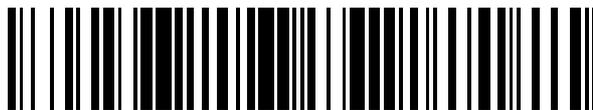


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 368**

21 Número de solicitud: 201730108

51 Int. Cl.:

B23K 26/035 (2014.01)

F28F 9/18 (2006.01)

F01N 3/04 (2006.01)

B23K 103/02 (2006.01)

B23K 103/04 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

31.01.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

01.08.2018

71 Solicitantes:

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

72 Inventor/es:

JIMÉNEZ PALACIOS, Jesús;
GRACIA LAZARO, Benjamín;
ROMERO PÉREZ, Raúl y
CONTE OLIVEROS, Teresa

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

54 Título: **MÉTODO PARA LA FABRICACIÓN DE UN INTERCAMBIADOR DE CALOR PARA GASES E INTERCAMBIADOR DE CALOR PARA GASES FABRICADO CON EL MÉTODO**

57 Resumen:

Método para la fabricación de un intercambiador de calor para gases e intercambiador de calor para gases fabricado con el método.

El método comprende fijar un miembro estructural a un extremo de una carcasa (B) dirigiendo un haz láser para que incida sobre unas superficies a soldar de la carcasa (B) y de una porción saliente del miembro estructural que se extiende hacia fuera con respecto a la carcasa (B), de manera que el haz láser siga una trayectoria recta que provenga de un punto situado dentro de un volumen que rodea la carcasa (B) entre sus extremos opuestos (Ba, Bb).

El intercambiador comprende un miembro estructural que tiene una porción saliente que se extiende hacia fuera con respecto a la carcasa (B) y transversalmente con respecto a un eje longitudinal de la misma, y el intercambiador ha sido fabricado de acuerdo con el método de la presente invención.

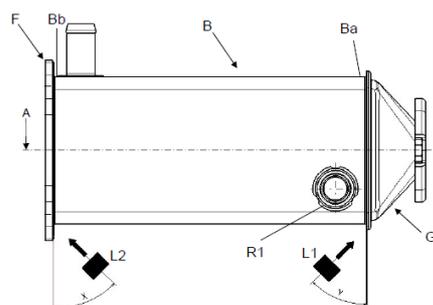


Fig. 3

DESCRIPCIÓN

MÉTODO PARA LA FABRICACIÓN DE UN INTERCAMBIADOR DE CALOR PARA GASES E INTERCAMBIADOR DE CALOR PARA GASES FABRICADO CON EL MÉTODO

5

Sector de la técnica

10 La presente invención concierne en general, en un primer aspecto, a un método para la fabricación de un intercambiador de calor para gases, que comprende fijar un miembro estructural a un extremo de una carcasa por medio de un proceso de soldadura láser, y más en particular a un método que comprende dirigir un haz láser hacia unas superficies a soldar desde un punto por encima de un lateral de la carcasa.

15 Un segundo aspecto de la presente invención concierne a un intercambiador de calor fabricado según el método del primer aspecto.

La invención se aplica especialmente en intercambiadores de recirculación de gases de escape de un motor ("Exhaust Gas Recirculation Coolers" o EGRC)).

20

Estado de la técnica anterior

25 Son conocidos en el estado de la técnica métodos para la fabricación de un intercambiador de calor para gases, en especial para gases de escape de un motor, que reúnen las características del preámbulo de la reivindicación 1 de la presente invención, es decir para los cuales el intercambiador de calor comprende:

- una carcasa con forma de cuerpo alargado hueco que se extiende a lo largo de un eje longitudinal, y que está abierto en sus respectivos extremos opuestos;

30

- un primer circuito de fluido para la circulación de gases y un segundo circuito de fluido para la circulación de un fluido refrigerante, en el que el primer y segundo circuitos de fluido están dispuestos dentro de dicha carcasa para un intercambio de calor entre dichos gases y dicho fluido refrigerante; y

35

- como mínimo dos miembros estructurales, cada uno unido a un extremo respectivo de dichos extremos opuestos de la carcasa.

5 Tales métodos conocidos en el estado de la técnica comprenden fijar al menos uno de los dos miembros estructurales citados al extremo respectivo de la carcasa por medio de un proceso de soldadura láser, con el fin de proporcionar diferentes tipos de uniones de soldadura

Algunos de tales métodos conocidos se describen en los siguientes documentos de patente: ES2269569T3, EP1518043B1 y DE19907163A1.

10

Los procesos de soldadura descritos en tales documentos se realizan desde ubicaciones poco ventajosas (en general frontales, es decir desde puntos que no están incluidos en un volumen que rodea la carcasa entre sus extremos opuestos), y/o incluyen unos requerimientos estructurales (placas de soporte extremas con porciones extremas dobladas), dimensionales (relación de grosores) y de montaje de las piezas a unir, con el fin de que las uniones de soldadura sean mínimamente robustas, que provocan que los procesos de soldadura no puedan llevarse a cabo de manera rápida, automatizada y mediante secuencias de movimientos sencillos, así como un alto coste en material al necesitar que las piezas sean de un grosor considerable.

20

Aparece, por tanto, necesario ofrecer una alternativa al estado de la técnica que proporcione un método de fabricación de un intercambiador de calor, y el intercambiador de calor obtenido, que no adolezca de los inconvenientes de los conocidos en el estado de la técnica, permitiendo aumentar considerablemente la velocidad del proceso de soldadura láser de las piezas del mismo y, por tanto, poder reducir el grosor de la piezas a soldar.

25

Explicación de la invención

Con tal fin, la presente invención concierne, en un primer aspecto, a un método para la fabricación de un intercambiador de calor para gases, en especial para gases de escape de un motor, en el que el intercambiador de calor comprende:

30

- una carcasa con forma de cuerpo alargado hueco que se extiende a lo largo de un eje longitudinal, y que está abierto en sus respectivos extremos opuestos;

35

- un primer circuito de fluido para la circulación de gases y un segundo circuito de fluido para la circulación de un fluido refrigerante, en el que el primer y segundo circuitos de fluido están dispuestos dentro de dicha carcasa para un intercambio de calor entre dichos gases y dicho fluido refrigerante; y

5

- al menos dos miembros estructurales, cada uno unido a un extremo respectivo de dichos extremos opuestos de la carcasa.

El método comprende, de manera en sí conocida, fijar al menos uno de los dos miembros
10 estructurales citados al extremo respectivo de la carcasa por medio de un proceso de soldadura láser.

A diferencia de los métodos conocidos en el estado de la técnica, en el propuesto por el primer
15 aspecto de la presente invención, por lo menos uno de los dos miembros estructurales (preferentemente, ambos) tiene una porción saliente que se extiende hacia fuera con respecto a la carcasa y transversalmente con respecto al citado eje longitudinal, y el método comprende realizar el proceso de soldadura láser dirigiendo un haz láser para que incida sobre unas respectivas superficies a soldar, tanto de la carcasa como de la citada porción saliente del miembro estructural, de manera que el haz láser siga una trayectoria recta que provenga de
20 un punto situado dentro de un volumen que rodea la carcasa entre sus extremos opuestos, es decir desde un punto situado por encima de una lateral de la carcasa.

Para un ejemplo de realización preferido, el método del primer aspecto de la presente
25 invención comprende dirigir el haz láser, durante el proceso de soldadura láser, de manera que la citada trayectoria recta esté inclinada con respecto al eje longitudinal.

Ventajosamente, el método comprende dirigir el haz láser, durante el proceso de soldadura
láser, de manera que la trayectoria recta esté inclinada con respecto al eje longitudinal un
ángulo de entre 20 y 75°, preferentemente de substancialmente 45°.

30

De acuerdo a un ejemplo de realización, la superficie a soldar de la carcasa está situada en una región de una pared de la carcasa adyacente al borde del extremo correspondiente de la misma, y el método comprende controlar la energía y el tiempo de aplicación del haz láser de manera que se cree un bordón de soldadura que penetre tanto en dicha pared de la carcasa
35 como en dicha porción saliente hasta profundidades predeterminadas, sin atravesarlas completamente.

Según una implementación de dicho ejemplo de realización, el citado miembro estructural es una placa de soporte extrema que tiene una porción perimetral plana, y el método comprende apoyar la carcasa, por el canto de su extremo respectivo, transversalmente contra la porción perimetral plana de la placa de soporte extrema, de manera que una parte de la porción perimetral plana define la citada porción saliente, y a continuación realizar el proceso de soldadura.

Según una variante de dicha implementación, el método del primer aspecto de la invención comprende apoyar la carcasa, por el canto de su extremo respectivo, ortogonalmente contra la porción perimetral plana de la placa de soporte extrema y a continuación realizar el proceso de soldadura, con el fin de proporcionar una unión en T.

Ventajosamente, el grosor de la citada pared de la carcasa, en la citada región, y el de la porción perimetral plana de la placa de soporte extrema están relacionados por una proporción de grosores de sustancialmente 1:1, siempre teniendo en cuenta ciertas tolerancia, de por ejemplo $\pm 25\%$

De acuerdo a otro ejemplo de realización, la superficie a soldar de la carcasa está situada en una zona de una pared de la carcasa adyacente a una porción extrema de la misma que incluye uno de sus extremos opuestos, comprendiendo el método controlar la energía y el tiempo de aplicación del haz láser de manera que se cree un bordón de soldadura que penetre tanto en dicha pared de la carcasa como en dicha porción saliente hasta unas profundidades predeterminadas, sin atravesarlas completamente.

Según una implementación de dicho ejemplo de realización, el citado miembro estructural es un miembro de brida que tiene un orificio pasante, en el que una porción perimetral que rodea dicho orificio pasante define la anteriormente denominada porción saliente, comprendiendo el método introducir ajustadamente dicha porción extrema de la carcasa en el citado agujero pasante, y después realizar el proceso de soldadura.

Ventajosamente, el grosor de la porción perimetral del miembro de brida y el de la pared de la carcasa, en dicha zona, están relacionados por una proporción de grosores incluida dentro de un intervalo de proporción de grosores que va desde sustancialmente 1:1 hasta sustancialmente 2:1.

La disposición de la citada porción saliente compensa el fenómeno conocido como “shrinkage” (contracción) que sufren algunos miembros estructurales tras someterse a unos o más procesos de soldadura. En particular, cuando el miembro estructural es la citada placa de soporte extrema, y ésta es la placa en la que se sueldan los extremos de unos tubos del primer
5 circuito de fluido para la circulación de gases, la soldadura de tales extremos de tubos provoca el citado fenómeno de “shrinkage”, por lo que el hecho de que la placa de soporte extrema incluya la citada porción saliente, definida por una respetiva porción perimetral plana (en todo su contorno), es decir que su dimensión transversal sea mayor que la de la carcasa, hace que incluso si la dimensión transversal de la placa se contrae un poco debido a tal fenómeno, tal
10 contracción no sea perjudicial ni estructuralmente ni para las diferentes uniones de soldadura, quedando así el fenómeno de “shrinkage” compensado.

De acuerdo con un ejemplo de realización del método del primer aspecto de la presente invención, el miembro estructural es una placa de soporte extrema que tiene una porción
15 perimetral plana, y el método comprende además la unión de dicha placa de soporte extrema a un depósito de gas por medio de un proceso adicional de soldadura láser, comprendiendo el método disponer dicha porción perimetral plana de la placa de soporte extrema contra una porción perimetral plana de dicho depósito de gas, superponiéndose entre sí, y luego realizar el proceso adicional de soldadura láser.

20 Según una primera variante, el citado proceso adicional de soldadura láser comprende dirigir un haz láser de manera que siga una trayectoria recta que provenga de un punto situado dentro de un volumen que rodea la carcasa entre sus extremos opuestos, para incidir primero sobre una superficie de la porción perimetral plana de la placa de soporte extrema y, a
25 continuación, controlando la energía y el tiempo de aplicación del haz láser, crear un bordón de soldadura que atraviese completamente la porción perimetral plana de la placa de soporte extrema y penetre en la porción perimetral plana del depósito de gas hasta una profundidad predeterminada.

30 De acuerdo a una segunda variante, el proceso adicional de soldadura láser comprende dirigir un haz láser de manera que siga una trayectoria recta ortogonal al anteriormente mencionado eje longitudinal y que provenga de un punto situado por encima de un área límite de contacto entre las porciones perimetrales planas, de la placa de soporte extrema y del depósito de gas, para incidir simultáneamente sobre unos cantos respectivos de dichas porciones perimetrales
35 planas, y, a continuación, controlando la energía y el tiempo de aplicación del haz láser, crear

un bordón de soldadura que penetre en ambas porciones perimetrales planas, hasta profundidades predeterminadas, sin atravesarlas completamente.

5 Para una tercera variante, parte de la porción perimetral plana de la placa de soporte extrema se extiende más allá de la porción perimetral plana superpuesta del depósito de gas, y el proceso adicional de soldadura láser comprende dirigir un haz láser de manera que siga una trayectoria recta inclinada con respecto al citado eje longitudinal y que provenga de un punto situado dentro de un volumen contiguo al citado volumen que rodea la carcasa entre sus extremos opuestos, para incidir simultáneamente sobre un canto de la porción perimetral
10 plana del depósito de gas y sobre dicha parte de la porción perimetral plana de la placa de soporte extrema, y a continuación, controlando la energía y el tiempo de aplicación del haz láser, crear un bordón de soldadura que penetre en ambas porciones perimetrales planas, hasta profundidades predeterminadas, sin atravesarlas completamente.

15 Ventajosamente, en relación a dicha tercera variante, el método del primer aspecto de la presente invención comprende dirigir el haz láser, durante el proceso adicional de soldadura láser, de manera que dicha trayectoria recta esté inclinada con respecto al eje longitudinal un ángulo de entre 20 y 75°, preferentemente de substancialmente 45°.

20 De manera preferida, las partes a soldar entre sí están hechas del mismo material (o de materiales muy similares), por lo menos la carcasa y el miembro estructural.

Ventajosamente, dicho material es acero inoxidable, por ejemplo austenítico o ferrítico.

25 Con el fin de realizar la soldadura completa de las piezas a soldar, el método del primer aspecto de la presente invención comprende realizar el proceso de soldadura por láser y/o el proceso adicional de soldadura láser desplazando relativamente el correspondiente haz láser con respecto a las partes respectivas a soldar, preferentemente de manera automatizada, para soldarlas mediante un bordón continuo de soldadura (es decir que defina un circuito
30 cerrado), manteniendo la orientación y longitud de la respectiva trayectoria recta del haz láser con respecto a las superficies a soldar durante el citado desplazamiento.

Cada uno de tales desplazamientos está asociado a un ciclo de trabajo realmente rápido en comparación con los del estado de la técnica, lo que reduce el coste de fabricación tanto por
35 la reducción del tiempo del ciclo de trabajo como por la cantidad de material necesario para fabricar las piezas a soldar, siendo éstas, en general, de menor grosor que las utilizadas en

el estado de la técnica, proporcionándose también unas uniones más robustas que las obtenidas en el estado de la técnica.

5 Por lo que se refiere al anteriormente denominado punto desde el que proviene el haz láser, en función del ejemplo de realización éste coincide directamente con la ubicación de la fuente de luz láser (por ejemplo, un cabezal láser) o con el de un elemento de direccionamiento del haz láser dentro de un camino óptico que proviene de la fuente láser, tal como un prisma o un espejo de un sistema galvanométrico.

10 Asimismo, la presente invención también propone, para un ejemplo de realización, para el anteriormente descrito proceso de soldadura y/o para el proceso adicional de soldadura, llevar a cabo una monitorización del respectivo bordón de soldadura que está siendo creado (por ejemplo, con un sistema remoto de cámara asociado a técnicas de reconocimiento de imágenes), con el fin de establecer un control en lazo cerrado del haz láser, que permita una
15 mayor precisión en su direccionamiento para absorber pequeñas variaciones en la posición de las piezas a soldar.

Un segundo aspecto de la presente invención concierne a un intercambiador de calor para gases, en especial para gases de escape de un motor, que comprende, de manera en sí
20 conocida:

- una carcasa con forma de cuerpo alargado hueco que se extiende a lo largo de un eje longitudinal, y que está abierto en sus respectivos extremos opuestos;
- 25 - un primer circuito de fluido para la circulación de gases y un segundo circuito de fluido para la circulación de un fluido refrigerante, en el que el primer y segundo circuitos de fluido están dispuestos dentro de dicha carcasa para un intercambio de calor entre dichos gases y dicho fluido refrigerante; y
- 30 - al menos dos miembros estructurales, cada uno unido a un extremo respectivo de dichos extremos opuestos de la carcasa.

A diferencia de los intercambiadores de calor conocidos en el estado de la técnica, en el propuesto por el segundo aspecto de la presente invención, por lo menos uno
35 (preferentemente ambos) de los al menos dos miembros estructurales tiene una porción saliente que se extiende hacia fuera con respecto a la carcasa y transversalmente con

respecto al anteriormente mencionado eje longitudinal, y el intercambiador de calor ha sido fabricado de acuerdo con el método del primer aspecto de la presente invención.

De acuerdo a un ejemplo de realización, el intercambiador de calor del segundo aspecto de la invención ha sido fabricado de acuerdo con el ejemplo de realización arriba descrito del método del primer aspecto para el cual el haz láser era desplazado relativamente con respecto a las partes respectivas a soldar para soldarlas mediante un bordón continuo de soldadura, comprendiendo el intercambiador, para una primera implementación, una unión de soldadura entre la carcasa y el miembro estructural que está formada por el mencionado bordón continuo de soldadura, y, para una segunda implementación para la que el miembro estructural es una placa de soporte extrema, una unión de soldadura entre la placa de soporte extrema y el depósito de gas que está formada por el mencionado bordón continuo de soldadura.

Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y otras ventajas y características se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de unos ejemplos de realización con referencia a los dibujos adjuntos, que deben tomarse a título ilustrativo y no limitativo, en los que:

La Figura 1 es una vista en perspectiva explosionada que muestra al intercambiador de calor propuesto por el segundo aspecto de la invención, para un ejemplo de realización;

La Figura 2 ilustra al intercambiador de la Figura 1, una vez montado;

La Figura 3 es una vista en planta del intercambiador ilustrado en la Figura 2;

La Figura 4 es una vista en alzado de una sección transversal del intercambiador de la Figura 3, tomada a través de un plano de corte según indica la línea de corte A-A en la Figura 3;

La Figura 5 corresponde a una vista ampliada del detalle indicado como D en la Figura 4, ilustrándose la unión entre la carcasa y la placa de soporte extrema;

La Figura 6 corresponde a una vista ampliada del detalle indicado como E en la Figura 4, ilustrándose la unión entre la carcasa y el miembro de brida;

35

Las Figuras 7a, 7b y 7c son unas respectivas vistas ampliadas del detalle indicado como H en la Figura 4, ilustrándose la unión entre la placa de soporte extrema y el depósito de gas, para tres correspondientes ejemplos de realización alternativos de la presente invención.

5 Descripción detallada de unos ejemplos de realización

En las Figuras 1 a 4 se ilustra al intercambiador de calor para gases propuesto por el segundo aspecto de la invención, fabricado según el método del primer aspecto, para un ejemplo de realización, para el que éste comprende:

10

- una carcasa B con forma de cuerpo alargado hueco que se extiende a lo largo de un eje longitudinal, y que está abierto en sus respectivos extremos opuestos Ba, Bb;

15

- un primer circuito de fluido para la circulación de gases (ilustrado en la Figura 4, para una realización para el que éste está formado por una haz de tubos T) y un segundo circuito de fluido para la circulación de un fluido refrigerante, que entra por el conducto de entrada R1 y sale por el de salida R2, en el que el primer y segundo circuitos de fluido están dispuestos dentro de la carcasa B para un intercambio de calor entre los gases y el fluido refrigerante;

20

- dos placas de soporte extremas P, cada una unida a un extremo respectivo de los extremos opuestos Ba, Bb de la carcasa B;

- un depósito de gas G unido a una de las placas de soporte extrema P; y

25

- un miembro de brida F unido a una porción extrema de la carcasa B que incluye al extremo Bb.

30

En la Figura 5 se ilustra, ampliado, el detalle indicado como D en la Figura 4, que muestra la unión entre la carcasa B y una de las placas de soporte extrema P mediante un proceso de soldadura láser.

35

En particular, en la Figura 5 se ilustra cómo la placa de soporte extrema P tiene una porción perimetral plana Pc parte de la cual define una porción saliente, contra la que se ha apoyado el canto C del extremo Ba de la carcasa B, según el método del primer aspecto de la invención, en este caso ortogonalmente, tras lo cual se ha realizado el proceso de soldadura láser dirigiendo un haz láser para que incida sobre unas respectivas superficies a soldar, tanto de

la carcasa B, en particular en una región de una pared de la carcasa B adyacente al borde del extremo Ba, como de la porción saliente de la placa de soporte extrema P, controlando la energía y el tiempo de aplicación del haz láser de manera que se cree el bordón de soldadura S1 ilustrado, que penetra tanto en la pared de la carcasa B como en la porción saliente definida por la porción perimetral plana Pc de la placa de soporte extrema P hasta profundidades 5 predeterminadas, sin atravesarlas completamente.

La placa de soporte extrema P incluye, para unos ejemplos de realización (tal como se aprecia en las Figuras 5, 7a, 7b y 7c), uno o más nervios Z (uno continuo o varios discontinuos, en 10 ambos casos a lo largo de todo el contorno de la placa P) que queda(n) encajado(s) dentro del respectivo extremo de la carcasa B, en este caso del extremo B1, con el fin de facilitar el posicionamiento ortogonal de la carcasa B contra la placa de soporte extrema P, y de que ambas piezas no se separen previamente y durante la realización del proceso de soldadura.

15 En las Figuras 3 y 4 se ilustra esquemáticamente un cabezal láser L1 ubicado en un punto situado dentro de un volumen que rodea la carcasa B entre sus extremos opuestos Ba, Bb, y encargado de generar el haz láser con el que se realiza la soldadura de la Figura 5, el cual sigue una trayectoria recta inclinada con respecto al anteriormente citado eje longitudinal, según la dirección indicada por la flecha que sale del cabezal láser L1, con una inclinación Y 20 de entre 20 y 75°, preferentemente de substancialmente 45°.

La orientación y longitud de la respectiva trayectoria recta del haz láser con respecto a las superficies a soldar no solamente se mantiene para las dos posiciones ilustradas por las Figuras 3 y 4, sino durante todo el desplazamiento relativo del haz láser con respecto a las 25 partes respectivas a soldar (ya sea desplazando el cabezal L1 o las piezas a soldar), para soldarlas mediante un bordón continuo de soldadura S1.

Para la realización ilustrada por la Figura 5, el grosor de la pared de la carcasa B, en la citada región, y el de la porción perimetral plana Pc de la placa de soporte extrema P están 30 relacionados por una proporción de grosores de sustancialmente 1:1, como indican las cotas en la propia figura (para unidades arbitrarias), siendo ambos del mismo material (o de materiales muy similares), y el ancho del bordón S1 como mínimo igual a cada uno de dichos grosores.

35 En la Figura 6 se ilustra, ampliado, el detalle indicado como E en la Figura 4, relativo a la unión entre la carcasa B y el miembro de brida F.

Según se ilustra en la Figura 1, el miembro de brida F tiene un orificio pasante Fo en el que una porción perimetral Fc que rodea al orificio pasante Fo define una porción saliente, comprendiendo el método del primer aspecto de la invención introducir ajustadamente la referida porción extrema de la carcasa B en el agujero pasante Fo, y después realizar el proceso de soldadura láser, en el que la superficie a soldar de la carcasa B está situada en una zona de una pared de la carcasa B adyacente a la citada porción extrema de la misma.

En relación a dicho proceso de soldadura de la carcasa B al miembro de brida F, en las Figuras 3 y 4 también se ilustra esquemáticamente un cabezal láser L2 ubicado en un punto situado dentro de un volumen que rodea la carcasa B entre sus extremos opuestos Ba, Bb, y encargado de generar el haz láser con el que se realiza la soldadura de la Figura 6, el cual también sigue una trayectoria recta inclinada con respecto al anteriormente citado eje longitudinal, según la dirección indicada por la flecha que sale del cabezal láser L2, con una inclinación X de entre 20 y 75°, preferentemente de substancialmente 45°.

Para la soldadura de la carcasa B al miembro de brida F, se controla la energía y el tiempo de aplicación del haz láser incidente que sale del cabezal L2, de manera que se cree un bordón de soldadura S2 que penetre tanto en la pared de la carcasa B como en la porción perimetral Fc que define a la porción saliente, hasta unas profundidades predeterminadas, sin atravesarlas completamente, según se ilustra en la Figura 6. En este caso, tanto el ancho como la profundidad del bordón S2 son como mínimo igual al grosor de la pared de la carcasa B, y el grosor de la porción perimetral Fc y el de la pared de la carcasa B, en la citada zona, están relacionados por una proporción de grosores incluida dentro de un intervalo de proporción de grosores que va desde sustancialmente 1:1 hasta sustancialmente 2:1, estando hechas ambas del mismo material (o de materiales muy similares).

De igual modo que para la soldadura de la carcasa B a la placa de soporte extrema P, para la soldadura de la carcasa B al miembro de brida F, se desplaza relativamente el haz láser, en este caso el emitido por el cabezal L2, con respecto a las partes respectivas a soldar, para soldarlas mediante un bordón continuo de soldadura S2, manteniendo la orientación y longitud de la respectiva trayectoria recta del haz láser con respecto a las superficies a soldar durante el citado desplazamiento.

Finalmente, en las Figuras 7a, 7b y 7c se ilustran unos ejemplos de realización alternativos de la soldadura de la placa de soporte extrema P al depósito de gas G, mediante unas respectivas vistas ampliadas del detalle indicado como H en la Figura 4.

- 5 Para los tres ejemplos de realización ilustrados en las Figuras 7a, 7b y 7c, el método del primer aspecto de la invención comprende disponer la porción perimetral plana Pc de la placa de soporte extrema P contra una porción perimetral plana Gc del depósito de gas G, superponiéndose entre sí, y luego realizar un proceso adicional de soldadura láser.
- 10 Los grosores de las porciones perimetrales planas Pc y Gc están relacionados por una proporción de grosores de sustancialmente 1:1, como indican las cotas en la propia figura (para unidades arbitrarias), siendo ambas porciones del mismo material (o muy similares).

Para la realización de la Figura 7a, el citado proceso adicional de soldadura láser comprende

15 dirigir un haz láser de manera que siga una trayectoria recta que provenga de un punto situado dentro de un volumen que rodea la carcasa B entre sus extremos opuestos Ba, Bb (y que en este caso sigue una trayectoria paralela al citado eje longitudinal de la carcasa B), para incidir primero sobre una superficie de la porción perimetral plana Pc de la placa de soporte extrema P y, a continuación, controlando la energía y el tiempo de aplicación del haz láser, crear un

20 bordón de soldadura S3 que atraviese completamente la porción perimetral plana Pc de la placa de soporte extrema P y penetre en la porción perimetral plana Gc del depósito de gas G hasta una profundidad determinada, que en este caso incluye como mínimo un 80% del grosor de la misma (tal y como indica la unidad arbitraria 1.8 relativa a la profundidad mínima de S3) .

25 Según se indica en la Figura 7a, el ancho del bordón S3 es como mínimo igual al doble de cada uno de los grosores de las porciones perimetrales planas Pc y Gc.

Para el ejemplo de realización de la Figura 7b, el proceso adicional de soldadura láser

30 comprende dirigir un haz láser de manera que siga una trayectoria recta ortogonal al eje longitudinal de la carcasa B y que provenga de un punto situado por encima de un área límite de contacto entre las porciones perimetrales planas Pc, Gc de la placa de soporte extrema P y del depósito de gas G, para incidir simultáneamente sobre unos cantos respectivos de las porciones perimetrales planas Pc, Gc y, a continuación, controlando la energía y el tiempo de

35 aplicación del haz láser, crear un bordón de soldadura S4 que penetre en ambas porciones perimetrales planas Pc, Gc hasta profundidades determinadas, sin atravesarlas

completamente. En este caso, tanto el ancho como la profundidad del bordón S4 es igual a como mínimo cada uno de los grosores de las porciones perimetrales planas Pc y Gc.

5 Por lo que se refiere al ejemplo de realización de la Figura 7c, para éste parte de la porción perimetral plana Pc de la placa de soporte extrema P se extiende más allá de la porción perimetral plana superpuesta Gc del depósito de gas G, y el proceso adicional de soldadura láser comprende dirigir un haz láser de manera que siga una trayectoria recta inclinada con respecto al eje longitudinal de la carcasa B (un ángulo de entre 20 y 75°, preferentemente de substancialmente 45°) y que provenga de un punto situado dentro de un volumen contiguo al
10 citado volumen que rodea la carcasa B entre sus extremos opuestos (es decir, desde el lado del depósito de gas G), para incidir simultáneamente sobre un canto de la porción perimetral plana Gc del depósito de gas G y sobre la citada parte de la porción perimetral plana Pc de la placa de soporte extrema P, y a continuación, controlando la energía y el tiempo de aplicación del haz láser, crear un bordón de soldadura S5 que penetre en ambas porciones perimetrales
15 planas Pc, Gc hasta profundidades predeterminadas, sin atravesarlas completamente.

En este caso, tanto el ancho como la profundidad del bordón S5 es igual a como mínimo cada uno de los grosores de las porciones perimetrales planas Pc y Gc.

20 De igual modo que se ha explicado con referencia a los bordones de soldadura S1 y S2, para la realización de los bordones S3, S4 y S5 también se desplazan relativamente unos respectivos cabezales láser (no ilustrados) con respecto a las piezas a soldar, para que tales bordones S3, S4, S5 sean continuos, es decir definan unos respectivos circuitos cerrados, manteniéndose durante tales desplazamientos la orientación y longitud de las respectivas
25 trayectorias rectas de los haces láser con respecto a las superficies a soldar.

Un experto en la materia podría introducir cambios y modificaciones en los ejemplos de realización descritos sin salirse del alcance de la invención según está definido en las reivindicaciones adjuntas.

30

REIVINDICACIONES

1.- Método para la fabricación de un intercambiador de calor para gases, en especial para gases de escape de un motor, en el que el intercambiador de calor comprende:

5

- una carcasa (B) con forma de cuerpo alargado hueco que se extiende a lo largo de un eje longitudinal, y que está abierto en sus respectivos extremos opuestos (Ba, Bb);

10

- un primer circuito de fluido para la circulación de gases y un segundo circuito de fluido para la circulación de un fluido refrigerante, en el que el primer y segundo circuitos de fluido están dispuestos dentro de dicha carcasa (B) para un intercambio de calor entre dichos gases y dicho fluido refrigerante; y

15

- al menos dos miembros estructurales, cada uno unido a un extremo respectivo de dichos extremos opuestos (Ba, Bb) de la carcasa (B),

en el que el método comprende fijar al menos uno de dichos dos miembros estructurales a dicho extremo respectivo de la carcasa (B) por medio de un proceso de soldadura láser,

20

caracterizado porque al menos uno de dichos al menos dos miembros estructurales tiene una porción saliente que se extiende hacia fuera con respecto a la carcasa (B) y transversalmente con respecto a dicho eje longitudinal, y porque el método comprende realizar dicho proceso de soldadura láser dirigiendo un haz láser para que incida sobre unas respectivas superficies a soldar, tanto de la carcasa (B) como de dicha porción saliente del miembro estructural, de manera que dicho haz láser siga una trayectoria recta que provenga de un punto situado dentro de un volumen que rodea la carcasa (B) entre sus extremos opuestos (Ba, Bb).

25

30

2. Método según la reivindicación 1, que comprende dirigir dicho haz láser, durante dicho proceso de soldadura láser, de manera que dicha trayectoria recta esté inclinada con respecto a dicho eje longitudinal.

35

3.- Método según la reivindicación 2, que comprende dirigir dicho haz láser, durante dicho proceso de soldadura láser, de manera que dicha trayectoria recta esté inclinada con respecto a dicho eje longitudinal un ángulo de entre 20 y 75°.

4.- Método según la reivindicación 3, en el que dicho ángulo es de substancialmente 45°.

5.- Método según la reivindicación 2, 3 o 4, en el que dicha superficie a soldar de la carcasa (B) está situada en una región de una pared de la carcasa (B) adyacente al borde del extremo correspondiente (Ba, Bb) de la misma, donde el método comprende controlar la energía y el tiempo de aplicación de dicho haz láser de manera que se cree un bordón de soldadura (S1) que penetre tanto en dicha pared de la carcasa (B) como en dicha porción saliente hasta profundidades predeterminadas, sin atravesarlas completamente.

10 6.- Método según la reivindicación 5, en el que dicho miembro estructural es una placa de soporte extrema (P) que tiene una porción perimetral plana (Pc), donde el método comprende apoyar la carcasa (B), por el canto (C) de su extremo respectivo (Ba, Bb), transversalmente contra dicha porción perimetral plana (Pc) de la placa de soporte extrema (P), de manera que una parte de la porción perimetral plana (Pc) define dicha porción saliente, y a continuación
15 realizar el proceso de soldadura.

7.- Método según la reivindicación 6, que comprende apoyar la carcasa (B), por el canto (C) de su extremo respectivo (Ba, Bb), ortogonalmente contra la porción perimetral plana (Pc) de la placa de soporte extrema (P) y a continuación realizar el proceso de soldadura, con el fin
20 de proporcionar una unión en T.

8.- Método según la reivindicación 6 ó 7, en el que el grosor de dicha pared de la carcasa (B), en dicha región, y el de la porción perimetral plana (Pc) de la placa de soporte extrema (P) están relacionados por una proporción de grosores de sustancialmente 1:1.

25 9.- Método según la reivindicación 2, 3 o 4, en el que dicha superficie a soldar de la carcasa (B) está situada en una zona de una pared de la carcasa (B) adyacente a una porción extrema de la misma que incluye uno de dichos extremos opuestos (Ba, Bb), comprendiendo el método controlar la energía y el tiempo de aplicación de dicho haz láser de manera que se cree un
30 bordón de soldadura (S2) que penetre tanto en dicha pared de la carcasa (B) como en dicha porción saliente hasta unas profundidades predeterminadas, sin atravesarlas completamente.

10.- Método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dicho miembro estructural es un miembro de brida (F) que tiene un orificio pasante (Fo), en el que una porción perimetral (Fc) que rodea dicho orificio pasante (Fo) define dicha porción saliente, comprendiendo el método
35

introducir ajustadamente dicha porción extrema de la carcasa (B) en dicho agujero pasante (Fo), y después realizar el proceso de soldadura.

5 11.- Método según la reivindicación 9 ó 10, en el que el grosor de la porción perimetral (Fc) del miembro de brida (F) y el de dicha pared de la carcasa (B), en dicha zona, están relacionados por una proporción de grosores incluida dentro de un intervalo de proporción de grosores que va desde sustancialmente 1:1 hasta sustancialmente 2:1.

10 12.- Método según la reivindicación 2, 3 or 4, en el que dicho miembro estructural es una placa de soporte extrema (P) que tiene una porción perimetral plana (Pc), y en el que el método comprende además la unión de dicha placa de soporte extrema (P) a un depósito de gas (G) por medio de un proceso adicional de soldadura láser, comprendiendo el método disponer dicha porción perimetral plana (Pc) de la placa de soporte extrema (P) contra una porción perimetral plana (Gc) de dicho depósito de gas (G), superponiéndose entre sí, y luego realizar
15 dicho proceso adicional de soldadura láser.

20 13.- Método según la reivindicación 12, en el que dicho proceso adicional de soldadura láser comprende dirigir un haz láser de manera que siga una trayectoria recta que provenga de un punto situado dentro de un volumen que rodea la carcasa (B) entre sus extremos opuestos (Ba, Bb), para incidir primero sobre una superficie de la porción perimetral plana (Pc) de la placa de soporte extrema (P) y, a continuación, controlando la energía y el tiempo de aplicación del haz láser, crear un bordón de soldadura (S3) que atraviese completamente la porción perimetral plana (Pc) de la placa de soporte extrema (P) y penetre en la porción perimetral plana (Gc) del depósito de gas (G) hasta una profundidad predeterminada.
25

30 14.- Método según la reivindicación 12, en el que dicho proceso adicional de soldadura láser comprende dirigir un haz láser de manera que siga una trayectoria recta ortogonal a dicho eje longitudinal y que provenga de un punto situado por encima de un área límite de contacto entre las porciones perimetrales planas (Pc, Gc) de la placa de soporte extrema (P) y del depósito de gas (G), para incidir simultáneamente sobre unos cantos respectivos de dichas porciones perimetrales planas (Pc, Gc) y, a continuación, controlando la energía y el tiempo de aplicación del haz láser, crear un bordón de soldadura (S4) que penetre en ambas porciones perimetrales planas (Pc, Gc) hasta profundidades predeterminadas, sin atravesarlas completamente.
35

15.- Método según la reivindicación 12, en el que parte de la porción perimetral plana (Pc) de la placa de soporte extrema (P) se extiende más allá de la porción perimetral plana superpuesta (Gc) del depósito de gas (G), y en el que dicho proceso adicional de soldadura láser comprende dirigir un haz láser de manera que siga una trayectoria recta inclinada con respecto a dicho eje longitudinal y que provenga de un punto situado dentro de un volumen contiguo a dicho volumen que rodea la carcasa (B) entre sus extremos opuestos, para incidir simultáneamente sobre un canto de la porción perimetral plana (Gc) del depósito de gas (G) y sobre dicha parte de la porción perimetral plana (Pc) de la placa de soporte extrema (P), y a continuación, controlando la energía y el tiempo de aplicación del haz láser, crear un bordón de soldadura (S5) que penetre en ambas porciones perimetrales planas (Pc, Gc) hasta profundidades predeterminadas, sin atravesarlas completamente.

16.- Método según la reivindicación 15, que comprende dirigir dicho haz láser, durante dicho proceso adicional de soldadura láser, de manera que dicha trayectoria recta esté inclinada con respecto al eje longitudinal un ángulo de entre 20 y 75°.

17.- Método según la reivindicación 16, en el que dicho ángulo es de substancialmente 45°.

18.- Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que por lo menos dicha carcasa (B) y el miembro estructural están hechos del mismo material.

19.- Método según la reivindicación 18, en el que dicho material es acero inoxidable.

20.- Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende realizar dicho proceso de soldadura por láser y/o dicho proceso adicional de soldadura láser desplazando relativamente dicho haz láser con respecto a las partes respectivas a soldar, para soldarlas mediante un bordón continuo de soldadura (S1, S2, S3, S4, S5), manteniendo la orientación y longitud de la respectiva trayectoria recta del haz láser con respecto a las superficies a soldar durante dicho desplazamiento.

21.- Intercambiador de calor para gases, en especial para gases de escape de un motor, que comprende:

- una carcasa (B) con forma de cuerpo alargado hueco que se extiende a lo largo de un eje longitudinal, y que está abierto en sus respectivos extremos opuestos (Ba, Bb);

- un primer circuito de fluido para la circulación de gases y un segundo circuito de fluido para la circulación de un fluido refrigerante, en el que el primer y segundo circuitos de fluido están dispuestos dentro de dicha carcasa (B) para un intercambio de calor entre dichos gases y dicho fluido refrigerante; y

5

- al menos dos miembros estructurales, cada uno unido a un extremo respectivo de dichos extremos opuestos de la carcasa (B),

caracterizado porque al menos uno de dichos al menos dos miembros estructurales tiene una porción saliente que se extiende hacia fuera con respecto a la carcasa (B) y transversalmente con respecto a dicho eje longitudinal, y porque el intercambiador de calor ha sido fabricado de acuerdo con el método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

10
15 22.- Intercambiador de calor según la reivindicación 21, fabricado de acuerdo con el método de la reivindicación 20, que comprende una unión de soldadura entre la carcasa (B) y el miembro estructural, que está formada por dicho bordón continuo de soldadura (S1, S2).

20 23.- Intercambiador de calor según la reivindicación 21, fabricado de acuerdo con el método de la reivindicación 20, en el que el miembro estructural es una placa de soporte extrema (P) y el intercambiador de calor comprende una unión de soldadura entre la placa de soporte extrema (P) y el depósito de gas (G), que está formada por dicho bordón continuo de soldadura (S3, S4, S5).

25 24.- Intercambiador según una cualquiera de las reivindicaciones 21 a 23, en el que la placa de soporte extrema (P) incluye uno o más nervios (Z) dispuestos para introducirse y quedar encajados dentro del respectivo extremo (Ba, Bb) de la carcasa (B).

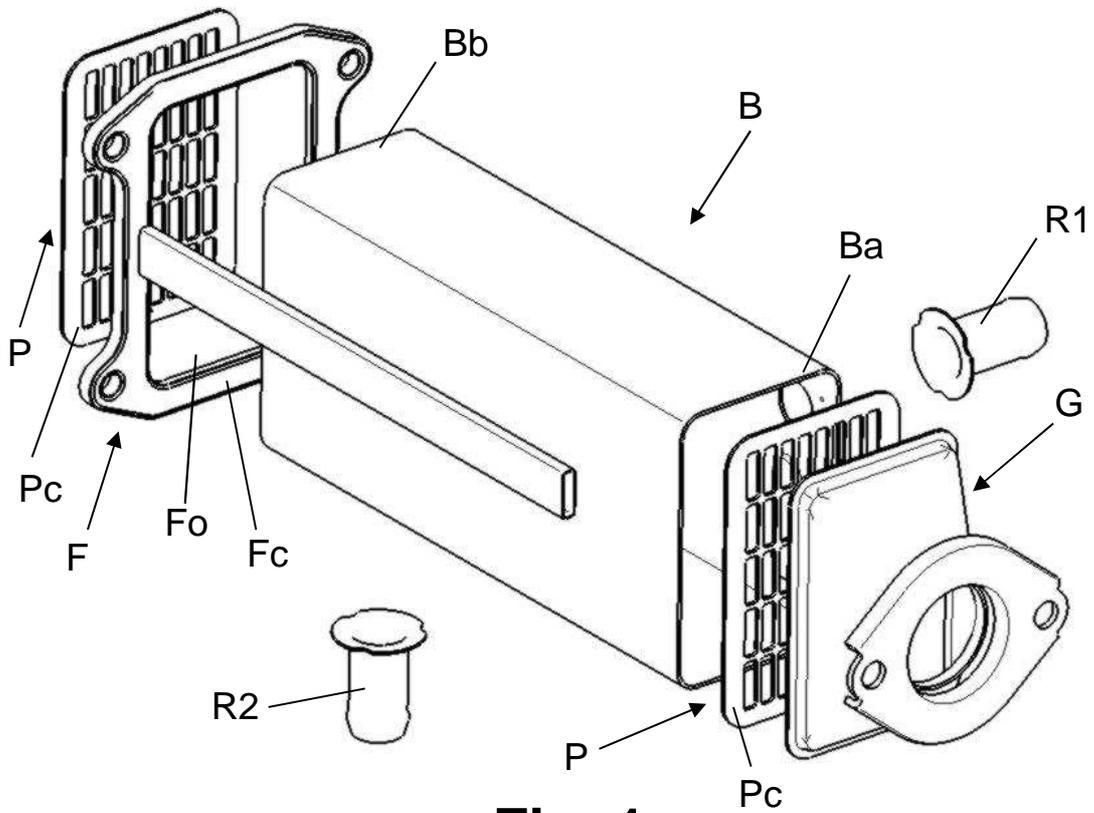


Fig. 1

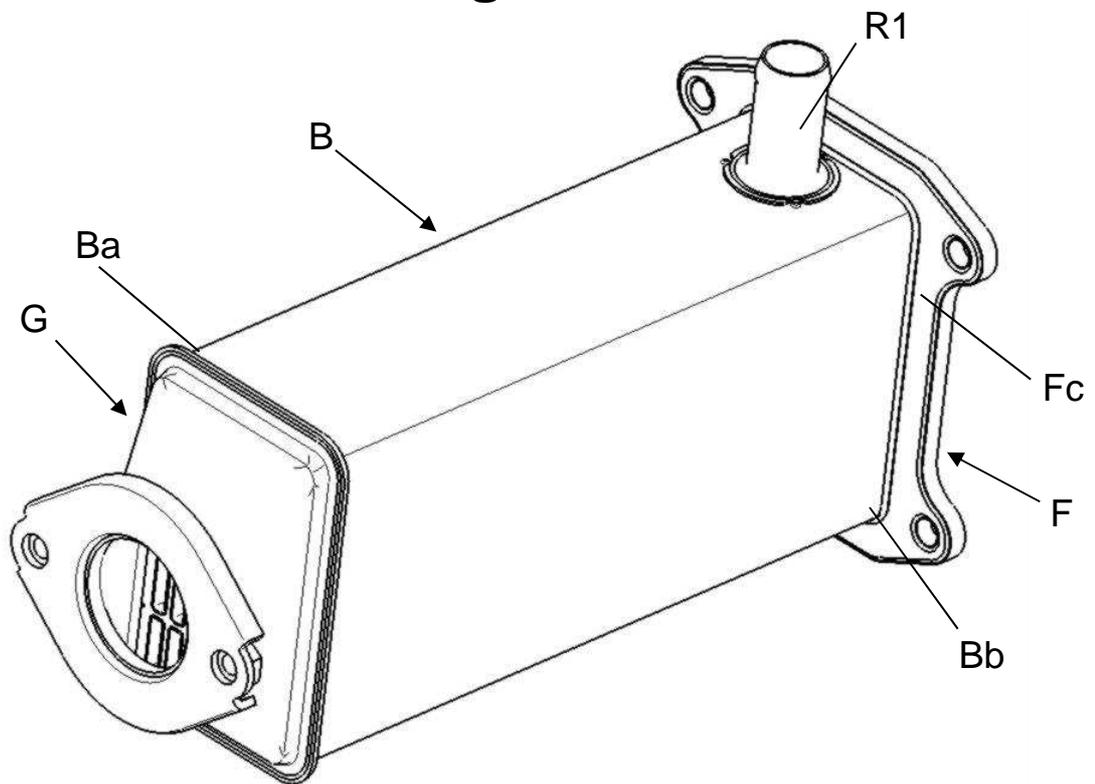


Fig. 2

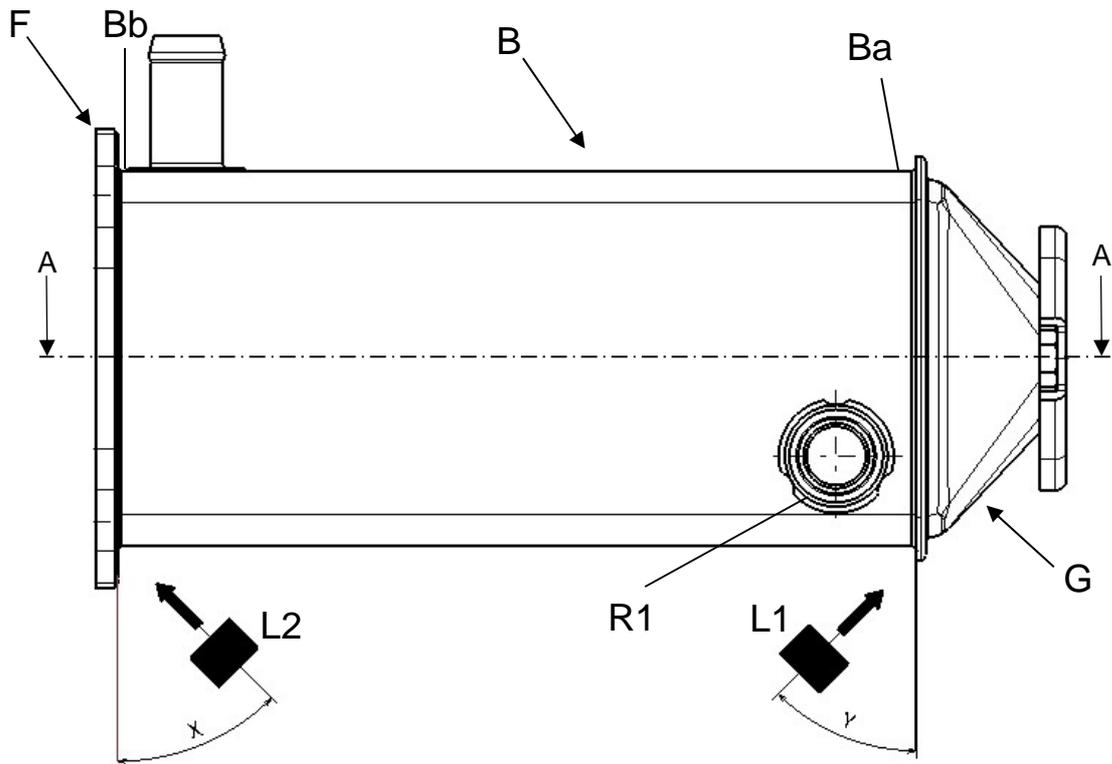


Fig. 3

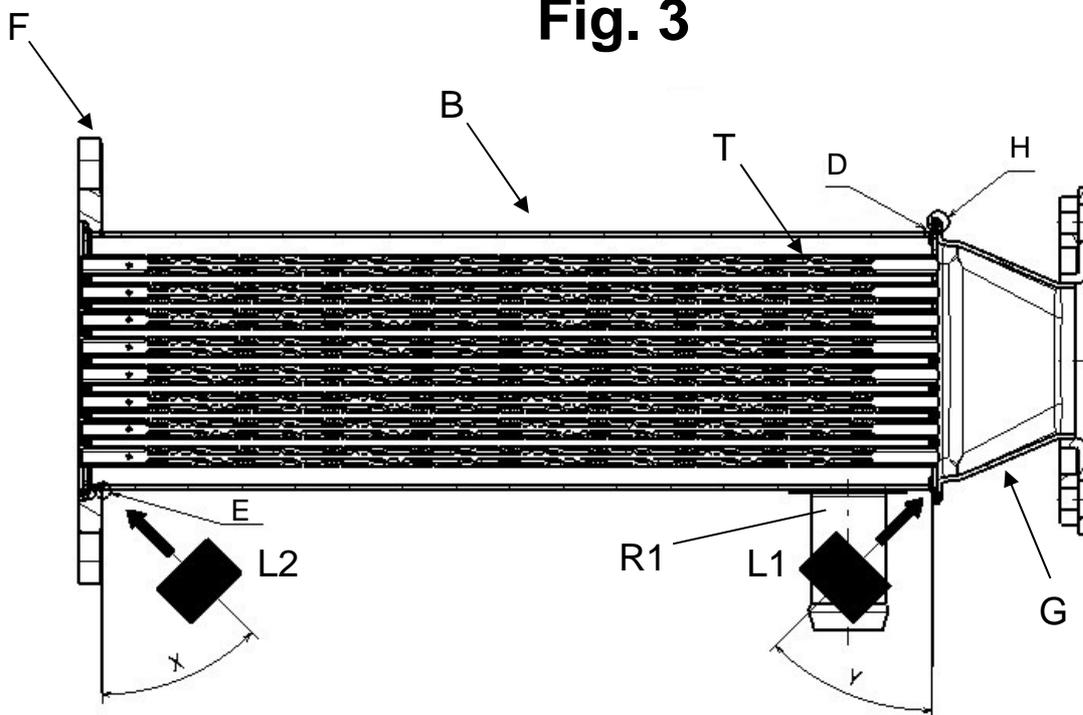
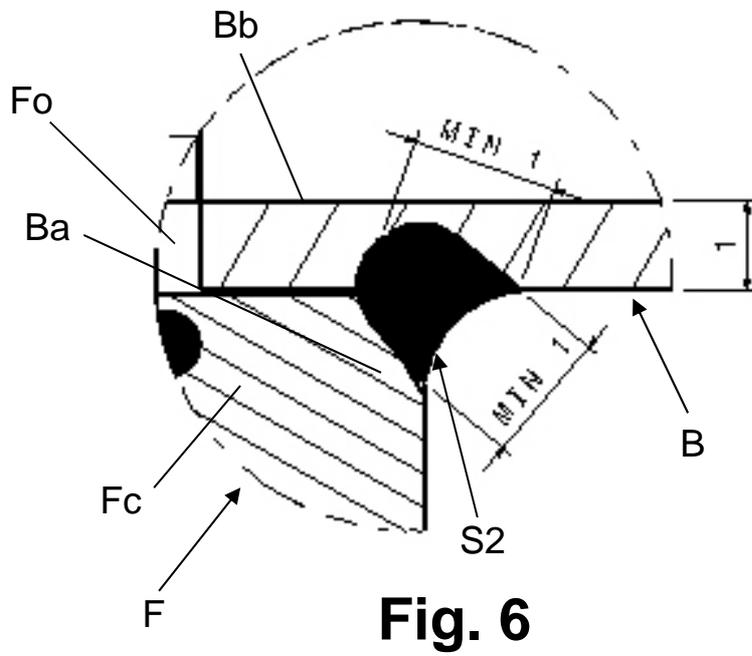
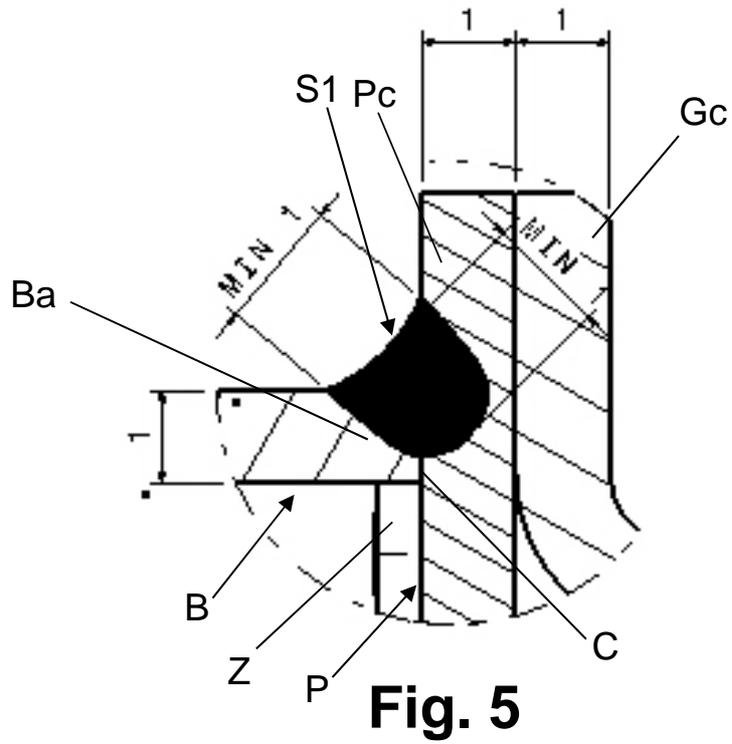


Fig. 4



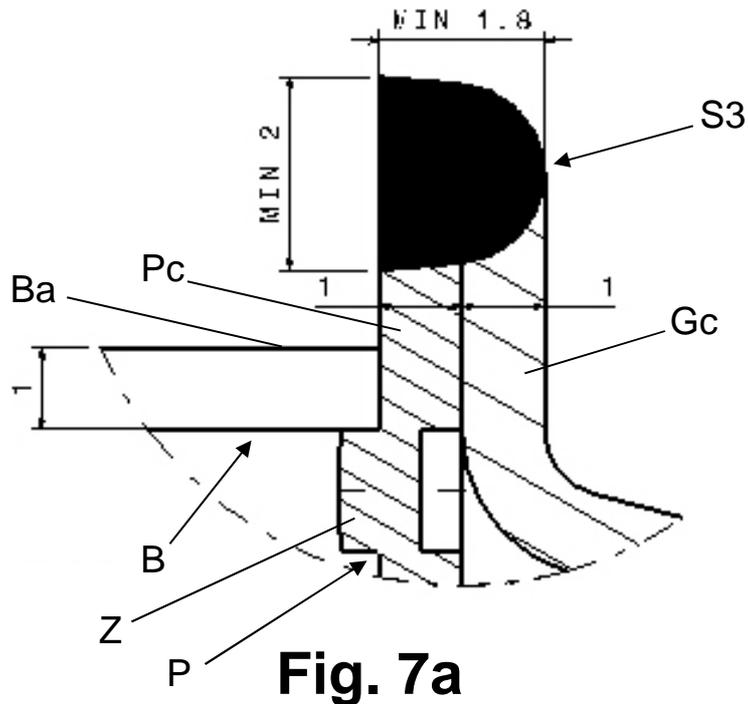


Fig. 7a

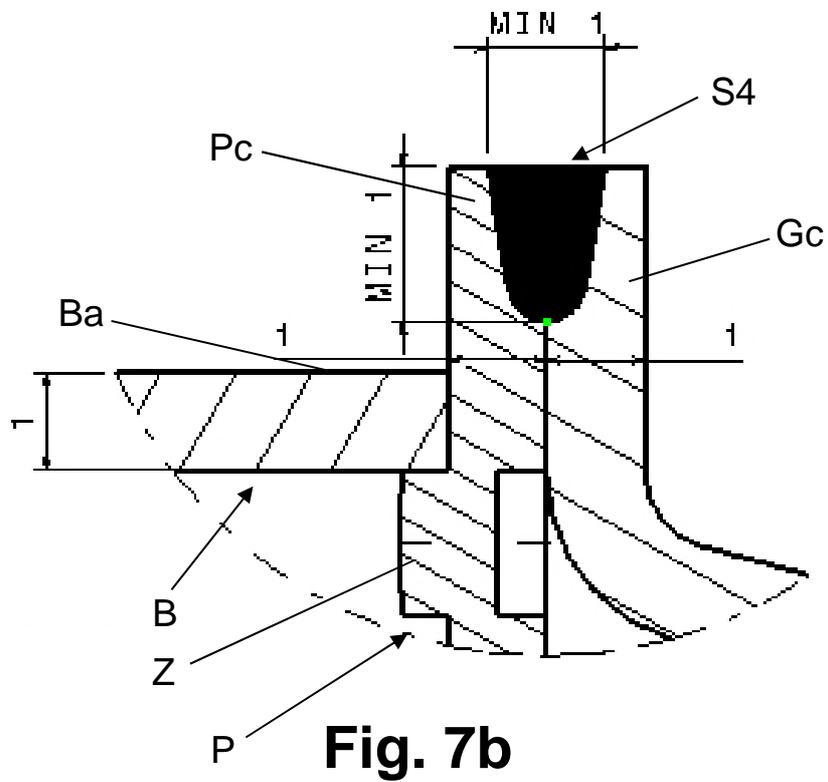


Fig. 7b

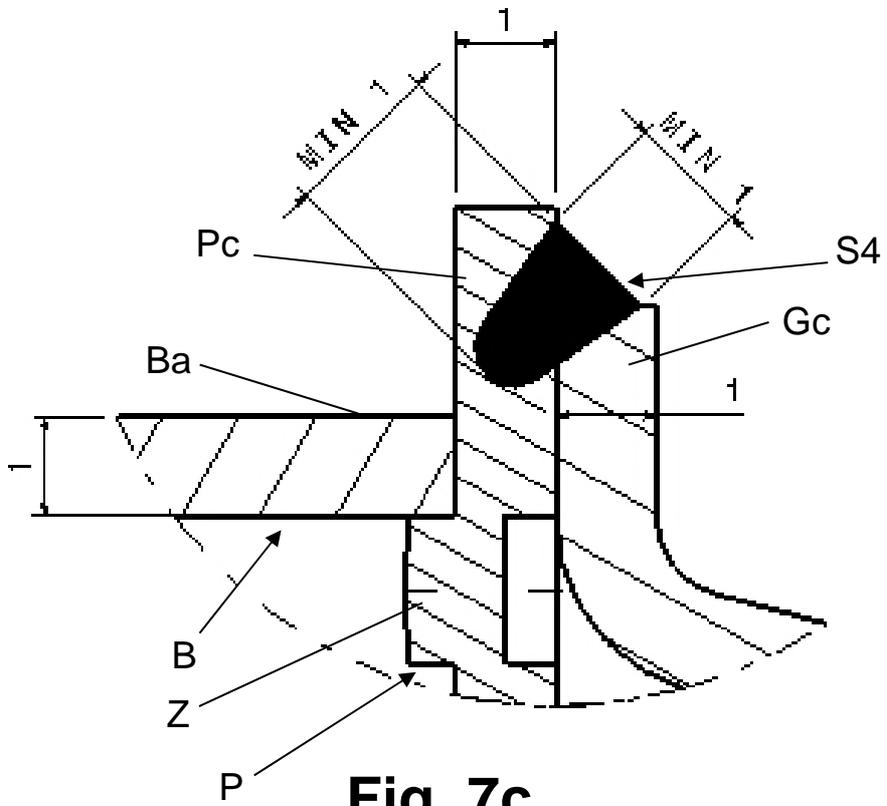


Fig. 7c



- ②① N.º solicitud: 201730108
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 31.01.2017
 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 A	NL 1011503C C2 (PLUKKEL PETER) 14/09/2000, Resumen extraído de la base de datos Epoqenet data, de la Oficina Europea de Patentes; recuperado con fecha [2017-08-30]; figuras 1, 5.	1-4,18-22,24 5-17,23
X A	JP H0674879U U 21/10/1994, Figura 3.	1-4,18-22,24 5-17,23
X A	JP S50136054U U 10/11/1975, Figura 2.	1-4,18-22,24 5-17,23
X A	JP H0379066U U 12/08/1991, Figuras 7(a) - 7(c).	1-4,18-22,24 5-17,23
A	CN 2438079Y Y (GU ANSHENG) 04/07/2001, Figuras 1, 2.	1-24

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
04.09.2017

Examinador
A. Rodríguez Cogolludo

Página
1/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B23K26/035 (2014.01)

F28F9/18 (2006.01)

F01N3/04 (2006.01)

B23K103/02 (2006.01)

B23K103/04 (2006.01)

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

B23K, F28F, F01N

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: 04.09.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-24	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 5-17,23	SI
	Reivindicaciones 1-4,18-22,24	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	NL 1011503C C2 (PLUKKEL PETER)	14.09.2000
D02	JP H0674879U U	21.10.1994
D03	JP S50136054U U	10.11.1975
D04	JP H0379066U U	12.08.1991

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

La solicitud se refiere a un método de unión por soldadura láser destinado a unir a la carcasa de un intercambiador de calor elementos estructurales situados en los extremos de dicha carcasa. Asimismo, el solicitante reivindica el intercambiador de calor obtenido por el procedimiento mencionado.

Según la reivindicación 1, el intercambiador de calor es un intercambiador para gases e incluye:

- una carcasa con forma de cuerpo alargado hueco que se extiende a lo largo de un eje longitudinal y está abierto en los extremos opuestos
- circuitos de fluido para los gases y para un fluido refrigerante, ambos dispuestos dentro de dicha carcasa
- y al menos dos miembros estructurales, cada uno unido a un extremo de los extremos opuestos de la carcasa, teniendo al menos uno de ellos una porción saliente que se extiende hacia fuera con respecto a la carcasa, en dirección transversal con respecto a su eje longitudinal.

De acuerdo con el método de la invención, para unir el miembro estructural al extremo correspondiente de la carcasa se dirige un haz láser que incide sobre las superficies a soldar, tanto de la carcasa como de la porción saliente del miembro estructural, de tal forma que dicho haz láser siga una trayectoria recta proveniente de un punto situado dentro de un volumen que rodea la carcasa entre sus extremos opuestos.

El documento D01 divulga un intercambiador de calor para gases de escape con un conjunto de tubos (3) y con una carcasa exterior (2) alargada y hueca. Ambos elementos definen sendos circuitos de paso para los gases de escape y para un fluido refrigerante (ver figura 1). El intercambiador de calor comprende, en uno de sus extremos (ver figura 5), un miembro estructural (15) que presenta una porción saliente en relación con la carcasa (2), en dirección transversal con respecto al eje longitudinal de ésta. La figura 5 muestra el cordón de soldadura correspondiente a la unión entre la carcasa (2) y el miembro estructural (15), que, según se halla representada, debe haberse realizado desde un punto situado dentro del volumen que rodea la carcasa (2) entre sus extremos opuestos.

A pesar de no indicarse en el resumen el tipo de soldadura, la soldadura láser es una técnica comúnmente empleada en el campo de la invención, por lo que se considera que su utilización habría sido una alternativa obvia para un experto en la materia. En conclusión, a la vista del documento D01 la reivindicación 1 de la solicitud, a pesar de ser nueva, no cumpliría con el requisito de actividad inventiva (arts. 6.1 y 8.1 Ley 11/1986 de Patentes).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 4 de la solicitud, referentes al ángulo de inclinación de la trayectoria del láser, se consideran opciones de diseño evidentes, dada la posición relativa de las superficies a soldar.

Ni en el documento D01 ni en los documentos D02 a D04, que muestran uniones por soldadura similares, es posible apreciar con detalle la profundidad de penetración del cordón de soldadura. Tampoco se divulga en estos documentos el procedimiento de unión por soldadura de la porción perimetral plana de una de las placas extremas del intercambiador con la porción perimetral plana de un depósito de gas. Por tanto, las reivindicaciones 5, 9 y 12, al igual que las reivindicaciones dependientes de ellas, 6 - 8 y 10 -11 y 13 - 17, cumplirían con los requisitos de novedad y actividad inventiva de acuerdo con la Ley 11/1986 de Patentes (arts. 6.1 y 8.1).

Las reivindicaciones 18 - 19, relativas a la construcción de la carcasa y del miembro estructural de un mismo material, en concreto de acero inoxidable, y la reivindicación 20, que se refiere al empleo de una soldadura continua, no se considera que presenten actividad inventiva (art. 8.1 Ley 11/1986), al recoger únicamente ejecuciones particulares de la invención que serían obvias para un experto en la materia. Por tanto, estas reivindicaciones cumplirían únicamente con el requisito de novedad (art. 6.1 Ley 11/1986).

La reivindicación independiente 21, cuyo objeto es un intercambiador de calor fabricado por el procedimiento reivindicado en una de las reivindicaciones 1 a 20, sería nueva, pero no presentaría actividad inventiva a la vista de lo argumentado en relación con la reivindicación 1 (arts. 6.1 y 8.1 Ley 11/1986 de Patentes). Lo mismo podría afirmarse acerca de la reivindicación dependiente 22, que se refiere al intercambiador de calor obtenido tras la realización de la soldadura continua objeto de la reivindicación 20, y a la reivindicación 24, que recoge un detalle estructural de la placa de soporte que no se considera de relevancia desde el punto de vista de la actividad inventiva.

La reivindicación 23 no se encuentra anticipada por los documentos citados en el presente informe, por lo que se considera que cumpliría con los requisitos de novedad y actividad inventiva según la ley 11/1986 (arts. 6.1 y 8.1).