

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 278**

51 Int. Cl.:

B60H 1/00 (2006.01)

B60H 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08161089 .1**

96 Fecha de presentación: **24.07.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2147812**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.01.2010**

54 Título: **Dispositivo de acondicionamiento de aire para un vehículo de transporte y vehículo de transporte correspondiente**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

07.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

07.12.2012

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 2 392 278 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

Dispositivo de acondicionamiento de aire para un vehículo de transporte y vehículo de transporte correspondiente

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo de acondicionamiento de aire para un vehículo de transporte, y a un vehículo de transporte dotado de un dispositivo de acondicionamiento de aire de este tipo.

10 **[0002]** El objeto particular si bien no exclusivo de la invención son los vehículos de transporte cuyo trayecto comprende al menos una parada en una estación, durante la cual es probable que suba gente a este vehículo o, en caso contrario, que se apeee del mismo. De acuerdo con la invención, este vehículo puede, si es necesario, guiarse por un carril exclusivo, en particular por medio de cables eléctricos, railes o, en caso contrario, medios ópticos. Un vehículo de transporte de este tipo comprende de forma convencional un chasis que se monta sobre al menos un eje que soporta unos miembros rodantes, los cuales son en la mayoría de los casos unas ruedas dotadas de neumáticos.

15 **[0003]** El objeto más particular de la invención son aquellos vehículos de transporte cuya tracción se proporciona mediante un motor de combustión interna. En estas condiciones, tales vehículos de transporte incluyen principalmente, si bien de forma no exclusiva, autobuses, trolebuses, tranvías o, en caso contrario, autocares.

20 **[0004]** Normalmente, el dispositivo de acondicionamiento de aire equipado en estos vehículos comprende un compresor a partir del cual se extiende un conducto tubular con forma de bucle en el que circula un refrigerante. Este último pasa de forma sucesiva a través de una etapa de condensación, a continuación una etapa de evaporación en la que éste proporciona la refrigeración necesaria para enfriar el aire del vehículo.

25 **[0005]** No obstante, la presente solución conocida presenta ciertas desventajas.

30 **[0006]** Por lo tanto, no es muy satisfactoria desde el punto de vista ecológico, debido a que ésta usa una cantidad considerable de refrigerante. Esto se debe al hecho de que el conducto tubular que se menciona anteriormente tiene unas dimensiones considerables, debido a que éste se extiende sustancialmente a lo largo de la totalidad de la longitud del vehículo, con el fin de acondicionar por aire las diversas zonas de este último. Por último, la presente solución induce un notable exceso de consumo de energía, debido a que ésta se ve acompañada por un aumento sustancial en el consumo de combustible.

35 **[0007]** También se conoce, a partir del documento de técnica anterior más cercano WO-A-98/34807, un sistema de acondicionamiento de aire para un vehículo en el que hay un ciclo de enfriamiento de absorción. El generador de vapor se conecta al circuito de refrigeración del motor que puede, como alternativa, estar conectado a un circuito de calentamiento del vehículo. En consecuencia, se proporciona calor extrayendo el mismo a partir del enfriador de motor. No obstante, la presente solución presenta ciertas desventajas. Específicamente, para que el ciclo de absorción se proporcione correctamente, la fuente de calor ha de encontrarse a alta temperatura. En consecuencia,
40 la temperatura del enfriador de la solución que se describe en el documento WO-A-98/34807 coloca el motor del vehículo en unas condiciones en las que la combustión interna produce unas emisiones perjudiciales, en particular óxidos de nitrógeno, de tal modo que un vehículo de este tipo no puede cumplir con las estrictas normas de descontaminación.

45 **[0008]** Habiendo dicho esto, el objeto de la invención es solucionar estas diversas desventajas.

[0009] En consecuencia, su objeto es un dispositivo de acondicionamiento de aire de acuerdo con la reivindicación 1, adjunta. Las características ventajosas de la invención son el objeto de las reivindicaciones 2 a 7 dependientes.

50 **[0010]** Un objeto adicional de la invención es un vehículo de transporte de acuerdo con la reivindicación 8 adjunta. Las características ventajosas de este vehículo son el objeto de las reivindicaciones 9 a 11.

55 **[0011]** La invención se entenderá mejor y otras ventajas de esta última se verán de forma más evidente a la luz de la siguiente descripción de una realización de un vehículo de transporte de acuerdo con su principio, que se da sólo como un ejemplo no limitante y se realiza con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista en perspectiva, que ilustra de forma esquemática un vehículo de transporte, y un dispositivo de acondicionamiento de aire de acuerdo con la invención, que se equipa en este vehículo;
- la figura 2 es una vista esquemática, que ilustra con más precisión una zona de producción de frío principal con la que se equipa el dispositivo de acondicionamiento de aire de la figura 1; y
- la figura 3 es una vista en sección transversal, que ilustra un difusor de aire con el que está equipado el vehículo de transporte de la figura 1.

65 **[0012]** El vehículo de transporte que se ilustra en la figura 1, que es, por ejemplo, un autobús, un trolebús, un tranvía o, en caso contrario, un autocar, comprende de una forma conocida *per se* una carrocería 2, que se representa de forma esquemática con unas líneas de rayas y puntos. Esta carrocería se monta de una forma convencional sobre,

respectivamente, dos ejes frontal y posterior equipados con unos miembros rodantes. En el ejemplo que se ilustra, estos últimos son unas ruedas que se montan en los neumáticos, a los que se dan respectivamente los números de referencia 4 y 6 para los ejes frontal y posterior. Por lo tanto, en la figura 1, la porción frontal del vehículo de transporte se muestra a la izquierda, mientras que su porción posterior se muestra a la derecha.

5
[0013] El dispositivo de acondicionamiento de aire con el que está equipado este vehículo de transporte comprende en primer lugar la totalidad de una zona de producción de frío principal Z que se coloca en la parte posterior de este vehículo. Esta zona Z se dota de un compresor químico 8, que se describirá en mayor detalle a continuación. El compresor químico 8 es adecuado para extraer su energía de funcionamiento a partir de varias fuentes, tal como se describirá a continuación.

10
[0014] La zona de producción de frío Z también comprende un conducto tubular con forma de bucle 10, en el que circula un refrigerante denominado refrigerante principal. Este bucle se extiende a partir del compresor 8 mencionado anteriormente, sólo en la porción posterior del vehículo de transporte. Éste atraviesa de forma sucesiva una etapa de condensación C y una etapa de evaporación E, que comprende en particular un intercambiador 20. Los diversos miembros mecánicos y termodinámicos de las presentes etapas C y E son de un tipo conocido *per se*, de tal modo que éstos se describen brevemente con anterioridad.

15
[0015] La figura 2 ilustra con más precisión la zona principal Z y, en particular, el compresor 8 que se equipa en el mismo. Este compresor químico 8 comprende una caldera de múltiples etapas 8₁, un absorbedor 8₂ y dos líneas 8₃ y 8₄ que conectan esta caldera y este absorbedor. Una de estas líneas 8₃ se dota de un manorreductor 8₅, mientras que la otra de estas líneas 8₄ se equipa con una bomba eléctrica 8₆ alimentada, por ejemplo, por el alternador (que no se muestra) del motor de vehículo.

20
[0016] Con más precisión, la caldera 8₁ comprende un primer intercambiador 9₁, con una estructura conocida *per se*. Este intercambiador 9₁ hace posible la colocación en intercambio de calor de, por un lado, el fluido que circula en la línea 8₄ y, por el otro lado, el enfriador de motor que circula en una línea 11₁, formando un bucle. Aguas abajo de este primer intercambiador, la línea 8₄ conduce a un segundo intercambiador 9₂, cuyo funcionamiento se verá de forma más evidente a continuación. Por último, esta línea 8₄ atraviesa un tercer intercambiador 9₃ en el que el fluido que ésta transporta se encuentra en intercambio de calor con los gases de escape del motor M, los cuales circulan en un conducto de escape convencional 11₂.

25
[0017] Por último, la línea 8₄ conduce a un recipiente 13, que se calienta por medio de un quemador de recarga 15, que se alimenta en sí mismo por un depósito independiente 17. Este depósito, que es diferente del depósito principal del vehículo, contiene de forma ventajosa un biocombustible. Este quemador 15 es adecuado para calentar el líquido contenido en el circuito de refrigeración de motor. En consecuencia, se proporciona una línea 19, que pertenece al bucle 11₁, que hace posible hacer que el enfriador, que es en particular agua, pase cerca de la llama que se produce mediante el quemador.

30
[0018] A partir del recipiente 13, se extiende una línea 10₁ que pertenece al bucle 10, que conecta la etapa de condensación C. Además, la línea 8₃, que se menciona anteriormente en el presente documento, conecta este recipiente 13 con el absorbedor 8₂, a la vez que se encuentra en intercambio de calor con la línea 8₄, en el segundo intercambiador 9₂ que se describe anteriormente.

35
[0019] La figura 2 muestra el bucle 10, que se describe con referencia a la figura 1, y la etapa de condensación C y la etapa de evaporación E. Tal como se ha descrito anteriormente, este bucle tiene una porción 10₁ que se extiende entre la caldera 8₁ y la etapa de condensación C, y una porción 10₂ que conecta la etapa de evaporación E y el absorbedor 8₂.

40
[0020] En servicio, el compresor químico 8 recibe una mezcla formada por el refrigerante principal y su disolvente. En el ejemplo que se ilustra, el refrigerante principal es agua, mientras que el disolvente es una sal, por ejemplo LiClO₃, en concreto, cloruro de litio. Esta agua y esta sal son capaces de formar una mezcla binaria. En la figura 2, la caldera 8₁ se materializa mediante unas líneas de puntos, mientras que el compresor químico 8 se materializa en su totalidad mediante unas líneas de rayas y puntos.

45
[0021] En la entrada a la caldera 8₁, en concreto, aguas arriba de la línea 8₄ inmediatamente después de la bomba 8₆, hay una solución rica en refrigerante. Entonces, durante su trayecto en la caldera, esta así denominada solución recibe varias fuentes de calor a partir de unas fuentes sucesivas.

50
[0022] Por lo tanto, a partir de su paso por el intercambiador 9₁, la presente solución recibe en primer lugar una cierta cantidad de calor que se origina a partir del agua de refrigeración de motor. Típicamente, esta solución rica se eleva, por ejemplo, desde un valor de 53 °C aguas arriba de este intercambiador hasta un valor de 95 °C aguas abajo de este último. De forma simultánea, el agua de motor se enfría, en concreto, ésta cambia desde un valor típico de 97 °C hasta un valor típico de 94 °C. El enfriamiento del agua de motor también presenta una ventaja debida a que éste hace posible retardar el encendido del radiador.

- 5 **[0023]** A continuación, durante su paso por el intercambiador 9₂, la solución rica que circula en la línea 8₄ recibe una cantidad adicional de calor al poner ésta en contacto térmico con la solución débil más caliente que circula en el conducto 8₃, tal como se describirá en mayor detalle a continuación. Aguas abajo de este intercambiador 9₂, la solución rica tiene un valor típico de 105 °C, es decir, ésta se ha calentado a partir de 95 °C, tal como se ha observado anteriormente.
- 10 **[0024]** A continuación, la solución rica que circula en la línea 8₄ recibe una cantidad adicional de calor a partir de los gases de escape de motor, en el intercambiador 9₃. Por lo tanto, esta solución rica se vuelve a calentar desde un valor de 105 °C hasta una temperatura típica de 115 °C.
- 15 **[0025]** Por último, aguas abajo del intercambiador 9₃, se permite que la solución rica que circula en la línea 8₄ entre en el recipiente 13, en cuyo interior el quemador 15 proporciona una cantidad adicional de calor latente. Aguas abajo del recipiente, la solución rica se divide en dos flujos, en concreto, un flujo de refrigerante y una solución debilitada de un fluido de este tipo.
- 20 **[0026]** Este refrigerante aislado de este modo circula en la línea 10₁ en forma de vapor, a una temperatura sustancialmente no modificada de 115 °C, en la dirección de la etapa de condensación C. Después de que haya pasado a través del manorreductor 8₅, este refrigerante principal proporciona sus unidades de reducción de calor de una forma convencional, en la etapa de evaporación E, antes de que se devuelva al absorbedor 8₂ a través de la porción 10₂ del bucle.
- 25 **[0027]** Se observará que el uso del quemador 15 hace posible realizar dos funciones: la primera, tal como se ha observado anteriormente, es la provisión de calor latente y la segunda radica en su uso como un sistema de precalentamiento de motor. Este precalentamiento evita hacer que el motor funcione durante un periodo prolongado, con el fin de alcanzar su temperatura de funcionamiento. De esta forma, el consumo global del vehículo se reduce debido a que el ahorro energético conseguido en el motor es mayor que la energía que se proporciona mediante el quemador de recarga.
- 30 **[0028]** al mismo tiempo, bajo el efecto de la presión, la solución débil en refrigerante, sustancialmente formada por sal líquida pura, circula a lo largo del bucle 8₃ en la dirección de la flecha f₁. Esta solución débil vuelve a calentar la solución rica en el intercambiador 9₂ tal como se ha observado anteriormente, antes de que se admita en el manorreductor 8₅ y a continuación en el absorbedor 8₂. Esta solución débil absorbe de nuevo a continuación el refrigerante principal que se encuentra presente en la porción 10₂ del bucle 10.
- 35 **[0029]** La mezcla de refrigerante principal y sal, que vuelve a formarse en el absorbedor 4, forma de nuevo una solución rica que circula a continuación en la línea 8₄ gracias a la bomba 8₆, con el fin de devolverse a la caldera 8₁ en la dirección de la flecha f₂. El ciclo que se describe anteriormente vuelve a comenzar a continuación, con el fin de dar lugar a que el refrigerante principal comience a circular en el bucle 10.
- 40 **[0030]** El dispositivo de acondicionamiento de aire de acuerdo con la invención también comprende un bucle auxiliar 16, en el que circula un fluido auxiliar tal como agua, que contiene un aditivo, en particular agua glicolada. Para este fin, este lazo se dota, por ejemplo, de una bomba de circulación que no se muestra. Este bucle auxiliar se extiende en general en sentido longitudinal, entre la parte frontal y la parte posterior del vehículo de transporte. Por lo tanto, se marca su extremo frontal con 16₁ y su extremo posterior con 16₂.
- 45 **[0031]** Además, este extremo posterior 16₂ se coloca en una relación de intercambio de calor con el bucle principal 10, en el interior del intercambiador 20 que pertenece a la etapa de evaporación E. Se observará que este extremo posterior 16₂ se muestra también de forma esquemática en la figura 2.
- 50 **[0032]** En su porción intermedia, el bucle auxiliar 16 se coloca en una relación de intercambio de calor con unos difusores de techo, cuatro de los cuales se proporcionan en el presente caso y a los cuales se asignan los números de referencia 22₁ a 22₄. Por último, en su extremo frontal 16₁, el bucle 16 se coloca en una relación de intercambio de calor con un difusor adicional 23, de un tipo conocido *per se*, que se incorpora en el salpicadero del vehículo.
- 55 **[0033]** La figura 3 ilustra con más precisión uno 22₁ de los difusores de techo, entendiéndose que los otros tres tienen una estructura idéntica. Este difusor 22₁, que se dispone en la porción superior 2₁ de la carrocería del vehículo 2, comprende una entrada de aire que no se muestra, un intercambiador 24 del tipo aire/fluido auxiliar, un ventilador 26 y una rejilla de difusor 28. Además, las dos ramificaciones 16' y 16'' del bucle 16, a las que se hace referencia en la figura 1, se dotan de unas tuberías ramificadas 30' y 30'' respectivas que se introducen en el intercambiador 24.
- 60 **[0034]** El refrigerante principal que circula en el bucle principal 10, cuando se encuentra en servicio, proporciona unas unidades de reducción de calor tal como se ha explicado anteriormente en la etapa de evaporación E. No obstante, a diferencia de las soluciones usuales, estas unidades de reducción de calor no se entregan directamente al aire del habitáculo del vehículo sino que se proporcionan, en el intercambiador 20, al fluido auxiliar que circula en el bucle 16.

[0035] Este fluido auxiliar transporta a continuación estas unidades de reducción de calor en la dirección de los diversos difusores 22₁ a 22₄, en los que éstas se proporcionan a continuación al aire del habitáculo en el interior de los intercambiadores 24. La admisión de aire que se ha acondicionado de este modo, al interior del habitáculo, se materializa mediante la flecha F en la figura 2.

5

[0036] La invención hace posible conseguir los objetivos que se han mencionado anteriormente.

[0037] Por lo tanto, ésta presenta una ventaja sustancial frente a las soluciones anteriores, desde el punto de vista ecológico. Específicamente, la técnica anterior hace uso de un fluido que es capaz de tener un potente efecto invernadero y/o de ser inflamable o tóxico, que circula en unos conductos de unas dimensiones considerables, que se extienden sustancialmente a lo largo de la totalidad de la longitud del vehículo.

10

[0038] En la invención, estos conductos de unas dimensiones considerables se corresponden con el bucle auxiliar 16, en el que circula el fluido auxiliar, capaz de tener unas propiedades ecológicas extremadamente favorables, en particular si éste es a base de agua.

15

[0039] Además, el uso de un compresor químico hace posible prescindir de un refrigerante perjudicial en el bucle principal 10, debido a que este fluido puede ser también agua. Esto también induce una reducción en el consumo de combustible, debido a que ya no se usa un compresor mecánico.

20

[0040] Además, es ventajoso proporcionar varias fuentes de calor capaces de suministrar energía al compresor químico. Por lo tanto, la presencia de estas varias fuentes hace posible modular con más facilidad la cantidad de energía suministrada, a la vez que es capaz de responder a las necesidades ocasionales de máxima energía. En ciertas configuraciones, en particular la del autobús urbano, la velocidad comercial y los recientes sistemas para descontaminar los gases de escape limitan de forma considerable la recuperación de calor, lo que hace posible alimentar un sistema de absorción que responda al balance de calor de los vehículos. Por lo tanto, la disposición de las fuentes de calor, que se permite mediante la caldera de la invención, hace posible eliminar estas restricciones.

25

[0041] La invención es también ventajosa, en relación con las soluciones anteriores, en términos de inercia térmica. Específicamente, en la técnica anterior que hace uso de un único bucle de enfriamiento, la parada del motor diesel detiene la producción de aire acondicionado después de un tiempo muy corto, del orden de unos pocos segundos. Por el contrario, gracias a la invención, la presencia del bucle auxiliar muy largo, asociada con la inercia del fluido que circula en este bucle, hace posible garantizar el acondicionamiento de aire durante un periodo mucho más largo, del orden de un minuto.

30

35

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de acondicionamiento de aire para un vehículo de transporte, en particular del tipo autobús, trolebús, tranvía o autocar, que comprende:

- 5 - una zona principal (Z) para la producción de frío que comprende un compresor (8), un bucle principal (10) que transporta un refrigerante principal y una etapa de condensación (C) y una etapa de evaporación (E) atravesada por este bucle principal (10); y
- 10 - un bucle auxiliar (16) que transporta un fluido auxiliar, estando este bucle auxiliar en intercambio de calor, por un lado con el bucle principal (10) y por el otro lado con el aire del habitáculo del vehículo cuyo aire se va a acondicionar, en el que el compresor de la zona principal (Z) es un compresor químico (8) que es adecuado para extraer su energía de funcionamiento a partir de:
- 15 - el calor contenido en los gases de escape del motor (M) del vehículo;
- el calor contenido en el agua de refrigeración del motor del vehículo; y
- 20 - una fuente de energía de recarga (15),

caracterizado por que:

- 25 - dicho compresor químico (8) comprende una caldera (8₁), un absorbedor (8₂) y dos líneas de circulación (8₃, 8₄) una primera (8₃) de las cuales se dota de un manorreductor (8₅) y una segunda (8₄) de las cuales se dota de una bomba (8₆), estando dichas líneas de circulación (8₃, 8₄) diseñadas para la circulación de una mezcla entre un refrigerante principal y su disolvente, que es una sal, dicha caldera (8₁) del compresor químico (8) se coloca en una relación de intercambio de calor mutuo con un primer intercambiador (9₃) en el que se desplazan los gases de escape del motor (M) del vehículo, y con un segundo intercambiador (9₁) en el que se desplaza el enfriador del motor (M) del vehículo,
- 30 - siendo dicha fuente un quemador (15), alimentado por un depósito (17) diferente del depósito principal del vehículo, dicho quemador alimenta un recipiente (13) en que termina dicha segunda línea (8),
- 35 - comprendiendo dicho dispositivo una línea (19) para la circulación del enfriador del motor (M) del vehículo que se extiende hasta las proximidades de dicho quemador (15) con el fin de precalentar dicho enfriador.

2. Dispositivo de acondicionamiento de aire de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** las dos líneas de circulación (8₃, 8₄) se colocan en una relación de intercambio de calor mutuo, en un intercambiador adicional (9₂).

3. Dispositivo de acondicionamiento de aire de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el refrigerante principal es agua.

4. Dispositivo de acondicionamiento de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el bucle auxiliar (16) se encuentra en intercambio de calor con el bucle principal (10) en un primer intercambiador (20), que pertenece a la etapa de evaporación (E) de la zona principal (Z).

5. Dispositivo de acondicionamiento de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el bucle auxiliar (16) se encuentra en intercambio de calor con el habitáculo del vehículo en al menos un segundo intercambiador (24), con que el que está equipado al menos un difusor (22₁-22₄) que se coloca en el habitáculo del vehículo.

6. Dispositivo de acondicionamiento de aire de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el fluido auxiliar es agua que puede haber recibido un aditivo, en particular glicol.

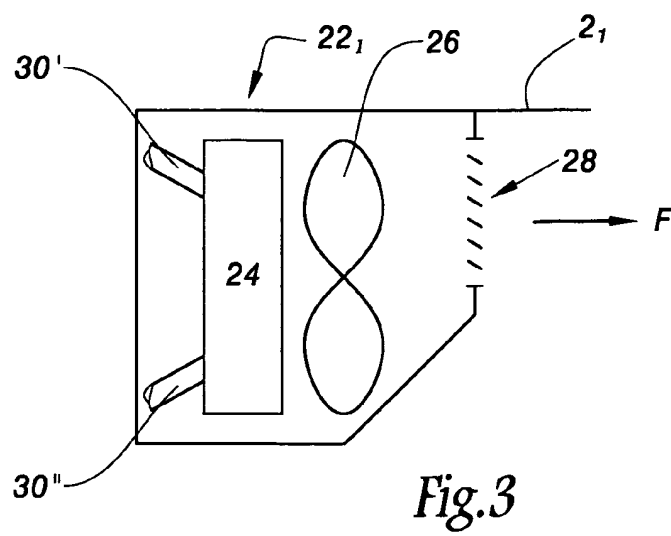
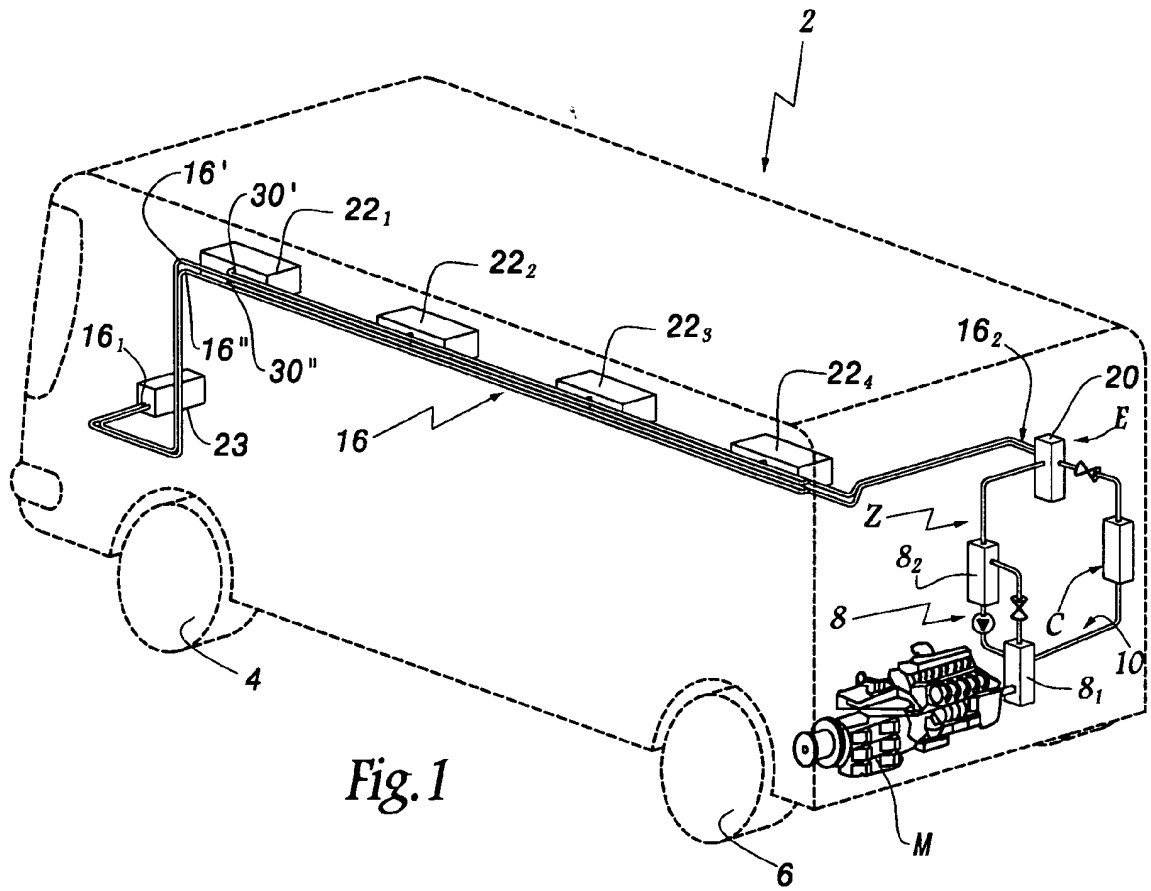
7. Dispositivo de acondicionamiento de aire de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** el o cada difusor (22₁-22₄) comprende una admisión de aire que va a acondicionarse, dicho segundo intercambiador (24), un ventilador (26) y una rejilla (28) para descargar el aire acondicionado en el habitáculo.

8. Vehículo de transporte, en particular un autobús, un trolebús, un tranvía o un autocar, que comprende una carrocería (2) que descansa sobre al menos un eje asociado con unos miembros rodantes, en particular unas ruedas (4, 6) que se montan en los neumáticos, y un dispositivo de acondicionamiento de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

9. Vehículo de transporte de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** la zona principal (Z) para la producción de frío se coloca en la parte posterior de este vehículo.

10. Vehículo de transporte de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, **caracterizado por que** el bucle auxiliar (16) se extiende sustancialmente a lo largo de la totalidad de la longitud de este vehículo de transporte.

5 11. Vehículo de transporte de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, que comprende un dispositivo de acondicionamiento de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado por que** los difusores (22₁-22₄) se distribuyen de forma regular a lo largo de la longitud del vehículo de transporte.



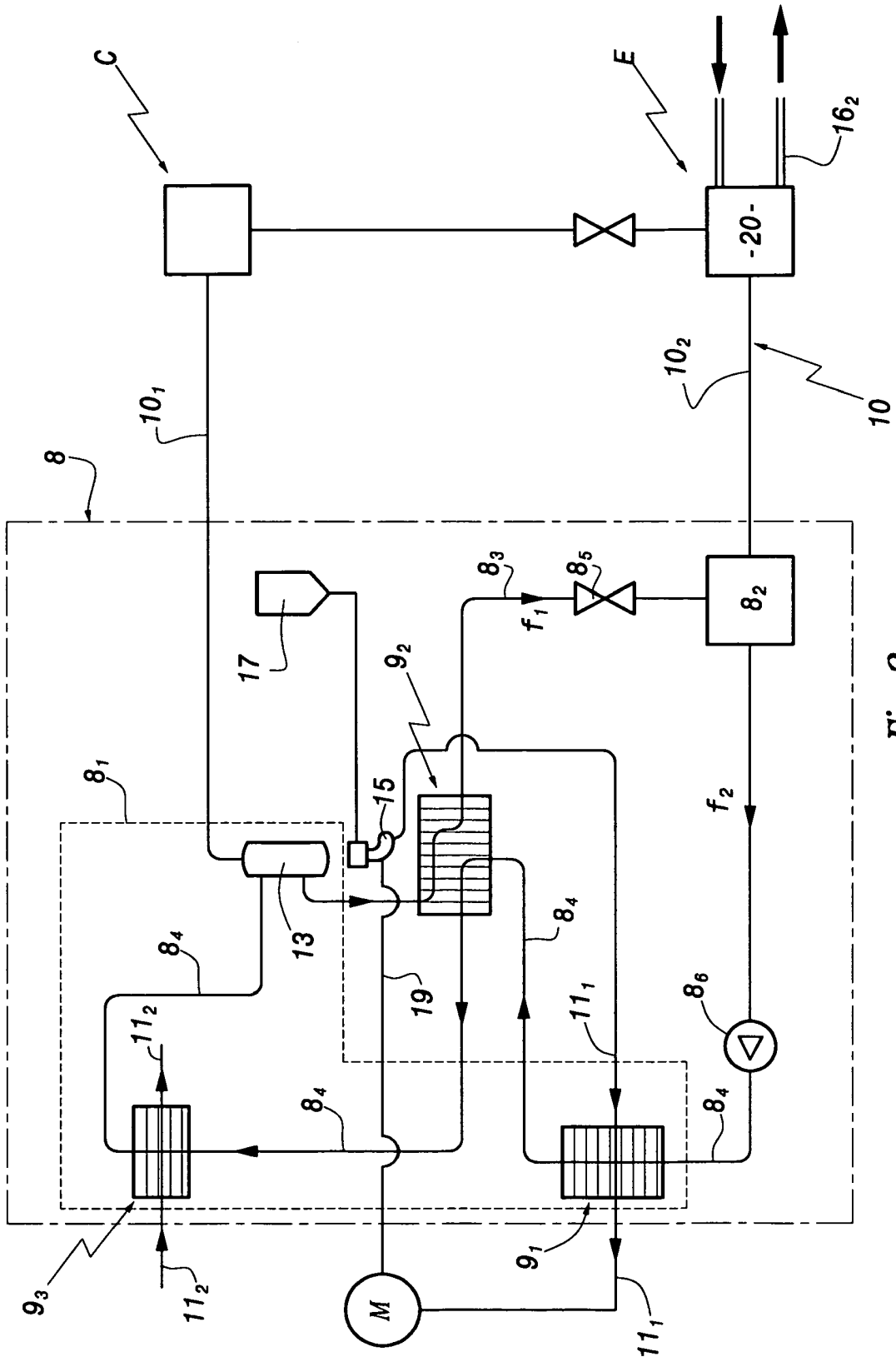


Fig. 2