

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 463 616**

21 Número de solicitud: 201231852

51 Int. Cl.:

F28F 1/02 (2006.01)

F28F 1/10 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

28.11.2012

43 Fecha de publicación de la solicitud:

28.05.2014

Fecha de la concesión:

25.02.2015

45 Fecha de publicación de la concesión:

04.03.2015

73 Titular/es:

VALEO TÉRMICO, S. A. (100.0%)

Ctra. de Logroño, Km. 8,9

50011 Zaragoza (Zaragoza) ES

72 Inventor/es:

TOLOSA ECHARRI, Íñigo;

PUÉRTOLAS REBOLLAR, Rosa;

DE FRANCISCO MORENO, Juan Carlos y

PEÑA SÁNCHEZ, Darío

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

54 Título: **Intercambiador de calor para gases, en especial de los gases de escape de un motor**

57 Resumen:

Intercambiador de calor para gases, en especial de los gases de escape de un motor.

Intercambiador de calor (1) para gases, en especial de los gases de escape de un motor, que comprende una pluralidad de tubos paralelos (2), dispuestos en el interior de una carcasa (3), por los cuales circulan los gases a enfriar por intercambio térmico con un fluido de refrigeración, y sendos conductos de entrada (4) y salida (5) de fluido refrigerante dispuestos en extremos opuestos de la carcasa (3), preferentemente en un mismo lado de dicha carcasa (3). Cada tubo (2) incluye una protuberancia (6) enfrentada a la dirección de los gases, siendo dichos tubos (2) susceptibles de ser ensamblados de manera apilada entre sí de modo que las protuberancias (6) de los respectivos tubos (2) definen una barrera (6a, 6b), a modo de deflector, destinada a crear una trayectoria predeterminada susceptible de garantizar una adecuada distribución del flujo de fluido refrigerante desde su entrada (4) hasta su salida (5) alrededor de los tubos (2) y a lo largo del intercambiador (1). Se consigue mejorar la distribución del flujo de fluido refrigerante a su través, evitando el uso de deflectores convencionales.

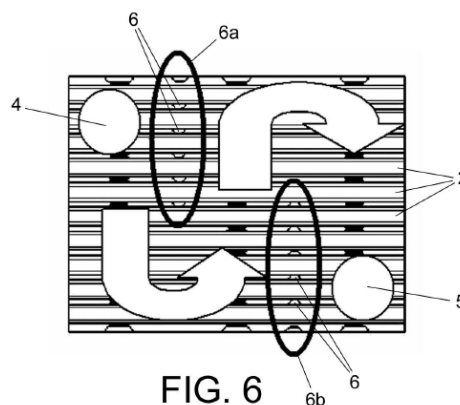


FIG. 6

ES 2 463 616 B1

DESCRIPCIÓN

INTERCAMBIADOR DE CALOR PARA GASES, EN ESPECIAL DE LOS GASES DE ESCAPE DE UN MOTOR

5

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor para gases, en especial de los gases de escape de un motor. La invención se aplica especialmente en intercambiadores de recirculación de gases de escape de un motor (EGRC).

10 **Antecedentes de la invención**

En algunos intercambiadores de calor para el enfriamiento de gases, por ejemplo los utilizados en sistemas de recirculación de los gases de escape hacia la admisión de un motor de explosión, los dos medios que intercambian calor están separados por una pared.

15

La configuración actual de los intercambiadores EGR en el mercado se corresponde con un intercambiador de calor metálico fabricado generalmente de acero inoxidable o aluminio.

20

Básicamente, hay dos tipos de intercambiadores de calor EGR: un primer tipo consiste en una carcasa en cuyo interior se dispone un haz de tubos paralelos para el paso de los gases, circulando el refrigerante por la carcasa, exteriormente a los tubos, y el segundo tipo consta de una serie de placas paralelas que constituyen las superficies de intercambio de calor, de manera que los gases de escape y el refrigerante circulan entre dos placas, en capas alternadas, pudiendo incluir aletas para mejorar el intercambio de calor.

25

En el caso de intercambiadores de calor de haz de tubos, la unión entre los tubos y la carcasa puede ser de diferentes tipos. Generalmente, los tubos están fijados por sus extremos entre dos placas de soporte acopladas en cada extremo de la carcasa, presentando ambas placas de soporte una pluralidad de orificios para la colocación de los respectivos tubos.

30

Dichas placas de soporte están fijadas a su vez a unos medios de conexión con la línea de recirculación, que pueden consistir en una conexión en V o bien en un reborde periférico de conexión o brida, dependiendo del diseño de la línea de recirculación donde está ensamblado el intercambiador. El reborde periférico puede estar ensamblado junto con un

35

depósito de gas, de manera que el depósito de gas es una pieza intermedia entre la carcasa y el reborde, o bien el reborde puede estar ensamblado directamente a la carcasa.

En ambos tipos de intercambiadores EGR, la mayor parte de sus componentes son metálicos, de modo que están ensamblados por medios mecánicos y después soldados en horno o soldados por arco o láser para asegurar una adecuada estanqueidad requerida para esta aplicación. En algunos casos, también pueden incluir algunos componentes de plástico, que pueden tener una sola función o varias funciones integradas en una única pieza.

Uno de los requisitos de los intercambiadores de calor EGR es mantener una adecuada distribución del flujo de fluido refrigerante para asegurar una buena eficiencia y suficiente durabilidad. Si la distribución del flujo de fluido refrigerante no es suficientemente buena, la eficacia puede disminuir y puede aparecer el fenómeno de ebullición, afectando la durabilidad del intercambiador de calor bajo fatiga térmica.

La distribución del flujo de fluido refrigerante depende básicamente de la localización de los conductos de entrada y salida del fluido refrigerante. Como recomendación general el conducto de salida del fluido refrigerante debe estar situado en la parte superior del intercambiador, mientras que el conducto de entrada del fluido refrigerante debe estar situado opuestamente en la parte inferior del intercambiador, siendo mejor la distribución del fluido refrigerante cuanto mayor distancia exista entre ambos conductos de entrada y salida de fluido refrigerante.

En algunas ocasiones la configuración del circuito de fluido refrigerante del motor no está diseñada para poder cumplir de una manera sencilla las recomendaciones citadas, siendo necesaria la utilización de deflectores adicionales para conseguir que el flujo de fluido refrigerante alcance la totalidad del espacio interior del intercambiador de calor. Por otra parte, el uso de deflectores incrementa el precio del intercambiador y hace más complejo el proceso de ensamblaje, lo cual implica importantes inversiones para permitir el ensamblaje del deflector.

Las patentes JP2000292089 y JP2000283666 describen intercambiadores de calor de haz de tubos que incluyen una pluralidad de deflectores transversales a modo de placas dispuestos en el interior de una carcasa de sección circular. El diseño de dichos deflectores es muy similar a la configuración de las placas de soporte situadas en ambos extremos de la carcasa, siendo el diámetro de dichos deflectores igual al diámetro interior de la carcasa, e

incluyen unas aberturas para permitir el paso de fluido refrigerante a su través. Las posiciones de dichas aberturas de paso en los diferentes deflectores están distribuidas alternadamente.

- 5 La patente KR20080013457 describe un intercambiador de calor de haz de tubos que incluye un deflector con forma helicoidal insertado a lo largo de una carcasa de sección circular.

10 La patente US2005161206 A1 describe un intercambiador de calor de placas apiladas, cuyos conductos de entrada y salida de fluido refrigerante están situados en extremos opuestos pero en la misma cara lateral de la carcasa. Cada placa incluye una protuberancia transversal estampada en la zona de entrada lateral del fluido refrigerante, así como una pluralidad de protuberancias más cortas estampadas a lo largo de la placa, susceptibles de distribuir el fluido refrigerante desde su zona de entrada lateral a través de toda la superficie
15 de las placas.

La patente US2008169093 A1 describe un intercambiador de calor de placas apiladas, cuyos conductos de entrada y salida de fluido refrigerante están situados en extremos y caras opuestas de la carcasa del intercambiador. Cada placa incluye una protuberancia
20 transversal estampada en la zona de entrada lateral del fluido refrigerante, así como una pluralidad de protuberancias más cortas estampadas a lo largo de la placa, susceptibles de distribuir el fluido refrigerante desde su zona de entrada lateral a través de toda la superficie de las placas.

- 25 No obstante, no se conocen intercambiadores de calor de haz de tubos que incluyan en los tubos protuberancias transversales con respecto a la dirección de los gases, con el fin de mejorar la distribución del flujo de fluido refrigerante, lo cual sería deseable.

Descripción de la invención

30 El objetivo del intercambiador de calor para gases, en especial de los gases de escape de un motor de la presente invención es solventar los inconvenientes que presentan los intercambiadores conocidos en la técnica, proporcionando un intercambiador de calor que permite mejorar la distribución del flujo de fluido refrigerante a su través, evitando el uso de
35 deflectores.

El intercambiador de calor para gases, en especial de los gases de escape de un motor de la presente invención es del tipo que comprende una pluralidad de tubos paralelos, dispuestos en el interior de una carcasa, por los cuales circulan los gases a enfriar por intercambio térmico con un fluido de refrigeración, y sendos conductos de entrada y salida de fluido refrigerante dispuestos en extremos opuestos de la carcasa, preferentemente en un mismo lado de dicha carcasa, y se caracteriza por el hecho de que cada tubo incluye una protuberancia enfrentada a la dirección de los gases, siendo dichos tubos susceptibles de ser ensamblados de manera apilada entre sí de modo que las protuberancias de los respectivos tubos definen una barrera, a modo de deflector, destinada a crear una trayectoria predeterminada susceptible de garantizar una adecuada distribución del flujo de fluido refrigerante desde su entrada hasta su salida alrededor de los tubos y a lo largo del intercambiador.

Gracias a la utilización de las protuberancias en los tubos se evita el uso de deflectores como los conocidos en el estado de la técnica. De este modo, orientando la protuberancia de cada tubo de una manera adecuada durante el proceso de ensamblaje del haz de tubos, se consigue crear una barrera que actúa a modo de deflector, capaz de dirigir el flujo de fluido refrigerante a través del interior del intercambiador de calor, permitiendo así una mejorada distribución de dicho flujo de fluido refrigerante.

El citado efecto deflector se consigue gracias al contacto de las protuberancias de los respectivos tubos, de modo que la barrera o deflector conseguido fuerza la circulación del fluido refrigerante para que fluya según una trayectoria adecuada para obtener una buena distribución del fluido refrigerante.

Gracias a este efecto deflector, la turbulencia creada en todas direcciones y la trayectoria mejorada desde la entrada a la salida del fluido refrigerante permiten incrementar el enfriamiento del haz de tubos. Cabe destacar que sin este efecto deflector, el flujo de fluido refrigerante realizaría un recorrido directamente desde la entrada hasta la salida sin fluir alrededor de los tubos, lo cual no es deseable.

Preferentemente, los tubos paralelos incluyen una sección sensiblemente rectangular, comprendiendo cada tubo una protuberancia transversal con respecto a la dirección de los gases, de modo que dichas protuberancias transversales de los respectivos tubos definen una barrera transversal sensiblemente vertical.

De acuerdo con una realización de la invención, los tubos están orientados de modo que la mitad superior del haz de tubos presenta sus respectivas protuberancias transversales situadas a una distancia de aproximadamente una tercera parte de la longitud del tubo con respecto a la entrada de gases, definiendo una primera barrera transversal vertical, mientras
 5 que la mitad inferior del haz de tubos presenta sus respectivas protuberancias transversales situadas a una distancia de aproximadamente dos terceras partes de la longitud del tubo con respecto a la entrada de gases, definiendo una segunda barrera transversal vertical, de modo que ambas barreras transversales definen una trayectoria en forma de "Z" para el flujo de fluido refrigerante, estando el conducto de entrada de fluido refrigerante situado en la
 10 parte superior en un extremo de una cara lateral de la carcasa, aguas arriba de dicha primera barrera transversal, y estando el conducto de salida de fluido refrigerante situado en la parte inferior del extremo opuesto de la misma cara lateral de la carcasa, aguas abajo de dicha segunda barrera transversal.

15 Esta solución es particularmente ventajosa cuando el fluido refrigerante entra y sale del intercambiador por el mismo lado de la carcasa.

Los deflectores o barreras transversales creadas fuerzan al flujo de fluido refrigerante a rellenar el interior del intercambiador en todas direcciones, pero con una distribución
 20 apropiada del flujo de fluido refrigerante desde la entrada a la salida de fluido refrigerante, evitando así una trayectoria directa de flujo de fluido refrigerante desde la entrada a la salida del mismo. Además, el flujo originado dentro de la carcasa tiene forma de "Z", que es completamente diferente de las trayectorias de flujo de fluido refrigerante en los intercambiadores de placas apiladas conocidos en la técnica que utilizan una protuberancia
 25 transversal.

Según una realización, cada tubo incluye una sola protuberancia transversal situada en una de sus caras.

30 Según otra realización, cada tubo incluye dos protuberancias transversales situadas en caras opuestas del tubo.

Ventajosamente, cada tubo incluye una pluralidad de resaltes, preferentemente de sección circular, distribuidos a lo largo del tubo, destinados al apoyo y ensamblaje entre tubos
 35 adyacentes, definiendo a su vez un espacio predeterminado entre tubos para el paso del fluido refrigerante.

Breve descripción de los dibujos

Con el fin de facilitar la descripción de cuanto se ha expuesto anteriormente se adjuntan
5 unos dibujos en los que, esquemáticamente y tan sólo a título de ejemplo no limitativo, se
representa un caso práctico de realización del intercambiador de calor para gases, en
especial de los gases de escape de un motor de la invención, en los cuales:

la figura 1 es una vista en perspectiva del intercambiador de calor de la presente invención,
10 mostrando la carcasa con el haz de tubos y ambos conductos de entrada y salida de fluido
refrigerante;

la figura 2 es una vista en perspectiva de un tubo mostrando la protuberancia transversal y
los resaltes de apoyo;

15 la figura 3 es una vista lateral del tubo provisto de una sola protuberancia transversal, según
una realización de la invención;

la figura 4 es una vista lateral del tubo provisto de dos protuberancias transversales
20 dispuestas en caras opuestas, según otra realización de la invención;

la figura 5 es una vista en perspectiva del intercambiador de calor según la figura 1,
mostrando un plano de corte longitudinal L; y

25 la figura 6 es una sección longitudinal del intercambiador de calor según el plano de corte L
mostrado en la figura 5.

Descripción de una realización preferida

30 Haciendo referencia a la figura 1, el intercambiador de calor 1 para gases, en especial de los
gases de escape de un motor de la presente invención es del tipo que comprende una
pluralidad de tubos 2 paralelos de sección sensiblemente rectangular, dispuestos en el
interior de una carcasa 3, por los cuales circulan los gases a enfriar por intercambio térmico
con un fluido de refrigeración. Asimismo, comprende sendos conductos de entrada 4 y
35 salida 5 de fluido refrigerante dispuestos en extremos opuestos y en un mismo lado de dicha
carcasa 3.

Tal como se puede apreciar en la figura 2, cada tubo 2 incluye una protuberancia transversal 6 con respecto a la dirección de los gases, situada desde uno de sus extremos a una distancia de aproximadamente la tercera parte de la longitud del tubo.

5

Los tubos 2 pueden incluir una sola protuberancia transversal 6 situada en una de sus caras (ver figura 3), o bien pueden incluir dos protuberancias transversales 6 situadas en caras opuestas del tubo 2 (ver figura 4).

10

Asimismo, cada tubo 2 incluye una pluralidad de resaltes 7 de sección circular distribuidos a lo largo del tubo 2, destinados al apoyo y ensamblaje entre tubos 2 adyacentes, definiendo a su vez un espacio predeterminado entre tubos 2 para el paso del fluido refrigerante.

15

En la figura 6 se ha representado una sección longitudinal del intercambiador de calor 1 según un plano de corte L mostrado en la figura 5. En este caso, los tubos 2 están ensamblados de manera apilada entre sí, y orientados de modo que la mitad superior del haz de tubos 2 presenta sus respectivas protuberancias transversales 6 situadas a una distancia de aproximadamente una tercera parte de la longitud del tubo 2 con respecto a la entrada de gases, definiendo una primera barrera transversal vertical 6a, mientras que la

20 mitad inferior del haz de tubos 2 presenta sus respectivas protuberancias transversales 6 situadas a una distancia de aproximadamente dos terceras partes de la longitud del tubo 2 con respecto a la entrada de gases, definiendo una segunda barrera transversal vertical 6b. De este modo, ambas barreras transversales 6a y 6b definen una trayectoria en forma de "Z" para el flujo de fluido refrigerante, tal como muestran las flechas ilustradas en la figura 6.

25

En este caso, el conducto de entrada 4 de fluido refrigerante está situado en la parte superior en un extremo de una cara lateral de la carcasa 3, aguas arriba de dicha primera barrera transversal 6a, mientras que el conducto de salida 5 de fluido refrigerante está situado en la parte inferior del extremo opuesto de la misma cara lateral de la carcasa 3,

30 aguas abajo de dicha segunda barrera transversal 6b.

35

El citado efecto deflector se consigue gracias al contacto de las protuberancias transversales 6 de los respectivos tubos 2, de modo que los deflectores o barreras transversales 6a y 6b creadas fuerzan al flujo de fluido refrigerante a rellenar el interior del intercambiador 1 en todas direcciones, pero con una distribución apropiada del flujo de fluido refrigerante desde la entrada 4 a la salida 5 de fluido refrigerante, evitando así una

trayectoria directa de flujo de fluido refrigerante desde la entrada a la salida del mismo. Además, el flujo originado dentro de la carcasa tiene forma de “Z”, que es completamente diferente de las trayectorias de flujo de fluido refrigerante en los intercambiadores de placas apiladas conocidos en la técnica que utilizan una protuberancia transversal.

5

A pesar de que se ha hecho referencia a una realización concreta de la invención, es evidente para un experto en la materia que el intercambiador de calor para gases, en especial de los gases de escape de un motor descrito es susceptible de numerosas variaciones y modificaciones, y que todos los detalles mencionados pueden ser substituidos por otros técnicamente equivalentes, sin apartarse del ámbito de protección definido por las reivindicaciones adjuntas.

10

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor (1) para gases, en especial de los gases de escape de un motor, que comprende una pluralidad de tubos paralelos (2), dispuestos en el interior de una carcasa (3), por los cuales circulan los gases a enfriar por intercambio térmico con un fluido de refrigeración, y sendos conductos de entrada (4) y salida (5) de fluido refrigerante dispuestos en extremos opuestos de la carcasa (3), preferentemente en un mismo lado de dicha carcasa (3), caracterizado por el hecho de que cada tubo (2) incluye una protuberancia (6) enfrentada a la dirección de los gases, siendo dichos tubos (2) susceptibles de ser ensamblados de manera apilada entre sí de modo que las protuberancias (6) de los respectivos tubos (2) definen una barrera (6a,6b), a modo de deflector, destinada a crear una trayectoria predeterminada susceptible de garantizar una adecuada distribución del flujo de fluido refrigerante desde su entrada (4) hasta su salida (5) alrededor de los tubos (2) y a lo largo del intercambiador (1).
2. Intercambiador (1), según la reivindicación 1, en el que los tubos paralelos (2) incluyen una sección sensiblemente rectangular, comprendiendo cada tubo (2) una protuberancia transversal (6) con respecto a la dirección de los gases, de modo que dichas protuberancias transversales (6) de los respectivos tubos (2) definen una barrera transversal (6a,6b) sensiblemente vertical.
3. Intercambiador (1), según la reivindicación 2, en el que los tubos (2) están orientados de modo que la mitad superior del haz de tubos (2) presenta sus respectivas protuberancias transversales (6) situadas a una distancia de aproximadamente una tercera parte de la longitud del tubo (2) con respecto a la entrada de gases, definiendo una primera barrera transversal vertical (6a), mientras que la mitad inferior del haz de tubos (2) presenta sus respectivas protuberancias transversales (6) situadas a una distancia de aproximadamente dos terceras partes de la longitud del tubo (2) con respecto a la entrada de gases, definiendo una segunda barrera transversal vertical (6b), de modo que ambas barreras transversales (6a,6b) definen una trayectoria en forma de "Z" para el flujo de fluido refrigerante, estando el conducto de entrada (4) de fluido refrigerante situado en la parte superior en un extremo de una cara lateral de la carcasa (3), aguas arriba de dicha primera barrera transversal (6a), y estando el conducto de salida (5) de fluido refrigerante situado en la parte inferior del extremo opuesto de la misma cara lateral de la carcasa (3), aguas abajo de dicha segunda barrera transversal (6b).

4. Intercambiador (1), según la reivindicación 2, en el que cada tubo (2) incluye una sola protuberancia transversal (6) situada en una de sus caras.

5. Intercambiador (1), según la reivindicación 2, en el que cada tubo (2) incluye dos protuberancias transversales (6) situadas en caras opuestas del tubo (2).

6. Intercambiador (1), según la reivindicación 1, en el que cada tubo (2) incluye una pluralidad de resaltes (7), preferentemente de sección circular, distribuidos a lo largo del tubo (2), destinados al apoyo y ensamblaje entre tubos adyacentes (2), definiendo a su vez un espacio predeterminado entre tubos (2) para el paso del fluido refrigerante.

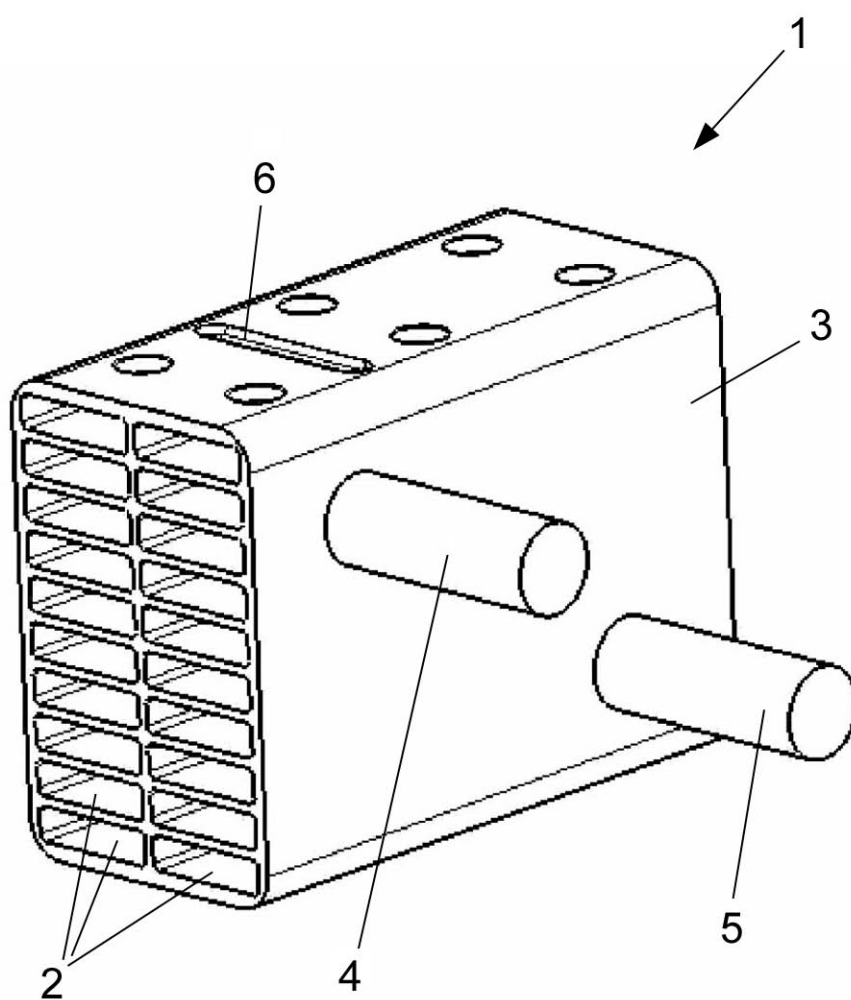


FIG. 1

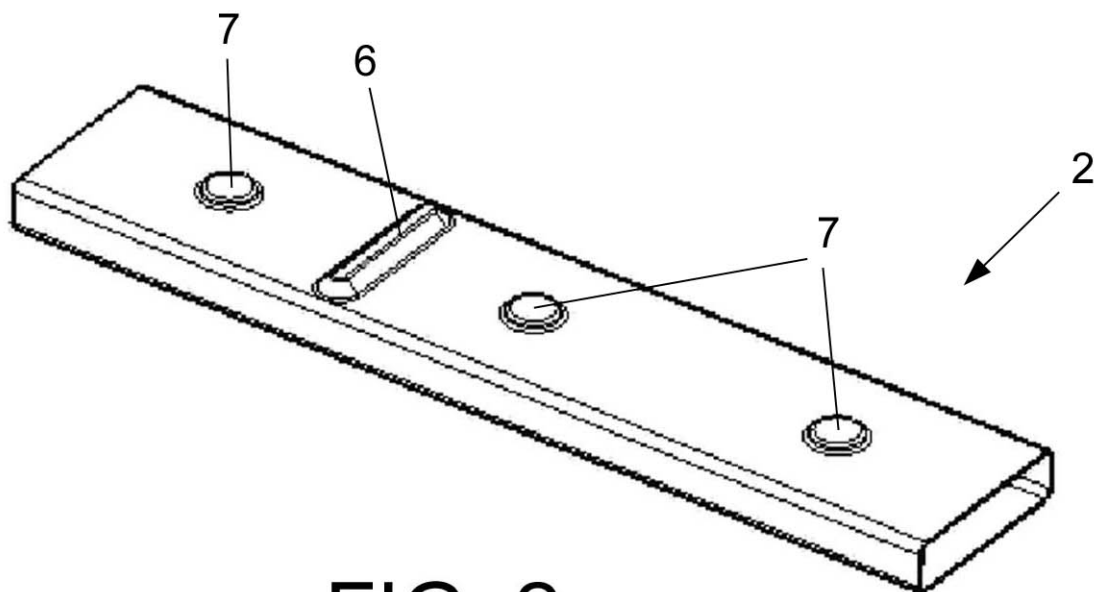


FIG. 2

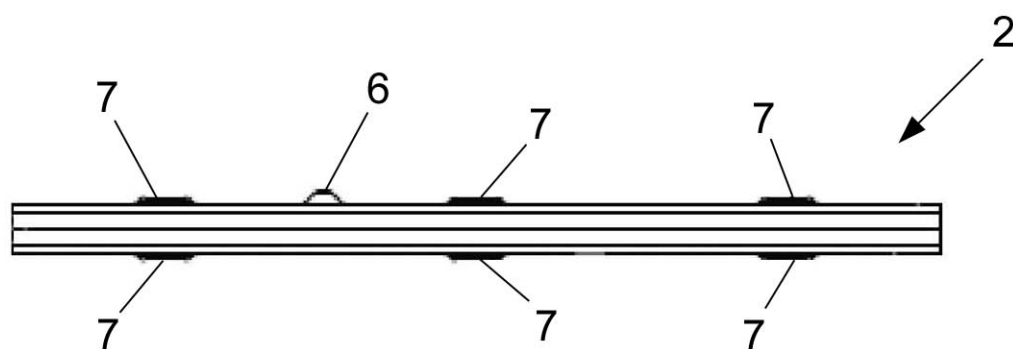


FIG. 3

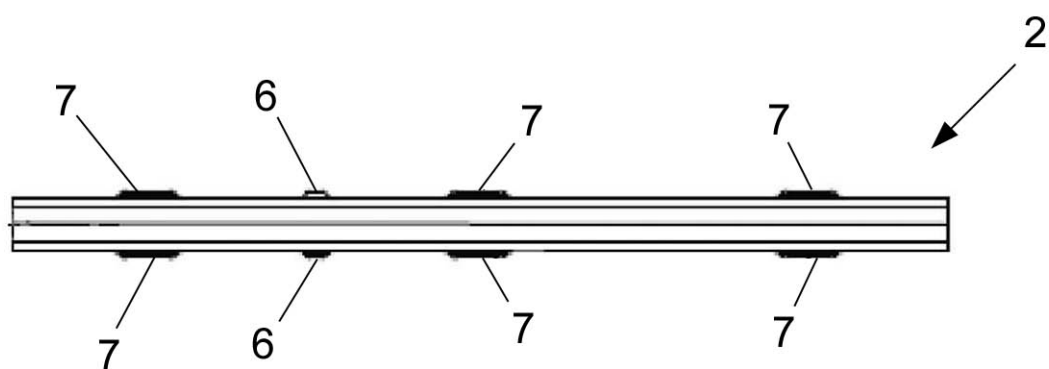
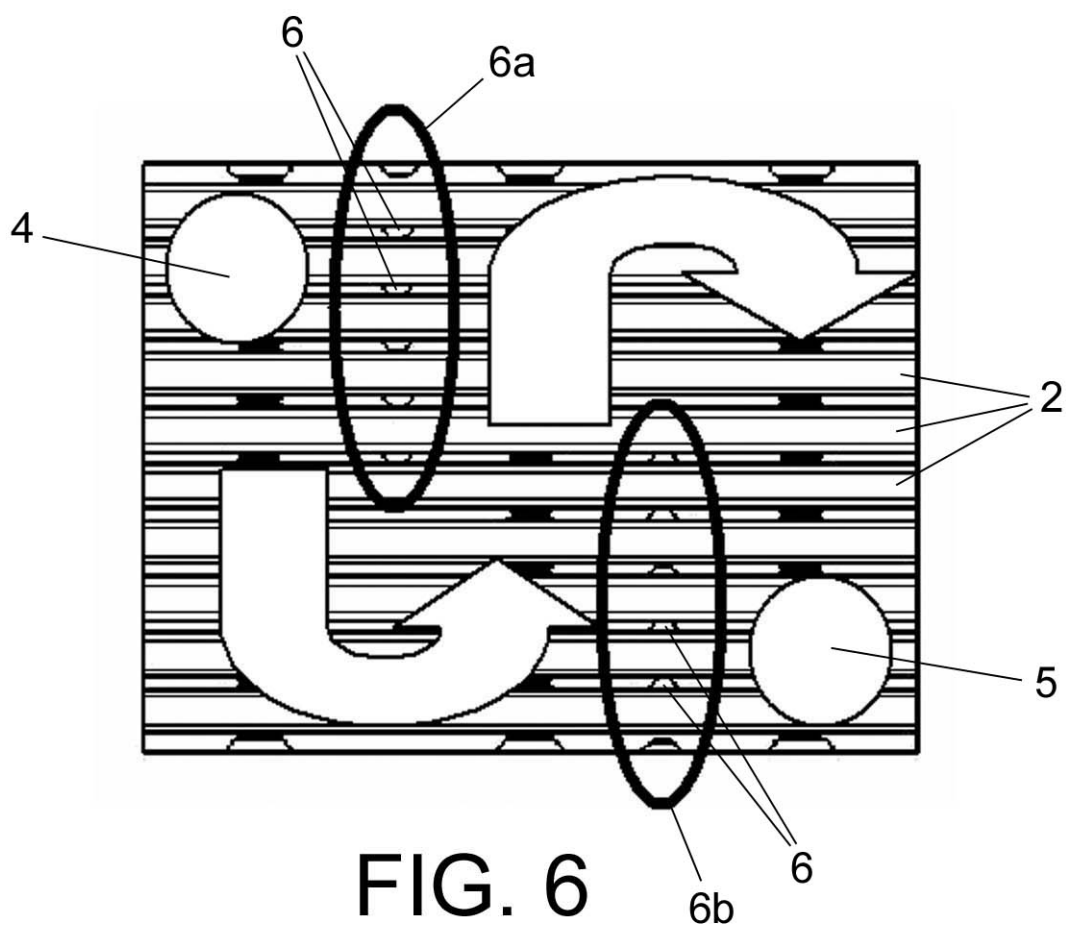
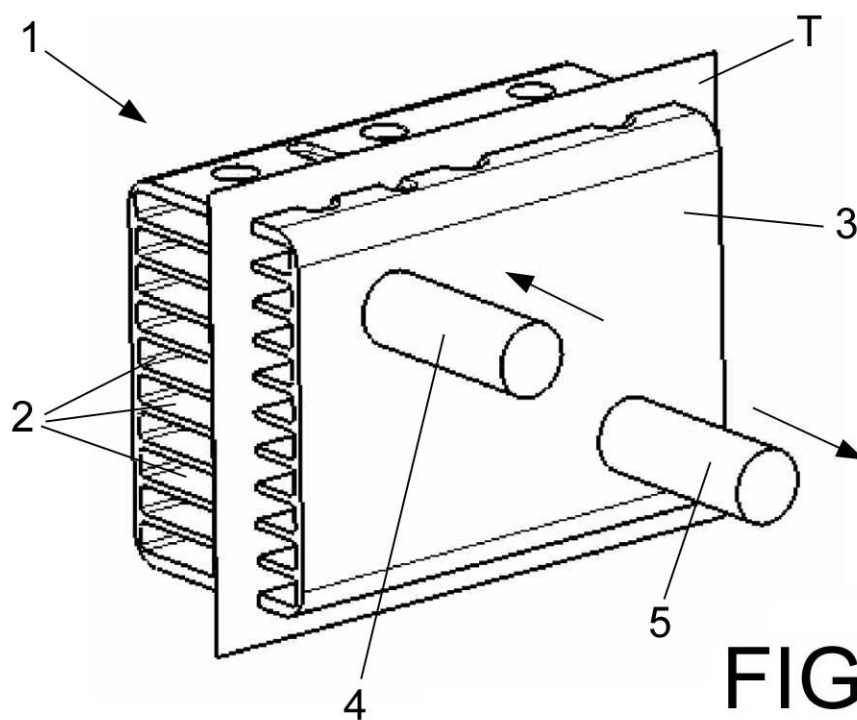


FIG. 4





- ②① N.º solicitud: 201231852
②② Fecha de presentación de la solicitud: 28.11.2012
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **F28F1/02** (2006.01)
F28F1/10 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 3297081 A (NUNEMAKER LESTER M) 10.01.1967, columna 1, línea 9 – columna 4, línea 12; figuras 1-7.	1-6
X	WO 2006102736 A1 (DANA CANADA CORP et al.) 05.10.2006, página 5, línea 1 – página 19, línea 25; figuras 1-17.	1,2,4-6
A	WO 2011061090 A2 (VALEO TERMICO SA et al.) 26.05.2011, página 5, línea 35 – página 15, línea 24; figuras 1-5.	1-6

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
17.12.2013

Examinador
O. Fernández Iglesias

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F28D, F28F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 17.12.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2-6	SI
	Reivindicaciones 1	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-6	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 3297081 A (NUNEMAKER LESTER M)	10.01.1967
D02	WO 2006102736 A1 (DANA CANADA CORP et al.)	05.10.2006

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaraciónReivindicación independiente

El documento D01, al cual pertenecen las referencias que se indican a continuación, se considera el estado de la técnica más cercano a la invención tal y como se describe en la reivindicación 1. De la lectura del documento D01, y haciendo uso de la terminología de esta primera reivindicación de la solicitud, se aprecia que es descrito un intercambiador de calor para gases (10 -figura 1-), en especial de los gases de escape de un motor, que comprende una pluralidad de tubos paralelos (12 -figura 2-), dispuestos en el interior de una carcasa (23 -figura 7-), por los que circulan los gases a enfriar por intercambio térmico con un fluido de refrigeración, y sendos conductos de entrada y salida de fluido refrigerante dispuestos en extremos opuestos de la carcasa (13 y 15 -figura 5-). En este intercambiador cada tubo incluye una protuberancia enfrentada a la dirección de los gases (16 -figura 3 y 4-), siendo dichos tubos susceptibles de ser ensamblados de manera apilada entre sí de modo que las protuberancias de los respectivos tubos definen una barrera a modo de deflector (columna 1, línea 67 a columna 2, línea 1). (Para una comprensión completa de la invención ver columna 1, línea 9 - columna 4, línea 16; figuras 1 a 7).

Por tanto, de lo dicho en el párrafo anterior se deduce que la invención definida en la reivindicación 1 no difiere de la técnica conocida tal y como se describe en el documento D01, y se considera que no tiene novedad en base a lo divulgado en el citado documento. Esto es acorde a lo establecido en el Artículo 6.1 de la Ley 11/86.

Reivindicaciones dependientes

Las reivindicaciones 2 y 5 se consideran de común conocimiento en el estado de la técnica correspondiente al campo de la presente solicitud. Tubos paralelos de sección cuadrada con protuberancias en sus caras opuestas, descritos en estas reivindicaciones, son conocidos como se puede constatar de la lectura del documento D02. Debido a ello estas reivindicaciones carecen de actividad inventiva de acuerdo a lo establecido en el Artículo 8.1 de la Ley 11/86.

Las reivindicaciones 3, 4 y 6, dependientes de la primera y segunda reivindicación, se hayan anteriorizadas por el contenido de lo descrito en el documento D01. Según este documento la mitad superior de los tubos presenta sus protuberancias desfasadas con respecto a las protuberancias de la mitad inferior de los tubos, de manera que se forman barreras transversales a la dirección del fluido refrigerante, esta disposición define una trayectoria en forma de Z para el mencionado fluido refrigerante. También se describe en este documento la presencia de conductos de entrada y de salida del líquido refrigerante, estos conductos están situados en los extremos de la cara lateral de la carcasa. Por tanto, las reivindicaciones 3, 4 y 6, carecen de actividad inventiva en base a lo divulgado en el documento D01. (Art. 8.1 de la Ley 11/86).