

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 577 480**

51 Int. Cl.:

F02B 29/04 (2006.01)

F28D 9/00 (2006.01)

F28F 9/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2008** **E 08867826 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016** **EP 2232030**

54 Título: **Refrigerador de aire de sobrealimentación especialmente para vehículo automóvil**

30 Prioridad:

20.12.2007 FR 0708929

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

15.07.2016

73 Titular/es:

VALEO SYSTÈMES THERMIQUES (100.0%)
8, Rue Louis Lormand BP 517 - La Verrière
78321 Le Mesnil Saint-Denis Cedex, FR

72 Inventor/es:

GARRET, PAUL;
VALLEE, NICOLAS y
NAUDIN, YOANN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 577 480 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

Refrigerador de aire de sobrealimentación especialmente para vehículo automóvil

La invención concierne a un refrigerador de aire de sobrealimentación especialmente para vehículo automóvil.

5 La misma concierne de modo más particular a un refrigerador de aire de sobrealimentación que comprende al menos un haz de intercambio de calor realizado por un apilamiento de placas que definen primeros canales para la circulación de un primer fluido y segundos canales para la circulación de un segundo fluido.

En un refrigerador de este tipo, el aire de sobrealimentación es refrigerado por un fluido, que podrá ser líquido de refrigeración de un circuito denominado de baja temperatura, para poder ser admitido en las cámaras de combustión del motor a una temperatura baja lo que permite mejorar el rendimiento del motor del vehículo automóvil.

10 Se entiende por aire de sobrealimentación tanto el aire de sobrealimentación solo como una mezcla de aire de sobrealimentación con gases de escape recirculados.

El documento DE 199 02 504 describe un refrigerador de aire de sobrealimentación de este tipo. En este documento, los primeros canales sirven para la circulación de un gas, de modo más particular del aire de sobrealimentación que haya que refrigerar y los segundos canales sirven para la circulación de un fluido, de modo
15 más particular del líquido de refrigeración del motor. Los documentos EP 1 544 564 A y WO 2006/125919 A muestran igualmente refrigeradores de aire de sobrealimentación.

Con el fin de mejorar el rendimiento de un refrigerador de aire de sobrealimentación de este tipo, es necesario tener un intercambio de calor eficaz entre el aire de sobrealimentación y el líquido de refrigeración.

La invención está destinada a mejorar la situación.

20 A tal efecto, la misma propone un refrigerador de aire de sobrealimentación de acuerdo con la reivindicación 1 tal como el descrito anteriormente en el cual las placas están constituidas por chapas embutidas.

Una elección de este tipo permite realizar simultáneamente, entre otros, embutidos localizados, pasos de circulación de fluido, tubos de unión entre placas y favorece así el intercambio de calor al tiempo que simplifica la fabricación del haz.

25 Las placas podrán comprender embutidos de una altura estrictamente inferior a la altura de los canales para el segundo fluido. Estos embutidos son aptos para crear turbulencias en el citado segundo fluido que circula por los segundos canales.

Así, un refrigerador de aire de sobrealimentación de acuerdo con la invención está provisto de medios de perturbación del segundo fluido que circula por los segundos canales. Estos medios de perturbación mejoran el intercambio de calor entre el primer fluido que circula por los primeros canales y el segundo fluido que circula por los
30 segundos canales.

Otras ventajas y características de la invención se pondrán de manifiesto mejor en la lectura de la descripción a título ilustrativo y no limitativo de ejemplos resultantes de las figuras de los dibujos anejos, en los cuales:

35 La figura 1 representa una vista esquemática en despiece ordenado de un refrigerador de aire de sobrealimentación de acuerdo con la invención.

La figura 2 representa una vista esquemática de un haz de intercambio de calor de acuerdo con otro modo de realización de la invención.

La figura 3 representa, de manera esquemática, otro detalle del ensamblaje de placas que pertenecen al haz de intercambio de calor de acuerdo con la invención.

40 La figura 4 representa una placa del haz de intercambio de calor de acuerdo con la invención.

La figura 5A representa, en vista de corte, un detalle del ensamblaje de un par de placas que pertenece al haz de intercambio de calor de acuerdo con la invención y que forma un citado segundo canal para la circulación de un citado segundo fluido.

45 La figura 5B representa, en perspectiva, un detalle del ensamblaje de un par de placas que pertenece al haz de intercambio de calor de acuerdo con la invención y que forma un citado segundo canal para la circulación de un citado segundo fluido.

La figura 6 representa una vista de un detalle de una placa de acuerdo con la presente invención.

La invención concierne a un refrigerador de aire de sobrealimentación que comprende al menos un haz 12 de intercambio de calor y eventualmente una carcasa 18, en el interior de la cual está alojado el haz 12.

La carcasa 18 está provista de un tubo de entrada 26 para un primer fluido y de un tubo de salida 28 para el primer fluido.

El tubo de entrada 26 para el primer fluido está situado, en este ejemplo, en una pared 30 denominada lateral de la carcasa 18.

- 5 El tubo de salida para el primer fluido está a su vez previsto en una pared 32 denominada de fondo de la carcasa 18.

La carcasa 18 podrá ser realizada, por ejemplo, de material plástico o de metal.

Es posible también prever que el haz 12 sea rodeado por un cárter al cual se añadan cajas de entrada y/o de salida para un primer fluido.

- 10 El haz de intercambio de calor 12 comprende un apilamiento de placas 20 que son paralelas entre sí. El haz 12 comprende dos placas terminales denominadas respectivamente primera 14 y segunda 16 placas terminales.

El apilamiento de placas podrá presentar, por ejemplo, una altura inferior a 150 mm, preferentemente de aproximadamente 70 mm.

La primera placa terminal 14 se sitúa, una vez insertado el haz 12 de intercambio de calor en la carcasa 18, enfrente de la pared de fondo 32 de la carcasa 18.

- 15 La segunda placa terminal 16 comprende, en el modo de realización de la figura 1, tubos de entrada 22 y de salida 24 para un segundo fluido.

En el modo de realización de la figura 1, la segunda placa terminal 16 forma la tapa de la carcasa 18.

Las placas 20 son, por ejemplo, de forma general rectangular con dos lados grandes y dos lados pequeños. Las placas 20 son placas embutidas.

- 20 Los lados pequeños de una placa 20 podrán presentar una longitud comprendida, por ejemplo, entre 60 mm y 120 mm.

Los lados grandes de una placa 20 podrán presentar una longitud comprendida, por ejemplo, entre 160 mm y 400 mm, preferentemente entre 200 mm y 280 mm.

- 25 Las placas 20 comprenden, además, dos resaltes 34, realizados en forma de embutidos, visibles en las figuras 4 y 5 y que se describirán más adelante. Los resaltes 34 están provistos de aberturas para el paso del segundo fluido. Los resaltes 34 están dispuestos en la proximidad de uno de los lados pequeños de las placas 20.

Los resaltes 34 se forman conjuntamente con las placas 20 durante sus embuticiones. Dicho de otro modo, los resaltes 34 forman una misma pieza con las placas 20.

- 30 Las placas 20 están dispuestas por pares que se describirán más adelante. El espaciamiento entre las dos placas 20 que forman un par de placas permite definir un segundo canal 40 para la circulación del segundo fluido. Dicho de otro modo, los segundos canales 40 para la circulación del segundo fluido están definidos por dos placas adyacentes.

- 35 El haz 12 comprende, en este caso, intercalares ondulados 36 dispuestos cada vez entre las placas previstas una enfrente de la otra de dos pares de placas contiguos. Los mismos están soldados a las placas 20. El espacio dispuesto entre las placas previstas enfrentadas de dos pares de placas contiguos y en el cual está insertado el intercaler 36 permite definir primeros canales 38 para la circulación de un primer fluido. El intercaler 36 tiene la función de perturbar el primer fluido de manera que el mismo intercambie más calor con el segundo fluido.

- 40 De acuerdo con un modo de realización de la invención, la distancia que separa las placas previstas enfrentadas de dos pares de placas contiguos, es decir la altura del primer canal está comprendida entre 3 mm y 15 mm, preferentemente 5,2 mm.

En un refrigerador de aire de sobrealimentación, el primer fluido es aire de sobrealimentación y el segundo fluido líquido de refrigeración del motor o líquido de refrigeración de un circuito denominado de baja temperatura.

- 45 El aire de sobrealimentación penetra en el refrigerador de aire de sobrealimentación 10 por el tubo de entrada 26 para el primer fluido, circula por el interior del haz 12 de intercambio de calor por los primeros canales 38 y después sale del intercambio de calor 10 por intermedio del tubo de salida 28 para el primer fluido.

El líquido de refrigeración del motor penetra a su vez en el haz 12 de intercambio de calor, por el tubo de entrada 22 para el segundo fluido, circula por los segundos canales 40 del haz 12 de intercambio de calor para intercambiar calor con el aire de sobrealimentación que haya que refrigerar y a continuación abandona el haz 12 de intercambio de calor por el tubo de salida 24 para el segundo fluido.

Dicho de otro modo, el haz 12 de intercambio de calor comprende un apilamiento de placas 20 que delimitan primeros canales 38 para el gas que haya que refrigerar y en los cuales están presentes los intercalares ondulados 36, y segundos canales 40 para la circulación del líquido de refrigeración.

5 La figura 2 representa una vista esquemática de un haz de intercambio de calor de acuerdo con otro modo de realización de la invención.

En este modo de realización, el haz 12 de intercambio de calor comprende también un apilamiento de placas 20 tal como el descrito anteriormente.

10 El haz 12 de intercambio de calor está además provisto de medios 42 aptos para limitar la dispersión del aire de sobrealimentación a través de los primeros canales 38. En este caso, estos primeros medios están realizados en forma de una placa antidispersión 42, por ejemplo metálica, que será sujeta a las placas 20 del haz 12 de intercambio de calor, por ejemplo por soldadura.

15 La placa antidispersión 42 presenta una forma en U con dos alas y una base. La base de la placa antidispersión 42 esta en contacto con los lados pequeños de las placas 20 situados en la proximidad de los tubos de unión. Las alas de la placa antidispersión 42 a su vez recubren una parte de los lados grandes de las placas 20 adyacentes a los tubos de unión. Dicho de otro modo, la placa antidispersión 42 encierra el haz 12 de intercambio de calor a nivel de la región en la que se sitúan los tubos de unión 34.

Tal disposición de la placa antidispersión permite impedir al aire de sobrealimentación que circula por los primeros canales 38 atravesar el haz a nivel de una porción del mismo, a saber la situada encima de los tubos de unión que no esté provista de intercalar.

20 En el modo de realización ilustrado en la figura 2, el haz 12 de intercambio de calor comprende además dos hojas denominadas terminales 44 y 46 situadas en las dos extremidades del apilamiento de placas 20.

La hoja terminal 46 se sitúa, una vez insertado el haz 12 de intercambio de calor en la carcasa 18, enfrente de la pared de fondo 32 de la carcasa 18.

25 La hoja terminal 44, realizada aquí en forma de una placa rectangular, comprende los tubos de entrada 22 y de salida 24 para el líquido de refrigeración del motor y forma la tapa de la carcasa 18.

30 La hoja terminal 44 comprende además cuatro salientes 48-1, 48-2, 48-3 y 48-4 situados en cada extremidad o esquina de la hoja terminal 44. Estos salientes 48-1, 48-2, 48-3 y 48-4 están provistos de aberturas aptas para quedar enfrente de aberturas homólogas situadas en la carcasa 18. Las aberturas permitirán la fijación y el mantenimiento de la hoja terminal 46 y por tanto del haz 12 de intercambio de calor en interior de la carcasa 18, por ejemplo, por intermedio de tornillos.

De acuerdo con el modo de realización ilustrado en la figura 3, las placas 20-1 y 20-2 denominadas respectivamente primera y segunda placas forman un par de placas 42-1.

35 El espaciamiento entre las dos placas 20-1 y 20-2 que forman un par de placas 42 permite definir el segundo canal 40 para la circulación del líquido de refrigeración del motor. Dicho de otro modo, los segundos canales 40 para la circulación del líquido de refrigeración del motor están definidos por dos placas adyacentes de un mismo par de placas 42.

Cada segundo canal 40 presenta una altura denominada primera altura h1. En un modo de realización particular de la invención, la primera altura h1 está comprendida entre 0,3 mm y 15 mm.

40 Los tubos de unión 34-A de la segunda placa 20-2 que pertenece al primer par 42-1 están en comunicación con los tubos de unión 34-B de una placa 20-3 contigua que pertenece a un segundo par de placas 42-2 contiguo (en la figura 4 solo se ha representado la placa superior 20-3 del segundo par de placas 42-2). Esto permite establecer una comunicación, para el líquido de refrigeración del motor, entre los pares de placas 42-1 y 42-2.

45 Dicho de otro modo, el refrigerador de aire de sobrealimentación comprende al menos un haz 12 de intercambio de calor, comprendiendo el citado haz 12 un apilamiento de placas 20 que definen primeros canales 38 para la circulación de un primer fluido y segundos canales 40 para la circulación de un segundo fluido, refrigerador en el cual las placas 20 están constituidas por chapas embutidas y comprenden tubos de unión 34 para la circulación del líquido de refrigeración por los segundos canales 40, y en el cual las citadas placas adyacentes 20-1 y 20-2 forman un par de placas 42, permitiendo los citados tubos de unión 34 establecer una comunicación, para el segundo fluido, entre pares de placas 42-1 y 42-2.

50 Los tubos de unión 34 son denominados también cabezas de hoja.

Así, los tubos de unión de un par de placas se encajan en los tubos de unión de un par de placas adyacente. Para hacer esto, está prevista una parte macho y una parte hembra en cada placa.

La extremidad del tubo de unión 34-B comprende un chaflán que permite la inserción del tubo de unión 34-B en el interior del tubo de unión 34-A.

Así, el tubo de unión 34-A forma la parte hembra del encajamiento y el tubo de unión 34-B forma la parte macho del encajamiento.

- 5 De manera alternativa, se podrá prever que la extremidad del tubo de unión 34-B que forma la parte macho presente una inclinación de aproximadamente 5° en todo el contorno del citado tubo, siendo esta inclinación de forma cónica.

En este caso, la configuración de los tubos de unión permite tener un haz de intercambio de calor compuesto por un solo tipo de placa. Dicho de otro modo, todas las placas que forman parte del haz de intercambio de calor son idénticas.

- 10 La dimensión del tubo 34-B denominado primer tubo está prevista justo inferior a la dimensión del tubo 34-A denominado segundo tubo.

Así, durante el ensamblaje del haz, el primer tubo de una placa n de un par de placas se introducirá en el segundo tubo de la placa n+1 del par de placas adyacente. Asimismo, el segundo tubo de una placa n de un par de placas recibirá el primer tubo de la placa n+1 del par de placas adyacente.

- 15 El paso p que separa las dos placas 20-1 y 20-3 podrá ser por ejemplo de 7,2 mm.

La figura 4 representa un ejemplo de una placa del haz de intercambio de calor de acuerdo con la invención.

Como ya se ha descrito anteriormente, una placa 20 comprende dos lados grandes 50-1 y 50-2 y dos lados pequeños 52-1 y 52-2. Los lados pequeños se extienden según una dirección denominada transversal y los lados grandes según una dirección denominada longitudinal. Los lados grandes y los lados pequeños presentan cada uno una longitud denominada respectivamente longitud y anchura de placa.

- 20 Las placas 20 comprenden además dos tubos de unión 34 dispuestos en uno de los lados pequeños de las placas 20. En este caso, los tubos de unión 34 están situados en la proximidad del lado pequeño 52-1.

- 25 Los tubos de unión 34 son aquí de forma oblonga. Dicho de otro modo, los tubos de unión 34 son más largos que anchos y comprenden dos lados paralelos unidos por porciones redondeadas a nivel de las extremidades de los lados paralelos.

- 30 Se entiende aquí por longitud, la distancia que separa las dos extremidades redondeadas de cada tubo de unión 34 en la dirección paralela a la dirección del lado pequeño 52-1 de la placa 20. Se entiende por anchura, la distancia que separa los dos lados paralelos de cada tubo de unión 34 en la dirección perpendicular a uno de los lados pequeños 52-1 o 52-2 de la placa 20, es decir la dirección paralela a uno de los lados grandes 50-1 o 50-2 de la placa 20.

Cada placa 20 comprende además medios de posicionamiento 54 de una placa con respecto a otra.

En el ejemplo representado en la figura 5, los medios de posicionamiento 54 se sitúan en el lado pequeño 52-2 que está situado en el lado opuesto al lado pequeño 52-1 situado en la proximidad de los tubos de unión 34.

- 35 En este caso, los medios de posicionamiento están formados por dos resaltes 54 situados cada uno en una extremidad de lado pequeño 52-2. Cada resalte está invertido con respecto al otro. Dicho de otro modo, uno de los resaltes 54 está situado en la misma dirección que los tubos de unión 34 mientras que el otro resalte está realizado en la dirección opuesta.

Además, cada placa 20 comprende embutidos o resaltes 56. Los embutidos 56 son aptos para crear turbulencias en el líquido de refrigeración que circula por los segundos canales 40.

- 40 Dicho de otro modo, los embutidos 56 son perturbadores del líquido de refrigeración que circula por los segundos canales 40.

- 45 Estos embutidos 56 aptos para crear turbulencias sobresalen hacia el interior de los segundos canales 40 de manera que provocan un flujo turbulento del líquido de refrigeración y mejoran el intercambio de calor entre el líquido de refrigeración que circula por los segundos canales 40 y el aire de sobrealimentación que circula por los primeros canales 38.

Los embutidos 56 aptos para crear turbulencias presentan una altura denominada segunda altura h2 que es estrictamente inferior a la primera altura h1 de los segundos canales 40.

En un modo de realización, la segunda altura de los embutidos 56 aptos para crear turbulencias presenta entre el 20% y el 40% de la primera altura de los segundos canales 40.

En este caso, los embutidos 56 aptos para crear turbulencias son de forma oblonga. Se entiende por forma oblonga, resaltes o embutidos 56 aptos para crear turbulencias más anchas que largas. Los lados paralelos de la forma oblonga de los embutidos 56 son aquí paralelos a los lados pequeños de la placa 20.

5 Es posible prever embutidos 56 aptos para crear turbulencias de forma redonda o en forma de gota de agua, especialmente cuando estos embutidos 56 se sitúan en semivuletas o virajes del segundo canal de circulación.

En el modo de realización ilustrado en la figura 4, los embutidos 56 aptos para crear turbulencias están repartidos por filas de tres embutidos 56.

10 Una vez que se haya ensamblado un par de placas tal como se describió anteriormente, las filas de embutidos aptos para crear turbulencias de la primera placa del par de placas se intercalan entre las filas de embutidos aptos para crear turbulencias de la segunda placa del par de placas.

Dicho de otro modo, los embutidos 56 aptos para crear turbulencias de una placa X que pertenece a un par de placas no están nunca enfrente de los embutidos 56 aptos para crear turbulencias de la placa X+1 del mismo par de placas y por tanto no están en contacto. Dicho de otro modo, los embutidos 56 de una placa X de un par de placas no forman tabique con los embutidos de la placa X+1 del mismo par de placas.

15 En el modo de realización representado en la figura 4, el eje de simetría de la placa es un eje denominado longitudinal, paralelo a los lados grandes 50-1 y 50-2 de la placa 20.

La placa 20 está además provista de embutidos 58 denominados unidos. En el modo de realización de la figura 4, la placa 20 comprende cinco embutidos unidos 58 que están realizados en forma de nervios longitudinales.

20 Se pueden prever embutidos unidos denominados de refuerzos mecánicos, realizados en forma de resaltes, en el interior de un paso de circulación para el líquido de refrigeración. Tales embutidos de refuerzos mecánicos podrán estar previstos también a nivel de los cambios de sentido que unen dos pasos de circulación para el líquido de refrigeración.

25 Una vez que se haya ensamblado un par de placas tal como se describió anteriormente, los embutidos unidos 58 de cada una de las placas que forman el par de placas se encuentran uno enfrente de otro y cooperan entre sí de manera que forman pasos de circulación para el líquido de refrigeración.

Asimismo, en el caso en que se prevean embutidos unidos de refuerzos mecánicos y una vez que haya sido ensamblado un par de placas tal como se describió anteriormente, estos embutidos de refuerzos mecánicos se encuentran uno enfrente de otro y cooperan entre sí para reforzar la resistencia mecánica del par de placas.

30 Los pasos de circulación para el líquido de refrigeración están unidos entre sí por intermedio de cambios de sentido o medias vueltas que se sitúan generalmente en la proximidad de los lados pequeños de la placa 20.

Dicho de otro modo, dos placas adyacentes forman un par de placas y definen un segundo canal. El segundo canal que presenta al menos un paso de circulación 40-1, 40-2, 40-3, 40-4 para el segundo fluido y el paso de circulación se extienden en una dirección paralela a los citados lados grandes 50-1, 50-2.

35 El número de pasos de circulación para el líquido de refrigeración podrá estar comprendido especialmente entre 2 y 8.

En el modo de realización ilustrado en la figura 4, el número de pasos de circulación para el líquido de refrigeración es de 4 que están unidos por 3 semivuletas.

De acuerdo con un modo de realización, la relación número de pasos de circulación/anchura de placas está comprendida entre 1/10 cm-1 y 1/60 cm-1.

40 Cada paso presenta una longitud que es sensiblemente igual a la longitud del lado grande de la placa 20 y una anchura de paso que podrá estar comprendida por ejemplo entre 10 cm y 60 cm.

Se entiende por anchura de paso, la distancia que separa los dos lados paralelos de cada paso en la dirección paralela a la dirección de uno de los lados pequeños 52-1 o 52-2 de la placa 20, es decir la dirección perpendicular a uno de los lados grandes 50-1 o 50-2 de la placa 20.

45 Un modo de realización propone que la longitud de los tubos de unión 34 esté comprendida entre el 50% y el 200% de la anchura de un paso.

50 De acuerdo con otro modo de realización y cuando el número de pasos es al menos igual a cuatro, se puede prever que el espacio de la placa situado entre los dos tubos de unión 34 situados próximos al lado pequeño 52-1 sea utilizado para acoger una semivuelta entre dos pasos sucesivos de circulación. Esto permite refrigerar eficazmente todos los pliegues del intercalar colocado en el primer canal 38.

Las figuras 5A y 5B representan, de manera parcial, un ensamblaje de un par de placas 42 que forman un citado segundo canal.

El par de placas 42 está formado aquí por dos placas 20-1 y 20-2 denominadas respectivamente primera y segunda placas.

- 5 En este modo de realización, los embutidos 56 aptos para crear turbulencias están repartidos por filas según una dirección paralela a los lados grandes (solo está representado aquí el lado grande 50-1 de las placas 20-1 y 20-2). Los embutidos 56 sobresalen en el interior del segundo canal 40 para la circulación del líquido de refrigeración.

- 10 Como se ve de modo más particular en la figura 5A, los embutidos 56 aptos para crear turbulencias de la primera placa 20-1 del par de placas 42 se intercalan entre los embutidos 56 aptos para crear turbulencias de la segunda placa 20-2 del par de placas 42. La intercalación de los embutidos 56 aptos para crear turbulencias se efectúa tanto en la dirección longitudinal como en la dirección transversal.

Además, los embutidos unidos 58 de cada una de las placas 20-1 y 20-2 están uno enfrente de otro de manera que forman al menos un paso de circulación para el líquido de refrigeración.

La figura 6 representa una vista de detalle de una placa de acuerdo con la presente invención.

- 15 Los embutidos aptos para crear turbulencias 56 están repartidos por filas, en el o los pasos de circulación, según una primera dirección $\Delta 1$ sensiblemente paralela a los lados grandes y/o según una segunda dirección $\Delta 2$ inclinada con respecto a los lados grandes un ángulo $\bullet$ estrictamente comprendido entre 0° y 90° .

- 20 La distancia longitudinal d que separa dos filas adyacentes según la primera dirección $\Delta 1$ de embutidos 56 aptos para crear turbulencias en la dirección paralela a los lados grandes 50-1 o 50-2 de la placa 20 podrá estar comprendida, por ejemplo, entre 1 mm y 50 mm, y preferentemente será de 10 mm.

La distancia longitudinal d1 que separa dos embutidos 56 aptos para crear turbulencias de una misma fila según la primera dirección $\Delta 1$ en la dirección paralela a los lados grandes 50-1 o 50-2 de la placa 20 podrá estar comprendida, por ejemplo, entre 1 mm y 20 mm, y preferentemente ser de 1,5 mm.

- 25 La distancia denominada transversal T que separa dos embutidos 56 aptos para crear turbulencias que pertenecen a una misma fila en la dirección paralela a los lados pequeños 52-1 o 52-2 de la placa 20 podrá estar comprendida, por ejemplo, entre 1 mm y 20 mm, y preferentemente será de 7 mm.

La distancia que separa un embutido 56 apto para crear turbulencia denominado primer embutido y el borde de un paso de circulación podrá estar comprendida entre 1 mm y 20 mm preferentemente entre 3 mm y 5 mm.

- 30 De acuerdo con un modo de realización de la invención, cada citado paso comprende al menos 1 embutido 56 apto para crear turbulencias.

REIVINDICACIONES

1. Refrigerador de aire de sobrealimentación (10) para vehículo automóvil que comprende al menos un haz (12) de intercambio de calor, comprendiendo el citado haz (12) un apilamiento de placas (20) que definen primeros canales (38) para la circulación de un primer fluido y segundos canales (40) para la circulación de un segundo fluido, presentando los citados segundos canales (40) una altura (h1) denominada primera altura, estando constituidas las citadas placas (20) por chapas embutidas y que comprenden tubos de unión (34) para la circulación del líquido de refrigeración por los citados segundos canales (40), formando dos citadas placas adyacentes (20-1, 20-2) un par de placas (42), permitiendo los citados tubos de unión (34) establecer una comunicación, para el segundo fluido, entre pares de placas (42-1, 42-2), caracterizado por que los citados tubos de unión (34) de un par de placas (42-1) se encajan en los tubos de unión (34) de un par de placas adyacente (42-2).
2. Refrigerador de aire de sobrealimentación de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual cada placa (20) comprende un tubo de unión (34-A) que forma una parte hembra del encajamiento, y un tubo de unión (34-B) que forma una parte macho del encajamiento.
3. Refrigerador de aire de sobrealimentación de acuerdo con la reivindicación precedente, en el cual la extremidad del tubo de unión (34-B) comprende un chaflán que permite la inserción del tubo de unión (34-B) en el interior del tubo de unión (34-A).
4. Refrigerador de aire de sobrealimentación de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 3, en el cual la extremidad del tubo de unión (34-B) que forma la parte macho presenta una inclinación de forma cónica en todo el contorno del citado tubo.
5. Refrigerador de aire de sobrealimentación de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, en el cual la dimensión del tubo de unión (34-B) es inferior a la dimensión del tubo de unión (34-A).
6. Refrigerador de aire de sobrealimentación de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el cual los tubos de unión (34) son de forma oblonga.
7. Refrigerador de aire de sobrealimentación de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el cual todas las placas (20) que forman parte del haz de intercambio de calor son idénticas.
8. Refrigerador de aire de sobrealimentación de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el cual las citadas placas (20) comprenden embutidos (56) de una altura denominada segunda altura (h2) estrictamente inferior a la citada primera altura (h1), sobresaliendo los citados embutidos (56) hacia el interior de los segundos canales (40) y siendo aptos para crear turbulencias en el segundo fluido que circula por los segundos canales.
9. Refrigerador de aire de sobrealimentación de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual la segunda altura (h2) de los citados embutidos (56) representa entre el 20% y el 40% de la primera altura (h1) de los citados segundos canales (40).
10. Refrigerador de aire de sobrealimentación de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el cual dos citadas placas adyacentes (20-1, 20-2) forman un par de placas (42) y en el cual los embutidos (56) aptos para crear turbulencias de una primera placa (20-1) del par de placas (42) se intercalan entre los embutidos (56) aptos para crear turbulencias de una segunda placa (20-2) del par de placas (42).
11. Refrigerador de aire de sobrealimentación de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, en el cual las citadas placas presentan dos lados grandes (50-1, 50-2) y dos lados pequeños (52-1, 52-2) y en el cual dos de las citadas placas adyacentes (20-1, 20-2) forman un par de placas (42) y definen el citado segundo canal (40), presentando el citado segundo canal al menos un paso de circulación (40-1, 40-2, 40-3, 40-4) para el citado segundo fluido que se extiende en una dirección paralela a los citados lados grandes (50-1, 50-2).
12. Refrigerador de aire de sobrealimentación de acuerdo con la reivindicación precedente, en el cual los citados embutidos (56) están repartidos, en el o los citados pasos de circulación (40-1, 40-2, 40-3, 40-4) por filas, según una primera dirección ($\Delta 1$) sensiblemente paralela a los citados lados grandes (50-1, 50-2) y/o según una segunda dirección ($\Delta 2$) inclinada con respecto a los citados lados grandes (50-1, 50-2) un ángulo ($\bullet$) estrictamente comprendido entre 0° y 90°.
13. Refrigerador de aire de sobrealimentación de acuerdo con la reivindicación precedente, en el cual la distancia longitudinal (d), en la dirección paralela a los lados grandes (50-1, 50-2) de la placa (20), que separa dos filas de embutidos (56) adyacentes según la primera dirección ($\Delta 1$) está comprendida entre 1 mm y 50 mm.
14. Refrigerador de aire de sobrealimentación de acuerdo con las reivindicaciones 12 o 13, en el cual la distancia longitudinal (d1), en la dirección paralela a los lados grandes (50-1, 50-2) de la placa (20), que separa dos embutidos (56) según la primera dirección (1) de una misma fila está comprendida entre 1 m y 20 mm.
15. Refrigerador de aire de sobrealimentación de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 14, en el cual la distancia denominada distancia transversal T, en la dirección paralela a los lados pequeños (52-1, 52-2) de la placa

(20), que separa dos embutidos (56) que pertenecen a una misma fila según la segunda dirección (2) está comprendida entre 1 mm y 20 mm.

Fig. 1

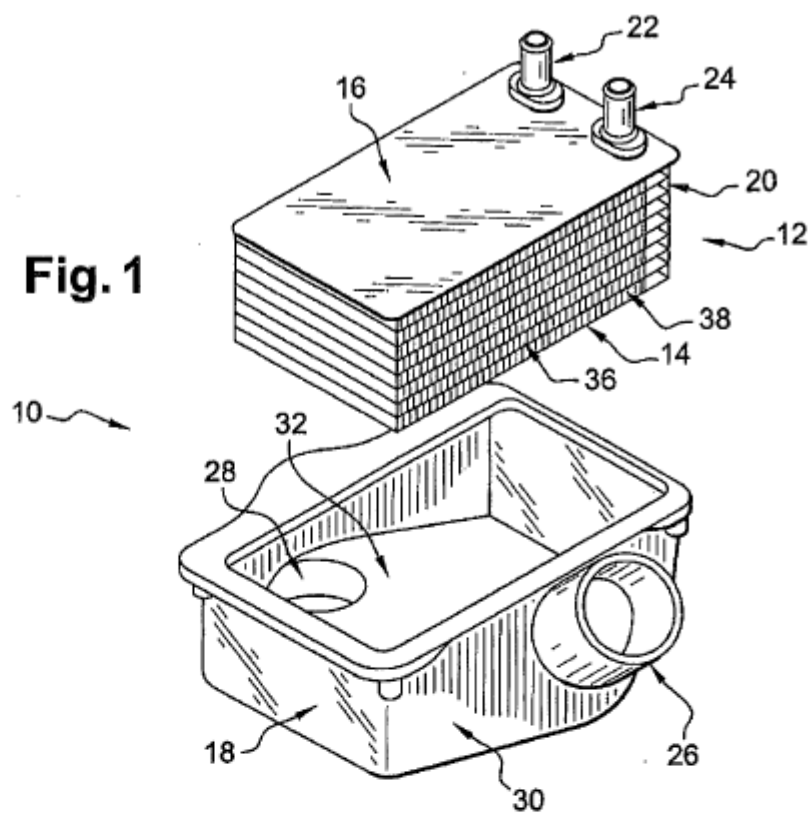


Fig. 2

