



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 324 884**

51 Int. Cl.:  
**F25B 37/00** (2006.01)  
**F25B 39/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05772942 .8**  
96 Fecha de presentación : **24.05.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1751477**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.02.2007**

54 Título: **Dispositivo de intercambio y de transferencia térmica, especialmente para un vehículo automóvil.**

30 Prioridad: **02.06.2004 FR 04 05950**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.08.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.08.2009**

73 Titular/es:  
**PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES S.A.**  
route de Gisy  
78140 Vélizy Villacoublay, FR

72 Inventor/es: **Boudard, Emmanuel y  
Bruzzo, Vitale**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 324 884 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 intercambio y de transferencia térmica, especialmente para un vehículo automóvil.

5 En el estado de la técnica se conoce ya, especialmente por el documento WO 01/18463, un dispositivo de intercambio y de transferencia térmica del tipo que comprende un conjunto evaporador/absorbedor unido a un circuito de circulación de una mezcla binaria que comprende un primer fluido denominado frigorígeno y un segundo fluido denominado absorbente, siendo evaporado el fluido frigorígeno en una parte de evaporador del conjunto y después absorbido en una parte de absorbedor del conjunto por la mezcla rica en fluido absorbente.

10 Un dispositivo de intercambio y de transferencia térmica del tipo antes citado permite, especialmente, producir frío utilizando una fuente de calor cuya temperatura puede ser relativamente baja.

15 La mezcla binaria puede comprender agua y bromuro de litio, formando el agua en este caso el fluido frigorígeno, o bien amoníaco y agua, formando el amoníaco en este caso el fluido frigorígeno.

Además del conjunto evaporador/absorbedor, un dispositivo de intercambio y de transferencia térmica del tipo antes citado comprende habitualmente un conjunto generador/condensador.

20 La parte de generador, denominada también parte de desorbedor, separa el fluido frigorígeno del fluido absorbente. En efecto, en la parte de generador, la mezcla binaria es calentada con el fin de provocar la vaporización de una parte del fluido frigorígeno que está disuelto en ella (desorción del fluido frigorígeno). Así pues, a la salida de la parte de generador, se obtiene vapor de fluido frigorígeno y una mezcla líquida empobrecida en fluido frigorígeno (rica en fluido absorbente). Este vapor de fluido frigorígeno es condensado en la parte de condensador.

25 En el conjunto evaporador/absorbedor, el fluido frigorígeno líquido que proviene de la parte de condensador se vaporiza, en la parte de evaporador, y se disuelve después en la mezcla (líquida) empobrecida en fluido frigorígeno, en la parte de absorbedor.

30 Ahora bien, en un conjunto evaporador/absorbedor clásico, los medios de canalización del fluido frigorígeno vaporizado desde la parte de evaporador hasta la parte de absorbedor generan habitualmente un aumento de presión del fluido frigorígeno vaporizado que limita el rendimiento del dispositivo de intercambio y de transferencia térmica.

35 En la parte de evaporador, es conocido vaporizar el fluido frigorígeno líquido que proviene de la parte de condensador por medio de al menos un primer pulverizador. Por otra parte, en la parte de absorbedor, es conocido vaporizar la mezcla empobrecida en fluido frigorígeno por medio de al menos un segundo pulverizador. Los pulverizadores forman gotas que aumentan las superficies de contacto de los fluidos y que favorecen la absorción de la mezcla empobrecida en fluido frigorígeno (por tanto, rica en fluido absorbente).

40 Así, clásicamente, un conjunto evaporador/absorbedor comprende pulverizadores destinados a vaporizar el fluido frigorígeno líquido y la mezcla líquida empobrecida en fluido frigorígeno.

45 Sin embargo, en un dispositivo de intercambio y de transferencia térmica provisto de un conjunto evaporador/absorbedor del tipo de pulverizadores, la relación rendimiento/volumen es muy baja.

50 Además, si se instala en un vehículo un dispositivo de intercambio y de transferencia térmica provisto de un conjunto evaporador/absorbedor del tipo de pulverizadores, los chorros de fluidos procedentes de estos pulverizadores son susceptibles de ser perturbados por las aceleraciones o las inclinaciones del vehículo, al menos cuando estas aceleraciones se hace según ciertas direcciones, con el riesgo de provocar una mezcla intempestiva del fluido frigorígeno y de la mezcla empobrecida en fluido frigorígeno. El documento DE-A-469 735 describe un dispositivo de intercambio y de transferencia térmica tal como el reivindicado por el preámbulo de la reivindicación 1.

55 La invención tiene especialmente por objeto proponer un dispositivo de intercambio y de transferencia térmica del tipo antes citado, susceptible de ser instalado en un vehículo automóvil, que comprenda un conjunto evaporador/absorbedor fiable en el que el flujo de fluido frigorígeno vaporizado sea poco sensible a los aumentos de presión y cuyo funcionamiento sea poco sensible a las aceleraciones e inclinaciones del vehículo.

60 A tal efecto, la invención tiene por objeto un dispositivo de intercambio y de transferencia térmica de acuerdo con las características de la reivindicación 1.

65 Gracias a esta disposición, la velocidad de transferencia del fluido frigorígeno vaporizado entre las superficies de referencia de los órganos de evaporador y de absorbedor es relativamente baja de manera que la presión del flujo de fluido frigorígeno vaporizado no aumenta de modo perjudicial en el transcurso de esta transferencia. Además, el flujo de fluido frigorígeno líquido igual que el flujo de mezcla empobrecida en fluido frigorígeno son relativamente poco sensibles a las aceleraciones e inclinaciones del vehículo.

Además, la invención permite realizar un dispositivo de intercambio y de transferencia térmica sin pulverizador que tenga una relación rendimiento/volumen relativamente elevada.

## ES 2 324 884 T3

Otras características opcionales de este dispositivo de regulación térmica son reivindicadas por las reivindicaciones 2 a 16.

La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que sigue, dada únicamente a título de ejemplo y hecha refiriéndose a los dibujos anejos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista esquemática en alzado de un conjunto evaporador/absorbedor de un dispositivo de intercambio y de transferencia térmica de acuerdo con la invención;
- la figura 2 es una vista esquemática desde arriba del conjunto evaporador/absorbedor representado en la figura 1;
- la figura 3 es una vista del conjunto evaporador/absorbedor según la flecha 3 de la figura 2.

En las figuras se ha representado un dispositivo de intercambio y de transferencia térmica, de acuerdo con la invención, designado por la referencia general 10. En el ejemplo descrito, el dispositivo de regulación térmica 10 está destinado a ser instalado en el interior de un vehículo automóvil.

El dispositivo de regulación térmica 10 comprende un circuito clásico de circulación de una mezcla binaria, en sí conocido. Esta mezcla binaria comprende un primer fluido denominado frigorígeno y un segundo fluido denominado absorbente.

El dispositivo de regulación térmica 10 comprende un conjunto generador/condensador clásico (no representado) y un conjunto 12 evaporador/absorbedor representado en las figuras. Estos dos conjuntos están conectados de modo en sí conocido al circuito de circulación de la mezcla binaria.

De acuerdo con un funcionamiento clásico, el fluido frigorígeno sale en forma líquida de la parte de condensador del conjunto generador/condensador y la mezcla líquida empobrecida en fluido frigorígeno (por tanto, rica en fluido absorbente) alimenta la parte de absorbedor del conjunto 12 evaporador/absorbedor.

El fluido frigorígeno líquido que sale de la parte de condensador es evaporado en la parte de evaporador del conjunto 12 evaporador/absorbedor. A continuación, el fluido frigorígeno vaporizado es absorbido por la mezcla rica en fluido absorbente en la parte de absorbedor del conjunto 12 evaporador/absorbedor.

Refiriéndose a las figuras, se ve que la parte de evaporador del conjunto 12 comprende al menos un órgano de evaporador 14 provisto de una masa de evaporador 16 y que la parte de absorbedor del conjunto 12 comprende al menos un órgano 18 de absorbedor provisto de una masa de absorbedor 20.

El conjunto 12 evaporador/absorbedor comprende dos superficies enfrentadas E, A que delimitan, respectivamente, las masas 16, 20 de evaporador y de absorbedor.

La masa 16 de evaporador está delimitada igualmente por una superficie E' opuesta a la superficie E precedente.

Asimismo, la masa de absorbedor 20 está delimitada igualmente por una superficie A' opuesta a la superficie A precedente.

Preferentemente, las superficies E, A enfrentadas son sensiblemente planas y paralelas entre sí, igual que las superficies E' y A'. La distancia entre las superficies opuestas E, E' o A, A' corresponde al espesor de las masas 16, 20, es decir, en el ejemplo descrito, el espesor de los órganos 14, 18.

La distancia media entre las superficies enfrentadas E, A será determinada por el especialista en la materia de modo que se evite todo lo posible que el fluido frigorígeno líquido que proviene de la parte de condensador y la mezcla rica en fluido absorbente se mezclen.

Las áreas de las superficies enfrentadas serán determinadas por el especialista en la materia de modo que la velocidad del fluido frigorígeno vaporizado entre las superficies enfrentadas E, A sea muy netamente inferior a las velocidades de compresibilidad de los gases (mach 0,8).

Preferentemente, la masa 16 de evaporador forma medios de aprovisionamiento del fluido frigorígeno líquido (primer líquido) a la superficie E del órgano de evaporador 14 y la masa 20 de absorbedor forma medios de aprovisionamiento de la mezcla rica en fluido absorbente (segundo líquido) a la superficie A del órgano de absorbedor 18.

A tal efecto, cada masa 16, 20 es de material de textura que favorece la repartición del fluido frigorígeno líquido o de la mezcla rica en fluido absorbente sobre la superficie E, A.

En el ejemplo descrito, las masas 16, 20 de evaporador y de absorbedor son porosas y comprenden, preferentemente, fibras o una espuma de células abiertas.

## ES 2 324 884 T3

Así, cada órgano 14, 18 de evaporador y de absorbedor está delimitado por dos superficies opuestas porosas correspondientes a las superficies E, E', A, A', de manera que estos órganos son permeables al fluido frigorígeno en forma de vapor especialmente según su espesor.

5 El esparcimiento y la repartición homogénea de los líquidos sobre las superficies E, A enfrentadas pueden ser favorecidos, igualmente, previendo relieves o motivos, huecos o en saliente, en estas superficies E, A.

Se aprovechará, así, la porosidad de las masas 16, 20 y la presencia de relieves o motivos para optimizar el carácter hidrófilo de las superficies E, A enfrentadas.

10

Eventualmente, cada superficie E, A puede presentar una característica geométrica que optimice su área. Así, las áreas de las superficies E, A pueden ser optimizadas eligiendo superficies E, A de forma general ondulada o almenada.

15 El material de cada masa 16, 20 tiene, preferentemente, una conductividad térmica superior o igual a 10 W/mK. Un material de este tipo puede ser de metal o de cerámica.

20 Preferentemente, el órgano de evaporador 14 está acoplado térmicamente a un primer circuito de fluido caloportador que circula en el interior del vehículo automóvil, denominado fluido de regulación externa. Este fluido de regulación externa está destinado a tomar frigorías del órgano de evaporador 14, por ejemplo para enfriar un espacio o un órgano del vehículo.

Como puede verse en la figura 2, en la masa 16 de evaporador están practicados canales 22 para el paso del fluido de regulación externa.

25 Preferentemente, igualmente, el órgano de absorbedor 18 está acoplado térmicamente a un segundo circuito de fluido caloportador que circula en el interior del vehículo automóvil, denominado fluido de regulación interna. Este fluido de regulación interna está destinado a tomar calorías del órgano de absorbedor 18 especialmente para optimizar el funcionamiento del conjunto 12 evaporador/absorbedor.

30 Como puede verse en la figura 2, en la masa 20 de absorbedor están practicados canales 24 para el paso del fluido de regulación interna.

35 Se observará que el conjunto 12 evaporador/absorbedor comprende medios 26, 28 que comprenden, por ejemplo, depósitos y canales, para la recuperación selectiva, especialmente por gravedad, por una parte, del fluido frigorígeno líquido que sale del órgano de evaporador 14 y, por otra, de la mezcla rica en fluido absorbente que sale del órgano de absorbedor 18. Los medios 26, 28 evitan, así, la mezcla intempestiva del fluido frigorígeno líquido con la mezcla rica en fluido absorbente.

40 En su caso, el conjunto 12 evaporador/absorbedor puede comprender varios órganos 14, 18, por ejemplo en número de cinco, que forman órganos, tanto de evaporador 14, como de absorbedor 18, dispuestos en alternancia.

Preferentemente, como está representado en la figura 3, entre las superficies de referencia E, A, están intercalados medios 30 de reenvío de la mezcla rica en fluido absorbente hacia la superficie A del órgano de absorbedor 18.

45 En el ejemplo descrito, los medios de reenvío 30 comprenden paredes 32 de reenvío orientadas de modo que favorecen la circulación por gravedad de la mezcla rica en fluido absorbente hacia la superficie de referencia A del órgano de absorbedor 18. Estas paredes 32 son llevadas por la masa 20 de absorbedor u otro soporte del dispositivo 10.

50 En el ejemplo descrito, se observará que las paredes de reenvío 32 son sensiblemente paralelas entre sí y están inclinadas en pendiente descendente de la superficie E de evaporador hacia la superficie A de absorbedor.

A continuación se describirán algunos aspectos del funcionamiento del dispositivo de regulación térmica 10 relacionados con la invención.

55

En la figura 1, se ha representado un conducto 30 que forma medios de aprovisionamiento de la masa porosa 16 de evaporador de fluido frigorígeno líquido que proviene de la parte de condensador del conjunto generador/condensador. Este conducto 30 está dispuesto con respecto a la masa porosa 16 de evaporador de modo que permite una circulación del fluido frigorígeno líquido a través de esta masa porosa 16.

60

El fluido frigorígeno es llevado por capilaridad a toda la superficie E del órgano de evaporador 14.

Medios de aprovisionamiento análogos a los del fluido frigorígeno líquido permiten la circulación de la mezcla enriquecida en fluido absorbente a través de esta masa porosa 20 de absorbedor.

65

Así, la mezcla enriquecida en fluido absorbente es llevada por capilaridad a toda la superficie A del órgano de absorbedor 18.

## ES 2 324 884 T3

Se observará que la porosidad de las masas 16, 20 permite beneficiarse de superficies activas relativamente importantes.

5 Se observará, además, que las dos superficies opuestas porosas E, E', A, A' de cada órgano de evaporador 14 y/o de absorbedor 18 favorecen la circulación del fluido frigorígeno en forma de vapor. Esta circulación de fluido frigorígeno en forma de vapor es, en efecto, más eficaz cuando las superficies E', A' son porosas más bien que obturadas por eventuales placas destinadas por ejemplo a formar soportes de las masas porosas.

10 En variante, puede haber otros medios de aprovisionamiento de líquido a las masas 16, 20, en particular medios que permitan mojar las superficies activas de estas masas 16, 20.

El fluido frigorígeno líquido que circula sobre la superficie E se evapora de manera que crea una circulación de vapor de fluido frigorígeno entre las superficies enfrentadas E, A de los órganos de evaporador 14 y de absorbedor 18.

15 La evaporación del fluido frigorígeno genera frigorías en la parte de evaporador susceptibles de ser tomadas por el fluido de regulación externa para enfriar un espacio o un órgano del vehículo.

20 Al llegar a la superficie A del órgano de absorbedor 18, el fluido frigorígeno en forma de vapor es absorbido por la mezcla rica en fluido absorbente.

La absorción del vapor de fluido frigorígeno por la mezcla rica en fluido absorbente genera calorías en la parte de absorbedor susceptibles de ser tomadas por el fluido de regulación interna para optimizar el funcionamiento del conjunto 12 evaporador/absorbedor.

25 Se observará que, siendo relativamente grandes y estando próximas una a otra las superficies enfrentadas E, A de los órganos de evaporador y de absorbedor, las velocidades de transferencia entre estas superficies del vapor de fluido frigorígeno son relativamente bajas, homogéneas, incluso unidireccionales, de manera que las pérdidas de cargas son despreciables en el transcurso de esta transferencia.

30 Finalmente, se observará que la utilización de varios órganos de evaporador y de absorbedor dispuestos en serie de modo alterno permite realizar un conjunto evaporador/absorbedor relativamente poco voluminoso.

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de intercambio y de transferencia térmica del tipo que comprende un conjunto (12) evaporador/absorbedor unido a un circuito de circulación de una mezcla binaria que comprende un primer fluido denominado frigorígeno y un segundo fluido denominado absorbente, siendo evaporado el fluido frigorígeno líquido en una parte de evaporador del conjunto (12) y después absorbido en una parte de absorbedor del conjunto (12) por la mezcla rica en fluido absorbente, **caracterizado** por que el conjunto (12) evaporador/absorbedor comprende:
- 10 - al menos dos superficies de referencia (E, A) enfrentadas, sensiblemente planas y paralelas entre sí, que delimitan dos masas que forman, respectivamente, órganos de evaporador (14) y de absorbedor (18),
- medios (16) de aprovisionamiento del fluido frigorígeno líquido a la superficie de referencia (E) del órgano de evaporador (14) y
- 15 - medios (20) de aprovisionamiento de la mezcla rica en fluido absorbente a la superficie de referencia (A) del órgano de absorbedor (18),
- siendo al menos una masa que forma uno de los órganos de evaporador (14) y de absorbedor (18) de material poroso, de modo que el órgano de evaporador (14) o de absorbedor (18) que comprende esta masa porosa está delimitado por dos superficies porosas, que forman una de las superficies de referencia (E, A) y una de las superficies (E', A') opuestas a esta superficie de referencia.
- 20
2. Dispositivo de intercambio y de transferencia térmica de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** por que comprende medios (30) de reenvío de la mezcla rica en fluido absorbente hacia la superficie de referencia (A) del órgano de absorbedor (18), estando estos medios de reenvío (30) intercalados entre las superficies de referencia (E, A).
- 25
3. Dispositivo de intercambio y de transferencia térmica de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** por que los medios de reenvío (30) comprenden al menos una pared de reenvío (32) orientada de modo que favorece la circulación por gravedad de la mezcla rica en fluido absorbente hacia la superficie de referencia (A) del órgano de absorbedor (18).
- 30
4. Dispositivo de intercambio y de transferencia térmica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que el conjunto (12) de evaporador/absorbedor comprende varios órganos, por ejemplo en número de cinco, que forman órganos, tanto de evaporador (14), como de absorbedor (18), dispuestos en alternancia.
- 35
5. Dispositivo de intercambio y de transferencia térmica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que el material poroso comprende una espuma o fibras celulares.
- 40
6. Dispositivo de intercambio y de transferencia térmica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que la superficie de referencia (E) del órgano de evaporador (14) delimita una masa porosa (16) de evaporador que forma los medios de aprovisionamiento del fluido frigorígeno líquido.
- 45
7. Dispositivo de intercambio y de transferencia térmica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que la superficie de referencia (A) del órgano de absorbedor (18) delimita una masa porosa de absorbedor que forma los medios (20) de aprovisionamiento de la mezcla rica en fluido absorbente.
- 50
8. Dispositivo de intercambio y de transferencia térmica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que al menos una de las superficies de referencia (E, A) delimita una masa de material de conductividad térmica superior o igual a 10 W/mk, especialmente de metal o de cerámica.
- 55
9. Dispositivo de intercambio y de transferencia térmica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que al menos una de las superficies de referencia (E, A) presenta una característica geométrica, especialmente una forma ondulada o almenada, que optimiza su área.
- 60
10. Dispositivo de intercambio y de transferencia térmica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que al menos una de las superficies de referencia (E, A), denominada hidrófila, presenta una característica geométrica, especialmente un relieve o motivo hueco o saliente, que favorece la repartición, sobre esta superficie hidrófila, del fluido frigorígeno líquido o de la mezcla rica en fluido absorbente.
- 65
11. Dispositivo de intercambio y de transferencia térmica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que el conjunto (12) evaporador/absorbedor comprende medios (26, 28) de recuperación selectiva del fluido frigorígeno líquido que sale del órgano de evaporador (14) y de la mezcla rica en fluido absorbente que sale del órgano de absorbedor (18).

## ES 2 324 884 T3

12. Dispositivo de intercambio y de transferencia térmica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que el órgano de evaporador (14) está acoplado térmicamente a un circuito de fluido caloportador, denominado de regulación, destinado a tomar frigorías del órgano de evaporador (14).

5 13. Dispositivo de intercambio y de transferencia térmica de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado** por que el órgano de evaporador (14) comprende una masa de evaporador en la cual están practicados canales (22) de paso del fluido de regulación que toma frigorías.

10 14. Dispositivo de intercambio y de transferencia térmica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que el órgano de absorbedor (18) está acoplado térmicamente a un circuito de fluido caloportador, denominado fluido de regulación, destinado a tomar calorías del órgano de absorbedor (18).

15 15. Dispositivo de intercambio y de transferencia térmica de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado** por que el órgano de absorbedor (18) comprende una masa de absorbedor en la cual están practicados canales (24) de paso del fluido de regulación que toma calorías.

16. Dispositivo de intercambio y de transferencia térmica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, **caracterizado** por que el fluido de regulación es un fluido que circula en el interior de un vehículo automóvil.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

