



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 332 253**

② Número de solicitud: 200703136

⑤ Int. Cl.:  
**F28F 9/013** (2006.01)  
**F28F 9/02** (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

② Fecha de presentación: **27.11.2007**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **29.01.2010**

Fecha de la concesión: **11.10.2010**

⑤ Fecha de anuncio de la concesión: **25.10.2010**

⑤ Fecha de publicación del folleto de la patente:  
**25.10.2010**

⑦ Titular/es: **VALEO TÉRMICO, S.A.**  
**Ctra. de Logroño, Km. 8,9**  
**50011 Zaragoza, ES**

⑦ Inventor/es: **Guillén Lambea, Silvia y**  
**Tomás Herrero, Eva**

⑦ Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

⑤ Título: **Intercambiador de calor para gases, en especial de los gases de escape de un motor.**

⑤ Resumen:

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

Comprende un cuerpo metálico (3, 7) dispuesto en el interior de una carcasa de plástico (2), incluyendo dicho cuerpo metálico un circuito (3) destinado a la circulación de los gases con intercambio de calor con un fluido de refrigeración y al menos un depósito de gas (7) o brida de soporte acoplado a al menos un extremo de dicho circuito (3), y unos medios de unión para fijar al menos uno de los extremos del cuerpo metálico (3, 7) a la carcasa de plástico (2). Se caracteriza por el hecho de que dichos medios de unión comprenden una pluralidad de puntos de apoyo (11) de pequeña área de contacto solidarios de la carcasa de plástico (2), susceptibles de ser encajados en sendos entrantes (12) pertenecientes a el al menos un depósito de gas (7) o brida de soporte. Se obtiene una unión optimizada entre la carcasa de plástico y el cuerpo metálico del intercambiador.

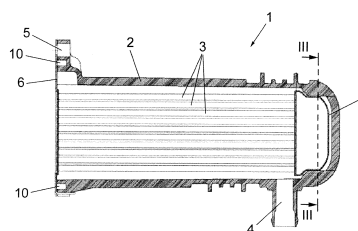


FIG. 2

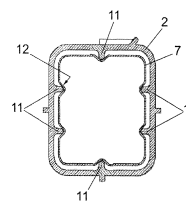


FIG. 3

ES 2 332 253 B1

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

**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 El intercambiador de calor propiamente dicho puede tener distintas configuraciones: por ejemplo, puede consistir en una carcasa tubular en cuyo interior se disponen una serie de conductos paralelos para el paso de los gases, circulando el refrigerante por la carcasa, exteriormente a los conductos; en otra realización, el intercambiador 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.

20 En el caso de intercambiadores de calor de haz de conductos, la unión entre los conductos y la carcasa puede ser de diferentes tipos. Generalmente, los conductos 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 conductos. Dichas placas de soporte están fijadas a su vez a unos medios de conexión con la línea de recirculación.

25 Dichos medios de conexión 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 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.

30 Asimismo, el circuito de gases puede ser de tipo lineal en el cual la entrada y salida de gases están dispuestas en extremos opuestos; o bien puede ser en forma de "U" en el cual la entrada y salida de gases están dispuestas adyacentes en un mismo extremo abierto, estando el extremo opuesto cerrado, y definiendo un paso de ida y un paso de retorno. En este último caso, el extremo cerrado para el retorno de los gases suele estar constituido por un depósito de gas cerrado.

35 Usualmente, los intercambiadores de calor EGR son metálicos, generalmente fabricados de acero inoxidable o aluminio. Tanto los intercambiadores de haz de conductos como los de placas apiladas, presentan todos sus componentes metálicos, de modo que están ensamblados mediante medios mecánicos y luego soldados para asegurar un nivel de estanqueidad requerido para esta aplicación.

40 Una acción para reducir el coste del intercambiador de calor EGR es sustituir la carcasa de acero inoxidable por otro material, tanto si este material tiene un coste bajo como si permite integrar otras funciones, tales como la integración de los conductos del fluido de refrigeración o de los soportes de sujeción a una superficie del entorno motor donde será fijado el intercambiador.

45 Son conocidos intercambiadores de calor de haz de conductos que comprenden una carcasa de material plástico. Las carcasas de plástico tienen la ventaja de que se reduce el coste del producto final ya que permite integrar los conductos del circuito del fluido de refrigeración y los soportes de fijación a una superficie del entorno motor.

50 En este caso, la carcasa de plástico alberga en su interior el núcleo o cuerpo metálico del intercambiador constituido por el haz de tubos, y al menos una placa de soporte y un depósito de gas. El cuerpo metálico debe ser fijado a la carcasa de plástico evitando que quede en voladizo, y de este modo garantizar la resistencia mecánica del intercambiador de calor ante la vibración del motor.

55 Son conocidas patentes referentes a intercambiadores EGR con carcasa de plástico que describen la unión entre las partes metálicas y de plástico, asegurando una estanqueidad del fluido de refrigeración para evitar cualquier fuga.

60 Un punto clave del diseño del intercambiador de calor es la unión entre los componentes de plástico y los componentes metálicos, tales como aluminio o acero inoxidable. En el caso de intercambiadores de calor en forma de "U", existen dos tipos de uniones, una unión cuya función es fijar los diferentes materiales, plástico y metal, así como garantizar la estanqueidad, y otra unión con una única función de soporte.

65 En esta configuración en forma de "U", la unión en el lado abierto generalmente incluye una junta de estanqueidad para evitar cualquier posible fuga del fluido de refrigeración hacia el exterior, mientras que la unión en el lado cerrado no requiere la función de estanqueidad ya que en ese lado solo es necesario soportar el cuerpo metálico dentro de

## ES 2 332 253 B1

la carcasa de plástico. La patente WO 2007/048603 describe un intercambiador de calor de este tipo, en el que los medios de unión en el lado cerrado comprende un soporte solidario de la carcasa de plástico, el cual está provisto de una hendidura destinada a recibir un resalte solidario del depósito de gas cerrado.

5 No obstante, los intercambiadores conocidos de este tipo presentan una serie de inconvenientes ya que la fijación del cuerpo metálico del intercambiador a la carcasa de plástico es muy conflictiva y es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones de diseño:

10 1) *El área de contacto:*

Las temperaturas de trabajo para la carcasa de plástico y el cuerpo del intercambiador son diferentes. El cuerpo metálico puede alcanzar elevadas temperaturas ya que está en contacto con el gas, el cual varía su temperatura desde 750°C en la entrada hasta 500°C en la salida; mientras que la carcasa de plástico soporta temperaturas relativamente bajas debido a que está bañada por el fluido de refrigeración que está a una temperatura de entre 70°C y 90°C.

15 El área de contacto entre el cuerpo del intercambiador y la carcasa de plástico debe estar muy bien refrigerada mediante el fluido de refrigeración.

20 Esto significa que, por una parte, el flujo de fluido de refrigeración en este área debe ser suficientemente abundante, siendo por tanto el paso de fluido de refrigeración preferente, y que, por otra parte, el área de contacto debe ser muy pequeña para mantener la temperatura en la zona de contacto del material plástico a unos valores cercanos a la temperatura del fluido de refrigeración. Asimismo, el área de contacto debe ser suficientemente grande para soportar el cuerpo metálico.

25 2) *Dilatación térmica:*

Debido a la diferencia de temperaturas entre el cuerpo metálico y la carcasa de plástico, la dilatación térmica para los dos componentes será diferente, dependiendo también del coeficiente de dilatación térmica.

30 Esto tiene el inconveniente de que se producen movimientos indeseados preferentemente en sentido longitudinal entre los componentes debidos a su propia dilatación.

35 3) *Distancia entre el cuerpo metálico y la carcasa:*

Tal como se ha mencionado, el área de contacto entre la carcasa de plástico y el cuerpo metálico, generalmente el depósito de gas, debe estar muy bien enfriada mediante el fluido de refrigeración, lo que significa que el fluido de refrigeración en este área debe ser preferencial. Para mejorar el flujo del fluido de refrigeración en esta área son muy importantes los requerimientos de diseño.

40 En este sentido, es muy importante definir la distancia entre el cuerpo metálico y la carcasa de plástico. La elección de este valor depende de la mínima sección transversal de fluido de refrigeración dentro del intercambiador de calor. Por ejemplo, si un intercambiador de calor tubular presenta una distancia entre los tubos de gas de 1.3 mm, la recomendación es tener una distancia de 2.6 mm, en ambos lados opuestos, entre el depósito de gas y la carcasa de plástico.

45 4) *Posición de la conexión de entrada del fluido de refrigeración:*

Es muy importante situar la conexión de entrada del fluido de refrigeración cerca de dicho área de contacto, con el fin de garantizar un flujo de fluido de refrigeración mínimo.

50 5) *Posición de los soportes de fijación a una superficie del entorno motor:*

Es aconsejable situar al menos un soporte de fijación al motor en la zona de apoyo del haz de conductos a la carcasa del intercambiador con el fin de tener una mejor resistencia a las vibraciones del motor del cuerpo metálico.

55 6) *Diseño de los medios de unión del cuerpo metálico con la carcasa:*

Es necesario un buen diseño de la unión del cuerpo metálico con la carcasa de plástico para poder absorber el espacio debido a las tolerancias de los componentes.

60 **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 una unión optimizada entre la carcasa de plástico y el cuerpo metálico del intercambiador.

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 cuerpo metálico dispuesto en el interior de una carcasa de plástico, incluyendo

## ES 2 332 253 B1

dicho cuerpo metálico un circuito destinado a la circulación de los gases con intercambio de calor con un fluido de refrigeración y al menos un depósito de gas o brida de soporte acoplado a al menos un extremo de dicho circuito, y unos medios de unión para fijar al menos uno de los extremos del cuerpo metálico a la carcasa de plástico, y se caracteriza por el hecho de que dichos medios de unión comprenden una pluralidad de puntos de apoyo de pequeña  
5 área de contacto solidarios de la carcasa de plástico, susceptibles de ser encajados en sendos entrantes pertenecientes a el al menos un depósito de gas o brida de soporte.

Gracias a que los medios de unión están constituidos por una pluralidad de puntos de apoyo de pequeña área de contacto se consigue resolver el compromiso de tener un área suficientemente pequeña para mantener la temperatura  
10 en la zona de contacto del material plástico a unos valores cercanos a la temperatura del fluido de refrigeración, y a su vez tener un área de contacto suficientemente grande para soportar el cuerpo metálico.

Además, esta solución permite mejorar la distribución del caudal de fluido de refrigeración mejorando también el enfriamiento del área de contacto que se encuentra a elevada temperatura.

Por otra parte se facilita el posicionamiento del cuerpo del intercambiador de calor dentro de la carcasa de plástico durante la operación de montaje.

Preferentemente, los puntos de apoyo están constituidos por nervios longitudinales.

Ventajosamente, los puntos de apoyo están distribuidos radialmente en una zona interna de la carcasa de plástico de manera sensiblemente equidistante.

De este modo, se obtiene una correcta distribución del peso del cuerpo metálico sobre la carcasa de plástico garantizando una buena estabilidad del conjunto.

Preferentemente, los medios de unión comprenden entre dos y ocho puntos de apoyo.

Según una realización de la invención, en el caso de una carcasa de sección transversal rectangular, los medios de  
30 unión comprenden seis puntos de apoyo distribuidos simétricamente, de modo que hay dos puntos de apoyo en cada lado mayor y un punto de apoyo en cada lado menor de dicha sección transversal rectangular.

Según otra realización de la invención, también en el caso de una carcasa de sección transversal rectangular, los medios de unión comprenden dos puntos de apoyo distribuidos simétricamente, de modo que hay un punto de apoyo  
35 en cada lado mayor de dicha sección transversal rectangular.

Según otra realización de la invención, también en el caso de una carcasa de sección transversal rectangular, los medios de unión comprenden cuatro puntos de apoyo distribuidos simétricamente, de modo que hay dos puntos de  
40 apoyo en cada lado mayor de dicha sección transversal rectangular.

Ventajosamente, los puntos de apoyo comprenden una dimensión longitudinal mínima para permitir los desplazamientos originados por la distinta dilatación térmica entre el cuerpo metálico y la carcasa de plástico.

De esta manera, se garantiza un correcto funcionamiento del intercambiador a pesar de los indeseados movimientos en sentido longitudinal generados por la dilatación del cuerpo metálico y la carcasa de plástico a diferentes  
45 temperaturas.

También ventajosamente, se prevé una distancia mínima entre el cuerpo metálico y la carcasa de plástico que está en función de la sección transversal mínima del flujo de fluido de refrigeración dentro del intercambiador.

Por tanto, se garantiza una distancia apropiada entre el cuerpo metálico, generalmente el depósito de gas, y la carcasa de plástico, con el fin de obtener un abundante flujo de fluido de refrigeración.

Preferentemente, en el caso de un circuito de gases que incluye una pluralidad de conductos paralelos, la distancia  
55 mínima entre el cuerpo metálico y la carcasa de plástico, medida en cada lado opuesto del cuerpo metálico, es de dos veces la distancia entre los conductos de gas.

También preferentemente, se prevé una distancia de seguridad comprendida entre 1.5 y 2.5 veces la mínima sección transversal del flujo de fluido de refrigeración.

Ventajosamente, teniendo en cuenta que el intercambiador comprende una conexión de entrada y una conexión de salida del fluido de refrigeración integradas en la carcasa de plástico, la conexión de entrada o salida del fluido de refrigeración está situada cerca de dicho área de contacto de los puntos de apoyo. De este modo, se garantiza un flujo  
65 de fluido de refrigeración mínimo.

También ventajosamente, teniendo en cuenta que el intercambiador comprende soportes de fijación a una superficie del entorno motor, al menos un soporte de fijación está situado cerca de dicho área de contacto de los puntos de apoyo. De esta manera, se obtiene una mejor resistencia de las vibraciones procedentes del motor sobre el cuerpo metálico.

## ES 2 332 253 B1

También ventajosamente, los puntos de apoyo comprenden una configuración adecuada para absorber el espacio debido a las tolerancias del cuerpo del intercambiador y la carcasa de plástico.

5 Por tanto, se obtiene unos medios de unión mejorados con una mayor vida útil, y una operación de montaje más sencilla entre el cuerpo del intercambiador y la carcasa de plástico. La forma de los puntos de apoyo admitirá una deformación menor de su material plástico en caso que la interferencia de montaje entre los dos componentes sea mayor que la admisible, es decir, un depósito de gas con la mayor tolerancia admisible y la menor distancia entre puntos de apoyo.

10 Preferentemente, los puntos de apoyo comprenden una configuración ramificada.

Según una realización de la invención, los puntos de apoyo incluyen dos ramas divergentes que forman un ángulo adecuado escogido en función del material plástico utilizado. Cabe destacar que cuanto mayor sea el ángulo definido entre las ramas, menor será el esfuerzo de montaje.

15 Según otra realización de la invención, los puntos de apoyo incluyen tres ramas divergentes. En este caso, la incorporación de una rama central adicional permite mejorar la estabilidad.

20 Preferiblemente, los puntos de apoyo incluyen una pluralidad de pequeñas protuberancias sobre su superficie externa. De este modo, el volumen de plástico a deformar es menor, en el caso de interferencia de montaje, y por tanto el procedimiento de montaje es más sencillo.

Ventajosamente, la entrada de los gases está situada cerca del paso de fluido de refrigeración, ya sea en su entrada o salida.

25 Preferentemente, la entrada de los gases está situada cerca de la salida del fluido de refrigeración.

De acuerdo con una realización de la invención, el intercambiador de calor es del tipo en forma de "U" en el cual la entrada y salida de los gases están dispuestas adyacentes en un mismo extremo abierto del cuerpo metálico, estando el extremo opuesto cerrado, y definiendo un paso de ida y un paso de retorno, y se caracteriza por el hecho de que los puntos de apoyo están constituidos por nervios longitudinales integrados en una superficie interna de la carcasa de plástico, siendo dichos nervios susceptibles de encajar en unos correspondientes entrantes conformados sobre la superficie externa del depósito de gas ubicado en dicho extremo cerrado.

35 Generalmente, el depósito de gas se fabrica mediante estampación y sus áreas de fijación en forma de entrantes proporcionan al propio depósito de gas una rigidez adicional.

### Breve descripción de los dibujos

40 Con el fin de facilitar la descripción de cuanto se ha expuesto anteriormente se adjuntan unos dibujos en los que, esquemáticamente y tan sólo a título de ejemplo no limitativo, se representan unos casos prácticos de realizaciones del intercambiador de calor para gases de la invención, en los cuales:

45 la figura 1 es una vista en perspectiva y en explosión de un intercambiador de calor para gases de la invención;

la figura 2 es una vista en sección longitudinal del intercambiador montado de la figura 1;

50 las figuras 3, 4 y 5 son vistas en sección transversal del intercambiador, según la línea III-III de la figura 2, mostrando los medios de unión con seis, cuatro y dos nervios respectivamente, según diferentes realizaciones de la invención;

la figura 6 es una vista parcial en perspectiva de una sección longitudinal, mostrando los nervios longitudinales;

55 las figuras 7 y 8 son vistas en sección transversal del intercambiador, mostrando los medios de unión con dos nervios ramificados incluyendo dos y tres ramas respectivamente, según diferentes realizaciones de la invención;

60 las figuras 9 y 10 son vistas en sección transversal del intercambiador, mostrando los medios de unión con seis nervios de dos ramas con diferentes ángulos respectivamente, según diferentes realizaciones de la invención; y

la figura 11 es una vista en sección transversal del intercambiador, mostrando una vista ampliada de un nervio longitudinal provisto de una pluralidad de protuberancias.

### Descripción de realizaciones preferidas

65 Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, el intercambiador de calor 1 está constituido por una carcasa de plástico 2 que contiene en su interior un cuerpo metálico que comprende un haz de conductos paralelos 3, destinados al paso de los gases a enfriar. Dentro de la carcasa 2, exteriormente a los conductos 3, circula un fluido de refrigeración, desde

## ES 2 332 253 B1

una entrada 4 a una salida 5. Dicho cuerpo metálico también incluye una placa de soporte 6 y un depósito de gas 7 como se explicará en adelante.

5 En este ejemplo, la carcasa 2 es de sección sensiblemente rectangular y se encuentra cerrada por uno de sus extremos, para alojar en su interior el haz de conductos 3 que, en este caso es del tipo en forma de "U", es decir la entrada 8 y salida 9 de dichos conductos 3 están dispuestas en un mismo lado en el extremo abierto de la carcasa 2, y definiendo un paso de ida y un paso de retorno de los gases a enfriar.

10 Es conveniente que la entrada 8 de los gases esté dispuesta cerca del paso de fluido de refrigeración, ya sea en su entrada o salida. En la realización ilustrada en la figura 1, la entrada 8 de los gases está situada cerca de la salida 5 del fluido de refrigeración.

15 El haz de conductos 3 está fijado por su extremo libre a dicha placa de soporte metálica 6, la cual presenta una pluralidad de orificios para la colocación de los respectivos conductos 3, y por su extremo cerrado al depósito de gas metálico 7.

20 Dicha placa de soporte 6 se encuentra fijada al extremo abierto de la carcasa de plástico 2 mediante medios de tornillería. Además, entre dicho extremo abierto de la carcasa 2 y la placa de soporte 6 se prevé la colocación de una junta de plástico 10 para garantizar el nivel de estanqueidad.

25 La carcasa de plástico 2 está fijada por su extremo cerrado a dicho depósito de gas metálico 7 mediante unos medios de unión que incluyen una pluralidad de nervios longitudinales 11 de pequeña área de contacto solidarios de la carcasa de plástico 2, y susceptibles de ser encajados en unos correspondientes entrantes 12 pertenecientes al depósito de gas 7.

En este ejemplo, los entrantes 12 están conformados en dicho depósito de gas fabricado mediante estampación.

30 Los nervios longitudinales 11 permiten resolver el compromiso de tener un área suficientemente pequeña para mantener la temperatura en la zona de contacto del material plástico a unos valores cercanos a la temperatura del fluido de refrigeración, y a su vez tener un área de contacto suficientemente grande para soportar el cuerpo metálico.

Además, esta solución permite proporcionar un flujo abundante de fluido de refrigeración para enfriar el área de contacto que se encuentra a elevada temperatura.

35 Por otra parte se facilita el posicionamiento del cuerpo del intercambiador de calor dentro de la carcasa de plástico durante la operación de montaje.

40 Generalmente, se utilizan entre dos y ocho nervios longitudinales 11 repartidos de manera sensiblemente equidistante para obtener una correcta distribución del peso del cuerpo metálico sobre la carcasa de plástico, garantizando así una buena estabilidad del conjunto.

45 Según una realización de la invención ilustrada en la figura 3, los medios de unión comprenden seis nervios longitudinales 11 distribuidos simétricamente, de modo que hay dos nervios en cada lado mayor y un nervio en cada lado menor de dicha sección transversal rectangular.

Según otra realización de la invención, ilustrada en la figura 4, los medios de unión comprenden cuatro nervios distribuidos simétricamente, de modo que hay dos nervios en cada lado mayor de dicha sección transversal rectangular.

50 Según otra realización de la invención, ilustrada en la figura 5, los medios de unión comprenden dos nervios longitudinales distribuidos simétricamente, de modo que hay un nervio en cada lado mayor de dicha sección transversal rectangular.

55 Asimismo, los nervios longitudinales 11 comprenden una dimensión longitudinal mínima para permitir los desplazamientos originados por la distinta dilatación térmica entre el depósito de gas metálico 7 y la carcasa de plástico 2, garantizándose un correcto funcionamiento del intercambiador. En la figura 6 se ha ilustrado mediante una flecha de doble punta la dirección de dichos desplazamientos longitudinales.

60 También se prevé una distancia mínima entre el depósito de gas 7 y la carcasa de plástico 2 que está en función de la sección transversal mínima del flujo de fluido de refrigeración dentro del intercambiador 1. De este modo, se garantiza un abundante flujo de fluido de refrigeración.

65 Dicha distancia mínima entre el depósito de gas 7 y la carcasa de plástico 2, medida en cada lado opuesto del depósito de gas 7, es de dos veces la distancia entre los conductos de gas 3. Se prevé además una distancia de seguridad comprendida entre 1.5 y 2.5 veces la mínima sección transversal del flujo de fluido de refrigeración.

La conexión de entrada 4 del fluido de refrigeración está situada cerca del área de contacto de la unión entre la carcasa 2 y el depósito de gas 7, como puede observarse en las figuras 2 y 6. De este modo, se garantiza un flujo de fluido de refrigeración mínimo.

## ES 2 332 253 B1

El intercambiador 1 comprende unos soportes de fijación 13 a una superficie del entorno motor, los cuales están situados cerca de dicho área de contacto de la unión entre la carcasa 2 y el depósito de gas 7, como puede observarse en la figura 1. De esta manera, se obtiene una mejor resistencia de las vibraciones procedentes del motor sobre el cuerpo metálico.

5

Los nervios longitudinales 11 comprenden una configuración adecuada para absorber el espacio debido a las tolerancias del depósito de gas 7 y la carcasa de plástico 2.

La forma de los nervios longitudinales 11 admitirá una deformación menor de su material plástico en caso que la interferencia de montaje entre los dos componentes sea mayor que la admisible, es decir, un depósito de gas con la mayor tolerancia admisible y la menor distancia entre nervios longitudinales. En este caso, los nervios longitudinales 11 pueden comprender una configuración ramificada, como puede apreciarse en las figuras 7 a 10.

Según una realización de la invención mostrada en la figura 7, los nervios longitudinales 11 incluyen dos ramas divergentes que forman un ángulo adecuado escogido en función del material plástico utilizado.

En las figuras 9 y 10 se pueden observar respectivamente diferentes valores del ángulo formado por las ramas de los nervios longitudinales 11. Cuanto mayor sea el ángulo definido entre las ramas, menor será el esfuerzo de montaje.

Según otra realización de la invención mostrada en la figura 8, los nervios longitudinales 11 incluyen tres ramas divergentes. En este caso, la incorporación de una rama central adicional permite mejorar la estabilidad.

Los nervios longitudinales 11 pueden incluir una pluralidad de pequeñas protuberancias 14 sobre su superficie externa, tal como puede apreciarse en la figura 11. De este modo, el volumen de plástico a deformar es menor, en el caso de interferencia de montaje, y por tanto el procedimiento de montaje es más sencillo.

Aunque en este ejemplo se ha descrito un intercambiador de haz de tubos paralelos, la invención también puede aplicarse a intercambiadores de placas apiladas. Asimismo, en ambos casos, el circuito de gases puede ser del tipo en forma de "U" (la entrada y salida de gases dispuestas en un mismo extremo) o bien puede ser de tipo lineal (la entrada y salida de gases dispuestas en extremos opuestos).

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Intercambiador de calor (1) para gases, en especial de los gases de escape de un motor, que comprende un cuerpo metálico (3,7) dispuesto en el interior de una carcasa de plástico (2), incluyendo dicho cuerpo metálico un circuito (3) destinado a la circulación de los gases con intercambio de calor con un fluido de refrigeración y al menos un depósito de gas (7) o brida de soporte acoplado a al menos un extremo de dicho circuito (3), y unos medios de unión para fijar al menos uno de los extremos del cuerpo metálico (3, 7) a la carcasa de plástico (2), **caracterizado** por el hecho de que dichos medios de unión comprenden una pluralidad de puntos de apoyo (11) de pequeña área de contacto solidarios de la carcasa de plástico (2), susceptibles de ser encajados en sendos entrantes (12) pertenecientes a el al menos un depósito de gas (7) o brida de soporte.
- 10 2. Intercambiador (1), según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que los puntos de apoyo (11) están constituidos por nervios longitudinales.
- 15 3. Intercambiador (1), según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que los puntos de apoyo (11) están distribuidos radialmente en una zona interna de la carcasa de plástico (2) de manera sensiblemente equidistante.
- 20 4. Intercambiador (1), según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que los medios de unión comprenden entre dos y ocho puntos de apoyo (11).
- 25 5. Intercambiador (1), según la reivindicación 4, del tipo que la carcasa (2) es de sección transversal rectangular, **caracterizado** por el hecho de que los medios de unión comprenden seis puntos de apoyo (11) distribuidos simétricamente, de modo que hay dos puntos de apoyo en cada lado mayor y un punto de apoyo en cada lado menor de dicha sección transversal rectangular.
- 30 6. Intercambiador (1), según la reivindicación 4, del tipo que la carcasa (2) es de sección transversal rectangular, **caracterizado** por el hecho de que los medios de unión comprenden dos puntos de apoyo (11) distribuidos simétricamente, de modo que hay un punto de apoyo en cada lado mayor de dicha sección transversal rectangular.
- 35 7. Intercambiador (1), según la reivindicación 4, del tipo que la carcasa (2) es de sección transversal rectangular, **caracterizado** por el hecho de que los medios de unión comprenden cuatro puntos de apoyo (11) distribuidos simétricamente, de modo que hay dos puntos de apoyo en cada lado mayor de dicha sección transversal rectangular.
- 40 8. Intercambiador (1), según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que los puntos de apoyo (11) comprenden una dimensión longitudinal mínima para permitir los desplazamientos originados por la distinta dilatación térmica entre el cuerpo metálico (7) y la carcasa de plástico (2).
- 45 9. Intercambiador (1), según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que se prevé una distancia mínima entre el cuerpo metálico (7) y la carcasa de plástico (2) que está en función de la sección transversal mínima del flujo de fluido de refrigeración dentro del intercambiador (1).
- 50 10. Intercambiador (1), según la reivindicación 9, del tipo que el circuito de gases (3) incluye una pluralidad de conductos paralelos, **caracterizado** por el hecho de que la distancia mínima entre el cuerpo metálico (7) y la carcasa de plástico (2), medida en cada lado opuesto del cuerpo metálico (7), es de dos veces la distancia entre los conductos de gas (3).
- 55 11. Intercambiador (1), según la reivindicación 9 o 10, **caracterizado** por el hecho de que se prevé una distancia de seguridad comprendida entre 1.5 y 2.5 veces la mínima sección transversal del flujo de fluido de refrigeración.
- 60 12. Intercambiador (1), según la reivindicación 1, del tipo que comprende una conexión de entrada (4) y una conexión de salida (5) del fluido de refrigeración integradas en la carcasa de plástico (2), **caracterizado** por el hecho de que la conexión de entrada (4) o salida (5) del fluido de refrigeración está situada cerca de dicho área de contacto de los puntos de apoyo (11).
- 65 13. Intercambiador (1), según la reivindicación 1, del tipo que comprende soportes de fijación (13) a una superficie del entorno motor, **caracterizado** por el hecho de que al menos un soporte de fijación (13) está situado cerca de dicho área de contacto de los puntos de apoyo (11).
14. Intercambiador (1), según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que los puntos de apoyo (11) comprenden una configuración adecuada para absorber el espacio debido a las tolerancias del cuerpo del intercambiador (7) y la carcasa de plástico (2).
15. Intercambiador (1), según la reivindicación 14, **caracterizado** por el hecho de que los puntos de apoyo (11) comprenden una configuración ramificada.
- 65 16. Intercambiador (1), según la reivindicación 15, **caracterizado** por el hecho de que los puntos de apoyo (11) incluyen dos ramas divergentes que forman un ángulo adecuado escogido en función del material plástico utilizado.

## ES 2 332 253 B1

17. Intercambiador (1), según la reivindicación 15, **caracterizado** por el hecho de que los puntos de apoyo (11) incluyen tres ramas divergentes.

5 18. Intercambiador (1), según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que los puntos de apoyo (11) incluyen una pluralidad de pequeñas protuberancias (14) sobre su superficie externa.

19. Intercambiador (1), según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que la entrada (8) de los gases está situada cerca del paso de fluido de refrigeración, ya sea en su entrada o salida.

10 20. Intercambiador (1), según la reivindicación 19, **caracterizado** por el hecho de que la entrada (8) de los gases está situada cerca de la salida (5) del fluido de refrigeración.

15 21. Intercambiador (1), según la reivindicación 1, del tipo en forma de "U" en el cual la entrada (8) y salida (9) de los gases están dispuestas adyacentes en un mismo extremo abierto del cuerpo metálico (3), estando el extremo opuesto cerrado, y definiendo un paso de ida y un paso de retorno, **caracterizado** por el hecho de que los puntos de apoyo están constituidos por nervios longitudinales (11) integrados en una superficie interna de la carcasa de plástico (2), siendo dichos nervios (11) susceptibles de encajar en unos correspondientes entrantes (12) conformados sobre la superficie externa del depósito de gas (7) ubicado en dicho extremo cerrado.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

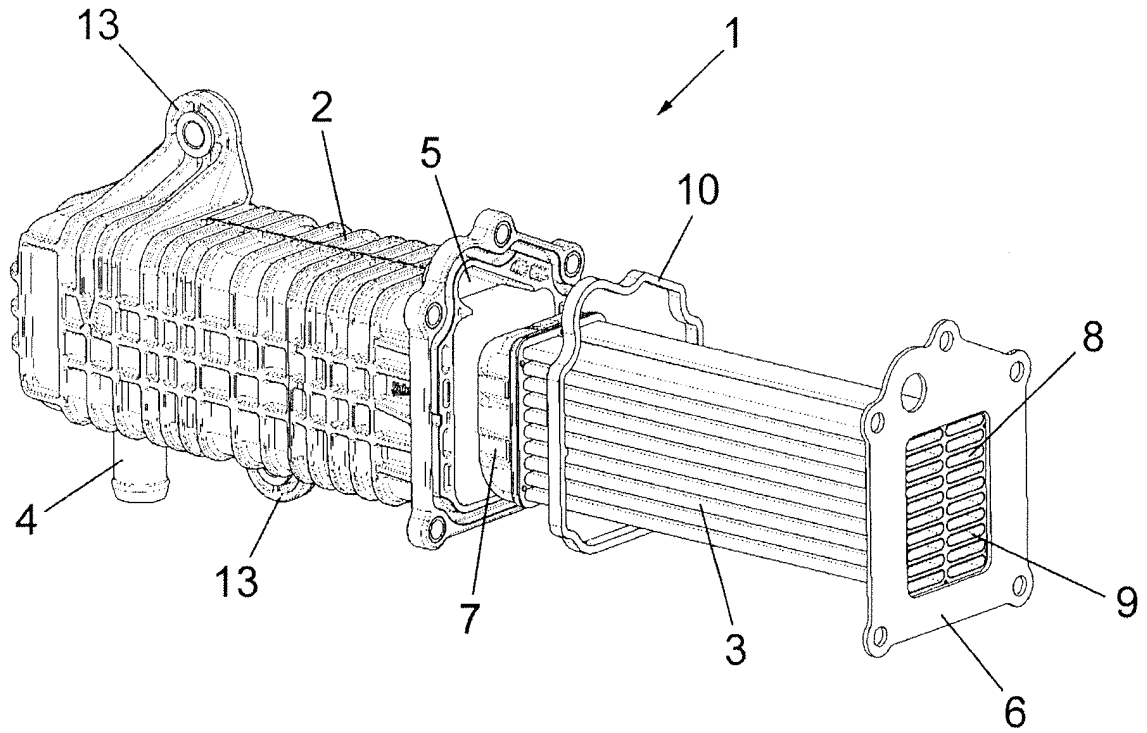


FIG. 1

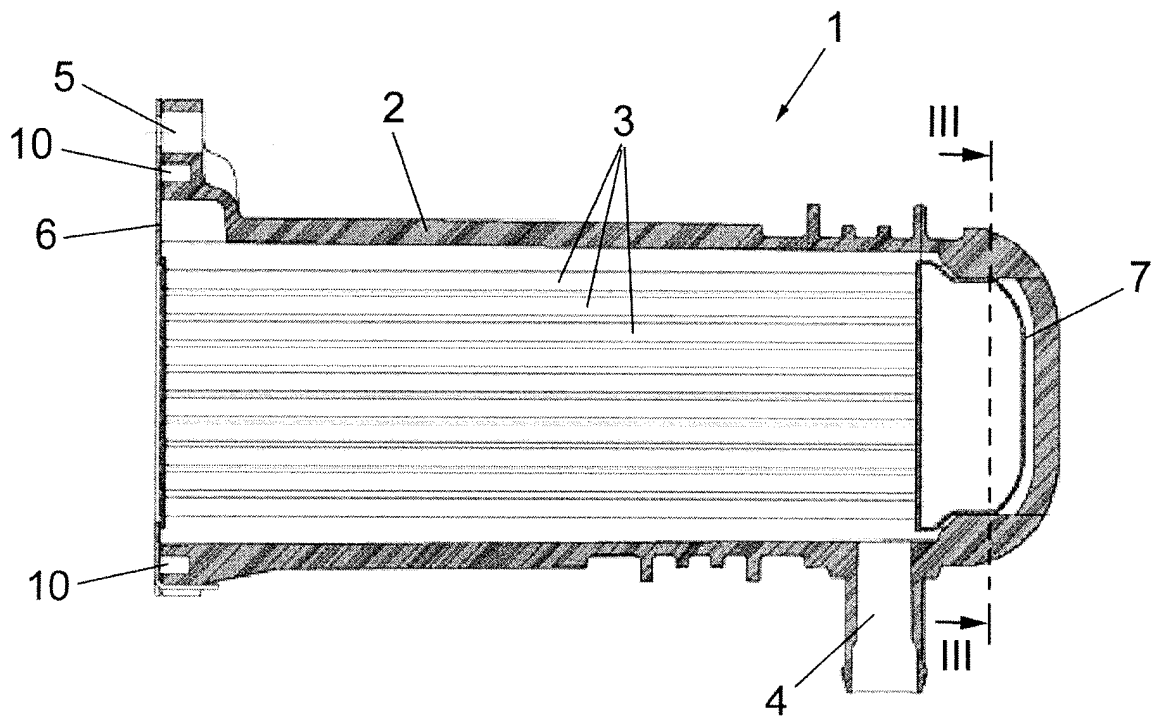


FIG. 2

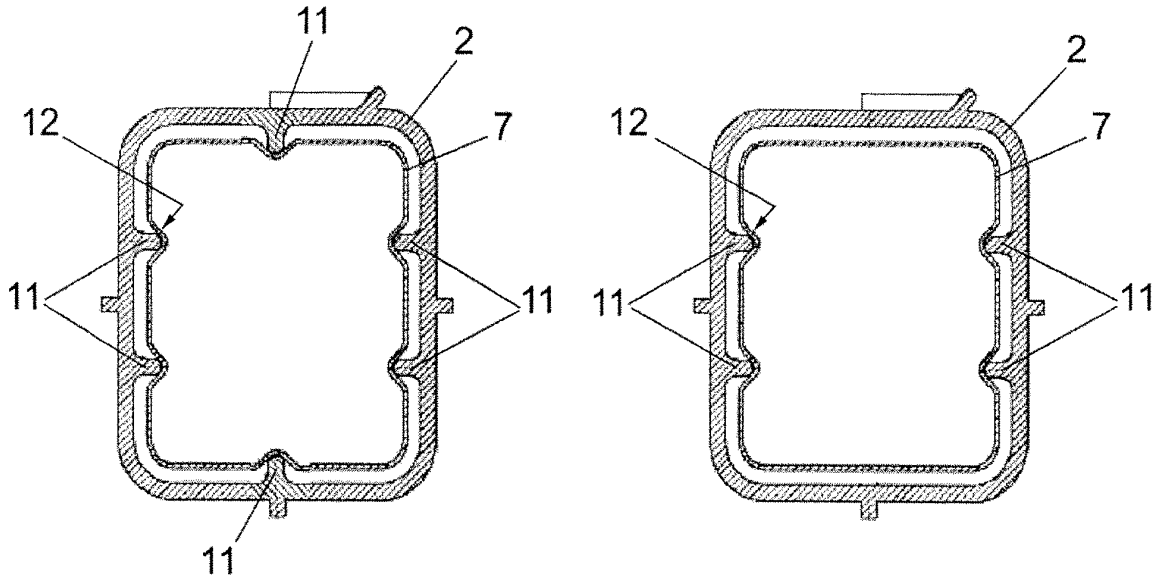


FIG. 3

FIG. 4

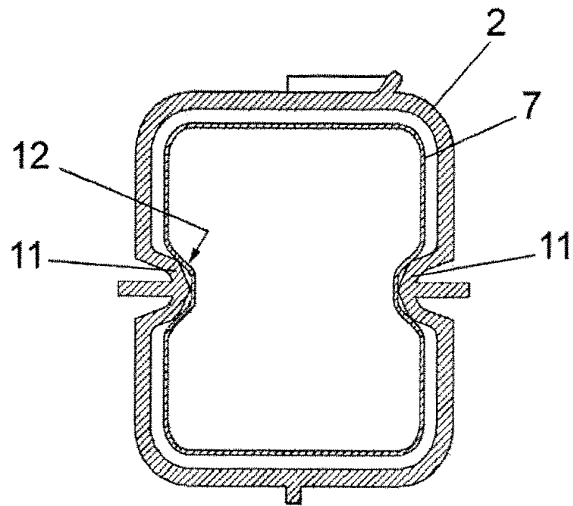


FIG. 5

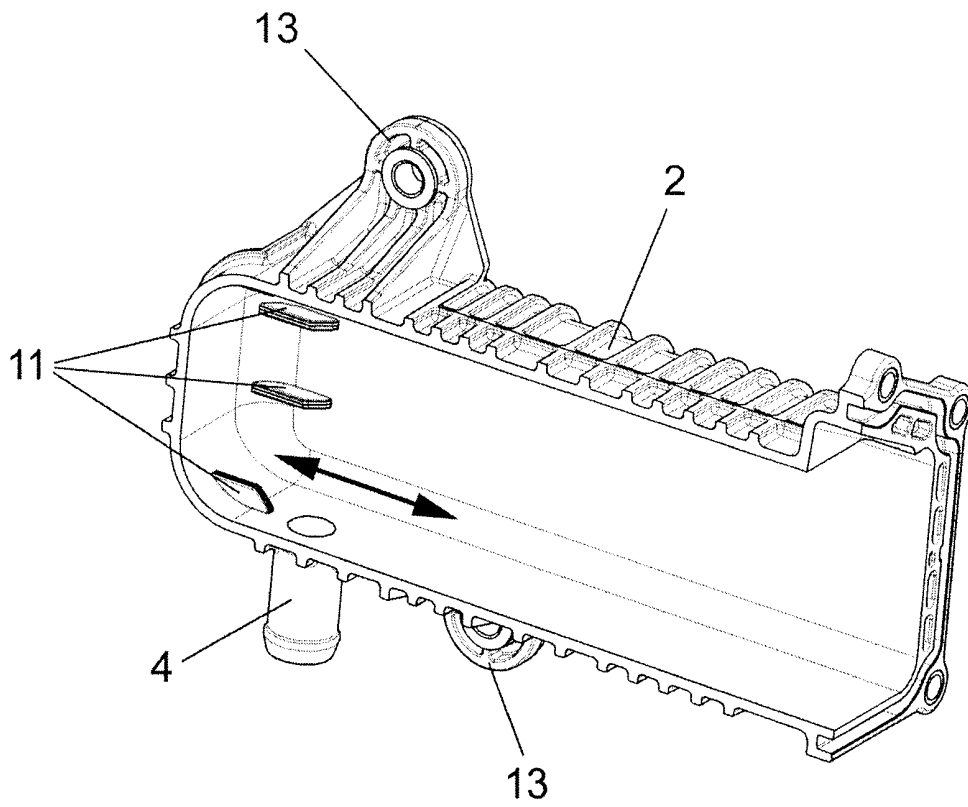


FIG. 6

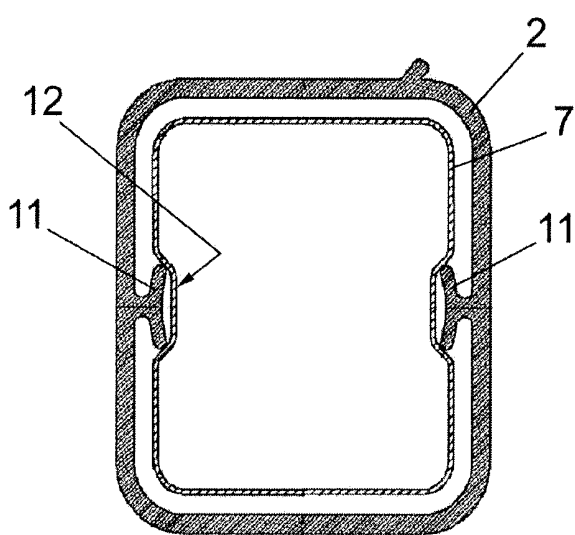


FIG. 7

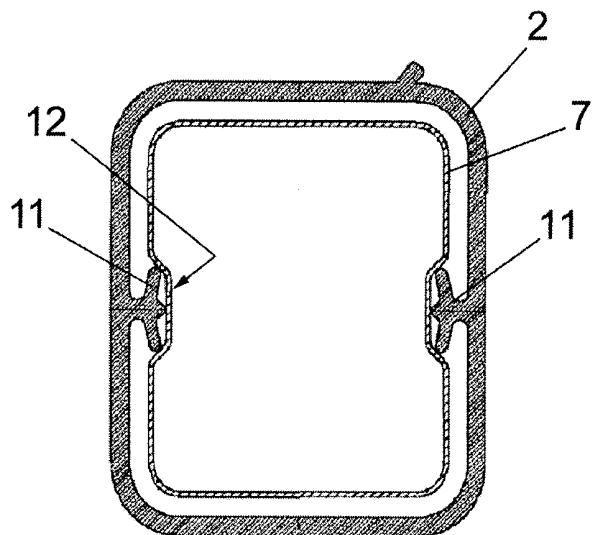


FIG. 8

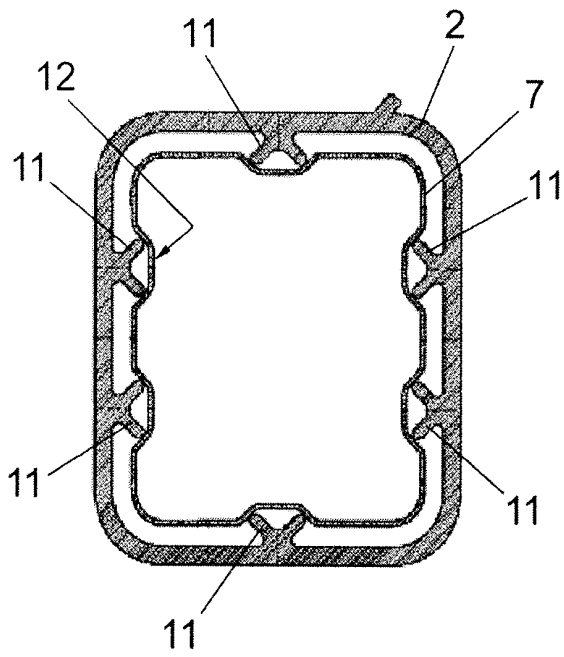


FIG. 9

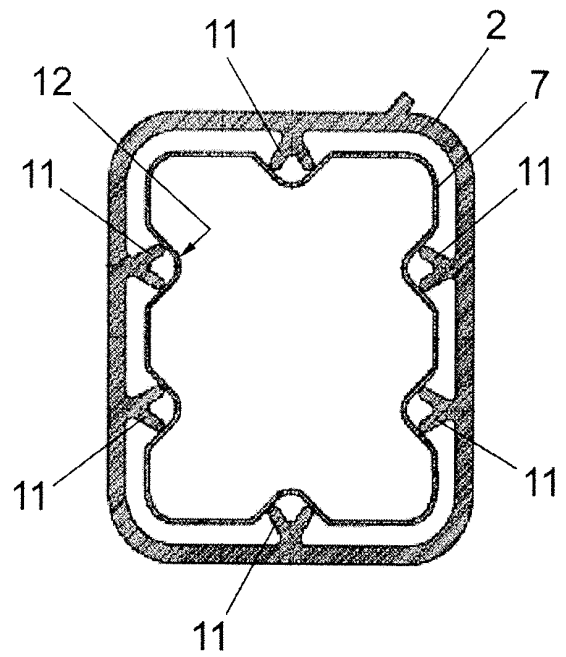


FIG. 10

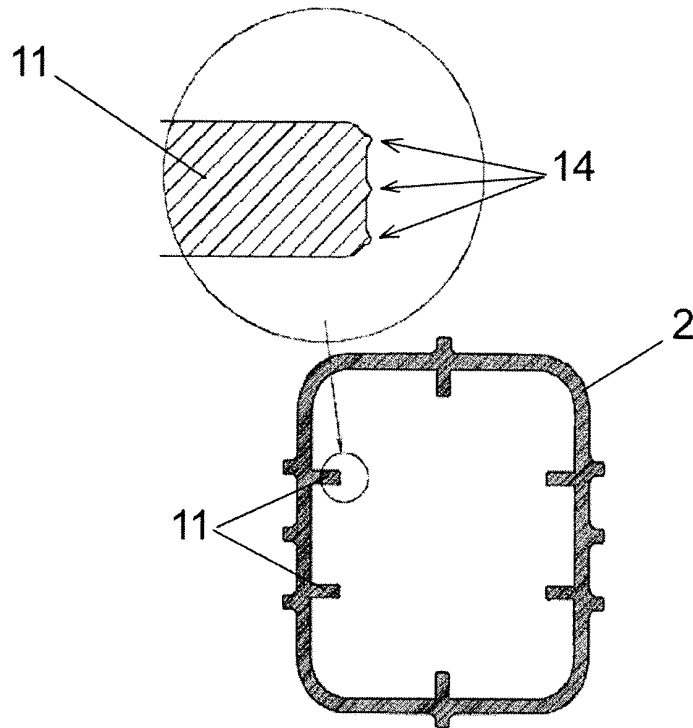


FIG. 11



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 332 253

② Nº de solicitud: 200703136

③ Fecha de presentación de la solicitud: 27.11.2007

④ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **F28F 9/013** (2006.01)  
**F28F 9/02** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 3669185 A (BARE) 13.06.1972, figura 4.	1
A	DE 102005006055 A1 (MEDARTIS AG; HANDTMANN METALLGUSS ALBERT) 24.08.2006, figuras 1,4b.	1
A	ES 2260971 A1 (VALEO TERMICO SA) 01.11.2006, todo el documento.	1
A	GB 1477839 A (RHODES L) 29.06.1977, todo el documento.	1

#### 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

15.01.2010

Examinador

J. A. Celemín Ortiz-Villajos

Página

1/4

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

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: 15.01.2010

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-21	<b>SÍ</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-21	<b>SÍ</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

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 ha sido publicada.

**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 3669185 A	13.06.1972

**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 objeto de la invención solicitada es un intercambiador de calor para gases con un cuerpo metálico dispuesto en el interior de una carcasa de plástico, de tal manera que los medios de unión del cuerpo metálico con la carcasa son una pluralidad de puntos de apoyo de pequeña área de contacto solidarios a la carcasa de plástico que pueden ser encajados en los correspondientes entrantes del depósito de gas.

El documento más cercano del estado de la técnica encontrado es el D01 (ver especialmente la figura 4), donde se presenta un intercambiador de calor con una carcasa (11) en cuyo interior se aloja una cámara de fluido, donde el fluido intercambiador cambia de sentido (de ida a retorno). La cámara de fluido está formada por unas placas laterales (37), una placa de soporte (25) y un disco (42) que actúa como tapa.

D01 presenta la diferencia fundamental con el objeto de la invención solicitada en que en D01 las placas (37, 25) y el disco (42) que forman el depósito de fluido están encajadas dentro de la carcasa, mientras que en la invención solicitada esa unión es por medio del sistema de apoyo descrito en el párrafo primero.

Por tanto, se puede afirmar que la invención solicitada posee novedad y actividad inventiva según los artículos 6 y 8 de la ley 11/1986 de Patentes.