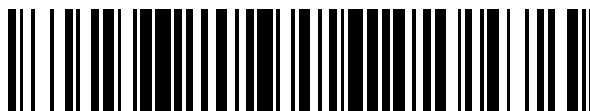


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 698 265**

51 Int. Cl.:

C09D 5/08 (2006.01)
C09D 5/14 (2006.01)
C23C 26/00 (2006.01)
F28F 13/18 (2006.01)
F28F 17/00 (2006.01)
F28F 19/04 (2006.01)
F28D 21/00 (2006.01)
F28F 21/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2008** **E 08166126 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.08.2018** **EP 2045559**

54 Título: **Revestimiento hidrófilo para un intercambiador de calor**

30 Prioridad:

05.07.2007 FR 0704864
03.07.2008 EP 08159594

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.02.2019

73 Titular/es:

VALEO SYSTÈMES THERMIQUES (100.0%)
8 Rue Louis Lormand, La Verrière
78321 Le Mesnil-Saint-Denis Cedex, FR

72 Inventor/es:

TACHOT, NICOLAS y
CASENAVE, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 698 265 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

Revestimiento hidrófilo para un intercambiador de calor

La presente invención se refiere al campo de los intercambiadores de calor destinados al intercambio de calor entre dos fluidos para vehículos automóviles, y más particularmente a los evaporadores o al refrigerador de aire de sobrealimentación soldados de aluminio o de aleación de aluminio presentes en las instalaciones de climatización de un vehículo automóvil. El documento WO 2006/126783 describe el intercambiador de calor según el preámbulo de la reivindicación 1.

En las instalaciones de climatización de vehículos, un evaporador es barrido por un flujo de aire a enfriar. Debido a la baja temperatura de las superficies del evaporador expuestas al flujo de aire, la humedad contenida en este último tiende a depositarse sobre estas superficies, lo que conlleva diversos inconvenientes. El agua así depositada reduce la sección de paso del aire e impide un contacto directo entre éste y las superficies metálicas del evaporador, perjudicando a la capacidad de intercambio de calor. Las gotas de agua son proyectadas en el flujo de aire. Los desechos se adhieren sobre las superficies mojadas, favoreciendo el crecimiento microbiano y la producción de olores desagradables.

Con el fin de evitar este último problema, ha sido propuesto por la patente FR 2837272, presentada por el solicitante, un procedimiento de tratamiento de la superficie de un intercambiador de calor del tipo evaporador destinado, por una parte, a satisfacer las nuevas exigencias técnicas suprimiendo la utilización y la presencia de iones cromo (hexacromo) a la vez que se mejoran las características hidrófilas de la superficie de manera que las gotas de agua se aplanan lo más posible sobre la superficie del evaporador con el fin por una parte de dejar pasar el flujo de aire y por otra parte de no ser enviadas directamente a la cabina del vehículo.

Aunque este procedimiento ha demostrado ser muy eficaz, no es menos cierto que el revestimiento obtenido no es suficientemente hidrófilo para evitar totalmente los problemas de retención de agua y, en consecuencia, dependiendo de la forma del evaporador y de la altura de los tubos/separadores (denominada "pitch") cuando es inferior a un umbral (inferior a 1,4 cm), el evaporador presenta una caída de carga elevada y, en consecuencia, conduce a proyecciones de agua en la cabina.

Aumentar la proporción de silicato orgánico en relación con el poliuretano en el revestimiento mejora ligeramente sus cualidades hidrófilas, pero se ha demostrado que más allá de un umbral, el carácter hidrófilo ya no mejora, el olor puede reaparecer y la resistencia a la corrosión también puede ser afectada. En efecto, buscando aumentar las cualidades hidrófilas de un evaporador de la técnica anterior, se deterioran aún más, incluso considerablemente, sus cualidades de resistencia a la corrosión. Los problemas técnicos son casi idénticos para un refrigerador de aire de sobrealimentación o cualquier otro intercambiador de calor soldado de aluminio o de aleación de aluminio cuyo fluido a enfriar es el aire.

Así, en la actualidad, los tratamientos de superficie de la técnica anterior no permiten una buena humectación de la superficie, esencialmente debido al material de soldadura, y presentan características hidrófilas y de resistencia a la corrosión que no son óptimas.

La presente invención intenta remediar los inconvenientes, en particular, de los evaporadores de un circuito de climatización de un vehículo y de los refrigeradores de aire de sobrealimentación del bloque del motor.

Por lo tanto, la invención se refiere a un intercambiador de calor que tiene las características de la reivindicación 1.

Por el término "diámetro", se entiende el hecho de que cada partícula mineral se inscribe en una esfera cuyo diámetro es inferior o igual al espesor de la capa, dicho de otra manera la altura de la capa sobre la superficie del intercambiador de calor.

Gracias a la invención, se rompe la tensión superficial de la gota de agua sobre la superficie del intercambiador de calor de manera que la gota se extiende bien sobre toda la superficie y, en consecuencia, el aire que entra en el intercambiador de calor pasa sin obstrucción. Por otra parte, debido a su tamaño particular, las partículas se quedan en la película formada por la capa.

Otras particularidades o características se presentan a continuación:

- se recubren las superficies del intercambiador de calor con dicho líquido sin una etapa previa de conversión de superficie y/o sin etapa previa de desengrasado/decapado de dichas superficies;

- se recubren las superficies del intercambiador de calor con dicho líquido por pulverización. Por el término "pulverización" se entiende el hecho de que el intercambiador de calor es rociado con líquido según la invención; siendo secado el líquido a continuación para formar la capa adherente final según la invención.

- 5 - dichas sustancias apropiadas para conferir propiedades filmógenas y de anticorrosión son polímeros seleccionados entre los tipos de poliuretano, epoxi, silicona, acrílico, poliimida y poliurea, reticulados de manera que no se deja subsistir prácticamente ningún grupo hidrófilo, y dichas sustancias apropiadas para conferir propiedades hidrófilas se seleccionan entre la sílice modificada por la unión de radicales orgánicos a átomos de silicio, el óxido de titanio y las variedades hidrófilas de zeolitas;
- la relación entre las sustancias con propiedades filmógenas/anticorrosión y las sustancias con propiedades hidrófilas está comprendida entre 5 y 40 %, preferiblemente entre 8 y 12 %;
- las partículas minerales tienen un diámetro como máximo igual a 3 μm (micrómetros), preferiblemente como máximo igual a 100 nm (nanómetros);
- 10 - las partículas minerales se seleccionan entre los óxidos, fosfatos o sulfatos;
- dichas partículas se seleccionan entre el óxido de zinc, el dióxido de titanio, el fosfato de zinc y el sulfato de bario;
- la capa comprende además inhibidores de corrosión;
- los inhibidores de corrosión se seleccionan entre compuestos orgánicos tales como el benzotiazol y sus derivados, el benzotriazol y sus derivados, las sales de ácido benzoico, las sales de carboxilato, los derivados de alquilenóxido, los complejos de fósforo-boro, y preferiblemente los derivados de benzotiazol que están presentes en cantidad inferior al 1 % en peso de la capa mencionada;
- 15 - la capa comprende compuestos fungicidas, tales como una mezcla de carbendazima y 2-N-octil-4-isotizolin-3-ona, en una proporción inferior al 1 % en peso de dicha capa;
- los compuestos fungicidas comprenden además partículas de plata, de oro, de cobre y de óxido de zinc.
- 20 Un modo de realización de la invención se describirá a continuación, a modo de ejemplo no limitativo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:
- la figura 1 presenta una fotografía de una capa adherente de la técnica anterior;
- la figura 2 presenta una fotografía de una capa adherente según la presente invención.
- Se observa que las dos figuras adjuntas están a la misma escala.
- 25 La presente invención se describe aquí con un evaporador para una utilización particularmente adaptada a un intercambiador de fluidos en donde uno de los fluidos es un refrigerante del circuito de climatización, tal como el R134A (designación de referencia conocida por los expertos en la técnica), el dióxido de carbono (CO_2) o, por ejemplo el fluido H, mientras que el fluido refrigerado, es decir el que se enfría, es clásicamente el aire que, después de su paso por el evaporador, entra en la cabina del vehículo. Se han puesto en evidencia una parte de los
- 30 problemas en relación con la utilización actual del fluido R134A, pero estos problemas no son propios de este fluido y ocurrirán igualmente con los otros fluidos refrigerantes, de forma similar o eventualmente de forma atenuada o por el contrario aumentada. Por otra parte, como se ha precisado anteriormente, la invención no se limita a los evaporadores, sino que se refiere a todo tipo de intercambiadores de calor soldados de aluminio o de aleación de aluminio cuyo fluido a enfriar es el aire. Finalmente, es posible que el procedimiento según la invención sea aplicado
- 35 a otros tipos de intercambiadores de calor o incluso de otras superficies, sin que esto haya sido considerado todavía por los expertos en la técnica.
- Por lo tanto, se observará que los expertos en la técnica considerados para la presente invención son técnicos en el campo de los intercambiadores de calor para vehículos automóviles, y más particularmente de los intercambiadores de calor destinados a tratar térmicamente el aire que alimenta la cabina de un vehículo.
- 40 Al observar la figura 1, se ve que la capa adherente es muy irregular, mientras que la capa adherente según la invención, la representada en la figura 2, es perfectamente uniforme. También se observa que el tamaño de los aglomerados, en la invención de las partículas minerales, es muy diferente. En efecto, la capa adherente de la técnica anterior presenta aglomerados de tamaños variados, de los cuales algunos, incluso la mayor parte, son superiores al espesor, o la altura, de la capa adherente, mientras que las partículas minerales de la capa adherente según la invención presentan sensiblemente los mismos tamaños y que sus tamaños, o más bien sus diámetros, son
- 45 siempre inferiores o iguales al espesor, o la altura de la capa adherente.
- El estudio y el análisis de una capa adherente de la técnica anterior y de una capa adherente según la invención. muestra los siguientes resultados:

ES 2 698 265 T3

		capa adherente de la técnica anterior	capa adherente según la invención
	estructura de la superficie		
espesor g/m ²	diferencia de peso	0,7 +/- 0,3	1,5 +/- 1
Procedimiento		inmersión + centrifugación	pulverización + secado al aire
Nivel hidrófilo	diámetro de las gotas de agua	8-10 mm (milímetros)	11-15 mm
	Angulo de contacto (de las gotas de agua)	50° (grados)	25 – 30°
	retención de agua del evaporador en g/dm ² de superficie frontal	90	60
Nivel de olor	en estado nuevo y después de 72 h de envejecimiento de la superficie externa en un caudal de agua de 6 l/min (*)	1 - 2 (*)	1 - 2 (*)
resistencia a la corrosión	240 h de niebla salina neutra en estado nuevo y después de envejecimiento de la superficie externa del intercambiador en un caudal de agua desmineralizada de 6 l/min durante 72 h	2-3	2-2
Resistencia a la emisión de polvo blanco	42 días en atmósfera cálida a 50 °C y de humedad superior al 85 % de humedad relativa. Cada día se compone de un ciclo de 8 horas de condensación por pase en el circuito interno de un caudal de agua de 1 l/min, y de 16 horas de parada de la condensación	<1 mg de polvo	<1 mg de polvo
resistencia microbiana %	resistencia microbiana %	100	100

Se observará que el nivel de olor se define por una escala que va de 0 a 5 según las siguientes definiciones:

0: ningún olor perceptible,

1: olor débil que requiere tal esfuerzo de atención, que es difícil de nombrar,

5 2: el sujeto percibe por simple olfateo sin otra información,

3: olor percibido incluso cuando el sujeto está prestando atención a otra parte,

4: olor potente que ocupa la atención del sujeto y estorba sus otras actividades intelectuales o sensoriales,

5: olor inevitable, que polariza la mente del sujeto.

10 Se observará que el nivel de resistencia a la corrosión se define por una escala que va de 0 a 5 según las siguientes definiciones:

0: resistencia a la corrosión igual a la obtenida con una cromación que contiene cromo hexavalente,

2: resistencia a la corrosión igual a la obtenida con una cromación que contiene únicamente cromo trivalente,

4: resistencia a la corrosión igual a la del material sin tratamiento.

Para estos ensayos, realizados con el tipo de capa adherente según la técnica anterior y la capa según la presente invención, se utiliza un mismo tipo de evaporador, es decir, un evaporador de placas ensambladas mediante soldadura bajo una atmósfera controlada, utilizando un flujo de soldadura no corrosivo.

- 5 Los resultados significativos ponen en evidencia, en particular, una mejor humectabilidad de la superficie del evaporador que comprende la capa adherente según la invención. En efecto, se constata que el valor del ángulo de contacto de las gotas se divide sensiblemente por 2 con la capa adherente según la invención (del orden de 25° en lugar de 50°), el valor de la retención de agua se divide por 2/3 y el diámetro de las gotas de agua, es decir, su tamaño, aumenta alrededor del 50 %. Estos resultados demuestran una extensión de las gotas de agua sobre la superficie del evaporador, que aumenta su tamaño y disminuye su espesor o altura sobre la superficie del evaporador, lo que permite una mejor circulación del aire que entra en el evaporador y evita la proyección de agua en la cabina.

Se obtiene un segundo resultado significativo en relación con la resistencia a la corrosión que se mejora en 2/3 lo que equivale a clasificar el nivel de resistencia a la corrosión del evaporador al nivel de resistencia a la corrosión obtenido con una cromación que contiene únicamente cromo trivalente.

- 15 Por otra parte, se observa que el nivel de olor sigue siendo el mismo, es decir, un nivel completamente satisfactorio; no se libera ningún olor particular del evaporador. Se observa igualmente una alta resistencia en los ambientes cálidos y húmedos a la emisión de polvo blanco, aunque la película de la presente técnica contiene más materia mineral susceptible de extraerse de la película.

- 20 Los expertos en la técnica podrán aplicar los conceptos descritos a muchos otros sistemas similares, combinando a voluntad, las diferentes realizaciones y modos de ejecución presentados precedentemente, sin apartarse del marco de la invención definido en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor de aluminio o de aleación de aluminio, en particular para un circuito de fluido refrigerante en una instalación de climatización de la cabina de un vehículo, en el cual las superficies destinadas a entrar en contacto con un medio que se va a enfriar están revestidas con una capa adherente que contiene una o más sustancias que confieren a dicha capa propiedades de adherencia a la capa y propiedades filmógenas, de anticorrosión e hidrófilas y una o más sustancias que confieren a dicha capa propiedades antimicrobianas, comprendiendo la capa adherente partículas minerales cuyo diámetro es como máximo igual al espesor de dicha capa, caracterizado por que el intercambiador de calor está soldado y por que la capa adherente es uniforme y dichas partículas minerales presentan sensiblemente los mismos tamaños estando comprendida la parte de partículas minerales en dicha capa entre 10 y 60 %, preferiblemente entre 20 % y 30 %.
2. Intercambiador de calor según la reivindicación precedente, en el que dichas sustancias apropiadas para conferir propiedades filmógenas y de anticorrosión son polímeros seleccionados entre los tipos de poliuretano, epoxi, silicona, acrílico, poliimina y poliurea, reticulados de manera que no se deja subsistir prácticamente ningún grupo hidrófilo, y dichas sustancias apropiadas para conferir propiedades hidrófilas se seleccionan entre la sílice modificada por la unión de radicales orgánicos a átomos de silicio, el óxido de titanio y las variedades hidrófilas de zeolitas.
3. Intercambiador de calor según la reivindicación 1 ó 2, en el que la relación entre las sustancias con propiedades filmógenas/anticorrosión y las sustancias con propiedades hidrófilas está comprendida entre 5 y 40 %, preferiblemente entre 8 y 12 %.
4. Intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las partículas minerales tienen un diámetro como máximo igual a 3 μm (micrómetros), preferiblemente como máximo igual a 100 nm (nanómetros).
5. Intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las partículas minerales se seleccionan entre los óxidos, fosfatos o sulfatos.
6. Intercambiador de calor según la reivindicación 5, en el que dichas partículas se seleccionan entre el óxido de zinc, el dióxido de titanio, el fosfato de zinc y el sulfato de bario.
7. Intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la capa comprende además, inhibidores de corrosión.
8. Intercambiador de calor según la reivindicación 7, en el que los inhibidores de corrosión se seleccionan entre compuestos orgánicos tales como el benzotiazol y sus derivados, el benzotriazol y sus derivados, las sales de ácido benzoico, las sales de carboxilato, los derivados de alquilenóxido, los complejos de fósforo-boro, y preferiblemente los derivados de benzotiazol que están presentes en una cantidad inferior al 1 % en peso de dicha capa.
9. Intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la capa comprende compuestos fungicidas, tales como una mezcla de carbendazima y 2-N-octil-4-isotizolin-3-ona, en una proporción inferior al 1 % en peso de dicha capa.
10. Intercambiador de calor según la reivindicación 9, en el que los compuestos fungicidas comprenden además partículas de plata, de oro, de cobre y de óxido de zinc cuyo tamaño es inferior al espesor de la película.
11. Intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el intercambiador de calor es un evaporador.

Figura 1

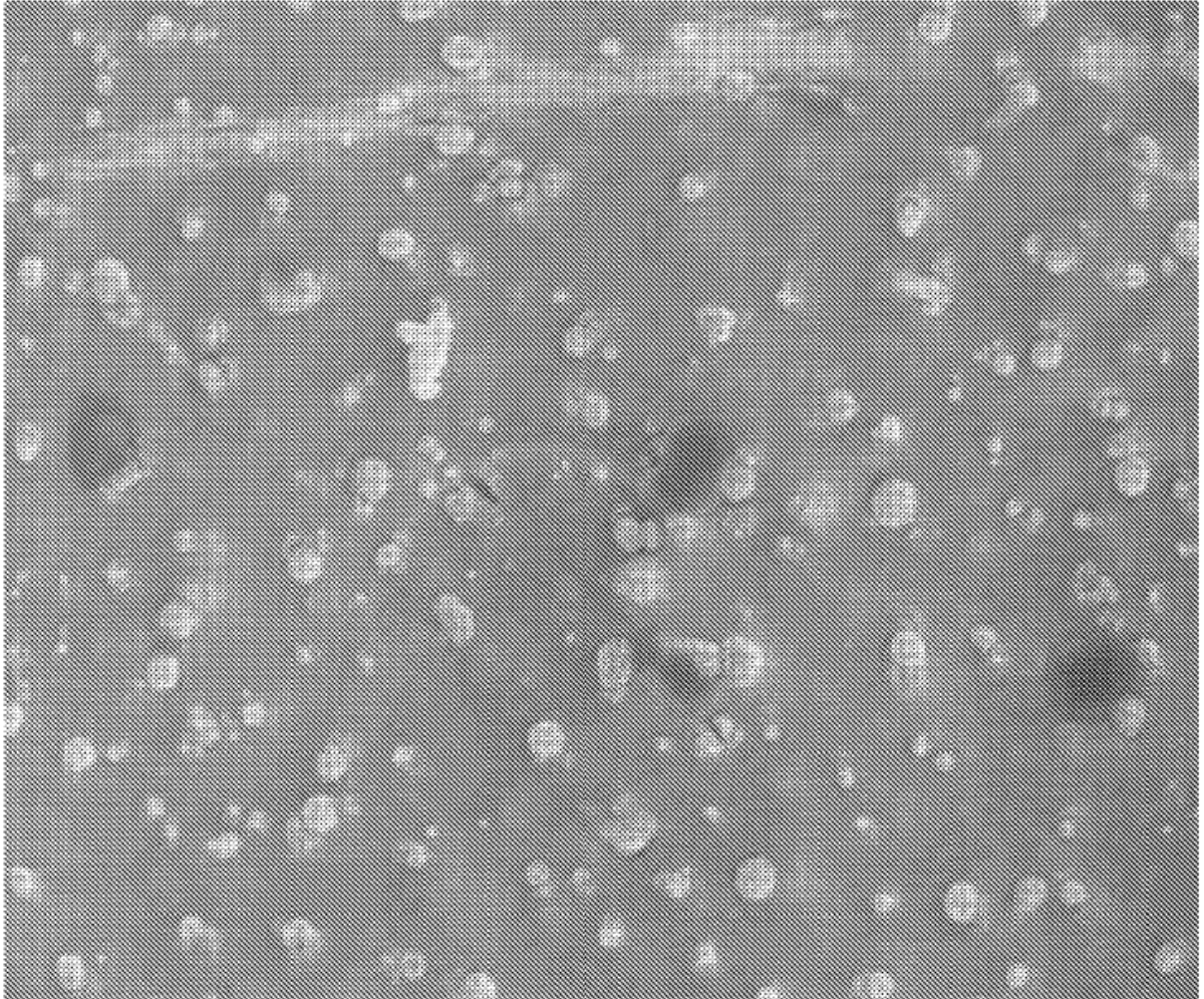


Figura 2

