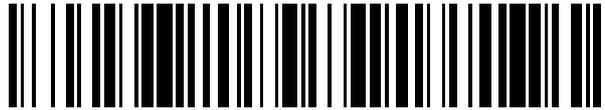


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 594 361**

21 Número de solicitud: 201530833

51 Int. Cl.:

F28F 1/40	(2006.01)
F28F 1/04	(2006.01)
F28F 3/02	(2006.01)
F28F 13/12	(2006.01)
F28D 1/03	(2006.01)
F28D 1/04	(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

15.06.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

19.12.2016

Fecha de concesión:

19.09.2017

45 Fecha de publicación de la concesión:

26.09.2017

73 Titular/es:

**VALEO TERMICO, S. A. (100.0%)
Ctra. de Logroño, Km. 8,9
50011 ZARAGOZA (Zaragoza) ES**

72 Inventor/es:

**BRAVO RODRÍGUEZ, Yolanda;
PUÉRTOLAS REBOLLAR, Rosa;
PUÉRTOLAS SÁNCHEZ, Fernando y
ROMERO, Raúl**

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

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.

Comprende un haz de tubos (2) o placas dispuestos en el interior de una carcasa (3), definiendo dicha carcasa una entrada y salida de fluido refrigerante, estando dichos gases de escape destinados a circular por el interior de dichos tubos (2) o entre dichas placas, incluyendo el interior de cada uno de dichos tubos (2) o placas unos medios (8) perturbadores del flujo de gases para facilitar el intercambio de calor con un fluido refrigerante, caracterizado por el hecho de que dichos medios perturbadores comprenden al menos dos conjuntos (8a, 8b, 8c, 3d) de elementos (8) perturbadores dispuestos uno sobre otro en el interior de cada uno de dichos tubos (2) o entre dichas placas, definiendo cada uno de dichos conjuntos (8a, 8b, 8c, 8d) de elementos (8) perturbadores un subconjunto independiente de trayectorias (11a, 11b, 12a, 12b) de paso del flujo de gases.

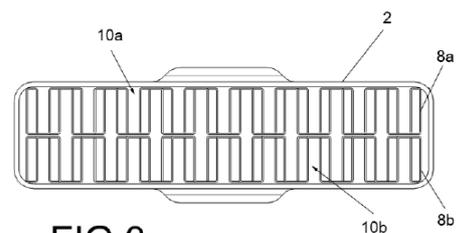


FIG.3

ES 2 594 361 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

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).

Antecedentes de la invención

10

La función principal de los intercambiadores EGR es el intercambio de calor entre los gases de escape y el fluido refrigerante, con el fin de enfriar los gases.

Actualmente, los intercambiadores de calor EGR son ampliamente usados para aplicaciones Diesel con el fin de reducir las emisiones, y también son usados en aplicaciones de gasolina para reducir el consumo de combustible.

El mercado tiende a reducir el tamaño de los motores, y a la aplicación de los intercambiadores de calor EGR no solo en aplicaciones de alta presión (HP) sino también en los de baja presión (LP). Los fabricantes de vehículos demandan intercambiadores de calor EGR con mayores rendimientos y, a la vez, el espacio disponible para colocar el intercambiador y sus componentes es cada vez más pequeño y más difícil de integrar.

Adicionalmente, en muchas aplicaciones el flujo de fluido refrigerante disponible para enfriar los gases de escape tiende a ser menor aunque los rendimientos del intercambiador hayan ido incrementando.

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. 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 el mejorar el intercambio de calor.

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.

5

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. Dicha brida puede estar ensamblada junto con un depósito de gas, de manera
10 que el depósito de gas es una pieza intermedia entre la carcasa y la brida, o bien la brida puede estar ensamblada directamente a la carcasa. Este último diseño corresponde frecuentemente a los casos donde el intercambiador está unido directamente a una válvula EGR, que tiene la función de controlar el paso de gases de escape a través del mismo.

15 En algunas aplicaciones de circuitos EGR, es necesario enfriar la válvula EGR. En este caso, el diseño más usual incluye un conducto by-pass que conduce el fluido de refrigeración, que circula a través del intercambiador EGR, hacia la válvula EGR. Debido a que el intercambiador EGR está ensamblado al circuito EGR a través de una brida o reborde periférico, el conducto by-pass del fluido de refrigeración debe ser fabricado a través de dicha brida.

20

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.

25

Son conocidos intercambiadores EGR de tubos de sección transversal sensiblemente rectangular, que utilizan unas aletas dispuestas en el interior de dichos tubos para mejorar la transferencia de calor mediante estas superficies secundarias, por lo que se consigue incrementar la superficie total de intercambio de calor.

30

Existen diferentes tipos de aletas para tubos, como por ejemplo la aleta conocida como “offset fin” que presenta una configuración de perfil sensiblemente rectangular repetitivo en la dirección transversal, y con trayectorias en zig-zag intercomunicadas según la dirección longitudinal, o por ejemplo la aleta conocida como “wavy fin” con canales que definen
35 trayectorias onduladas o sinusoidales.

Un objetivo principal de los intercambiadores de calor EGR es conseguir una distribución del flujo de gases apropiada dentro de los canales de paso de los gases, en este caso dentro de los tubos o placas, de modo que se garantice un flujo de calor uniforme en todo el intercambiador y se aproveche toda el área de intercambio disponible. Por tanto, es importante la forma del depósito de gas u otros elementos que pueden ser ensamblados al intercambiador de calor EGR en la trayectoria de paso de los gases, especialmente en la zona de entrada. El diseño de estos componentes es esencial dentro del diseño total del intercambiador. No obstante, existen limitaciones externas que hacen difícil la optimización de este diseño, ya que la forma y el volumen de estos componentes están determinados por el entorno donde está ubicado el intercambiador EGR.

La compactación del diseño de las aletas en el interior de los tubos o placas permitiría obtener intercambiadores de menor longitud y, en consecuencia, permitiría ganar un espacio que redundaría positivamente en la optimización del diseño de elementos de ensamble como el depósito de gas. Sin embargo, los procesos de fabricación de los perturbadores tienen una limitación en factibilidad ligada a la combinación de densidad de superficie de intercambio y altura de la aleta.

Descripción de la invención

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 compacto y de reducida longitud con una óptima transferencia de calor en la entrada del flujo de gases.

El intercambiador de calor para gases, en especial de los gases de escape de un motor, objeto de la presente invención, es del tipo que comprende un haz de tubos o placas dispuestos en el interior de una carcasa, definiendo dicha carcasa una entrada y salida de fluido refrigerante estando dichos gases destinados a circular por el interior de dichos tubos o entre dichas placas, incluyendo el interior de cada uno de dichos tubos o placas unos medios perturbadores del flujo de gases para facilitar el intercambio de calor con el fluido refrigerante, y se caracteriza por el hecho de que los medios perturbadores incluyen al menos dos conjuntos de elementos perturbadores dispuestos uno sobre otro en el interior de cada uno de dichos tubos o entre dichas placas, definiendo cada uno de dichos conjuntos un subconjunto independiente de trayectorias de paso del flujo de gas en el interior de dichos tubos o placas.

La inclusión de dos conjuntos de elementos perturbadores dispuestos uno sobre otro en el interior de los tubos o entre dichas placas permite mejorar la compacidad de la superficie de intercambio y reducir la longitud del intercambiador, ganando espacio para el diseño óptimo

de los elementos de ensamble, como por ejemplo, el depósito de gas o las bridas de conexión, mejorando la eficacia de los intercambiadores existentes.

Según una realización preferida, cada conjunto de elementos perturbadores comprende una pluralidad de aletas para el intercambio de calor, definiendo la pluralidad de aletas de cada conjunto un subconjunto independiente de trayectorias para el paso del flujo de gases en el interior de dichos tubos o entre dichas placas. Ventajosamente, estas aletas se obtienen a partir de una lámina de metal.

De acuerdo con esta realización, la altura interior de los tubos o placas del intercambiador se diseña de modo que es posible introducir en su interior al menos dos conjuntos de aletas dispuestos apilados uno sobre otro. Cada uno de estos conjuntos define un subconjunto independiente de trayectorias para el paso del flujo de gases.

Ventajosamente, las aletas de ambos conjuntos presentan una configuración de perfil sensiblemente rectangular repetitivo en la dirección transversal.

Según una realización, las aletas de ambos conjuntos presentan una configuración tipo "offset fin" que define trayectorias en zig-zag para el paso del flujo de gases según la dirección longitudinal, estando intercomunicadas dichas trayectorias según dicha misma dirección longitudinal.

La utilización de dos conjuntos independientes de aletas intercomunicadas permite obtener un intercambiador muy compacto y de reducida longitud.

25

Según otra realización, las aletas de ambos conjuntos presentan una configuración tipo "wavy fin" que define trayectorias sinusoidales según la dirección longitudinal para el paso del flujo de gases.

La utilización de dos conjuntos independientes de aletas sinusoidales permite obtener un intercambiador compacto particularmente útil para evitar la pérdida de presión de los gases.

Preferiblemente, los dos conjuntos de elementos perturbadores están unidos uno sobre otro mediante soldadura o mediante medios mecánicos, al objeto de asegurar una correcta transferencia de calor.

35

Opcionalmente, dichos conjuntos de elementos perturbadores están dispuestos uno sobre el otro de modo que un extremo de uno de los conjuntos queda situado según la dirección longitudinal en una posición avanzada o retrasada respecto a la posición del extremo del otro conjunto situado en una posición inferior.

5

Breve descripción de las figuras

Para mejor comprensión de cuanto se ha expuesto se acompañan unos dibujos en los que, esquemáticamente y tan sólo a título de ejemplo no limitativo, se representan dos casos
10 prácticos de realización de un intercambiador de calor de la presente invención, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva que muestra la carcasa exterior de un intercambiador de calor de tubos paralelos y algunos de sus elementos de ensamble o conexión.

15 La figura 2 es una vista en perspectiva de dos conjuntos independientes de elementos perturbadores configurados a modo de aletas de tipo "offset fin".

La figura 3 es una sección transversal de un tubo de paso de gases del intercambiador de calor de la figura 1 con los conjuntos de elementos perturbadores de la figura 2.

20

La figura 4 es una sección longitudinal de un tubo de paso de gases del intercambiador de calor de la figura 1 que contiene en su interior los conjuntos de elementos perturbadores de la figura 2.

25 La figura 5 es una vista en perspectiva de dos conjuntos de elementos perturbadores configurados a modo de aletas de tipo "wavy fin".

La figura 6 es una sección transversal de un tubo de paso de gases de un intercambiador de calor similar al de la figura 1 que contiene en su interior los conjuntos de elementos
30 perturbadores de la figura 5.

La figura 7 es una sección longitudinal de un tubo de paso de gases de un intercambiador que contiene en su interior los conjuntos de elementos perturbadores de la figura 5.

35

Descripción de realizaciones preferidas

De acuerdo con las realizaciones de la invención mostradas en las figuras 1 a 7, el intercambiador de calor 1 para gases, en especial de los gases de escape de un motor, comprende un haz de tubos 2 dispuestos en el interior de una carcasa 3 definiendo dichos tubos 2 una entrada y salida de gases. Estos tubos 2 están destinados a la circulación de los gases para el intercambio de calor con un fluido refrigerante. En uno de los extremos del intercambiador se sitúa un depósito de gas 6 y una brida 7 de conexión con la línea de recirculación de gases.

10

Las figuras 2 a 4 corresponden a una primera realización del intercambiador 1 que incluye dos conjuntos 8a, 8b de elementos perturbadores configurados a modo de aletas 8 dispuestos apilados uno sobre otro en el interior de los tubos 2 de paso de gases. En esta primera realización, la sección de cada tubo 2 es sensiblemente rectangular y las aletas 8 se obtienen a partir de una lámina de metal formando una configuración de elementos perturbadores de perfil sensiblemente rectangular que define unas trayectorias 10a, 10b en zig-zag intercomunicadas según la dirección longitudinal para el paso del flujo de gas.

Tal y como puede verse en las figuras 2 y 3, los dos conjuntos 8a, 8b de elementos perturbadores, en este caso aletas 8, están dispuestos unidos y apilados uno sobre otro de modo que definen dos subconjuntos independientes 10a, 10b de trayectorias para el paso del flujo de gases. La unión de los dos conjuntos de aletas 8 puede llevarse a cabo mediante soldadura o mediante medios mecánicos.

25 Las figuras 5 a 7 corresponden a una segunda realización del intercambiador 1 que incluye también dos conjuntos 8c, 8d de elementos perturbadores configurados a modo de aletas 8 dispuestos apilados uno sobre otro en el interior de un tubo 2 que, en este caso, define dos cámaras interiores 2a, 2b para el paso de flujo de gas.

30 En esta segunda realización de las figuras 5 a 7, las aletas 8 de ambos conjuntos 8c, 8d presentan una configuración que define trayectorias 11a, 11b sinusoidales según la dirección longitudinal para el paso del flujo de gas (ver figura 5). Al igual que en la realización anterior, los dos conjuntos 8c, 8d de elementos perturbadores están apilados uno sobre otro de modo que definen dos subconjuntos independientes 11a, 11b de trayectorias para el paso del flujo de gases en el interior de cada tubo 2 del intercambiador.

35

De acuerdo con la presente invención, la altura interior de los tubos 2 de paso de gases del intercambiador 1 se diseña de modo que es posible introducir en su interior al menos dos conjuntos 8a, 8b o 8c, 8d de aletas 8, dispuestos apilados uno sobre otro. Gracias a ello, es posible obtener un intercambiador de diseño compacto como el representado en la figura 1. Este intercambiador 1 presenta una muy elevada eficacia y reducida longitud de tubos 2, lo que permite ganar espacio para el diseño óptimo y la facilidad de montaje de los elementos de ensamble, como por ejemplo, el depósito 6 de gas o la brida 7 de conexión con la línea de recirculación de gases.

10

En las dos realizaciones que se describe, los dos conjuntos de aletas 8a, 8b y 8c, 8d se han dispuesto uno sobre otro de modo que un extremo de uno de los conjuntos de aletas 8a, 8c queda situado en una posición avanzada o retrasada según la dirección longitudinal respecto a la posición del extremo 8b, 8d del otro conjunto de aletas 8 situado en una posición inferior (ver figuras 2, 3, 5 y 7).

15

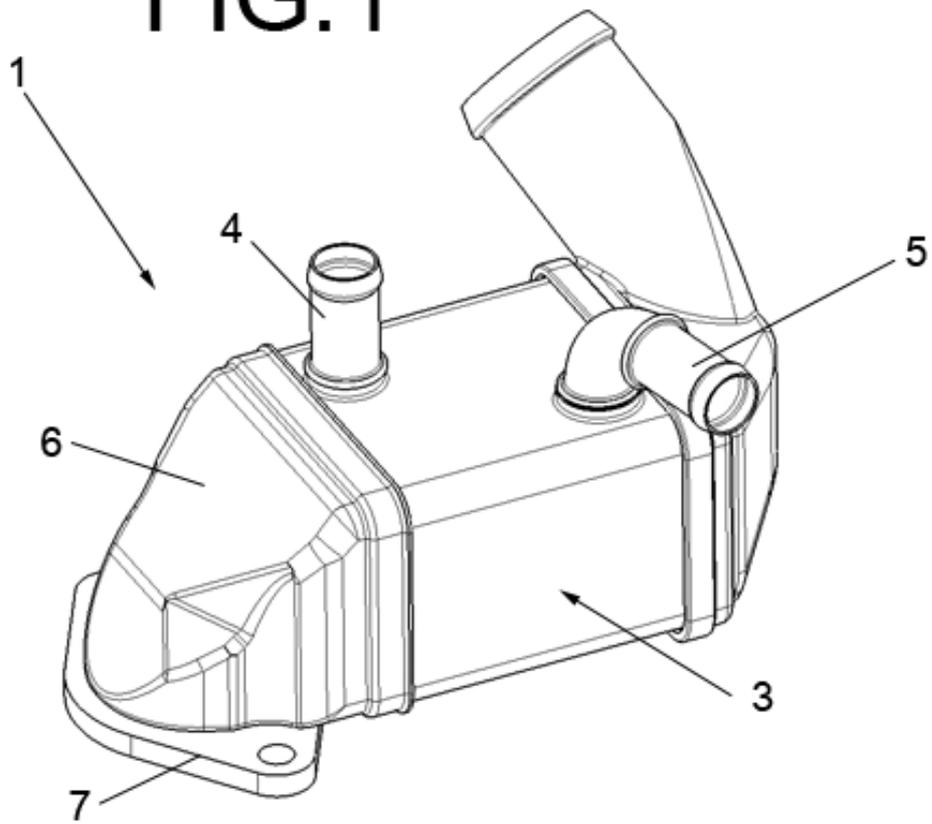
A pesar de que se ha hecho referencia a una realización concreta de la invención, es evidente para un experto en la materia que el intercambiador descrito es susceptible de numerosas variaciones y modificaciones, y que todos los detalles mencionados pueden ser substituidos por otros técnicamente equivalentes, sin apartarse del ámbito de protección definido por las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, aunque en las figuras se ha representado realizaciones de elementos perturbadores configurados a modo de aletas 8 tipos “offset fin” o “wavy fin”, la misma invención podría implementarse con elementos perturbadores de una configuración distinta dispuestos uno sobre otro en el interior de tubos o placas.

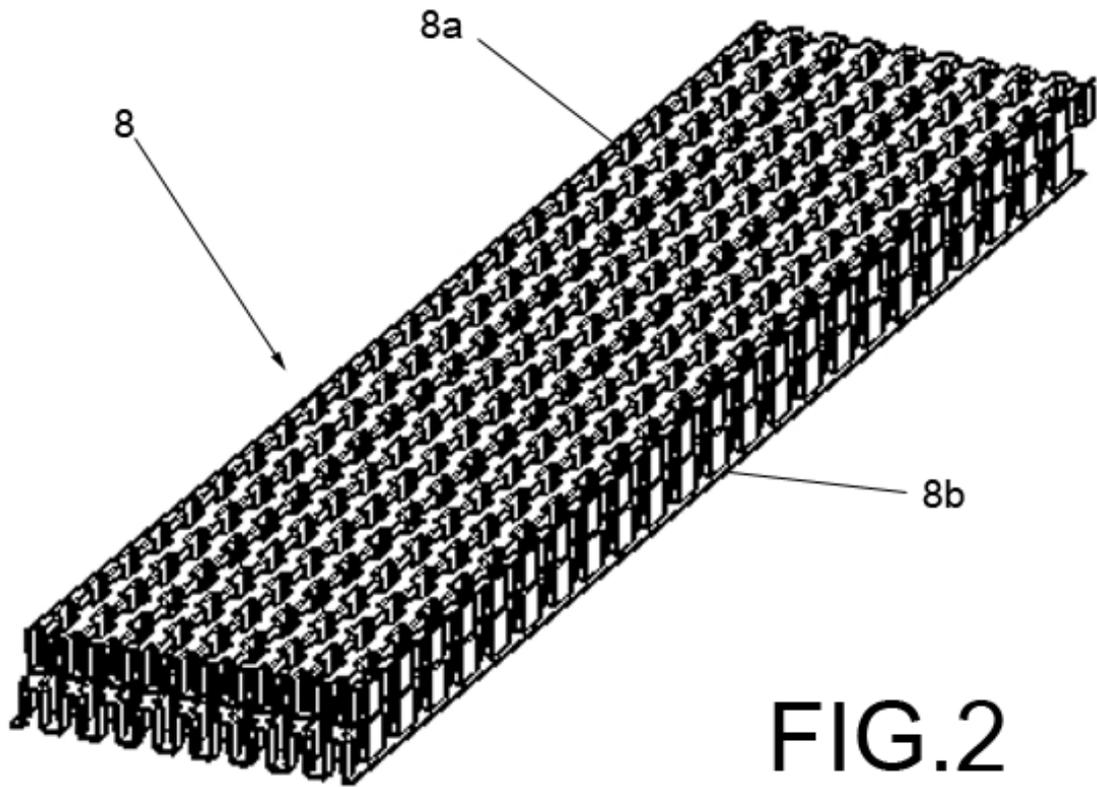
REIVINDICACIONES

- 5
1. Intercambiador (1) de calor para gases, en especial de los gases de escape de un motor, que comprende un haz de tubos (2) o placas dispuestos en el interior de una carcasa (3), definiendo dicha carcasa (3) una entrada y salida de un fluido refrigerante, estando dichos gases de escape destinados a circular por el interior de dichos tubos (2) o entre dichas placas, incluyendo el interior de cada uno de dichos tubos (2) o placas unos medios (8) perturbadores del flujo de gases para facilitar el intercambio de calor con el fluido refrigerante, **caracterizado** por el hecho de que dichos medios perturbadores comprenden al menos dos conjuntos (8a, 8b, 8c, 8d) de elementos (8) perturbadores dispuestos uno sobre otro en el interior de cada uno de dichos tubos (2) o entre dichas placas, definiendo cada uno de dichos conjuntos (8a,8b,8c,8d) de elementos (8) perturbadores un subconjunto independiente de trayectorias (11a,11b,12a,12b) de paso del flujo de gases en el interior de dichos tubos (2) o placas.
- 10
- 15
2. Intercambiador (1) de calor según la reivindicación 1, en el que cada conjunto (8a, 8b, 8c, 8d) de elementos perturbadores comprende una pluralidad de aletas (8) para el intercambio de calor, definiendo la pluralidad de aletas (8) de cada conjunto (8a, 8b, 8c, 8d) un subconjunto independiente de trayectorias (10a, 10b, 11a, 11b) para el paso del flujo de gases en el interior de dichos tubos (2) o placas.
- 20
3. Intercambiador (1) de calor según la reivindicación 2, en el que las aletas (8) de ambos conjuntos (8a,8b,8c,8d) presentan una configuración de perfil sensiblemente rectangular repetitivo en la dirección transversal.
- 25
4. Intercambiador (1) de calor según la reivindicación 3, en el que las aletas (8) de ambos conjuntos (8a,8b) presentan una configuración que define trayectorias (11a,11b) en zig-zag según la dirección longitudinal para el paso del flujo de gases, estando intercomunicadas dichas trayectorias (10a,10b) según dicha dirección longitudinal.
- 30
5. Intercambiador (1) de calor según la reivindicación 3, en el que las aletas (8) de ambos conjuntos (8c, 8d) presentan una configuración que define trayectorias (11a, 11b) sinusoidales según la dirección longitudinal para el paso del flujo de gases.

- 5
- 6.** Intercambiado (1) de calor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos elementos perturbadores o aletas (8) se obtienen a partir de una lámina de metal.
- 10
- 7.** Intercambiador (1) de calor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos dos conjuntos (8a, 8b, 8c, 8d) de elementos (8) perturbadores están unidos uno sobre otro mediante soldadura o mediante medios mecánicos.
- 15
- 8.** Intercambiador (1) de calor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos dos conjuntos (8a, 8b, 8c, 8d) de elementos (8) perturbadores están dispuestos uno sobre otro de modo que un extremo de uno de los conjuntos queda situado en una posición avanzada o retrasada según la dirección longitudinal respecto a la posición del extremo del otro conjunto situado en una posición inferior.

FIG.1





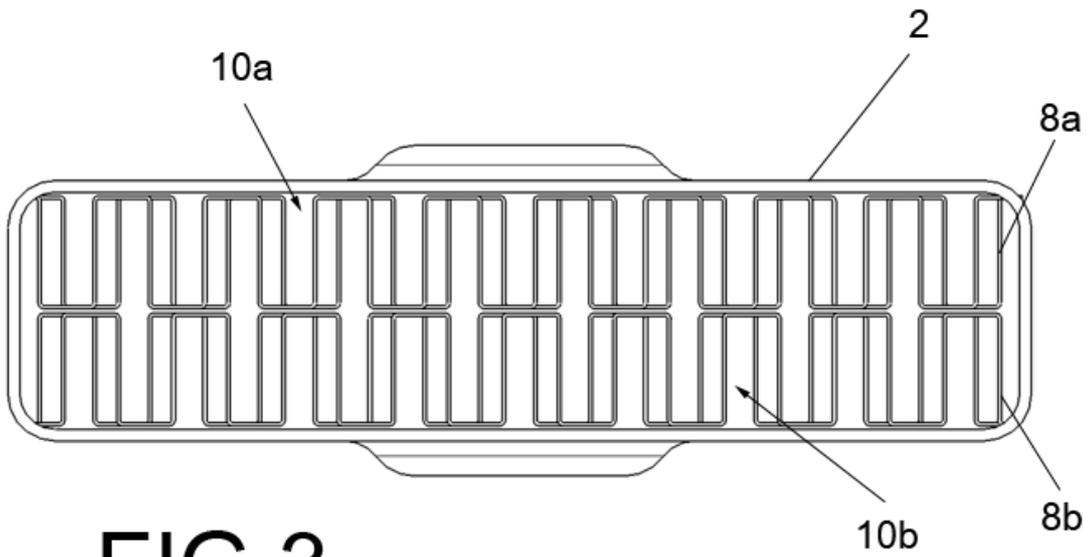


FIG. 3

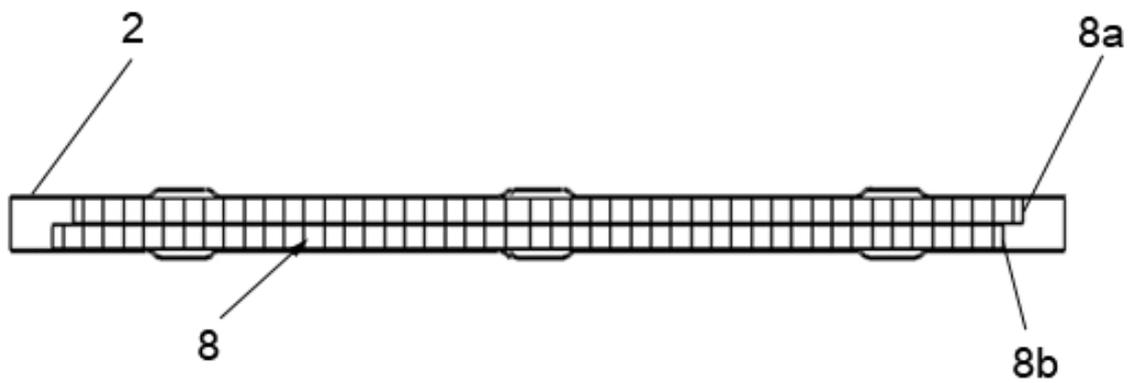
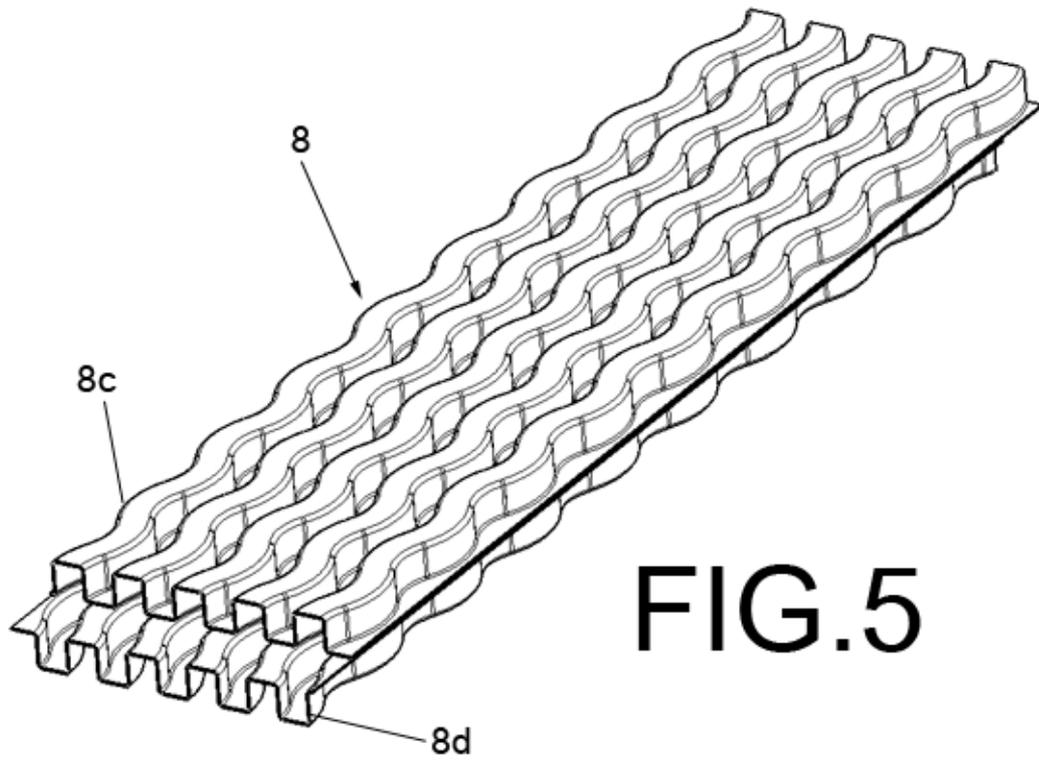


FIG. 4



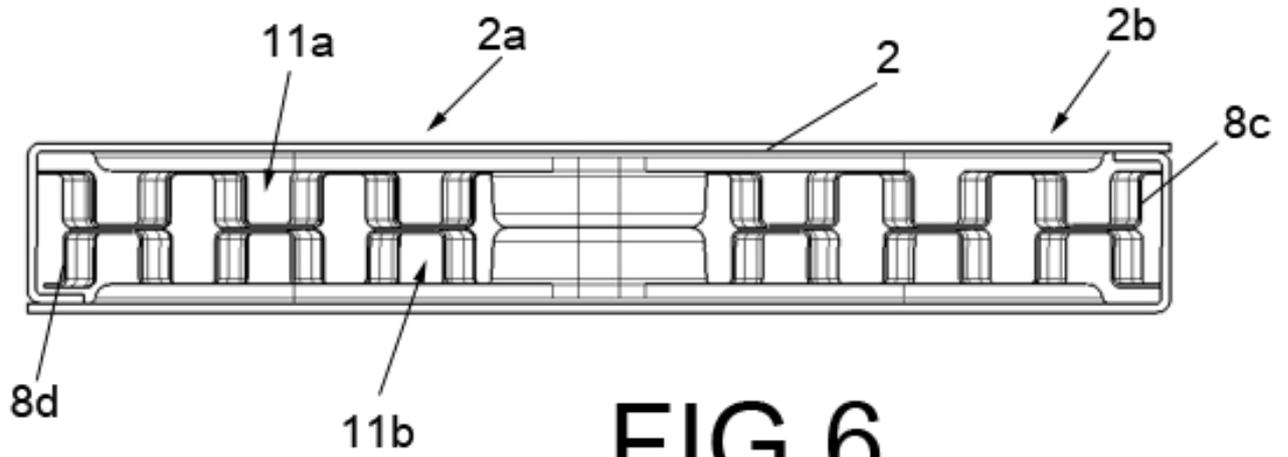
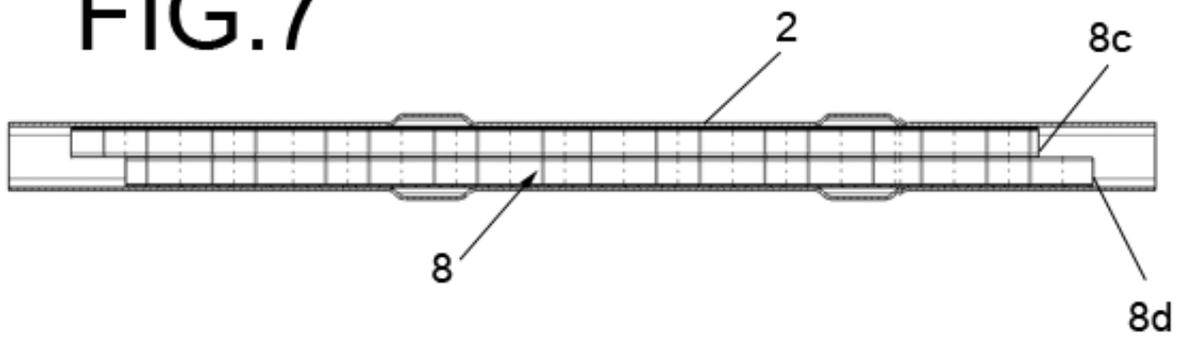


FIG. 6

FIG. 7





- ②① N.º solicitud: 201530833
②② Fecha de presentación de la solicitud: 15.06.2015
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	JP 2009299968 A (T RAD CO LTD) 24/12/2009, Resumen extraído de la base de datos en línea World Patents Index. Derwent Publications, Ltd [recuperado el 2016-10-10]; figuras 1 a 3.	1-3,5
X	WO 2013080611 A1 (FURUKAWA SKY ALUMINUM CORP) 06/06/2013, Resumen extraído de la base de datos en línea World Patents Index. Derwent Publications, Ltd [recuperado el 2016-10-10]; figuras 2 y 3.	1-4
X	ES 342901 A1 (CHAUSSON USINES SA) 16/08/1968, Página 1, líneas 1 - 19; página 2, líneas 1 - 3; página 2, línea 17 - página 4, línea 3; figuras.	1,2,6,7
X	DE 102006033570 A1 (MODINE MFG CO) 24/01/2008, Párrafos [0001], [0009]; figuras 1 y 3.	1,8
X	DE 1882037U U (HERMANN FRIEDRICH DR ING) 07/11/1963, reivindicaciones; figuras.	1-3

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
11.10.2016

Examinador
A. Rodríguez Cogolludo

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

F28F1/40 (2006.01)

F28F1/04 (2006.01)

F28F3/02 (2006.01)

F28F13/12 (2006.01)

F28D1/03 (2006.01)

F28D1/04 (2006.01)

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

F28F, F28D

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: 11.10.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-8	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-8	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	JP 2009299968 A (T RAD CO LTD)	24.12.2009
D02	WO 2013080611 A1 (FURUKAWA SKY ALUMINUM CORP)	06.06.2013
D03	ES 342901 A1 (CHAUSSEON USINES SA)	16.08.1968
D04	DE 102006033570 A1 (MODINE MFG CO)	24.01.2008
D05	DE 1882037U U (HERMANN FRIEDRICH DR ING)	07.11.1963

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 declaración

El documento D01 se refiere a un intercambiador de calor para los gases de escape de un motor que comprende un haz de tubos planos (2a) dispuestos en el interior de una carcasa. En el interior de cada uno de los tubos (2a) existen unos medios perturbadores del flujo que comprenden dos conjuntos de elementos perturbadores (3) y (4) dispuestos uno sobre otro, definiendo cada uno de dichos conjuntos un subconjunto independiente de trayectorias de paso del flujo de gases.

Aunque no se indica explícitamente en el texto citado, el intercambiador de calor del documento D01 presenta la configuración habitual de los refrigeradores de gases de escape de los motores de combustión, con una entrada y una salida de fluido refrigerante y circulación de los gases de escape por el interior de los tubos.

Se considera, por tanto, que la reivindicación 1 de la solicitud no cumpliría con el requisito de actividad inventiva a la vista del documento D01, de acuerdo con el art. 8.1 de la Ley 11/1986 de Patentes.

Las reivindicaciones dependientes 2 a 8 de la solicitud recogen detalles y características técnicas que son en su totalidad conocidas en el estado de la técnica, tal y como se aprecia a la vista de los documentos D01 (rei vs. 2, 3, 5), D02 (reivs. 2, 3, 4), D03 (reivs. 6, 7) y D04 (reiv. 8).

Por tanto, ninguna de estas reivindicaciones 2 -8 presentaría actividad inventiva según la Ley 11/1986 de Patentes (art. 8.1).