(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 573 937**

(51) Int. CI.:

F28D 7/16 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2008 E 08855323 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.02.2016 EP 2227667**

(54) Título: **Intercambiador de calor para gases, especialmente para los gases de escape de un motor**

(30) Prioridad:

27.11.2007 ES 200703136

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.06.2016

(73) Titular/es:

VALEO TERMICO S.A. (100.0%)
Carretera de Logroño km. 8,9 Apartado de Correos nº 615
50011 Zaragoza, ES

(72) Inventor/es:

GUILLÉN LAMBEA, SILVIA y
TOMÁS HERRERO, EVA

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Intercambiador de calor para gases, especialmente para los gases de escape de un motor

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor para gases, especialmente para los gases de escape de un motor.

Muy particularmente, la invención es de aplicación en los intercambiadores de recirculación de gases de escape de un motor (EGRC).

Antecedentes de la invención

En determinados intercambiadores de calor utilizados para refrigerar gases, por ejemplo los utilizados en sistemas de recirculación de gases de escape hacia la admisión de un motor de explosión, los dos medios de intercambio de calor están separados por una pared.

El intercambiador de calor propiamente dicho puede tener varias configuraciones diferentes: a título de ejemplo, puede constar de una carcasa tubular en cuyo interior van dispuestos una serie de conductos paralelos para el paso de los gases, circulando el refrigerante por la carcasa en el exterior de los conductos; en otra forma de realización, el intercambiador cuenta con una serie de placas paralelas determinantes de las superficies de intercambio de calor, circulando entonces los gases de escape y el refrigerante entre dos placas, en capas alternadas.

En el caso de intercambiadores de calor de haz de conductos, la unión entre los conductos y la carcasa puede ser de diferentes tipos. De una manera general, los conductos van fijados por sus extremos entre dos placas de soporte acopladas a cada extremo de la carcasa, presentando ambas placas de soporte una pluralidad de orificios en los que pasan a alojarse los respectivos conductos. Dichas placas de soporte, a su vez, van fijadas a unos medios de enlace con la línea de recirculación.

Dichos medios de enlace pueden consistir en un racor en V o bien un reborde perimetral de enlace o una brida, en función del diseño de la línea de recirculación a la que esté enlazado el intercambiador. El reborde perimetral puede estar montado conjuntamente con un depósito de gas, constituyendo entonces el depósito de gas una pieza intermedia entre la carcasa y el reborde. El reborde, asimismo, puede estar montado directamente sobre la carcasa.

El circuito de los gases puede ser también del tipo lineal, en el que la entrada y la salida de los gases se hallan dispuestas en extremos opuestos; o bien, puede ser del tipo en forma de "U", en el que la entrada y la salida de los gases ocupan posiciones adyacentes en correspondencia con un mismo extremo abierto, estando cerrado el extremo opuesto y definiendo un paso de ida y un paso de vuelta. En este último caso, el extremo cerrado para la vuelta de los gases generalmente se constituye a partir de un depósito de gas cerrado.

Los intercambiadores de calor EGR son, por lo común, metálicos y generalmente fabricados en acero inoxidable o en aluminio. Todos los componentes de los intercambiadores de haz de conductos, al igual que aquellos de los intercambiadores de placas apiladas, son metálicos, de modo que los intercambiadores se ensamblan mediante medios mecánicos, con posterior soldeo para asegurar un nivel de estanqueidad adecuado para esta aplicación.

Un medio de reducir el coste del intercambiador de calor EGR consiste en sustituir la carcasa de acero inoxidable por otro material, con la condición de que este sea menos costoso y permita integrar otras funciones, tales como la incorporación de los conductos del fluido refrigerante o soportes de fijación a una superficie del entorno del motor que servirá para fijar el intercambiador.

Son conocidos intercambiadores de calor de haz de conductos que comprenden una carcasa de material plástico. Las carcasas de plástico ofrecen la ventaja de reducir el coste del producto final, por cuanto permiten la integración de los conductos del circuito del fluido refrigerante y de los soportes de fijación a una superficie del entorno del motor.

En este caso, la carcasa de plástico acoge el núcleo o cuerpo metálico del intercambiador constituido a partir del haz de tubos y, al menos, una placa de soporte y un depósito de gas. El cuerpo metálico tiene que fijarse a la carcasa de plástico sin emerger de la misma, en orden a asumir la resistencia mecánica del intercambiador de calor frente a las vibraciones del motor.

Son conocidas patentes que tienen por objeto intercambiadores EGR de carcasa de plástico, que describen la unión entre las partes metálicas y de plástico, asegurando la estanqueidad del fluido refrigerante para evitar cualquier fuga.

Un aspecto clave del diseño del intercambiador de calor radica en la unión entre los componentes de plástico y los componentes metálicos, tales como los de aluminio o de acero inoxidable. En el caso de intercambiadores de calor en forma de "U", existen dos tipos de uniones, a saber, una unión que tiene la función de fijar los diferentes materiales, en otras palabras, el plástico y el metal, y de encargarse de la estanqueidad, y una unión que tiene una sola y única función de soporte.

En esta configuración en forma de "U", la unión del lado abierto generalmente lleva incorporada una junta de estanqueidad que sirve para evitar cualquier posible fuga del fluido refrigerante hacia el exterior, no precisando de la función de estanqueidad la unión del lado cerrado, por cuanto este lado tan solo sirve para soportar el cuerpo metálico en el interior de la carcasa de plástico. La patente WO 2007/048603 describe un intercambiador de calor de este tipo, en el que los medios de unión del lado cerrado comprenden un soporte solidario de la carcasa de plástico, el cual está dotado de una hendidura destinada a recibir un saliente solidario del depósito de gas cerrado.

No obstante, los intercambiadores de calor conocidos de este tipo presentan un cierto número de inconvenientes, por cuanto la fijación del cuerpo metálico del intercambiador a la carcasa de plástico resulta ser particularmente problemática, y debido al hecho de que interesa tener en cuenta los siguientes criterios de diseño:

1) La superficie de contacto:

Las temperaturas de trabajo asociadas a la carcasa de plástico y al cuerpo del intercambiador son diferentes. El cuerpo metálico puede alcanzar temperaturas elevadas, debido al hecho de estar en contacto con el gas, cuya temperatura varía de 750 °C en la entrada a 500 °C en la salida. La carcasa de plástico, por su parte, está sometida a temperaturas relativamente bajas, debido al hecho de estar inmersa en el fluido refrigerante, cuya temperatura varía entre 70 °C y 90 °C.

La superficie de contacto entre el cuerpo del intercambiador de calor y la carcasa de plástico tiene que estar refrigerada acusadamente por el fluido refrigerante.

Esto significa que, por una parte, el flujo del fluido refrigerante en correspondencia con esta superficie tiene que ser suficientemente abundante, y favorecido su paso y, por otra, la superficie de contacto tiene que ser muy pequeña para así mantener la temperatura en la zona de contacto del material plástico en valores cercanos al de la temperatura del fluido refrigerante. Por otro lado, la superficie de contacto tiene que ser suficientemente grande para poder soportar el cuerpo metálico.

2) Dilatación térmica:

La diferencia de temperaturas entre el cuerpo metálico y la carcasa de plástico motiva una diferente dilatación térmica de los dos componentes, también función del coeficiente de dilatación térmica.

Esto tiene el inconveniente de producir movimientos indeseables entre los componentes, más en particular, en sentido longitudinal, debido a su propia dilatación.

3) Distancia entre el cuerpo metálico y la carcasa:

Según se ha indicado, la superficie de contacto entre la carcasa de plástico y el cuerpo metálico, generalmente el depósito de gas, tiene que estar refrigerada acusadamente por el fluido refrigerante, lo cual significa que interesa favorecer el paso del fluido refrigerante en correspondencia con esta superficie. Por lo tanto, las exigencias de diseño desempeñan una función esencial en la mejora del flujo del fluido refrigerante en correspondencia con esta superficie.

En tal sentido, la definición de la distancia entre el cuerpo metálico y la carcasa de plástico reviste una singular importancia. La elección de este valor depende de la sección transversal mínima del fluido refrigerante en el interior del intercambiador de calor. A título de ejemplo, si la distancia entre los tubos de gas de un intercambiador de calor tubular es de 1,3 mm, se recomienda prever una distancia de 2,6 mm, por los dos lados opuestos, entre el depósito de gas y la carcasa de plástico.

4) Posición del racor de entrada del fluido refrigerante:

Es muy importante ubicar el racor de entrada del fluido refrigerante cerca de dicha superficie de contacto, con el propósito de asegurar un flujo mínimo de fluido refrigerante.

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

Se aconseja emplazar al menos un soporte de fijación al motor en la zona de apoyo del haz de tubos sobre la carcasa del intercambiador, con el propósito de obtener una mejor resistencia del cuerpo metálico a las vibraciones del motor.

6) Diseño de los medios de unión del cuerpo metálico a la carcasa:

Se muestra necesario un correcto diseño de la unión del cuerpo metálico a la carcasa de plástico para permitir la absorción del espacio debido a las tolerancias de los componentes.

Descripción de la invención

La presente invención tiene por objeto un intercambiador de calor para gases, especialmente para los gases de

escape de un motor, diseñado para subsanar los inconvenientes de los intercambiadores conocidos en la técnica merced a una unión optimizada entre la carcasa de plástico y el cuerpo metálico del intercambiador.

El intercambiador de calor para gases, especialmente para 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, llevando incorporado dicho cuerpo metálico un circuito destinado a la circulación de los gases con intercambio de calor con un fluido refrigerante y al menos un depósito de gas, o brida de soporte, acoplado a al menos un extremo de dicho circuito, y medios de unión para fijar al menos uno de los extremos del cuerpo metálico a la carcasa de plástico, y caracterizado por que dichos medios de unión comprenden una pluralidad de puntos de apoyo de escasa superficie de contacto, solidarios de la carcasa de plástico, susceptibles de alojarse en respectivos rehundidos pertenecientes a dicho al menos un depósito de gas o brida de soporte.

Al estar constituidos los medios de unión a partir de una pluralidad de puntos de apoyo de escasa superficie de contacto, es posible obtener una solución de compromiso que ofrezca una superficie suficientemente pequeña, que permita mantener la temperatura en la zona de contacto del material plástico en valores cercanos al de la temperatura del fluido refrigerante, pero suficientemente grande, que permita soportar el cuerpo metálico.

Esta solución permite, además, mejorar la distribución del caudal de fluido refrigerante y, por tanto, la refrigeración de la superficie de contacto sometida a una temperatura elevada.

Adicionalmente, facilita el posicionamiento del cuerpo del intercambiador de calor en la carcasa de plástico en el transcurso de la operación de montaje.

Los puntos de apoyo se constituyen, preferentemente, a partir de nervios longitudinales.

Los puntos de apoyo, ventajosamente, están repartidos radialmente y de manera sensiblemente equidistante en una zona interna de la carcasa de plástico.

Se obtiene de este modo un reparto correcto del peso del cuerpo metálico sobre la carcasa de plástico, que asegura una buena estabilidad del conjunto.

Los medios de unión comprenden preferentemente entre dos y ocho puntos de apoyo.

De acuerdo con una forma de realización de la invención, en el caso de una carcasa de sección transversal rectangular, los medios de unión comprenden seis puntos de apoyo repartidos simétricamente, de manera que cada lado mayor de dicha sección transversal rectangular presenta dos puntos de apoyo y cada lado menor de dicha sección transversal rectangular presenta un punto de apoyo.

De acuerdo con otra forma de realización de la invención, igualmente en el caso de una carcasa de sección transversal rectangular, los medios de unión comprenden dos puntos de apoyo repartidos simétricamente, de manera que cada lado mayor de dicha sección transversal rectangular presenta un punto de apoyo.

De acuerdo con otra forma de realización de la invención, igualmente en el caso de una carcasa de sección transversal rectangular, los medios de unión comprenden cuatro puntos de apoyo repartidos simétricamente, de manera que cada lado mayor de dicha sección transversal rectangular presenta dos puntos de apoyo.

Los puntos de apoyo comprenden ventajosamente una dimensión longitudinal mínima que permite los desplazamientos provocados por la dilatación térmica distinta entre el cuerpo metálico y la carcasa de plástico.

Esto permite asegurar un funcionamiento correcto del intercambiador de calor, pese a los movimientos indeseables en sentido longitudinal debidos a la dilatación del cuerpo metálico y de la carcasa de plástico a diferentes temperaturas.

Asimismo, se ha previsto ventajosamente, entre el cuerpo metálico y la carcasa de plástico, una distancia mínima, función de la sección transversal mínima del flujo de fluido refrigerante en el interior del intercambiador.

Así, esto permite garantizar una adecuada distancia entre el cuerpo metálico, generalmente el depósito de gas, y la carcasa de plástico, y obtener consecuentemente un flujo abundante de fluido refrigerante.

Preferentemente, en el caso de un circuito de gas que lleva incorporada una pluralidad de conductos paralelos, la distancia mínima entre el cuerpo metálico y la carcasa de plástico, medida a cada uno de los lados opuestos del cuerpo metálico, corresponde a dos veces la distancia entre los conductos de gas.

También preferentemente, se ha previsto una distancia de seguridad comprendida entre 1,5 y 2,5 veces la sección transversal mínima del flujo de fluido refrigerante.

Ventajosamente, habida cuenta de que el intercambiador comprende un racor de entrada y un racor de salida del fluido refrigerante integrados en la carcasa de plástico, el racor de entrada o de salida del fluido refrigerante está situado cerca de dicha superficie de contacto de los puntos de apoyo, lo cual permite garantizar un flujo mínimo de

fluido refrigerante.

También ventajosamente, habida cuenta de que el intercambiador comprende soportes de fijación a una superficie del entorno del motor, al menos un soporte de fijación está situado cerca de dicha superficie de contacto de los puntos de apoyo, en orden a mejorar la resistencia del cuerpo metálico a las vibraciones provenientes del motor.

También ventajosamente, los puntos de apoyo presentan una adecuada configuración que permite la absorción del espacio debido a las tolerancias del cuerpo metálico y de la carcasa de plástico.

Se obtienen de este modo unos medios de unión mejorados que ofrecen un tiempo de vida útil prolongado y una operación de montaje facilitada entre el cuerpo del intercambiador y la carcasa de plástico. La forma de los puntos de apoyo admitirá una menor deformación del material plástico constitutivo en el caso en que el encaje de montaje entre los dos componentes exceda del encaje admisible, en otras palabras, si el depósito de gas posee la mayor tolerancia admisible y la menor distancia entre puntos de apoyo.

Los puntos de apoyo presentan preferentemente una configuración ramificada.

De acuerdo con una forma de realización de la invención, los puntos de apoyo llevan incorporadas dos ramas divergentes que forman un ángulo adecuado, escogido en función del material plástico utilizado. Conviene destacar que, cuanto mayor sea el ángulo definido entre las ramas, menor será el esfuerzo de montaje.

De acuerdo con otra forma de realización de la invención, los puntos de apoyo llevan incorporadas tres ramas divergentes. En este caso, la incorporación de una rama central suplementaria permite reforzar la estabilidad.

Preferentemente, los puntos de apoyo, en su superficie externa, llevan incorporada una pluralidad de pequeñas protuberancias que permiten reducir el volumen de plástico que habrá de deformarse en el caso de un encaje de montaje y, por tanto, facilitar el procedimiento de montaje.

La entrada de los gases está situada ventajosamente cerca del paso del fluido refrigerante, indistintamente en su entrada o en su salida.

La entrada de los gases está situada preferentemente cerca de la salida del fluido refrigerante.

De acuerdo con una forma de realización de la invención, el intercambiador de calor es del tipo en forma de "U", en el que la entrada y la salida de los gases ocupan posiciones adyacentes en correspondencia con un mismo extremo abierto del cuerpo metálico, estando cerrado el extremo opuesto, y definitorio de un paso de ida y un paso de vuelta, y caracterizado por que los puntos de apoyo están constituidos a partir de nervios longitudinales integrados en una superficie interna de la carcasa de plástico, siendo dichos respectivos nervios susceptibles de alojarse en correspondientes rehundidos practicados en la superficie externa del depósito de gas situado en correspondencia con dicho extremo cerrado.

El depósito de gas está conformado generalmente por estampado, y sus superficies de fijación en forma de rehundidos le confieren una rigidez incrementada.

Breve descripción de los dibujos

Con el propósito de facilitar la descripción de cuanto se ha expuesto anteriormente, se acompañan unos dibujos en los cuales, de manera esquemática y únicamente a título de ejemplo no limitativo, se representan unos casos prácticos de formas de realización del intercambiador de calor para gases de la invención. En estos dibujos:

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

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

las figuras 3, 4 y 5 son sendas 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 formas de realización de la invención;

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

las figuras 7 y 8 son sendas vistas en sección transversal del intercambiador mostrando los medios de unión con dos nervios ramificados que respectivamente llevan incorporadas dos y tres ramas, según diferentes formas de realización de la invención;

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

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

Descripción de formas preferidas de realización

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, el intercambiador de calor 1 se constituye a partir de una carcasa de plástico 2 contenedora de un cuerpo metálico que comprende un haz de conductos paralelos 3, destinados al paso de los gases que han de refrigerarse. En el interior de la carcasa 2 y en el exterior de los conductos 3 circula un fluido refrigerante, de una entrada 4 a una salida 5. Dicho cuerpo metálico lleva incorporada asimismo una placa de soporte 6 y un depósito de gas 7, según se explicará en lo sucesivo.

En este ejemplo, la carcasa 2 presenta una sección sensiblemente rectangular, y está cerrada por uno de sus extremos, para permitir alojar ahí el haz de conductos 3 el cual, en este caso, es del tipo en forma de "U", en otras palabras, la entrada 8 y la salida 9 de dichos conductos 3 se hallan dispuestas por un mismo lado en correspondencia con el extremo abierto de la carcasa 2, definiendo un paso de ida y un paso de vuelta de los gases que han de refrigerarse.

Es cómodo disponer la entrada 8 de los gases cerca del paso del fluido refrigerante, indistintamente en su entrada o en su salida. En la forma de realización ilustrada en la figura 1, la entrada 8 de los gases está situada cerca de la salida 5 del fluido refrigerante.

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 en los que pasan a alojarse los respectivos conductos 3 y, por su extremo cerrado, al depósito de gas metálico 7.

Dicha placa de soporte 6 está fijada al extremo abierto de la carcasa de plástico 2 mediante medios de tornillería. Se ha previsto, adicionalmente, ubicar, entre dicho extremo abierto de la carcasa 2 y la placa de soporte 6, una junta de plástico 10 al efecto de encargarse de la estanqueidad del fluido refrigerante.

La carcasa de plástico 2 está fijada, por su extremo cerrado, a dicho depósito de gas metálico 7 mediante medios de unión que llevan incorporada una pluralidad de nervios longitudinales 11 de escasa superficie de contacto, solidarios de la carcasa de plástico 2 y susceptibles de alojarse en correspondientes rehundidos 12 pertenecientes al depósito de gas 7.

En este ejemplo, los rehundidos 12 están practicados en dicho depósito de gas conformado por estampado.

Los nervios longitudinales 11 permiten obtener una solución de compromiso que ofrece una superficie suficientemente pequeña, que permite mantener la temperatura en la zona de contacto del material plástico en valores cercanos al de la temperatura del fluido refrigerante, pero suficientemente grande, que permite soportar el cuerpo metálico.

Esta solución permite, además, obtener un flujo abundante de fluido refrigerante para asegurar la refrigeración de la superficie de contacto sometida a una temperatura elevada.

Adicionalmente, facilita el posicionamiento del cuerpo del intercambiador de calor en la carcasa de plástico en el transcurso de la operación de montaje.

Generalmente, se utilizan entre dos y ocho nervios longitudinales 11 repartidos de manera sensiblemente equidistante, con el propósito de obtener un reparto correcto del peso del cuerpo metálico sobre la carcasa de plástico que asegura una buena estabilidad del conjunto.

De acuerdo con una forma de realización de la invención ilustrada en la figura 3, los medios de unión comprenden seis nervios longitudinales 11 repartidos simétricamente, de manera que cada lado mayor de dicha sección transversal rectangular presenta dos nervios y cada lado menor de dicha sección transversal rectangular presenta un nervio.

De acuerdo con otra forma de realización de la invención ilustrada en la figura 4, los medios de unión comprenden cuatro nervios repartidos simétricamente, de manera que cada lado mayor de dicha sección transversal rectangular presenta dos nervios.

De acuerdo con otra forma de realización de la invención ilustrada en la figura 5, los medios de unión comprenden dos nervios repartidos simétricamente, de manera que cada lado mayor de dicha sección transversal rectangular presenta un nervio.

Los nervios longitudinales 11 comprenden una dimensión longitudinal mínima que permite los desplazamientos provocados por la dilatación térmica distinta entre el cuerpo metálico 7 y la carcasa de plástico 2, asegurando así un funcionamiento correcto del intercambiador. La dirección de dichos desplazamientos longitudinales queda ilustrada en la figura 6 por una flecha de dos puntas.

Asimismo, se ha previsto ventajosamente una distancia mínima entre el depósito de gas 7 y la carcasa de plástico 2 función de la sección transversal mínima del flujo de fluido refrigerante en el interior del intercambiador 1. Esta distancia mínima permite obtener un flujo abundante de fluido refrigerante.

Dicha distancia mínima entre el depósito de gas 7 y la carcasa de plástico 2, medida a cada uno de los lados opuestos del depósito de gas 7, corresponde a dos veces la distancia entre los conductos de gas 3. Asimismo, se ha previsto una distancia de seguridad comprendida entre 1,5 y 2,5 veces la sección transversal mínima del flujo de fluido refrigerante.

El racor de entrada 4 del fluido refrigerante está situado cerca de dicha superficie de contacto de la unión entre la carcasa 2 y el depósito de gas 7, según muestran las figuras 2 y 6, lo cual permite garantizar un flujo mínimo de fluido refrigerante.

El intercambiador 1 comprende soportes de fijación 13 a una superficie del entorno del motor, los cuales están situados cerca de dicha superficie de contacto de la unión entre la carcasa 2 y el depósito de gas 7, según muestra la figura 1, en orden a mejorar la resistencia del cuerpo metálico a las vibraciones provenientes del motor.

Los nervios longitudinales 11 presentan una adecuada configuración que permite la absorción del espacio debido a las tolerancias del depósito de gas 7 y de la carcasa de plástico 2.

La forma de los nervios longitudinales 11 admitirá una menor deformación del material plástico constitutivo en el caso en que el encaje de montaje entre los dos componentes exceda del encaje admisible, en otras palabras, si el depósito de gas posee la mayor tolerancia admisible y la menor distancia entre nervios longitudinales. En este caso, los nervios longitudinales 11 pueden presentar una configuración ramificada, tal y como puede comprobarse en las figuras 7 a 10.

De acuerdo con una forma de realización de la invención ilustrada en la figura 7, los nervios longitudinales 11 llevan incorporadas dos ramas divergentes que forman un ángulo adecuado, escogido en función del material plástico utilizado.

Las figuras 9 y 10 ilustran, 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.

De acuerdo con otra forma de realización de la invención ilustrada en la figura 8, los nervios longitudinales 11 llevan incorporadas tres ramas divergentes. En este caso, la incorporación de una rama central suplementaria permite reforzar la estabilidad.

Los nervios longitudinales 11, en su superficie externa, pueden incorporar una pluralidad de pequeñas protuberancias 14, según muestra la figura 11, que permiten reducir el volumen de plástico que habrá de deformarse en el caso de un encaje de montaje y, por tanto, facilitar el procedimiento de montaje.

Si bien este ejemplo ha descrito un intercambiador de haz de tubos paralelos, la invención, no obstante, puede encontrar aplicación en los intercambiadores de placas apiladas. En ambos casos, el circuito de gas puede ser igualmente del tipo en forma de "U" (disponiéndose en un mismo extremo la entrada y la salida de los gases) o del tipo lineal (disponiéndose en extremos opuestos la entrada y la salida de los gases).

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor (1) para gases, especialmente para los gases de escape de un motor, que comprende un cuerpo metálico (3, 7) dispuesto en el interior de una carcasa de plástico (2), llevando incorporado dicho cuerpo metálico un circuito (3) destinado a la circulación de los gases con intercambio de calor con un fluido refrigerante y al menos un depósito de gas (7), o brida de soporte, acoplado a al menos un extremo de dicho circuito (3), y medios de unión para fijar al menos uno de los extremos del cuerpo metálico (3, 7) a la carcasa de plástico (2), caracterizado por que dichos medios de unión comprenden una pluralidad de puntos de apoyo (11) de escasa superficie de contacto, solidarios de la carcasa de plástico (2), susceptibles de alojarse en respectivos rehundidos (12) pertenecientes a dicho al menos un depósito de gas (7) o brida de soporte.

2. Intercambiador (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que los puntos de apoyo (11) se constituyen a partir de nervios longitudinales.

3. Intercambiador (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que los puntos de apoyo (11) están repartidos radialmente y de manera sensiblemente equidistante en una zona interna de la carcasa de plástico (2).

4. Intercambiador (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios de unión comprenden entre dos y ocho puntos de apoyo (11).

5. Intercambiador (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que los puntos de apoyo (11) comprenden una dimensión longitudinal mínima que permite los desplazamientos provocados por la dilatación térmica distinta entre el cuerpo metálico (7) y la carcasa de plástico (2).

6. Intercambiador (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que se ha previsto, entre el cuerpo metálico (7) y la carcasa de plástico (2), una distancia mínima, función de la sección transversal mínima del flujo de fluido refrigerante en el interior del intercambiador (1).

7. Intercambiador (1) según la reivindicación 1, del tipo que comprende un racor de entrada (4) y un racor de salida (5) del fluido refrigerante integrados en la carcasa de plástico (2), caracterizado por que el racor de entrada (4) o de salida (5) del fluido refrigerante está situado cerca de dicha superficie de contacto de los puntos de apoyo (11).

8. Intercambiador (1) según la reivindicación 1, del tipo que comprende soportes de fijación (13) a una superficie del entorno del motor, caracterizado por que al menos un soporte de fijación (13) está situado cerca de dicha superficie de contacto de los puntos de apoyo (11).

9. Intercambiador (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que los puntos de apoyo (11) presentan una adecuada configuración que permite la absorción del espacio debido a las tolerancias del cuerpo (7) del intercambiador y de la carcasa de plástico (2).

10. Intercambiador (1) según la reivindicación 9, caracterizado por que los puntos de apoyo (11) presentan una configuración ramificada.

11. Intercambiador (1) según la reivindicación 10, caracterizado por que los puntos de apoyo (11) llevan incorporadas dos ramas divergentes que forman un ángulo adecuado, escogido en función del material plástico utilizado.

12. Intercambiador (1) según la reivindicación 10, caracterizado por que los puntos de apoyo (11) llevan incorporadas tres ramas divergentes.

13. Intercambiador (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que los puntos de apoyo (11), en su superficie externa, llevan incorporada una pluralidad de pequeñas protuberancias (14).

14. Intercambiador (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que la entrada (8) de los gases está situada cerca del paso del fluido refrigerante, indistintamente en su entrada o en su salida.

15. Intercambiador (1) según la reivindicación 1, del tipo en forma de "U", en el que la entrada (8) y la salida (9) de los gases ocupan posiciones adyacentes en correspondencia con un mismo extremo abierto del cuerpo metálico (3), estando cerrado el extremo opuesto, y definitorio de un paso de ida y un paso de vuelta, caracterizado por que los puntos de apoyo están constituidos a partir de nervios longitudinales (11) integrados en una superficie interna de la carcasa de plástico (2), siendo dichos nervios (11) susceptibles de alojarse en correspondientes rehundidos (12) practicados en la superficie externa del depósito de gas (7) situado en correspondencia con dicho extremo cerrado.

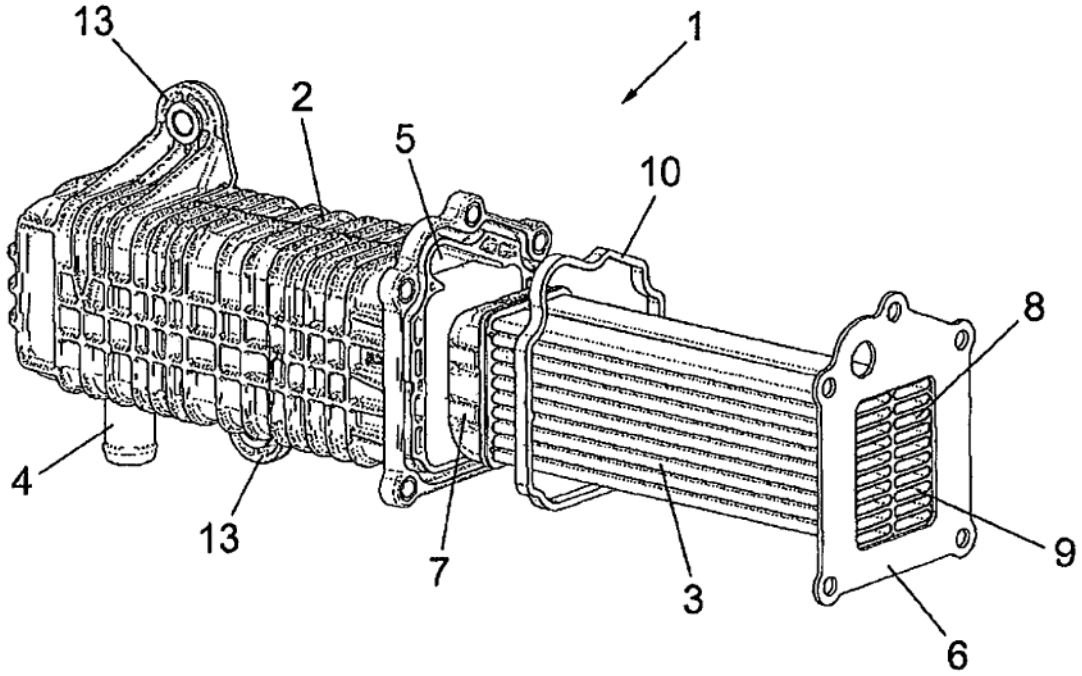

FIG. 1

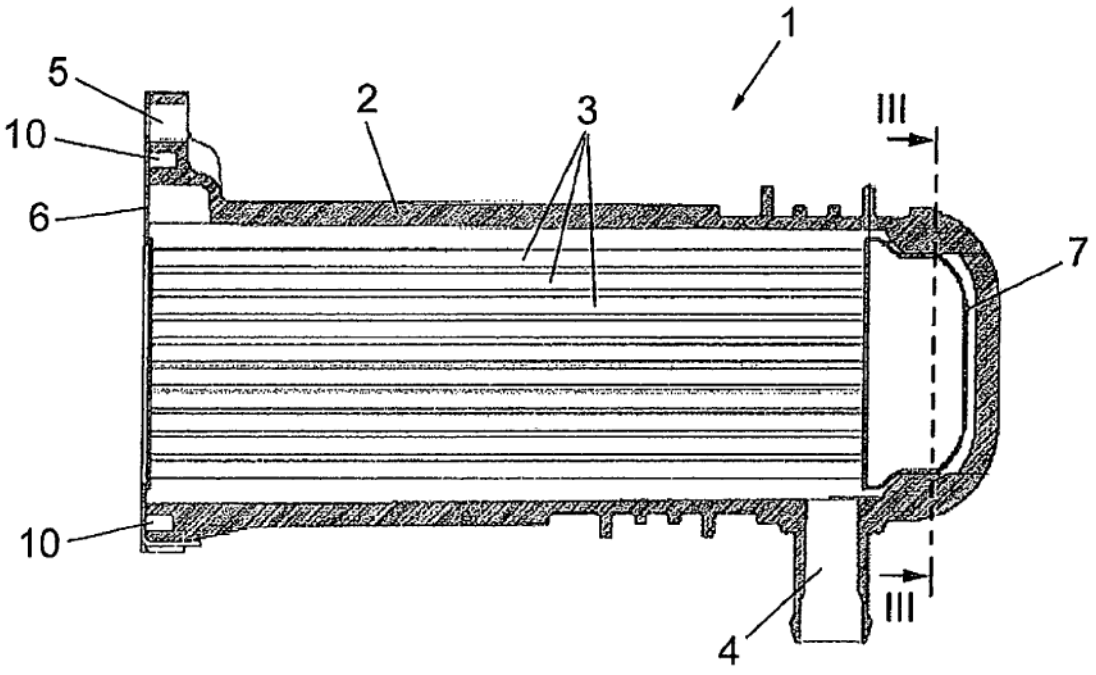

FIG. 2

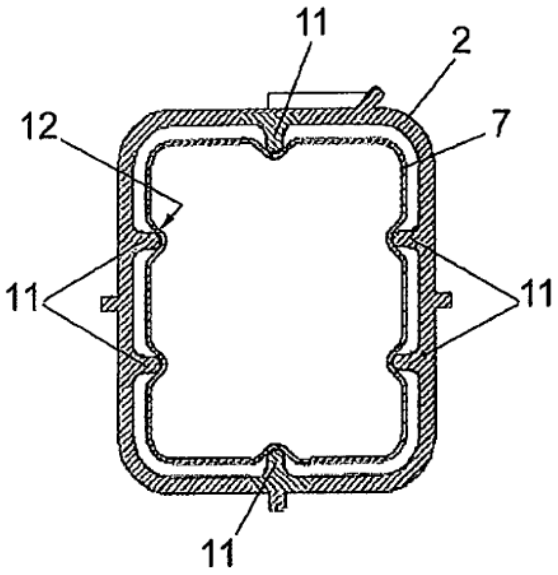

FIG. 3

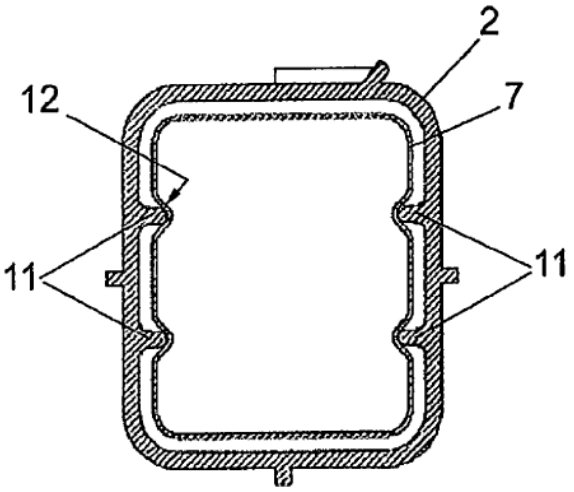

FIG. 4

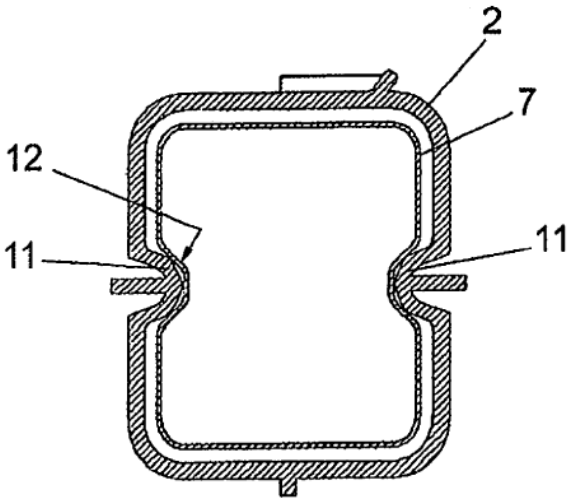

FIG. 5

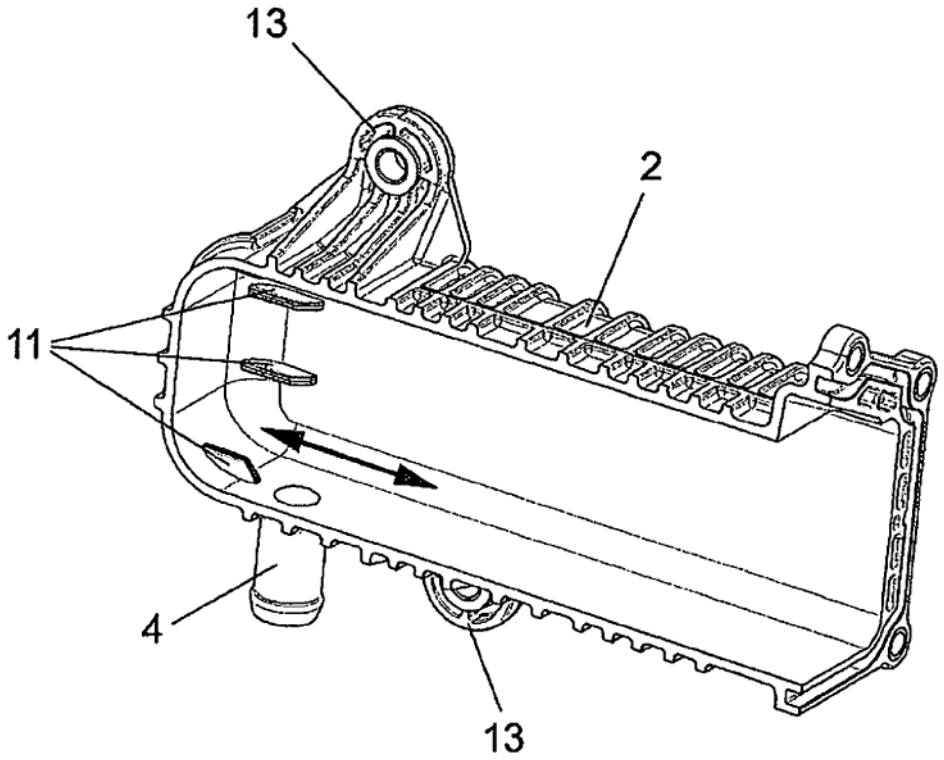

FIG. 6

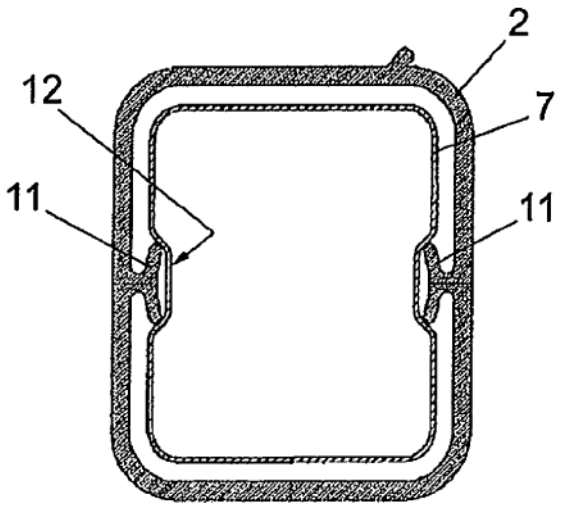

FIG. 7

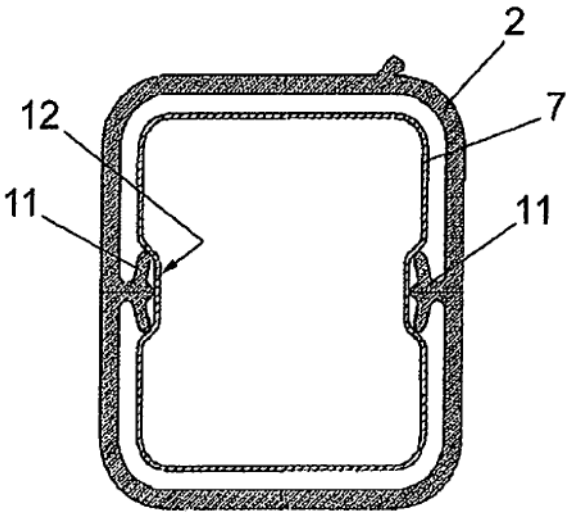

FIG. 8

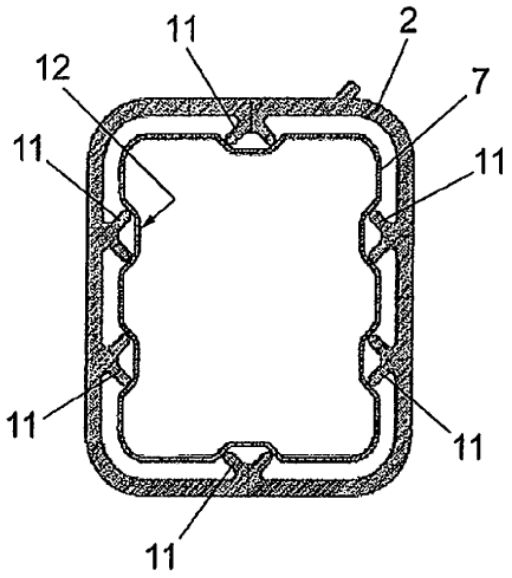

FIG. 9

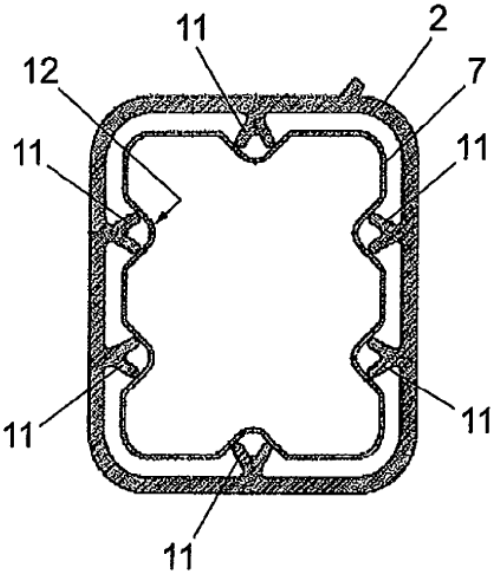

FIG. 10

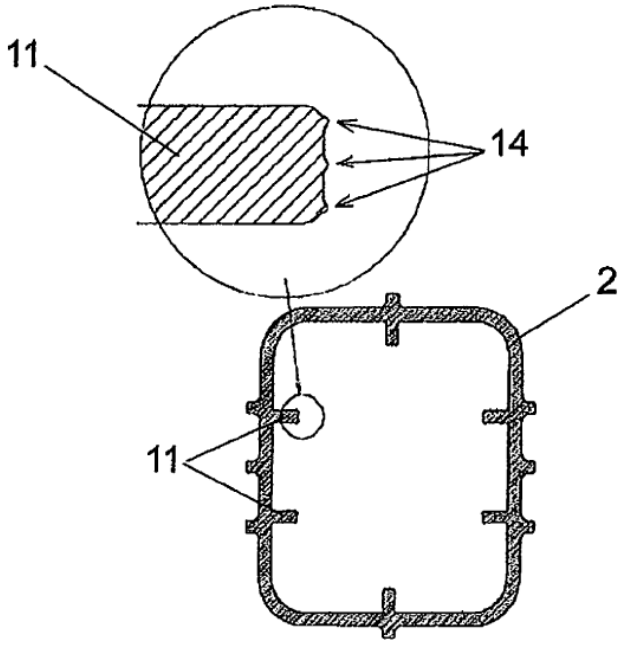

FIG. 11