

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 428 882**

(51) Int. Cl.:

B60H 1/00 (2006.01)

B60H 1/24 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.12.2008 E 08172888 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2013 EP 2202106**

(54) Título: **Unidad de tratamiento de aire para un vehículo de transporte y método de control correspondiente**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.11.2013

(73) Titular/es:

IVECO FRANCE S.A. (100.0%)
1 RUE DES COMBATS DU 24 AOÛT 1944 PORTE
E
69200 VÉNISSIEUX, FR

(72) Inventor/es:

BELKOUCHE, YAZID YANISS

(74) Agente/Representante:

RUO, Alessandro

ES 2 428 882 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

Unidad de tratamiento de aire para un vehículo de transporte y método de control correspondiente

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a una unidad de tratamiento de aire para un vehículo de transporte, un conjunto de tratamiento de aire que comprende una unidad de este tipo, un método para controlar este conjunto de tratamiento de aire, y un vehículo de transporte que comprende una unidad de este tipo o un conjunto de tratamiento de aire de este tipo.
- 10 **[0002]** La invención se dirige, particularmente, aunque no exclusivamente, a vehículos de transporte cuya ruta incluye al menos una parada en la estación, en la que la gente tiende a subir a este vehículo, o bien bajar del mismo. De acuerdo con la invención, este vehículo se puede guiar opcionalmente en una ruta exclusiva, particularmente por medio de cables eléctricos, raíles u otros medios ópticos. Además, este vehículo puede ser del tipo de carretera, pero también del tipo de raíl.
- 15 **[0003]** Un vehículo de transporte de este tipo comprende convencionalmente un chasis montado en al menos un eje que soporta miembros de rodamiento, normalmente las ruedas, que se pueden montar opcionalmente sobre neumáticos. En estos casos, los vehículos de transporte en el sentido de la invención comprenden particularmente, pero no exclusivamente, autobuses, trolebuses u otros tranvías. Sin embargo, la invención encuentra también su aplicación en los vehículos de transporte del tipo vagón, y en cabinas de tren o en conjuntos de metros.
- 20 **[0004]** Cuando un vehículo de transporte está en servicio, el aire interior se debe renovar periódicamente. Por esta razón, se conoce la práctica, a intervalos de tiempo predeterminados, extraer un volumen de este aire interior que se sustituye por un volumen correspondiente de aire exterior.
- 25 **[0005]** Este método conocido de tratamiento de aire tiene, sin embargo, ciertas desventajas. Específicamente, el aire se cambia de manera aleatoria, sin hacer uso de un criterio particular, asociado especialmente con la higiene del compartimento de pasajeros y/o la calidad del aire respirado por los pasajeros.
- 30 **[0006]** Ejemplos del sistema de acondicionamiento se proporcionan en los documentos de la técnica anterior más cercana US6758739, WO2007/147545 y US2007/0187530, cuyas características se divulan en el preámbulo de la reivindicación 1.
- 35 **[0007]** En otras palabras, en ciertos casos, el aire en el interior no se renueva, cuando se debería por razones de salubridad. En estas circunstancias, la técnica anterior es inadecuada en términos de higiene.
- 40 **[0008]** Además, en algunos otros casos, se cambia el aire en el interior cuando tal operación no es necesaria. El uso de la técnica anterior tiene después sus límites, desde el punto de vista económico.
- 45 **[0009]** Siendo este el caso, la invención tiene por objeto remediar estos diversos inconvenientes.
- 50 **[0010]** Su objeto, particularmente, es el de proponer una unidad y conjunto de tratamiento de aire para un vehículo de transporte que garanticen una comodidad que sea satisfactoria para los pasajeros, mientras consume relativamente poca energía. La invención tiene también por objeto proponer un método de control de este conjunto de tratamiento de aire, que es a la vez conveniente de aplicar, no es muy incómodo para los pasajeros y que consume poca energía.
- 55 **[0011]** En consecuencia, su objeto es una unidad de tratamiento de aire de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta. Las características ventajosas de esta unidad son el objeto de las reivindicaciones 2 a 7.
- 60 **[0012]** Un objeto adicional de la invención es un conjunto de tratamiento de aire de acuerdo con la reivindicación 8 adjunta, y un método para controlar este conjunto de acuerdo con la reivindicación 9. Las características ventajosas de este método son el objeto de la reivindicación 10.
- 65 **[0013]** Por último, el objeto de la invención es un vehículo de transporte de acuerdo con la reivindicación 11 adjunta. Las características ventajosas de este vehículo son el objeto de las reivindicaciones 12 a 15.
- 70 **[0014]** La invención se comprenderá mejor y otras ventajas de ésta aparecerán más claramente a la luz de la siguiente descripción de una realización de un vehículo de transporte de acuerdo con su principio, proporcionada solamente como un ejemplo no limitativo y realizada con referencia a los dibujos adjuntos en los que:
- 75 – La Figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente un vehículo de transporte y un dispositivo de acondicionamiento de aire de acuerdo con la invención equipado en este vehículo;
- 80 – La Figura 2 es una vista en perspectiva, que ilustra una unidad de tratamiento de aire equipada en el vehículo de la Figura 1;

- Las Figuras 3 y 4 son vistas en sección, a lo largo de las líneas respectivas III-III y IV-IV de la Figura 2; y
- Las Figuras 5 y 6 ilustran dos modos de funcionamiento asociados con la unidad de tratamiento de aire de las Figuras 2 a 4.

5 **[0015]** La Figura 1 representa un vehículo de transporte que está equipado con una unidad de tratamiento de aire de acuerdo con la invención. Se observará que esta unidad se puede adaptar para el transporte de vehículos de tipos distintos a los descritos a continuación. Por lo tanto, como se ha mencionado en la parte introductoria de la presente solicitud, la unidad de acuerdo con la invención se puede utilizar en vehículos de tipo de carretera, como se describe en mayor detalle a continuación, pero también de tipo raíl, tal como un conjunto de metro o un vagón de tren.

10 **[0016]** El vehículo de transporte ilustrado en la Figura 1, que es por ejemplo un autobús, un trolebús, un tranvía o de lo contrario un vagón de pasajeros, comprende, de manera conocida per se, un carcasa de cuerpo 2, que se representa esquemáticamente en líneas de trazos. Esta carcasa de cuerpo se monta de manera convencional en dos ejes, respectivamente, los ejes delantero y trasero, que están equipados con miembros de rodamiento. En el ejemplo ilustrado, estos últimos son ruedas montadas sobre neumáticos, respectivamente, los números de referencia 4 y 6 dados para los ejes delantero y trasero. Por lo tanto, en la Figura 1, la porción delantera del vehículo de transporte se muestra a la izquierda, mientras que su porción trasera está a la derecha.

20 **[0017]** El dispositivo de acondicionamiento de aire instalado en este vehículo de transporte comprende en primer lugar un compresor 8, de un tipo conocido per se. El último se proporciona en la porción trasera del vehículo, ya que se incorpora en el motor de este último, que está marcado con M y que se representa esquemáticamente. Un conducto tubular en forma de un bucle 10, en el que un refrigerante denominado refrigerante principal circula, se extiende desde este compresor 8, sólo en la porción trasera del vehículo de transporte.

25 **[0018]** Este bucle 10 se extiende en primer lugar a través de una etapa de condensación C, que comprende de manera convencional un intercambiador de calor 12 y los ventiladores 14. Además, este bucle 10 se extiende a través de una etapa de evaporación E, que comprende particularmente un intercambiador de calor 20.

30 **[0019]** Estos diversos miembros mecánicos y termodinámicos son de un tipo conocido per se, por lo que se han descrito brevemente anteriormente. El compresor 8, el bucle 10 y la respectiva etapa de condensación C y etapa de evaporación E forman una zona de producción de frío principal Z situada en la parte trasera del vehículo.

35 **[0020]** El dispositivo de acondicionamiento de aire de acuerdo con la invención comprende también un bucle auxiliar 16, en el que un fluido auxiliar, tal como agua con un aditivo, particularmente agua con glicol, circula. En consecuencia, este bucle está, por ejemplo, provisto de una bomba de circulación no mostrada. Este bucle auxiliar se extiende generalmente de forma longitudinal, entre la parte delantera y la parte trasera del vehículo de transporte. Por lo tanto su extremo delantero se denota con 16₁ y su extremo trasero con 16₂.

40 **[0021]** Este extremo trasero 16₂ se pone en comunicación con una reserva 18, en la que una pequeña porción del fluido auxiliar se almacena a baja temperatura, que oscila por ejemplo entre 5 y 10 °C. Esta reserva se aloja, por ejemplo, en el compartimiento del motor del vehículo.

45 **[0022]** Adicionalmente, este extremo trasero 16₂ intercambia calor con el bucle principal 10, dentro del intercambiador de calor 20 que pertenece a la etapa de evaporación E. En su porción intermedia, el bucle auxiliar 16 intercambia calor con las unidades de tratamiento de aire que, en este caso, son cuatro en número y se les proporciona los números de referencia 22₁ a 22₄. Por último, en su extremo delantero 16₁, el bucle 16 intercambia calor con un difusor adicional 23, de un tipo conocido per se, que se incorpora en el tablero de instrumentos del vehículo.

50 **[0023]** Las Figuras 2 a 6 ilustran más precisamente, una 22₁ de las unidades de tratamiento de aire, en este ejemplo, situada en la parte trasera del vehículo. Como se observará a continuación, las otras tres unidades 22₂ a 22₄ son similares a esta unidad trasera 22₁, aunque tienen sin embargo una estructura simplificada. Sin embargo, la unidad 22₁ comprende miembros adicionales que hacen posible no sólo aumentar las funcionalidades de las unidades 22₂ a 22₄ denominadas estándar, sino también realizar el servicio adicional de purificar el compartimiento de pasajeros.

55 **[0024]** La unidad 22₁ comprende un cuerpo 30, las aletas 32 y 34 que permiten que el aire exterior entre y que el aire interior salga, gracias al funcionamiento de los ventiladores 36₁, 36₂ y 44₁. Más precisamente, con referencia particularmente a las Figuras 3 y 4, se definen diversas aberturas, asociadas con la unidad de tratamiento de aire 22₁.

60 **[0025]** Denotada como SOPLADO está ante todo la abertura de descarga de aire hacia el compartimento del pasajero, que está situada a la izquierda de la abertura SOPLADO, mientras se le da la referencia DENTRO. También, denotada como FAF es la abertura para la renovación con el aire exterior, siendo el aire ambiente FUERA y situado a la derecha de esta abertura FAF.

[0026] Además, denominada como REC es la abertura para el reciclaje de aire interior, que puede por tanto distribuirse, con el fin de ser expulsado al exterior y/o reciclado al compartimiento de pasajero, como se observará a continuación. Por último, denominada como EXT es la abertura para la extracción de aire hacia el exterior FUERA.

5 [0027] También hay un filtro 38, y un intercambiador de calor principal 40, que en este caso es una batería con aletas suministrada con fluido auxiliar que circula en el bucle auxiliar 16.

[0028] Por consiguiente, denominados como 24' y 24" son los ramales de este bucle 16, que entran en el intercambiador de calor 40.

10 [0029] La unidad 22₁ está provista de un intercambiador de calor secundario 42, suministrado en una manera no mostrada por el circuito de refrigeración del motor, de modo que este intercambiador de calor 42 y el intercambiador de calor principal 40 se pueden utilizar para las operaciones de deshumidificación del compartimiento de pasajeros, como se explicará a continuación. Por último, diversos ventiladores sopladores 44, sólo uno 44₁ de los que se ilustra en las Figuras, soplan aire hacia el compartimiento de pasajeros.

15 [0030] También se proporciona un sensor 46 por lo que es posible medir un parámetro relativo al compartimiento de pasajeros del vehículo. Un parámetro de este tipo es notablemente el contenido de dióxido de carbono en este compartimiento de pasajeros. El sensor 46 se conecta, a través de una línea 48, a un miembro de control central 50, que es de un tipo conocido por se. Este miembro de control 50 se conecta también, a través de una línea adicional 51, a las aletas de entrada y salida 32 y 34 y a los ventiladores 36₁, 36₂ y 44₁.

20 [0031] La unidad de tratamiento 22₁ está también equipada con un cartucho 52, que contiene una sustancia auxiliar, particularmente del tipo de desinfección y/o desodorante. Este cartucho 52 está asociado con una válvula 54, incorporada en la unidad de tratamiento de aire, y conectada a la electrónica del vehículo por medio de una línea correspondiente 56. Una primera tubería 57 se extiende desde esta válvula 54 hacia la cara trasera del compartimiento de pasajeros.

25 [0032] Además, una tubería adicional 59 se extiende hacia la cara trasera del compartimiento de pasajeros, mientras que se suministra por una fuente 60 de aire comprimido del vehículo, a través de una válvula adicional 61. Estas tuberías terminan en una boquilla de pulverización 58, que es adecuada para dirigir una mezcla de aire y de la sustancia auxiliar mencionada en el compartimiento de pasajeros, en forma de una microdifusión de gotitas finas. El conjunto formado por el cartucho 52, las válvulas 54 y 61, las tuberías 57 y 59, y la boquilla de pulverización 58, forma el dispositivo de purificación del compartimiento de pasajeros del vehículo incorporado en la unidad 22₁, como se ilustra más particularmente en las Figuras 1 y 3.

30 [0033] Por último, se proporciona un sensor 60, que comprende dos puntos de medición 60₁ y 60₂, que es capaz de medir el grado de obstrucción del filtro 38. Este sensor 60 se conecta, a través de una línea 62, a un indicador 64 capaz de indicar que el filtro está obstruido.

35 [0034] Las otras tres unidades de tratamiento de aire 22₂ a 22₄ son generalmente similares, con respecto a su estructura, a la unidad principal 22₁. Particularmente, están equipadas con el mismo cuerpo 30, las aletas 32 y 34, diversos ventiladores 36₁, 36₂ y 44, y los intercambiadores de calor 40 y 42. Por otro lado, las unidades secundarias 22₂ a 22₄ no tienen ni los sensores 46, 60, ni el dispositivo de purificación ni la electrónica asociada.

40 [0035] Se observará, con referencia a la Figura 1, que el miembro de control central 50 se conecta, a través de una línea de control secundaria 66, a estas diversas unidades 22₂ a 22₄. La unidad principal 22₁ forma, con las diversas unidades secundarias 22₂ a 22₄, un conjunto de tratamiento de aire de acuerdo con la invención. El uso de este conjunto de tratamiento de aire se explicará a continuación.

45 [0036] En servicio, el bucle principal 10 suministra refrigeración de una manera convencional, aguas abajo de la etapa de condensación C. Sin embargo, a diferencia de las soluciones habituales, esta refrigeración no se suministra directamente al aire del compartimiento de pasajeros del vehículo, sino que se transfiere, en el intercambiador de calor 20, al fluido auxiliar que circula en el bucle 16. Este fluido auxiliar transporta después la refrigeración a las diversas unidades 22₁ a 22₄. Como se ha mencionado anteriormente, estas unidades pueden tener una estructura que sea diferente a la descrita en las Figuras, mientras se adapten a una circulación directa de fluido, en vista de la refrigeración de aire interior. En la operación normal, no hay entrada del aire exterior en el compartimiento de pasajeros DENTRO. En esta situación, las aletas 32 y 34 se cierran, los ventiladores 36₁ y 36₂ se detienen, mientras que los ventiladores sopladores, similares al ventilador 44₁, están en funcionamiento. Además, se detiene el dispositivo de purificación.

50 [0037] Este funcionamiento normal se ilustra en la Figura 5, que muestra las cuatro aberturas SOPLADO, REC, FAF y EXT. No hay circulación de aire a través de las aberturas de FAF y EXT, ya que el aire interior está circulando en un bucle, en la dirección de las flechas f₁, desde la abertura de reciclaje REC hasta la abertura de descarga SOPLADO.

[0038] Cuando el sensor 46 detecta que el contenido de dióxido de carbono en el interior del compartimiento de pasajeros es mayor que un valor predeterminado, envía una señal correspondiente AL miembro de control 50, a través de la línea 48. Este miembro 50 controla después la abertura de las aletas 32 y 34 y pone en marcha los ventiladores 36₁ y 36₂, manteniendo los ventiladores 44 en funcionamiento.

- 5 **[0039]** En esta situación, el aire dentro del compartimiento de pasajeros se renueva gracias a una disposición de una cantidad de aire exterior y a la extracción de una cantidad correspondiente de aire interior, como se ilustra en la Figura 6. En este último, se observará que el aire interior circula de la abertura de reciclaje REC, parcialmente hacia la abertura de descarga SOPLADO (flecha f₂) y parcialmente hacia la abertura de extracción EXT (flecha f₃).
 10 Además, el aire exterior se desplaza desde la abertura de renovación FAF hacia la abertura de descarga SOPLADO (flecha f₄).

15 **[0040]** Por lo tanto se definen dos trayectorias de circulación de aire, en concreto, una trayectoria de salida correspondiente a la flecha f₃ entre las aberturas REC y EXT, y una trayectoria de admisión, que corresponde a la flecha f₄, entre las aberturas FAF y SOPLADO. Estas dos trayectorias se separan por una lámina de metal corrugado 70, que se puede observar particularmente en las Figuras 2, 4 y 6. Esta lámina de metal 70 forma una zona de intercambio de calor entre el aire que se desplaza a lo largo de las dos trayectorias, respectivamente, f₃ y f₄.

20 **[0041]** Por consiguiente, el aire exterior procedente de la abertura FAF primero se enfriá, por medio del aire interior descargado a través de la abertura EXT, antes de viajar en el intercambiador de calor principal 40. Esto es ventajoso en términos económicos dado que este flujo de entrada de aire exterior, más frío que si hubiera sido admitido directamente sin intercambio con el aire reciclado, limita el consumo del sistema de acondicionamiento de aire del vehículo, particularmente, en el compresor 8, que toma la energía del motor M. Esta ventaja económica se asocia también con el hecho de que la operación de renovación de aire se realiza, no de manera aleatoria, sino al momento preciso controlado por la medición del sensor 46.

25 **[0042]** A medida que se renueva este aire, el contenido de dióxido de carbono tiende a reducirse en el interior del compartimiento de pasajeros. Cuando vuelve a tener un valor menor que el umbral predeterminado especificado anteriormente, el miembro de control cierra las aletas 32 y 34, y detiene los ventiladores 36₁ y 36₂, deteniendo de este modo la operación de renovación de aire. Además, un ordenador, no representado, perteneciente al vehículo almacena el tiempo d de esta renovación de aire exterior iniciada por la unidad 22₁.

30 **[0043]** A continuación, este miembro de control inicia, de manera sucesiva, una renovación de aire en las tres unidades estándares 22₂ a 22₄. Más precisamente, después de la secuencia de renovación de aire de la unidad principal 22₁, el miembro de control transmite una señal ordenando a la unidad 22₂ a que inicie su secuencia de renovación de aire durante el tiempo almacenado d. Esta operación se aplica iterativamente hasta que todas las unidades han realizado la operación de renovación de aire de manera idéntica a la unidad principal 22₁.

35 **[0044]** En otras palabras, toda la operación de renovación corresponde a un tiempo de n*d , donde n es el número de unidades, incluyendo la unidad principal, en este caso cuatro, mientras que el tiempo es el tiempo d calculado y almacenado con referencia a la unidad principal. Después de estas diversas secuencias de renovación de aire, la admisión de aire exterior se detiene hasta que el sensor 46 detecta nuevamente un aumento inaceptable en el contenido de dióxido de carbono.

40 **[0045]** Es ventajoso proceder secuencialmente con estas operaciones de renovación. Específicamente, cuando una fase de renovación se realiza de acuerdo con la invención, sólo una unidad está en funcionamiento, lo que hace que sea posible reducir la molestia del ruido generado por la misma. Esto debe compararse con la técnica anterior en la que, generalmente, diversas unidades funcionan simultáneamente para renovar el aire, lo que es marcadamente más ruidoso.

45 **[0046]** Además, la instalación de un sistema de tratamiento de aire para el transporte urbano que comprende la unidad principal 22₁ hace posible purificar el compartimiento de pasajeros, a través del dispositivo de purificación. Este último funciona cuando el motor está parado, lo que no es perjudicial en materia de acústica. Esta operación de pulverización del producto en el compartimiento de pasajeros sólo implica la energía eléctrica almacenada en las baterías para abrir las válvulas 54 y 61 y la energía en forma de presión disponible en botellas de aire comprimido normalmente disponibles en los vehículos.

50 **[0047]** La operación de purificación realizada por el dispositivo incorporado en la unidad 22₁ se denomina ciclo de purificación. El contenido del cartucho 52 hace que sea posible realizar un número predefinido de ciclos. Por lo tanto, para evitar la activación de los ciclos con un cartucho vacío, el miembro de control del vehículo almacena el número de ciclos en base a cada vez que un nuevo cartucho se pone en servicio.

55 **[0048]** La operación de purificación de acuerdo con la invención comprende ventajosamente una fase final, durante la que las unidades 22₁ a 22₄ se hacen funcionar durante, por ejemplo, dos minutos. Durante esta fase, estas unidades funcionan en el modo de reciclaje (como en la Figura 5), de manera que dirigen la sustancia auxiliar de cartucho 52 hacia el compartimiento de pasajeros DENTRO, de manera que entra en contacto con el filtro 38.

[0049] Por lo tanto, los filtros de los sistemas de acondicionamiento de aire, cuando se obstruyen, se someten generalmente a la proliferación de bacterias y hongos. Por lo tanto, la realización de estos sistemas induce un olor muy desagradable en el compartimiento de pasajeros. Se deberá observar que la invención hace también que sea posible suprimir esta desventaja. A este respecto, el dispositivo de purificación de la invención, como se ha definido anteriormente, se puede adaptar en un coche, mientras que se puede realizar el ciclo de purificación anterior.

5 **[0050]** Por último, cuando la obstrucción del filtro 38 alcanza un nivel que es probable que reduzca el rendimiento aerológico de toda la unidad 22₁, el sensor 60 envía una señal correspondiente al indicador 64. En este caso, el usuario puede cambiar el filtro. Normalmente, él o ella cambia después los diversos filtros instalados en todas las 10 unidades de tratamiento de aire del vehículo.

15 **[0051]** También se observará que la invención es ventajosa en términos de ahorro de energía. Específicamente, de acuerdo con la invención, el aire se renueva solamente cuando sea necesario, es decir, cuando el valor de un parámetro, tal como el contenido de dióxido de carbono, sea mayor que un valor predeterminado. En esta situación, el consumo eléctrico de los diversos elementos, particularmente de los ventiladores, se gestiona razonablemente.

20 **[0052]** Además, la renovación del aire permitida por la invención es de una calidad satisfactoria, ya que está directamente relacionada con la medición de un valor de parámetro inaceptable del compartimiento de pasajeros. Cabe señalar que, si este valor no se supervisa y controla, puede reducir la comodidad de los pasajeros. En la 25 realización anterior, la renovación del aire se controla cuando el valor medido por el sensor se vuelve mayor que un umbral predeterminado. Como alternativa, esta renovación se puede realizar cuando el valor de un parámetro, diferente del contenido de CO₂, se hace menor que un umbral.

[0053] Una funcionalidad adicional de la unidad de tratamiento 22₁ se describirá ahora con referencia a la Figura 5. 25 El aire se hace circular de acuerdo con el modo "normal", es decir, el aire interior circula en un bucle, de la abertura REC a la abertura SOPLADO. Después, es posible realizar la deshumidificación de este aire interior.

30 **[0054]** En consecuencia, el intercambiador de calor principal 40 se ajusta a una temperatura baja, oscilando por ejemplo entre 5 ° y 7 °C y, al mismo tiempo, el intercambiador de calor secundario 42 se ajusta a una temperatura notablemente superior, que oscila particularmente de 70 ° a 80 °C. En esta situación, el vapor de agua contenido en el aire del compartimiento de pasajeros se enfriá y se condensa en el intercambiador de calor principal 40. Por lo tanto, esto permite recoger y, después, descargar el vapor de agua en forma líquida. La relación de humedad del aire que sale del intercambiador de calor principal 40 se reduce, por lo tanto, notablemente. Después, este aire se hace pasar a través del intercambiador de calor secundario 42 en el que se recalienta a fin de llegar a una 35 temperatura normal, entrando en el compartimiento de pasajeros.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de tratamiento de aire (22₁) diseñada para ser montada en un dispositivo de acondicionamiento de aire de un vehículo de transporte que comprende botellas de aire comprimido, particularmente, del tipo de carretera o de raíl, comprendiendo esta unidad un cuerpo (30), al menos un intercambiador de calor (40, 42) suministrado con un fluido auxiliar, estando este intercambiador de calor diseñado para acondicionar el aire destinado a entrar en el compartimento de pasajeros del vehículo, comprendiendo también esta unidad principal medios (32) para la admisión de aire exterior, medios (34) para la extracción de aire interior, medios (441) para soplar aire hacia el compartimento de pasajeros, un sensor (46) para medir al menos un parámetro del aire ambiente del compartimento de pasajeros, y medios de control (50) adecuados para controlar la abertura de los medios (32) para la admisión de aire exterior, y de los medios (34) para la extracción de aire interior, cuando el valor de este parámetro es mayor o menor que un valor predeterminado; estando la unidad (221) montada en un dispositivo de purificación del compartimento de pasajeros del vehículo que comprende un cartucho (52), que contiene una sustancia adicional, particularmente del tipo de desinfección y/o desodorante, tuberías (57, 59) y válvulas (54, 61) y una boquilla de pulverización (58) para dirigir una mezcla de aire y de la sustancia auxiliar antes mencionada al compartimento de pasajeros **caracterizada por que** dicho dispositivo de purificación del compartimento de pasajeros del vehículo es suministrado por dichas botellas de aire comprimido.
2. Unidad de tratamiento de aire de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el parámetro es el contenido de dióxido de carbono dentro del compartimento de pasajeros.
3. Unidad de tratamiento de aire de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** los medios para la admisión de aire exterior y para la extracción de aire interior comprenden aletas de admisión y extracción de aire (32 y 34) y al menos un ventilador (361, 362) adecuado para dirigir el aire exterior y el aire interior hacia el intercambiador de calor (40, 42) de la unidad de tratamiento principal.
4. Unidad de tratamiento de aire de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los medios de soplado comprenden al menos un ventilador (441) adecuado para soplar el aire que ha pasado a través del o de cada intercambiador de calor (40, 42).
5. Unidad de tratamiento de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la unidad de tratamiento principal (221) está provista de medios de control (50) adecuados para abrir la válvula y para accionar los medios para la admisión de esta sustancia cuando el motor está parado.
6. Unidad de tratamiento de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** comprende una abertura (SOPLADO) para la descarga de aire en la dirección del compartimento de pasajeros (DENTRO), una abertura (FAF) para la renovación de aire exterior, una abertura (REC) para el reciclaje de aire interior, y una abertura (EXT) para la extracción de aire interior, hacia el exterior (FUERA).
7. Unidad de tratamiento de aire de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizada por que** define una primera trayectoria de circulación de aire (f3) que conecta la abertura de reciclaje (REC) con la abertura de extracción (EXT) y una segunda trayectoria de circulación de aire (f4), conecta la abertura de renovación (FAF) y la abertura de descarga (SOPLADO), comprendiendo también esta unidad una zona de intercambio de calor (70) entre estas dos trayectorias de circulación.
8. Conjunto de tratamiento de aire diseñado para ser montado en un aparato de acondicionamiento de aire para un vehículo de transporte, que comprende dos o más unidades de tratamiento de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
9. Conjunto de tratamiento de aire de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además medios de control configurados para ordenar a las unidades (22₁, 22₂, 22₃) a que inicien iterativamente su secuencia de renovación de aire hasta que todas las unidades hayan realizado la operación de renovación de aire, una tras otra.
10. Método para controlar el conjunto de tratamiento de aire de acuerdo con las reivindicaciones anteriores 8 o 9, en el que los medios (32, 34, 36) para la admisión de aire exterior y para la extracción de aire interior inician cuando el sensor (46) detecta un valor de parámetro que es mayor, o menor, que un valor predeterminado, a fin de realizar una secuencia de renovación, después estos medios de admisión y extracción son detenidos cuando el sensor detecta un valor de este parámetro que es de nuevo menor, o mayor, que este valor predeterminado.
11. Método de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** el tiempo (d) de la dicha secuencia de renovación de aire aplicada por medio de la unidad de tratamiento principal (221) es medida, después al menos otra secuencia de renovación de aire es aplicada por medio de la o de cada unidad de tratamiento adicional (222-224), una tras otra, durante el mismo tiempo (d) así medido.
12. Vehículo de transporte, particularmente un autobús, trolebús, tranvía, cabina de pasajeros, metro o tren que comprende un carcasa de cuerpo (2) que descansa sobre al menos un eje asociado con miembros de rodamiento,

particularmente las ruedas (4, 6), y un dispositivo de acondicionamiento de aire que comprende al menos una unidad de tratamiento de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, o bien al menos un conjunto de tratamiento de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9.

5 13. Vehículo de transporte de acuerdo con la reivindicación anterior 12, **caracterizado por que** el dispositivo de acondicionamiento de aire comprende:

- 10 - una zona de producción de frío principal (Z) que comprende un compresor (8), un bucle principal (10) que transporta un fluido principal, y una etapa de condensación (C) y una etapa de evaporación (E) atravesada por este bucle principal (10); y
- un bucle auxiliar (16) que transporta un fluido auxiliar, este bucle auxiliar intercambiando calor con el bucle principal (10);
- conduciendo este bucle auxiliar (16) a la o cada unidad de tratamiento de aire, el fluido auxiliar que suministra el intercambiador de calor de esta unidad.

15 14. Vehículo de transporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 o 13, **caracterizado por que** el refrigerante auxiliar es agua opcionalmente con un aditivo, particularmente glicol.

20 15. Vehículo de transporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 o 14, **caracterizado por que** este vehículo comprende un conjunto de tratamiento de aire de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9.

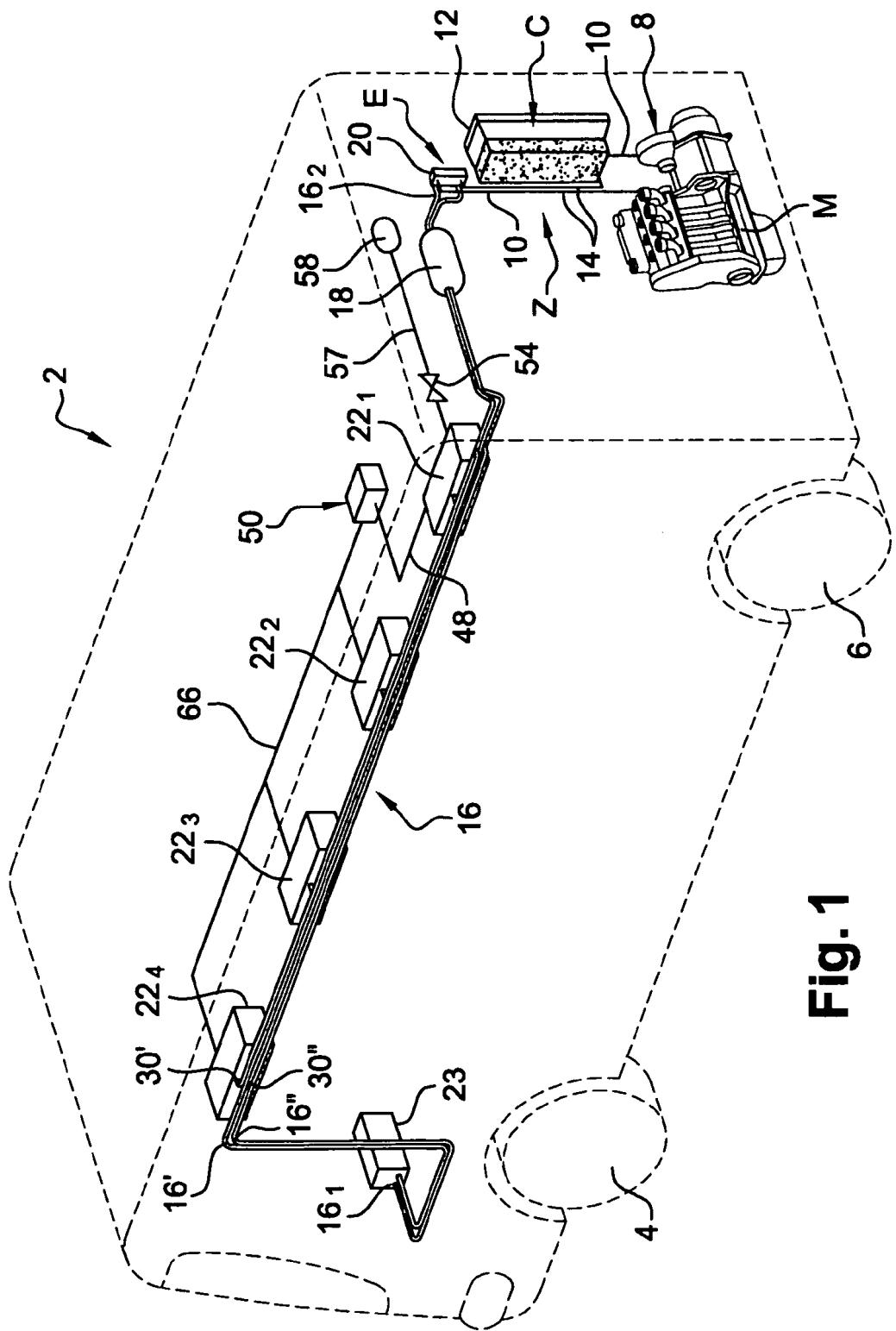


Fig.

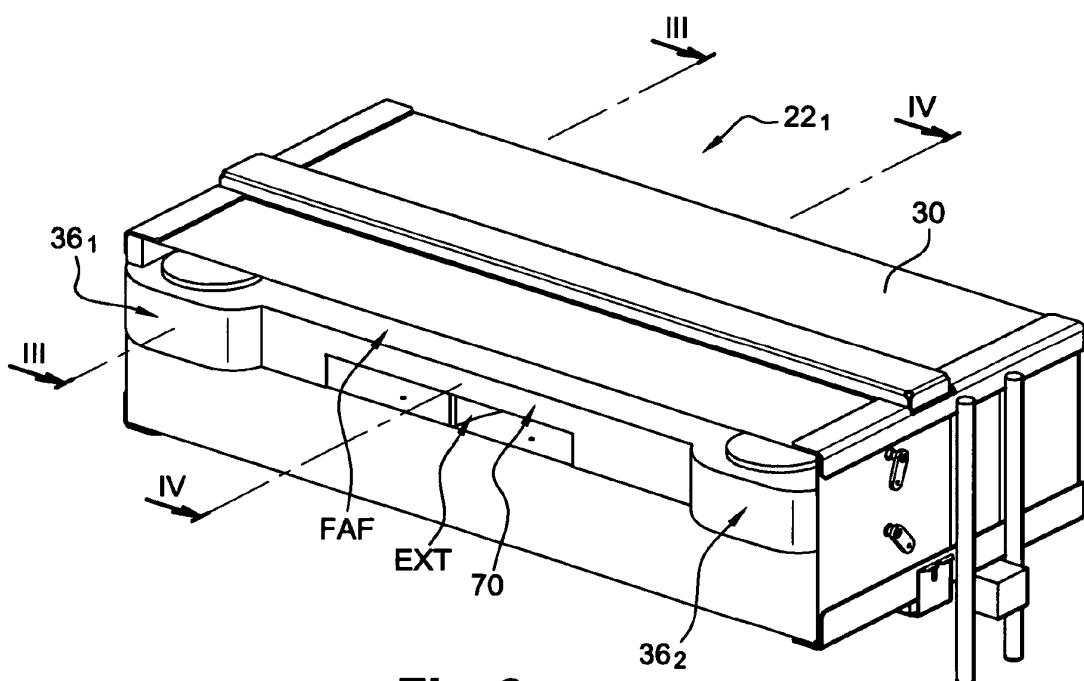


Fig. 2

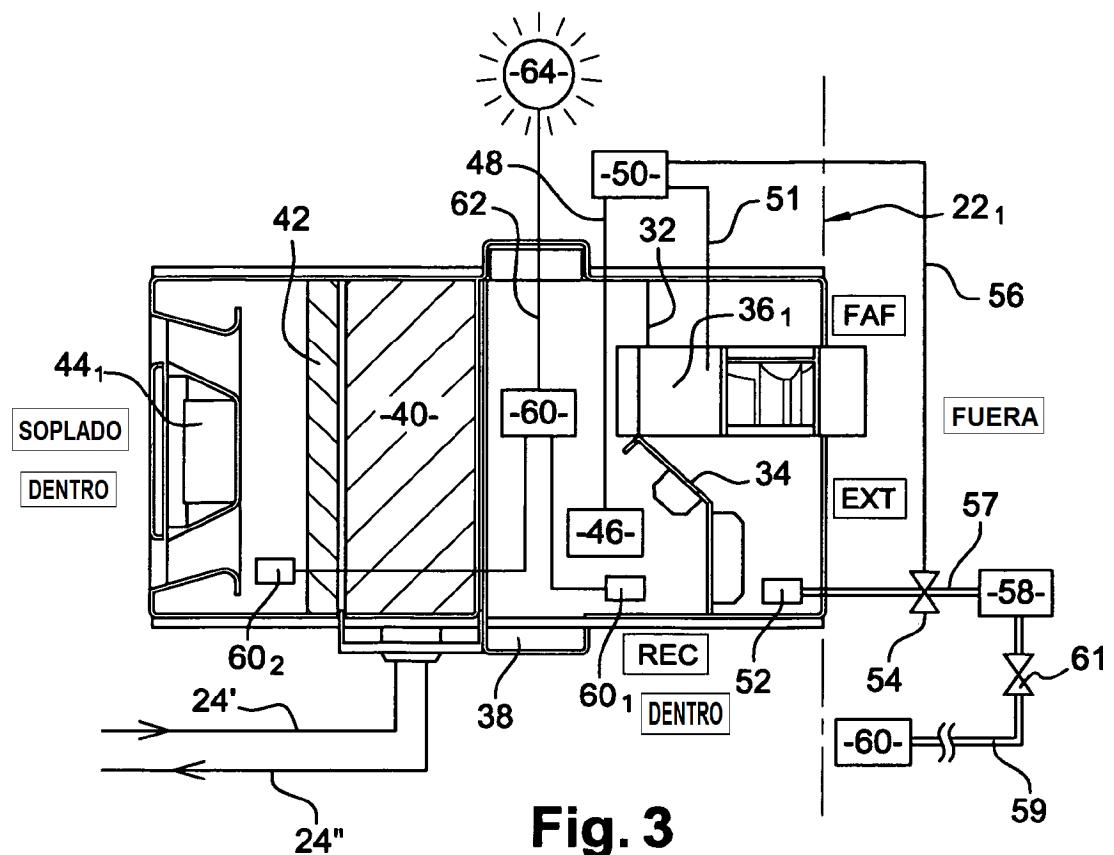


Fig. 3

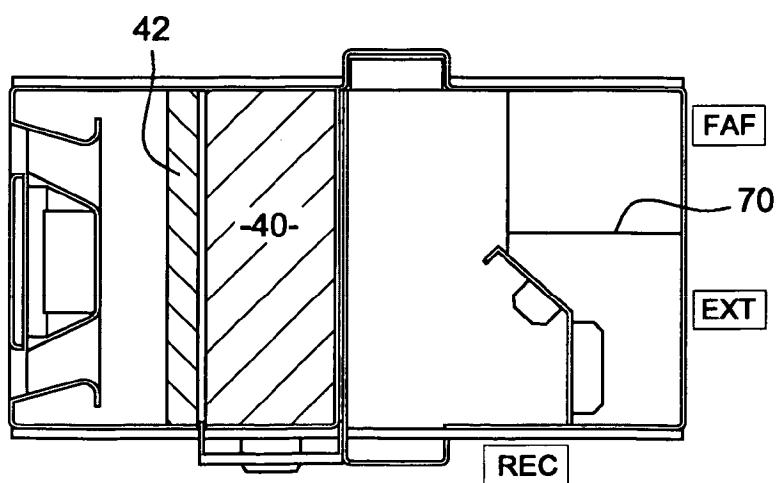
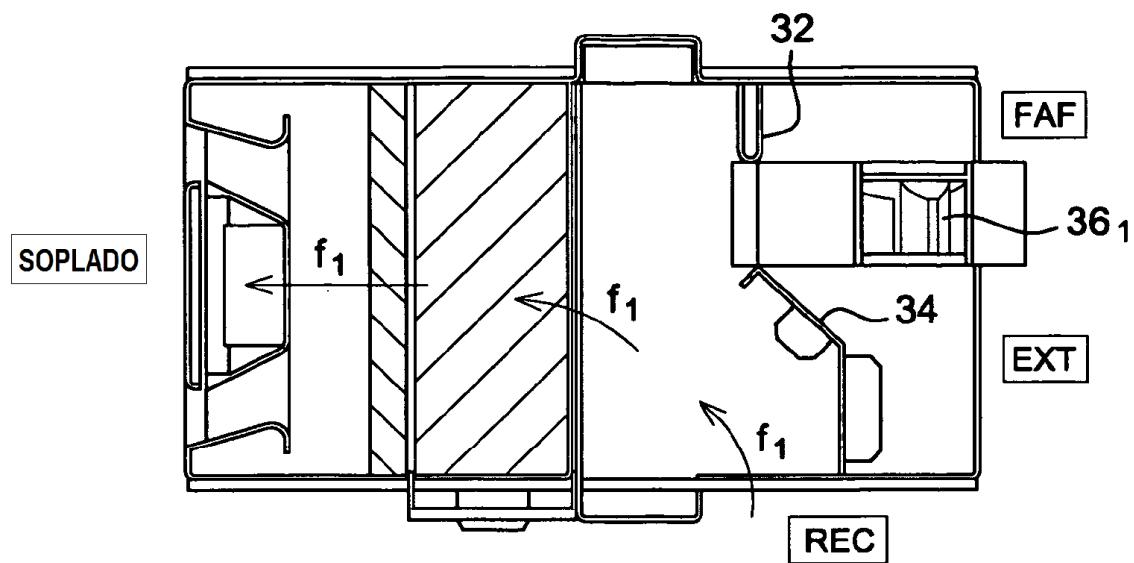
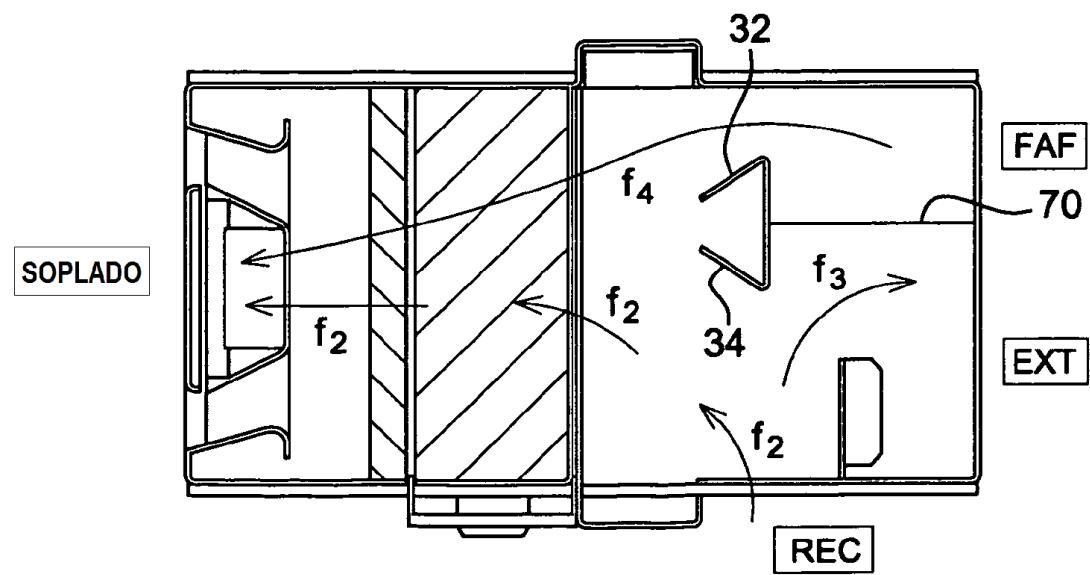


Fig. 4

**Fig. 5****Fig. 6**