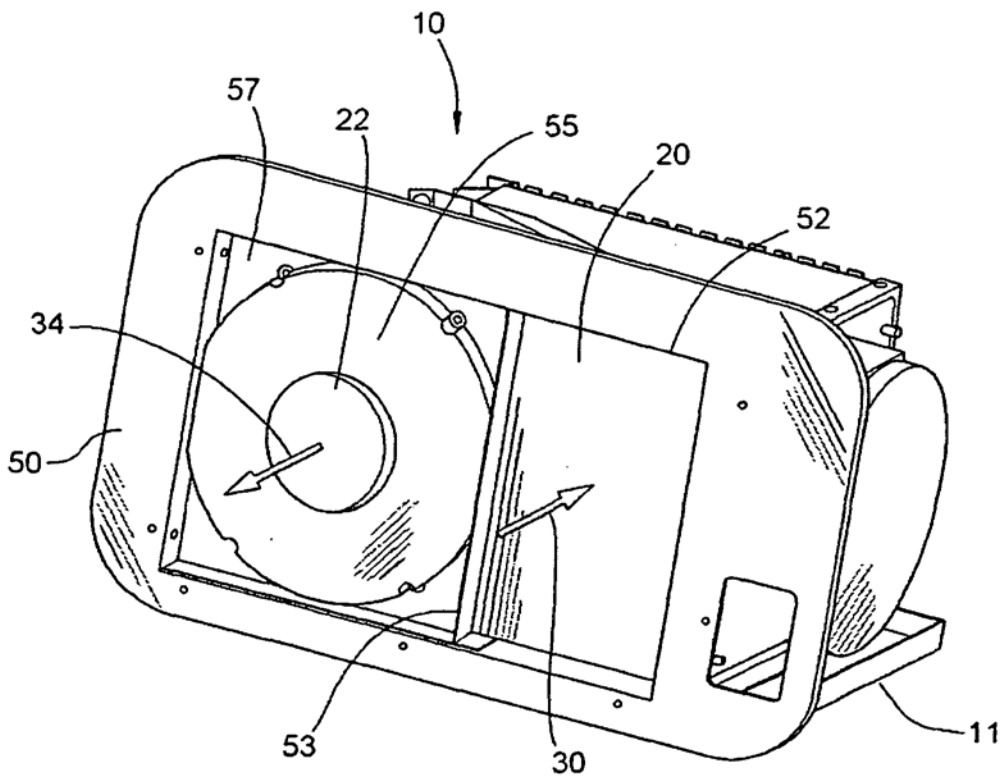


FIG. 3

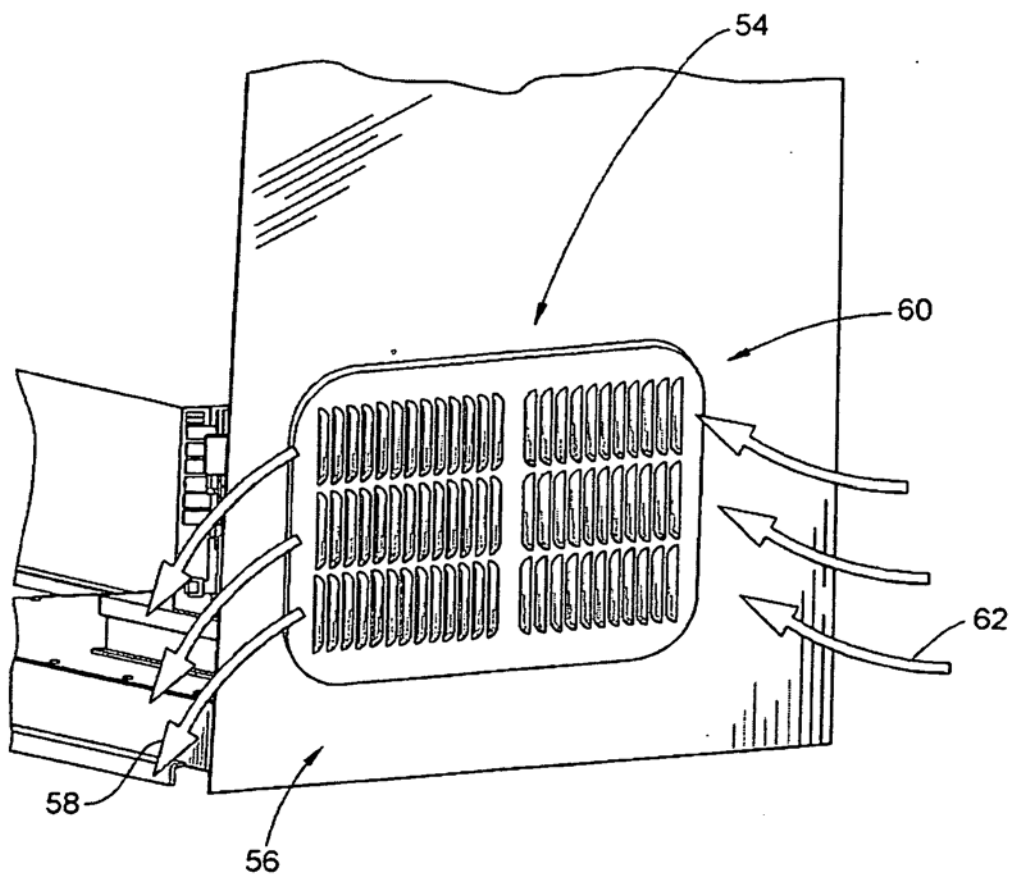


FIG. 4

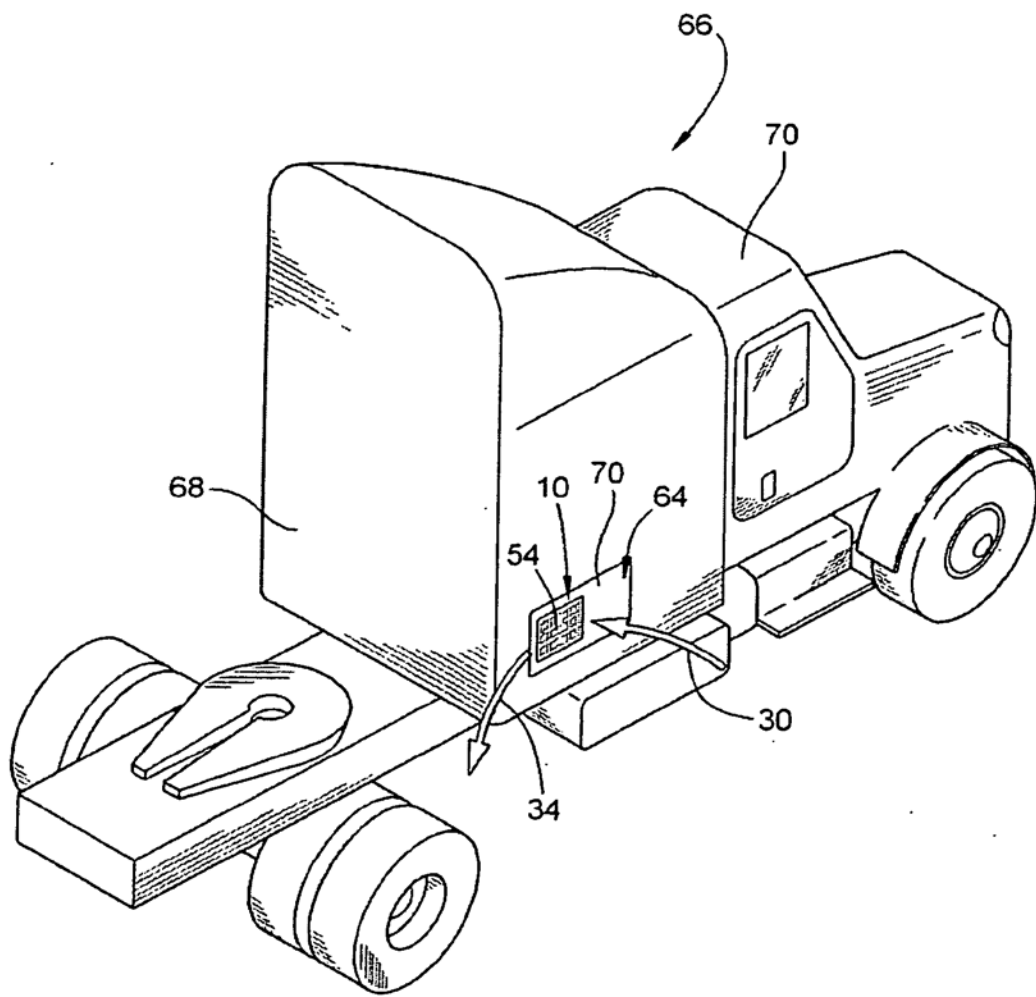


FIG. 5