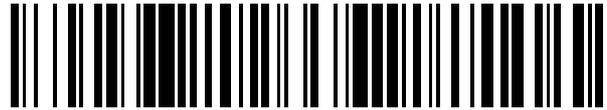


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 708**

21 Número de solicitud: 201730078

51 Int. Cl.:

F28F 9/00 (2006.01)

F28F 9/22 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

23.01.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

24.07.2018

71 Solicitantes:

VALEO TÉRMICO, S. A. (100.0%)

Ctra. de Logroño, Km. 8,9

50011 ZARAGOZA ES

72 Inventor/es:

TOLOSA ECHARRI, Iñigo;

PEÑA SÁNCHEZ, Darío;

IGUAZ PIEDRAFITA, Francisco Javier y

PUÉRTOLAS SÁNCHEZ, Fernando

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

54 Título: **INTERCAMBIADOR DE CALOR PARA GASES**

57 Resumen:

Intercambiador de calor para gases.

El intercambiador comprende:

- un haz de tubos (B) para la circulación de gases de escape;
- un deflector longitudinal (6) dispuesto dentro de la carcasa (2); y
- una carcasa (2) que aloja en su interior al haz de tubos (B), extendiéndose longitudinalmente por su interior y colocado de manera excéntrica con respecto al eje central geométrico longitudinal de la carcasa (2) y con una primera porción del contorno externo del haz de tubos (B) colocada adyacente y geoméricamente adaptada al contorno interno de la carcasa (2), con el fin de evitar la formación de canales para el paso de fluido refrigerante entre los tubos (t) del haz de tubos (B) y la carcasa (2).

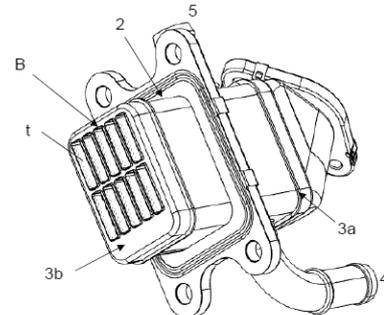


Fig. 8a

DESCRIPCIÓN

INTERCAMBIADOR DE CALOR PARA GASES

5 La presente invención concierne en general a un intercambiador de calor para gases, en particular para gases de escape de un motor, que comprende un haz de tubos dispuesto en el interior de una carcasa, y más en particular a un intercambiador de calor en el que el haz de tubos está dispuesto de manera excéntrica con respecto al eje central geométrico longitudinal de la carcasa, y cuyo contorno externo está dispuesto con el fin de evitar la
10 formación de canales para el paso de fluido refrigerante entre los tubos y la carcasa.

Antecedentes de la invención

Son conocidos intercambiadores de calor para gases que comprenden los elementos
15 descritos en el preámbulo de la reivindicación 1 de la presente invención.

En tales intercambiadores, el flujo adecuado de fluido refrigerante por su interior es imperativo para evitar fenómenos de ebullición que puedan comprometer la resistencia y el rendimiento del intercambiador.

20 Los principales factores que afectan el flujo del fluido refrigerante son: a) la ubicación de la entrada y la salida del fluido refrigerante, y b) la disposición de los tubos dentro de la carcasa del intercambiador, que en particular no rellenan completamente el interior de la carcasa por lo que se constituyen canales no deseados para el paso de fluido refrigerante, por lo que
25 solamente una porción del fluido refrigerante pasa realmente entre los tubos, y como consecuencia se reduce la capacidad de refrigeración.

A veces limitaciones externas de diseño obligan a adoptar configuraciones incorrectas para los mencionados factores a) y b), como por ejemplo:

30 - La configuración ilustrada en la Figura 1, es decir ubicar la entrada 4 y la salida 5 de fluido refrigerante lejos de los extremos de entrada 2a y salida 2b de gases, lo que provoca que, tal y como se ilustra en la Figura 1, el fluido refrigerante vaya directamente de la entrada 4 a la salida 5 de fluido refrigerante por el interior de la carcasa 2 sin enfriar adecuadamente las
35 regiones próximas a los extremos de entrada 2a y salida 2b de gases, por lo que tales regiones, indicadas como RB en la Figura 1, constituyen regiones bajo unas condiciones de

mala circulación de fluido refrigerante, por lo que están mal refrigeradas.

- 5 - La configuración ilustrada en la Figura 2, donde los tubos del haz de tubos (representado esquemáticamente con un entramado de líneas delimitado por una línea discontinua e indicado con la referencia B), están dispuestos por el interior de la carcasa 2 de manera que quedan distanciados de la pared interior de la carcasa 2, generándose canales no deseados Ci para el flujo del fluido refrigerante. Por ello, sólo una parte del fluido refrigerante fluye entre los tubos del haz de tubos y como consecuencia la capacidad de refrigeración se reduce.
- 10 Son conocidos intercambiadores de calor para gases que intentan solucionar los problemas asociados a la configuración asociada a, al menos, el anteriormente mencionado factor a). Tal es el caso de intercambiador descrito en el documento de patente ES2394406A1, que describe un intercambiador de calor para gases, que comprende una carcasa con unos medios de desviación dispuestos en su interior que incluye una serie de deflectores
- 15 transversales y uno longitudinal con el fin de direccionar el flujo del fluido refrigerante de manera más ventajosa, incluyendo un direccionamiento a contracorriente respecto a la circulación del flujo de gases, refrigerándose así también las regiones próximas a los extremos de entrada/salida de gases.
- 20 Aunque en el citado documento ES2394406A1 no se ilustra el haz de tubos, puede inferirse por la distribución no excéntrica de los orificios pasantes de las placas de soporte ilustradas en su Figura 1, destinados a recibir los respectivos extremos de los tubos del haz de tubos, que el haz de tubos también se encuentra distribuido de manera no excéntrica con respecto al eje central geométrico de la carcasa, disponiéndose tubos a ambos lados del deflector
- 25 longitudinal de los medios de desviación, incluso justo enfrente de la entrada de fluido refrigerante.
- Tal disposición de tubos frente a la entrada de fluido refrigerante resulta perjudicial para la buena circulación del fluido refrigerante por el resto de tubos, a través del deflector
- 30 longitudinal, ya que bloquea en parte tal circulación.
- Los intercambiadores de calor conocidos en el estado de la técnica adolecen todos de parte o todos los inconvenientes asociados al factor b) mencionado anteriormente, ya que en mayor o menor medida tienen canales no deseados para el paso de fluido refrigerante.
- 35 Aparece, por tanto, necesario ofrecer una alternativa al estado de la técnica que cubra las lagunas halladas en el mismo, proporcionando un intercambiador de calor para gases que

posibilite una circulación de fluido refrigerante por los tubos del mismo que sea mejor y más homogénea que la posibilitada por los intercambiadores del estado de la técnica.

Descripción de la invención

5

Con el intercambiador de calor para gases de la presente invención se consiguen resolver los inconvenientes citados, presentando otras ventajas que se describirán a continuación.

De acuerdo con el objetivo mencionado, la presente invención concierne a un intercambiador
10 de calor para gases, en particular para gases de escape de un motor, que comprende, de manera en sí conocida:

- un haz de tubos destinado a la circulación de gases de escape;
- una carcasa que aloja en su interior a dicho haz de tubos, extendiéndose longitudinalmente, y que comprende:

15

- un extremo de entrada de gases y un extremo de salida de gases a los que están acopladas unas respectivas placas de soporte, a las que están fijados los extremos de los tubos de dicho haz de tubos, de manera que los tubos quedan comunicados con el exterior de la carcasa; y

20

- una entrada de fluido refrigerante y una salida de fluido refrigerante para hacer circular un fluido refrigerante a través del interior de la carcasa en contacto con el haz de tubos para un intercambio de calor con los gases de escape que circulan por el interior de los tubos;

25

- un deflector longitudinal dispuesto dentro de la carcasa entre el haz de tubos y la entrada de fluido refrigerante, que está adaptado para dirigir el flujo del fluido refrigerante que entra a través de dicha entrada de fluido refrigerante hacia dicho extremo de entrada de gases;

30

donde dicho haz de tubos está colocado en el interior de la carcasa de manera excéntrica con respecto al eje central geométrico longitudinal de la carcasa, posibilitando así que exista un volumen o espacio libre entre parte del haz de tubos y parte de la pared interior de la carcasa, en general frente a la entrada de fluido refrigerante, con el fin de no bloquear la entrada y/o circulación de éste por el interior de la carcasa.

35

A diferencia de los intercambiadores de calor para gases conocidos en el estado de la técnica, en el propuesto por la presente invención, de manera característica, una primera porción del contorno externo del haz de tubos, que incluye sustancialmente a todo el contorno externo menos a una segunda porción del mismo que está enfrentada al deflector longitudinal, está

colocada adyacente y geométricamente adaptada al contorno interno de la carcasa, con el fin de evitar la formación de canales para el paso de fluido refrigerante entre los tubos que definen la citada primera porción del contorno externo del haz de tubos y la carcasa (es decir, canales no deseados).

5

Para un ejemplo de realización, el espacio intermedio entre el contorno interno de la carcasa y la primera porción del contorno externo del haz de tubos es sustancialmente constante para toda la primera porción del contorno externo del haz de tubos.

10 En general, el espacio intermedio tiene un valor, según una dimensión transversal para cualquier sección transversal de la carcasa, menor o igual a 3mm, de manera preferida menor o igual a 2mm.

De acuerdo a un ejemplo de realización, cada una de las placas de soporte comprende unos
15 respectivos orificios pasantes para la introducción en los mencionados orificios de unos respectivos extremos de los tubos del haz de tubos, donde los orificios pasantes de cada una de las placas de soporte están distribuidos por la correspondiente placa de soporte de manera excéntrica con respecto a su centro geométrico.

20 Según una variante del ejemplo de realización anterior, los orificios de la pluralidad de orificios pasantes de una de las placas de soporte están alineados con los de la otra placa de soporte de manera que cada tubo del haz de tubos se introduce y fija por sus dos extremos a dos respectivos orificios pasantes coalineados entre sí de las dos placas de soporte.

25 Según un ejemplo de realización, un primer extremo del deflector longitudinal está al menos en contacto con la placa de soporte acoplada al extremo de salida de gases y el deflector longitudinal se extiende longitudinalmente dentro de la carcasa sin alcanzar la placa de soporte acoplada al extremo de entrada de gases. De este modo se define una ventana para refrigerante entre un segundo extremo del deflector longitudinal opuesto al primer extremo y
30 la placa de soporte acoplada al extremo de entrada de gases, para el paso a su través del fluido refrigerante dirigido desde la entrada de fluido refrigerante.

Según un ejemplo de realización, el deflector longitudinal comprende un orificio pasante de
35 purga para evitar la retención de aire y/o vapor dentro del espacio existente entre el deflector longitudinal y la carcasa.

Según una variante de la realización anterior, el orificio pasante de purga está situado adyacente al extremo de salida de gases y también adyacente a una área de la carcasa destinada a ser una área superior cuando el intercambiador de calor está montado en un vehículo.

5

Según un ejemplo de realización, los tubos del haz de tubos están distribuidos simétricamente con respecto a por lo menos un plano de simetría que cruza longitudinalmente el haz de tubos. Como variante de dicho ejemplo de realización, los tubos del haz de tubos están distribuidos simétricamente con respecto también a otro plano de simetría ortogonal a dicho al menos un plano de simetría.

10

Para un ejemplo de realización, los tubos del haz de tubos están distribuidos asimétricamente con respecto a por lo menos un plano que cruza longitudinalmente el haz de tubos.

15

Según un ejemplo de realización, la carcasa del intercambiador de calor tiene una forma de cilindro hueco. Como variantes de la realización anterior, la carcasa del intercambiador de calor tiene una forma de prisma rectangular hueco o una forma de prisma cuadrado hueco, o cualquier otra forma de prisma hueco.

20

De acuerdo a un ejemplo de realización, los tubos del haz de tubos están distribuidos formando dos o más filas.

Para una variante de dicho ejemplo de realización aplicable al caso en que la carcasa del intercambiador tiene una forma de cilindro hueco, las dos o más filas de tubos siguen respectivas trayectorias curvas entre unos primeros y unos segundos extremos de las mismas, y el haz de tubos comprende además como mínimo dos tubos adicionales, cada uno de los cuales se halla dispuesto adyacente a los primeros o los segundos extremos de las al menos dos filas de tubos.

25

30

De acuerdo a una implementación de dicha variante, por lo menos una porción del deflector longitudinal es adyacente a una de las dos o más filas de tubos y sigue también una trayectoria curva.

35

De acuerdo a una versión de dicha implementación, parte o todas las citadas trayectorias curvas constituyen respectivos tramos de circunferencias concéntricas.

Breve descripción de las figuras

Para mejor comprensión de cuanto se ha expuesto se acompañan unos dibujos en los que, esquemáticamente y tan sólo a título de ejemplo no limitativo, se representan casos prácticos de diferentes realizaciones.

La Figura 1 es una vista esquemática de un intercambiador de calor del estado de la técnica, con el fin de ilustrar la configuración descrita en el apartado de estado de la técnica provocada debido al factor a), donde se aprecia cómo la circulación del fluido refrigerante por el interior de la carcasa del intercambiador, alejada de la entrada y la salida del fluido refrigerante, provoca que se generen las anteriormente mencionadas regiones mal refrigeradas RB.

La Figura 2 es una vista esquemática en sección de la carcasa de un intercambiador de calor del estado de la técnica, con el fin de ilustrar la configuración descrita en el apartado de estado de la técnica provocada debido al factor b), donde se aprecian los canales no deseados Ci para el flujo del fluido refrigerante que se generan entre el contorno exterior del haz de tubos y la pared interior de la carcasa.

La Figura 3 es una vista esquemática en sección del intercambiador de calor de la presente invención, para un ejemplo de realización para el que éste comprende una carcasa con forma de cilindro hueco, donde se aprecia la distribución excéntrica del haz de tubos (representado de manera esquemática) así como que una primera porción del contorno externo del haz de tubos está adaptada al contorno interior de la carcasa, con el fin de evitar la generación de canales no deseados para el flujo de fluido refrigerante.

La Figura 4 es una vista esquemática en sección del intercambiador de calor de la presente invención, para un ejemplo de realización para el que éste comprende una carcasa con forma de prisma rectangular hueco, donde se aprecia también la distribución excéntrica del haz de tubos y que una primera porción del contorno externo del haz de tubos está adaptada al contorno interior de la carcasa.

La Figura 5 son dos vistas esquemáticas en sección, una sección transversal y una sección longitudinal, del intercambiador de calor de la presente invención, para un ejemplo de realización para el que éste comprende una carcasa que tiene una forma de cilindro hueco.

La Figura 6 son dos vistas esquemáticas en sección, una sección transversal y una sección

longitudinal, del intercambiador de calor de la presente invención, para un ejemplo de realización para el que éste comprende una carcasa que tiene una forma de prisma rectangular hueco.

5 La Figura 7 es una vista en perspectiva del intercambiador de calor para gases propuesto por la presente invención, para un ejemplo de realización para el que éste incluye una carcasa tubular.

10 La Figura 8a es una vista en perspectiva de del intercambiador de calor para gases propuesto por la presente invención que difiere del de la Figura 7 principalmente en que la carcasa tiene una forma de prisma rectangular hueco.

15 La Figura 8b es una vista en perspectiva del mismo intercambiador de calor ilustrado en la Figura 8a, pero sin una de las placas de soporte, con el fin de permitir apreciar los elementos dispuesto en el interior de la carcasa, en especial el deflector longitudinal.

Descripción de unos ejemplos de realización

20 A continuación se describen unos ejemplos de realización de la presente invención haciendo referencia a las Figuras 3 a 8b.

25 En las figuras 3, 4, 5 y 6 el haz de tubos B está ilustrado esquemáticamente con un entramado de líneas delimitado por una línea discontinua que no representa una forma particular de los tubos del haz de tubos, solo representa un área dentro de la cual el haz de tubos queda comprendido.

30 La presente invención, tal y como se ilustra en las Figuras 3 a 8b, propone un intercambiador de calor para gases, como por ejemplo gases de escape de un motor. El intercambiador de calor para gases objeto de la invención comprende un haz de tubos B destinado a la circulación de gases de escape y una carcasa 2 que aloja en su interior a un haz de tubos B, extendiéndose longitudinalmente por su interior.

35 Tal como se aprecia en las Figuras 5 a 8b, la carcasa 2 del intercambiador de calor para gases de la presente invención comprende un extremo de entrada de gases 2a y un extremo de salida de gases 2b, circulando los gases de escape entre los extremos 2a y 2bsegún la dirección ilustrada mediante unas líneas de flecha horizontales en las vistas derechas de las

Figuras 5 y 6 y en la Figura 7.

A los extremos de entrada 2a y salida 2b de gases están acopladas unas respectivas placas de soporte 3a, 3b, a las que están fijados los extremos de los tubos t (ilustrados en las Figuras 5 7 a 8b) del haz de tubos B, de manera que los tubos t quedan comunicados con el exterior de la carcasa 2. La citada carcasa 2 también comprende una entrada 4 de fluido refrigerante y una salida 5 de fluido refrigerante para hacer circular un fluido refrigerante a través del interior de la carcasa 2 en contacto con el haz de tubos B (según la dirección ilustrada mediante unas líneas de flecha entre la entrada 4 y la salida 5, en las Figuras 3, 4, 7 y en las vistas derechas de las Figuras 5 y 6), para un intercambio de calor con los gases de escape que circulan por el interior de los tubos t.

Tal y como se aprecia en las Figuras 3 a 8b, el anteriormente mencionado haz de tubos B está colocado en el interior de dicha carcasa 2 de manera excéntrica con respecto al eje central geométrico longitudinal de la carcasa 2, de manera que queda definido un volumen libre VL (ver Figuras 3 y 4) entre parte del haz de tubos y una parte de la pared interior de la carcasa frente a la entrada 4 de fluido refrigerante, con el fin de no bloquear la entrada y circulación de éste por el interior de la carcasa 2.

Igualmente ilustrado en las Figuras 7 y 8a, se aprecia que cada una de las placas de soporte 3a, 3b comprende unos respectivos orificios pasantes para la introducción en los mismos de unos respectivos extremos de los tubos t del haz de tubos B (encajando en los mismos, ventajosamente de manera hermética), donde los orificios pasantes de cada una de las placas de soporte 3a, 3b están distribuidos por la correspondiente placa de soporte 3a, 3b de manera excéntrica con respecto a su centro geométrico.

La Figura 8a muestra cómo los orificios de la pluralidad de orificios pasantes de una de las placas de soporte 3a están alineados con los de la otra placa de soporte 3b, de manera que cada tubo t del haz de tubos B se introduce y fija por sus dos extremos a dos respectivos orificios pasantes coalineados entre sí de las dos placas de soporte 3a, 3b.

En una realización preferida y según se ilustra en las figuras 5, 6, 7 y 8b, el intercambiador de calor para gases comprende además un deflector longitudinal 6 dispuesto dentro de la carcasa 2 entre el haz de tubos B y la entrada de fluido refrigerante 4, que está adaptado para dirigir el flujo del fluido refrigerante que entra a través de la entrada de fluido refrigerante 4 hacia el extremo de entrada de gases 2a.

Igualmente ilustrado en las Figuras 5 y 6, se aprecia que un primer extremo del deflector longitudinal 6 está al menos en contacto (y opcionalmente soldado) con la placa de soporte 3b acoplada al extremo de salida de gases 2b y se extiende longitudinalmente dentro de la carcasa 2 sin alcanzar la placa de soporte 3a acoplada al extremo de entrada de gases 2a, de manera que se define una ventana para refrigerante W entre un segundo extremo del deflector longitudinal 6 opuesto al primer extremo y la placa de soporte 3a acoplada al extremo de entrada de gases 2a, para el paso a su través del fluido refrigerante dirigido desde la entrada 4 de fluido refrigerante por el deflector longitudinal 6, asegurándose así una adecuada circulación de fluido refrigerante por el extremo por donde el gas está más caliente, es decir por el extremo de entrada de gases 2a.

En cuanto a las dimensiones de la citada ventana para refrigerante W, en general éstas dependen del caudal del fluido refrigerante, con el fin de optimizar la circulación de éste y la bajada de presión en el intercambiador.

Para un ejemplo de realización, si el caudal de fluido refrigerante es:

- Igual o inferior a 800 l/h, las dimensiones de la ventana W son las siguientes: $5\text{mm} \leq D_w < 10\text{mm}$;

- Superior a 800 l/h, las dimensiones de la ventana W son las siguientes: $10\text{mm} \leq D_w < 15\text{mm}$.

Donde D_w representa el ancho de la ventana W, es decir la distancia entre el segundo extremo del deflector longitudinal 6 y la placa de soporte 3a. Por lo que se refiere al alto de la ventana W, éste está determinado por las dimensiones del deflector longitudinal 6.

Según se ilustra en las Figuras 5, 6, 7 y 8b, el deflector longitudinal 6 comprende opcionalmente un orificio pasante de purga h) para evitar la retención de aire/vapor dentro del espacio existente entre el deflector longitudinal 6 y la carcasa 2. Preferentemente, según se ilustra en las mencionadas Figuras, el orificio pasante de purga h está situado adyacente al extremo de salida de gases 2b y también adyacente a un área de la carcasa 2 destinada a ser un área superior cuando el intercambiador de calor está montado en un vehículo.

Por lo que se refiere a las dimensiones del orificio de purga h, preferentemente el diámetro de éste se selecciona de manera que el área total del orificio de purga h sea inferior al 10% de

las dimensiones de la ventana W.

5 Según se aprecia en las Figuras 3 y 4, una primera porción del contorno externo del haz de tubos B está colocada adyacente y geoméricamente adaptada al contorno interno de la carcasa 2, para evitar la formación de canales para el paso no deseado de fluido refrigerante entre los tubos t que definen la primera porción del contorno externo del haz de tubos B y la carcasa 2.

10 El intercambiador de calor de la presente invención comprende un deflector longitudinal 6, por lo que la primera porción del contorno externo del haz de tubos B incluye todo el contorno externo menos una segunda porción del mismo que está enfrentada al mencionado deflector longitudinal 6 según se ilustra en las Figuras 3, 4, 5 y 6, de manera que el anteriormente mencionado volumen libre VL (ver Figuras 3 y 4) queda definido entre el deflector longitudinal 6 y la parte de la carcasa 2 que incluye la entrada de fluido refrigerante 4.

15 Para los ejemplos de realización ilustrados en las Figuras 3, 4, 5, 6, 7, 8a y 8b, los tubos t del haz de tubos B están distribuidos simétricamente con respecto a al menos un plano de simetría que cruza longitudinalmente el haz de tubos B.

20 Asimismo, para las realizaciones de las Figuras 4, 6, 8a y 8b, los tubos t del haz de tubos B están distribuidos simétricamente con respecto también a otro plano de simetría ortogonal al mencionado plano de simetría.

25 En cambio, para la realización ilustrada en las Figuras 3, 5 y 7, los tubos t del haz de tubos B están distribuidos simétricamente solamente con respecto al mencionado plano de simetría que cruza longitudinalmente el haz de tubos B (plano horizontal según la posición ilustrada en la Figura 7), y asimétricamente con respecto a un plano que cruza longitudinalmente el haz de tubos B (plano vertical según la posición ilustrada en la Figura 7).

30 Para el ejemplo de realización de las Figuras 3, 5 y 7 la carcasa 2 del intercambiador de calor tiene una forma de cilindro hueco. Alternativamente, para la realización ilustrada en las Figuras 4, 6, 8a y 8b la carcasa 2 posee una forma de prisma rectangular hueco.

35 Puede apreciarse cómo, para los ejemplos de realización ilustrados en las Figuras 7, 8a y 8b, los tubos t del haz de tubos B están distribuidos formando dos filas.

En particular, para el ejemplo de realización de la Figura 7 las dos filas de tubos siguen respectivas trayectorias curvas entre unos primeros y unos segundos extremos de las mismas, y el haz de tubos B comprende además dos tubos adicionales t_a , cada uno de los cuales se halla dispuesto adyacente a los primeros o los segundos extremos de las dos filas de tubos t , de manera que se consigue rellenar aún más el espacio entre los tubos y el contorno interior de la carcasa 2.

Aunque en los ejemplos de realización ilustrados en las Figuras 7, 8a y 8b todos los tubos t (incluidos los adicionales t_a) tienen una sección transversal rectangular y de las mismas dimensiones, para otras realizaciones, no ilustradas, las secciones transversales tienen otra forma (tal como circular u ovalada) a la ilustrada, no necesariamente la misma ni de las mismas dimensiones para todos los tubos.

Por ejemplo, los tubos adicionales t_a pueden tener una dimensión transversal de mayores dimensiones que las del resto de tubos t y/o otra forma (p. ej. ovalada), todo ello con el fin de adaptarse aún más al contorno interno de la carcasa 2 para reducir así en mayor medida el espacio intermedio entre ambos.

También se aprecia en la Figura 7 cómo, para la realización allí ilustrada, una porción (prácticamente la totalidad) del deflector longitudinal 6 es adyacente a una de las dos filas de tubos t y sigue también una trayectoria curva.

Con referencia a las Figuras 3 y 4, las asociadas a las líneas de doble flecha discontinuas ilustradas en las mismas e indicadas como A1 y A2, indican las posibles ubicaciones transversales donde es posible disponer la salida de fluido refrigerante 5, que depende de la forma de la carcasa 2.

En particular, cuando la carcasa 2 es cilíndrica (Figura 3), la entrada 4 y la salida 5 de fluido refrigerante pueden adoptar cualquier posición relativa entre ellas, siempre y cuando la entrada 4 esté enfrente del volumen libre VL y la salida 5 enfrente de volumen ocupado por tubos del haz de tubos B.

En cambio, cuando la carcasa 2 es una carcasa con forma de prisma cuadrado o rectangular (Figura 4), la entrada 4 y la salida 5 de fluido refrigerante pueden estar dispuestas en paredes contiguas u opuestas de la carcasa 2, pero no en la misma pared, también siempre y cuando la entrada 4 esté enfrente del volumen libre VL y la salida 5 enfrente de volumen ocupado por

tubos del haz de tubos B.

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

REIVINDICACIONES

1.- Intercambiador de calor para gases, en particular para gases de escape de un motor, que comprende:

- 5 - un haz de tubos (B) destinado a la circulación de gases de escape;
 - una carcasa (2) que aloja en su interior a dicho haz de tubos (B), extendiéndose longitudinalmente, y que comprende:
- 10 - un extremo de entrada de gases (2a) y un extremo de salida de gases (2b) a los que están acopladas unas respectivas placas de soporte (3a, 3b), a las que están fijados los extremos de los tubos (t) de dicho haz de tubos (B), de manera que los tubos (t) quedan comunicados con el exterior de la carcasa (2); y
- una entrada (4) de fluido refrigerante y una salida (5) de fluido refrigerante para hacer circular un fluido refrigerante a través del interior de la carcasa (2) en contacto con el haz de tubos (B) para un intercambio de calor con los gases
- 15 de escape que circulan por el interior de los tubos (t);
- un deflector longitudinal (6) dispuesto dentro de la carcasa (2) entre el haz de tubos (B) y la entrada de fluido refrigerante (4), que está adaptado para dirigir el flujo del fluido refrigerante que entra a través de dicha entrada de fluido refrigerante (4) hacia dicho extremo de entrada de gases (2a);
- 20 donde dicho haz de tubos (B) está colocado en el interior de dicha carcasa (2) de manera excéntrica con respecto al eje central geométrico longitudinal de la carcasa (2), estando el intercambiador **caracterizado** porque una primera porción del contorno externo de dicho haz de tubos (B), que incluye sustancialmente a todo el contorno externo menos a una segunda porción del mismo que está enfrentada a dicho deflector longitudinal (6), está colocada
- 25 adyacente y geoméricamente adaptada al contorno interno de la carcasa (2), con el fin de evitar la formación de canales para el paso de fluido refrigerante entre los tubos (t) que definen dicha primera porción del contorno externo del haz de tubos (B) y la carcasa (2).

2.- Intercambiador según la reivindicación 1, en el que el espacio intermedio entre el contorno interno de la carcasa (2) y la primera porción del contorno externo del haz de tubos (B) es sustancialmente constante para toda la primera porción del contorno externo del haz de tubos (B).

3.- Intercambiador según la reivindicación 2, en el que dicho espacio intermedio tiene un valor, según una dimensión transversal para cualquier sección transversal de la carcasa (2), menor o igual a 3mm.

- 4.- Intercambiador según la reivindicación 3, en el que el espacio intermedio tiene un valor, según dicha dimensión transversal para cualquier sección transversal de la carcasa (2), menor o igual a 2mm.
- 5
- 5.- Intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un primer extremo de dicho deflector longitudinal (6) está al menos en contacto con la placa de soporte (3b) acoplada al extremo de salida de gases (2b) y se extiende longitudinalmente dentro de la carcasa (2) sin alcanzar la placa de soporte (3a) acoplada al extremo de entrada de gases (2a), de manera que se define una ventana para refrigerante (W) entre un segundo extremo del deflector longitudinal (6) opuesto a dicho primer extremo y la placa de soporte (3a) acoplada al extremo de entrada de gases (2a), para el paso a su través del fluido refrigerante dirigido desde la entrada (4) de fluido refrigerante.
- 10
- 6.- Intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho deflector longitudinal (6) comprende un orificio pasante de purga (h) para evitar la retención de aire/vapor dentro del espacio existente entre el deflector longitudinal (6) y la carcasa (2).
- 15
- 7.- Intercambiador de calor según la reivindicación 6, en el que dicho orificio pasante de purga (h) está situado adyacente al extremo de salida de gases (2b) y también adyacente a un área de la carcasa (2) destinada a ser un área superior cuando el intercambiador de calor está montado en un vehículo.
- 20
- 8.- Intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los tubos (t) del haz de tubos (B) están distribuidos simétricamente con respecto a al menos un plano de simetría que cruza longitudinalmente el haz de tubos (B).
- 25
- 9.- Intercambiador de calor según la reivindicación 8, en el que los tubos (t) del haz de tubos (B) están distribuidos simétricamente con respecto también a otro plano de simetría ortogonal a dicho al menos un plano de simetría.
- 30
- 10.- Intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dicha carcasa (2) tiene una forma de cilindro hueco.
- 35
- 11.- Intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que

dicha carcasa (2) tiene una forma de prisma rectangular o cuadrado hueco.

12.- Intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los tubos (t) del haz de tubos (B) están distribuidos formando al menos dos filas.

5

13.- Intercambiador de calor según la reivindicación 12 cuando depende de la 10, en el que dichas dos filas de tubos (t) siguen respectivas trayectorias curvas entre unos primeros y unos segundos extremos de las mismas, y porque el haz de tubos (B) comprende además al menos dos tubos adicionales (ta), cada uno de los cuales se halla dispuesto adyacente a los primeros o los segundos extremos de las al menos dos filas de tubos (t).

10

14.- Intercambiador según la reivindicación 13, en el que al menos una porción del deflector longitudinal (6) es adyacente a una de las al menos dos filas de tubos (t) y sigue también una trayectoria curva.

15

15.- Intercambiador según la reivindicación 14, en el que al menos algunas de dichas trayectorias curvas constituyen respectivos tramos de circunferencias concéntricas.

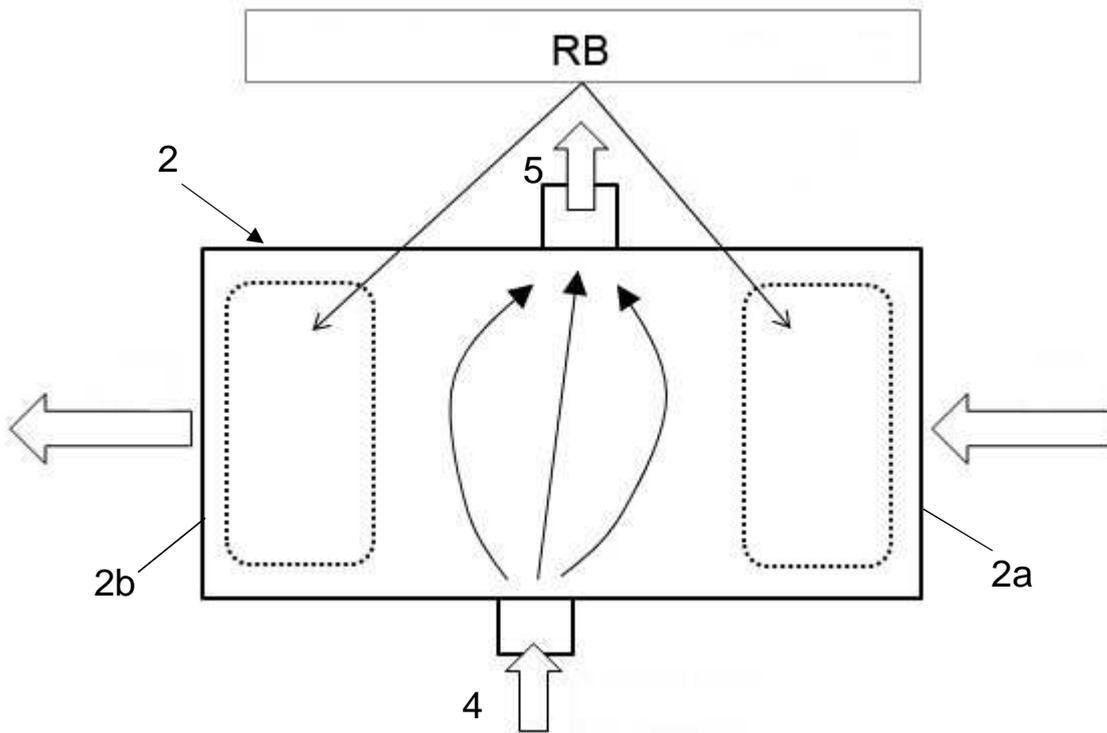


Fig. 1

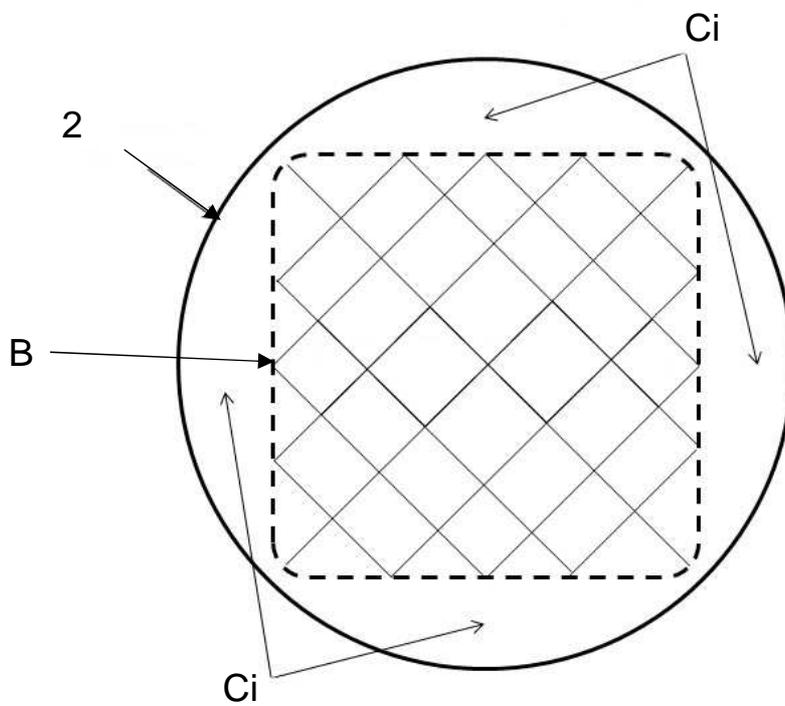


Fig. 2

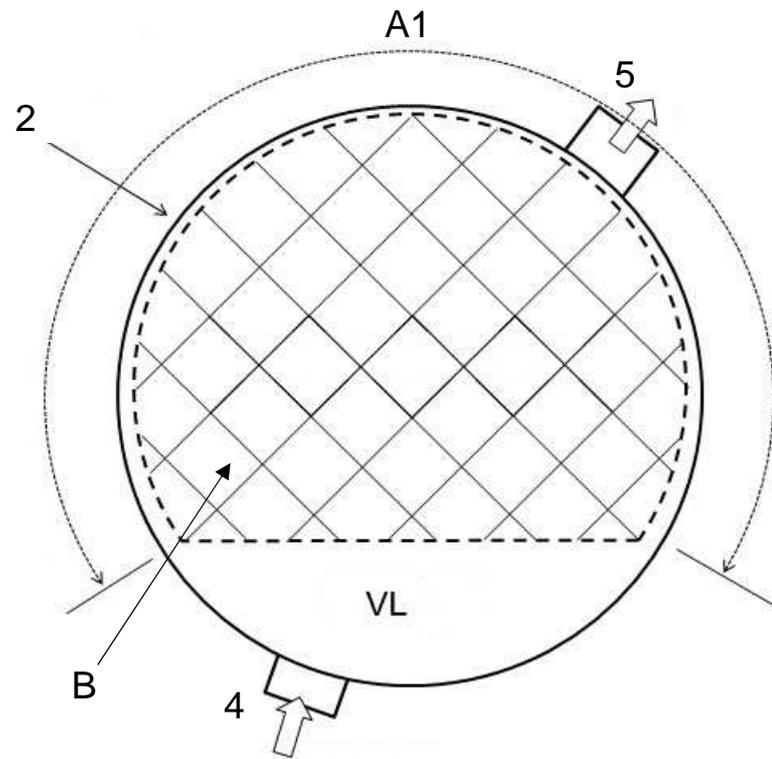


Fig. 3

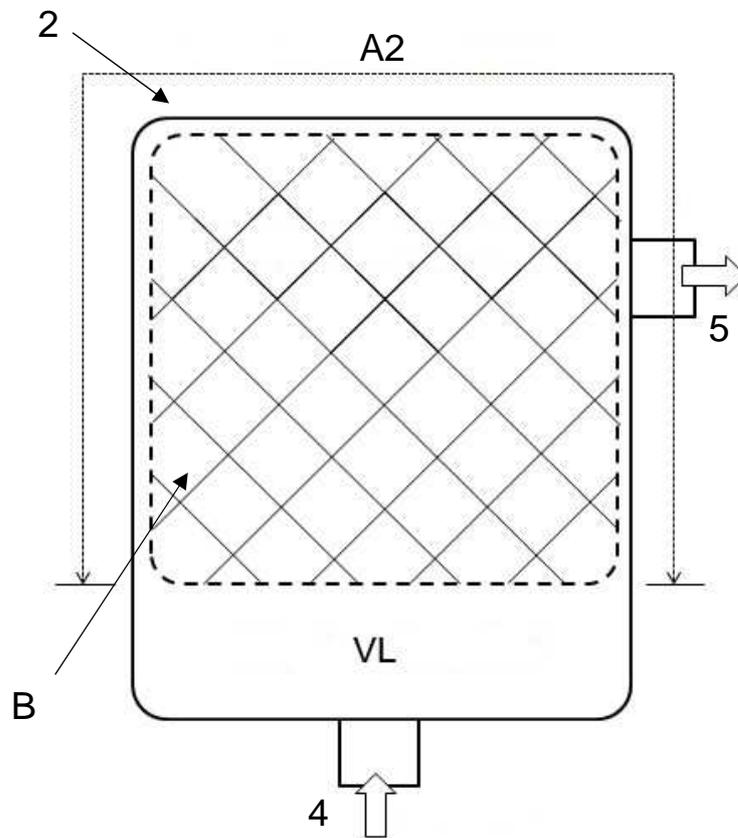


Fig. 4

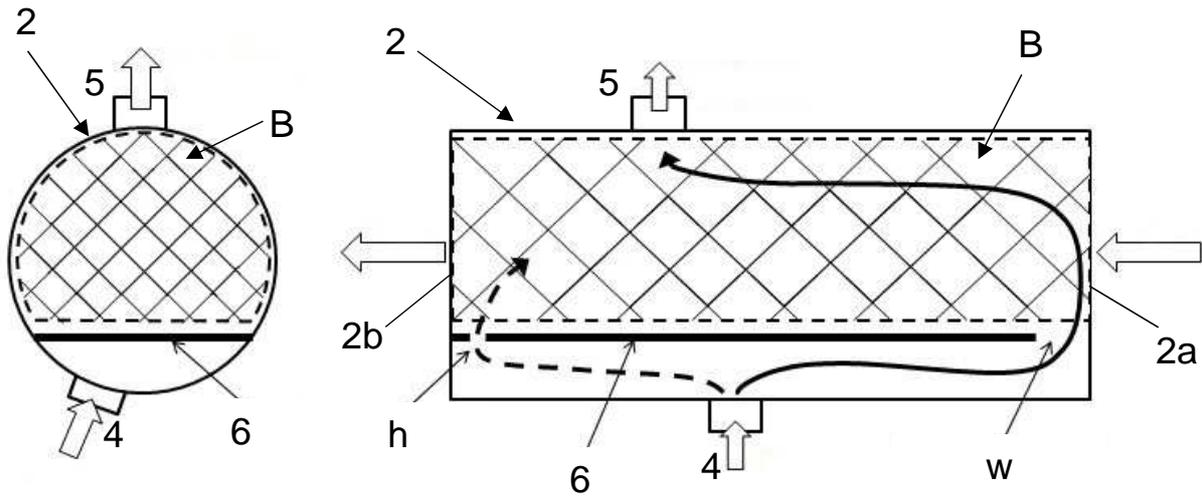


Fig. 5

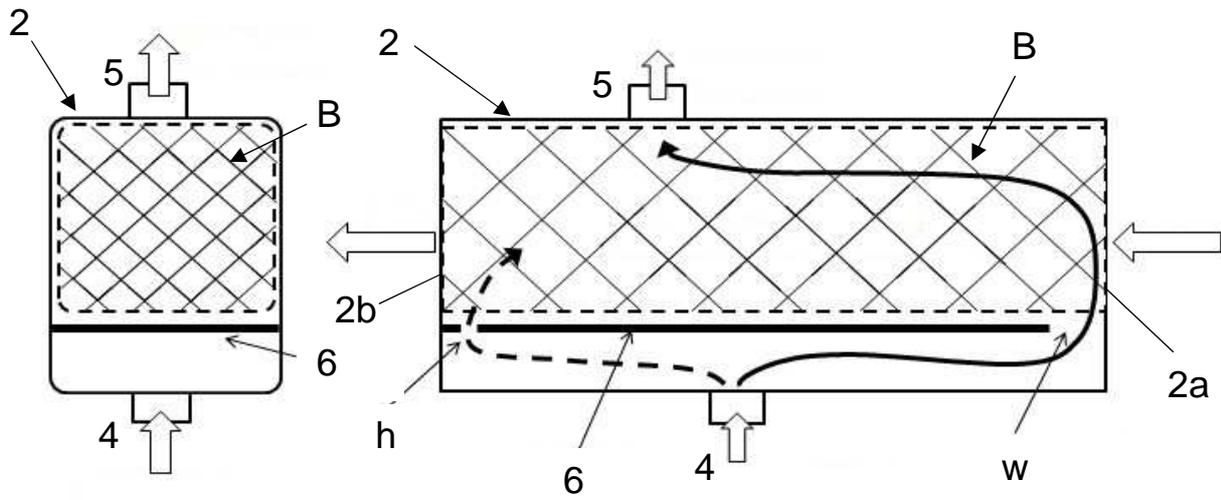


Fig. 6

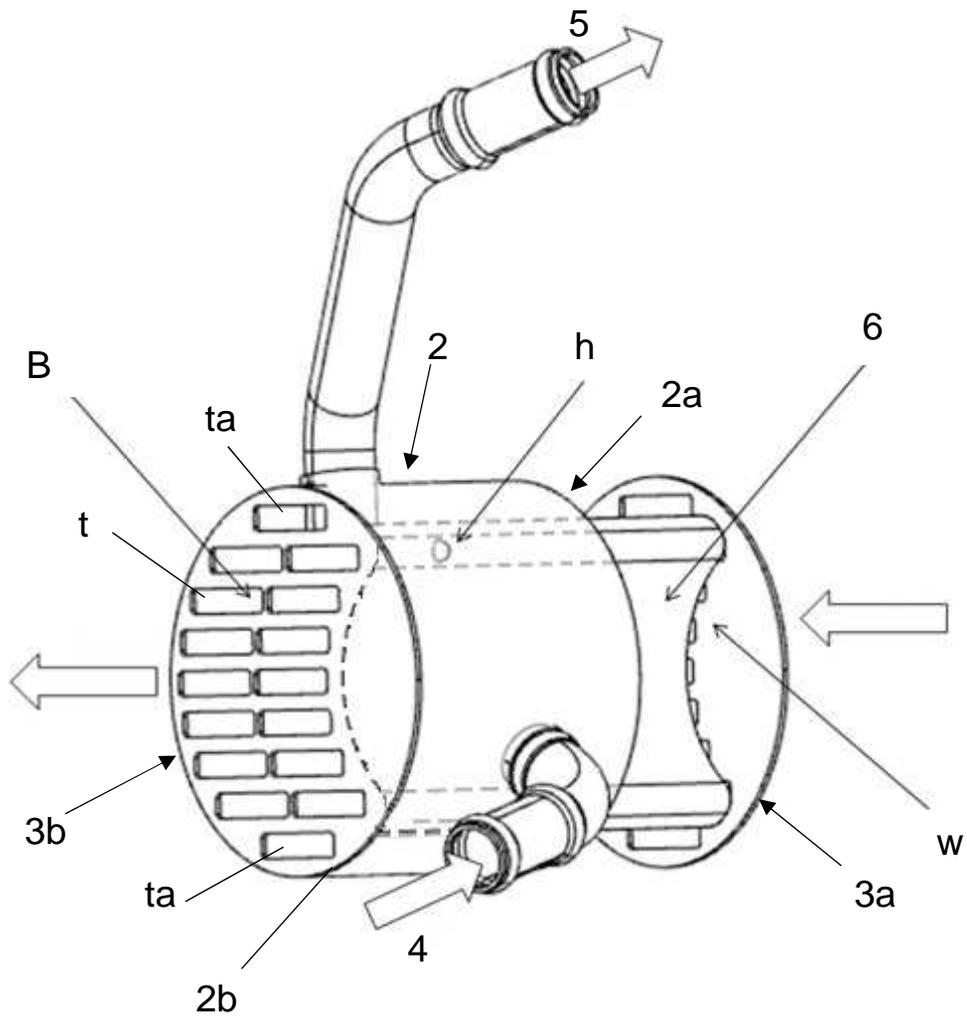


Fig. 7

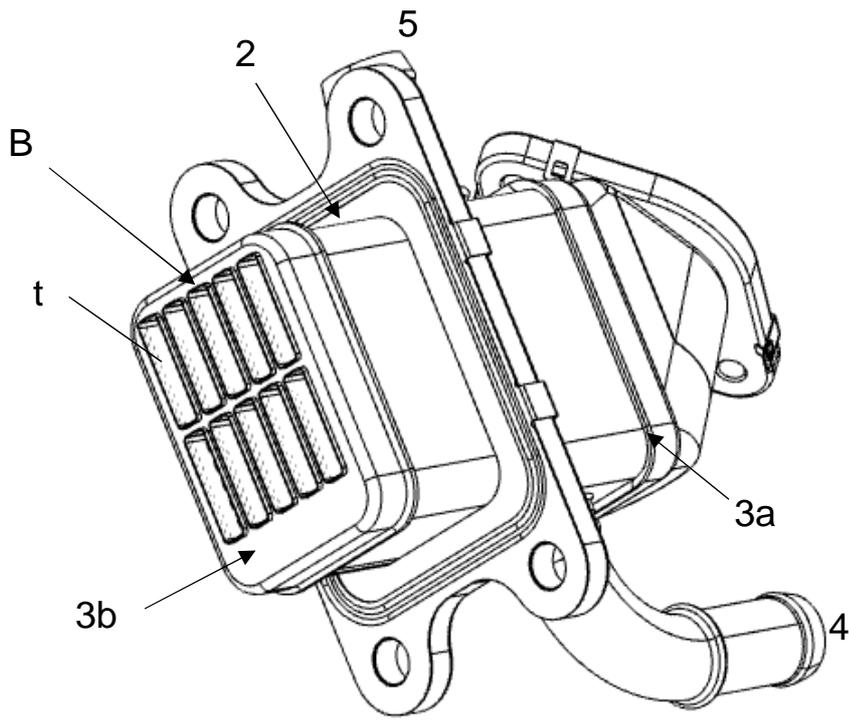


Fig. 8a

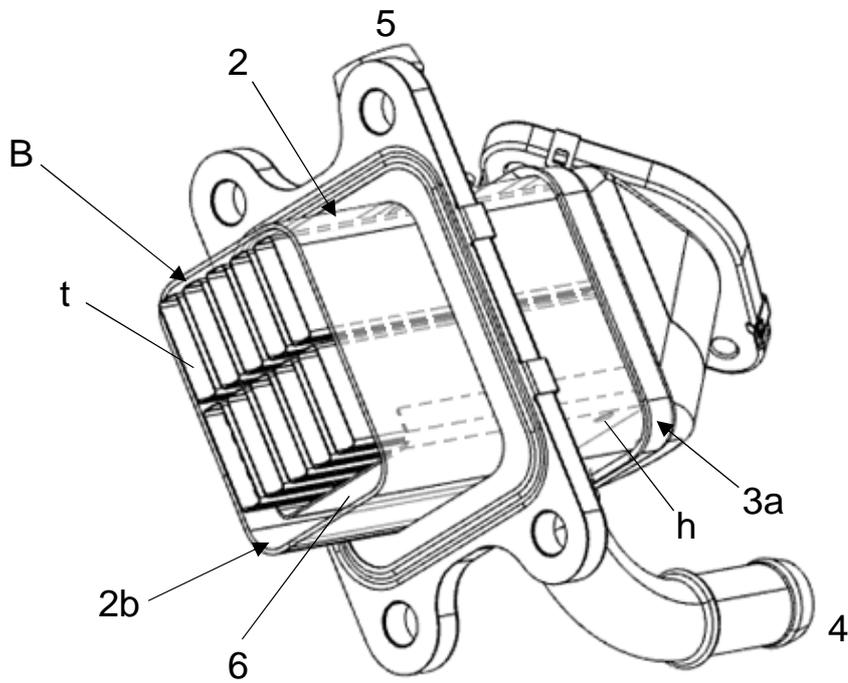


Fig. 8b



- ②① N.º solicitud: 201730078
②② Fecha de presentación de la solicitud: 23.01.2017
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **F28F9/00** (2006.01)
F28F9/22 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	DE 102015102311 A1 (HUGO PETERSEN GMBH) 18/08/2016, Párrafos [0001] - [0079]; figuras.	1-15
A	US 3532160 A (GARRISON MAURICE R) 06/10/1970, Columna 2, líneas 1 - 9; líneas 28 - 36; líneas 71 - 73; Columna 3, líneas 4 - 61; figuras 1, 2.	1-15
A	US 4561498 A (NOWOBILSKI JEFFERT J et al.) 31/12/1985, Columna 2, línea 34 - columna 4, línea 25; figuras 1, 2.	1-15

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
15.06.2017

Examinador
A. Rodríguez Cogolludo

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: 15.06.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-15	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-15	SI
	Reivindicaciones	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	DE 102015102311 A1 (HUGO PETERSEN GMBH)	18.08.2016

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 solicitud es un intercambiador de calor de tipo carcasa y tubos con una configuración interna que evita la formación de canales de circulación indeseados para el fluido que circula por el lado carcasa.

El documento D01 divulga un intercambiador de calor para gases que comprende (ver figuras):

- Un haz de tubos (2)
- Una carcasa (11) que aloja en su interior a dicho haz de tubos (2), extendiéndose longitudinalmente, y que comprende:
 - o Un extremo de entrada de un primer fluido y un extremo de salida del mismo con unos elementos de soporte a los que están fijados los extremos de los tubos de manera que los tubos quedan comunicados con el exterior de la carcasa; y
 - o Una entrada (13) de un segundo fluido y una salida (14) del mismo para hacer circular dicho fluido a través del interior de la carcasa (11) en contacto con el haz de tubos (2) para un intercambio de calor con el primer fluido que circula por el interior de los tubos
- Unas placas longitudinales (430), (440) a modo de deflectores dispuestas dentro de la carcasa entre el haz de tubos (2) y la entrada (13) del segundo fluido, que dirigen el flujo de este segundo fluido.

El haz de tubos (2) de D01 presenta una primera porción del contorno externo de dicho haz de tubos, que excluye la porción enfrentada a las placas longitudinales (430), (440), la cual está geoméricamente adaptada al contorno interno de la carcasa (11).

El documento D01 menciona, como variante, la posibilidad de disponer el haz de tubos (2) de manera excéntrica con respecto al eje longitudinal de la carcasa (ver párrafo [0025]).

Tal y como se aprecia en las figuras, el intercambiador de calor de D01 presenta, al igual que el intercambiador de la solicitud, un volumen libre entre parte del haz de tubos y una parte de la pared interior de la carcasa frente a la entrada del segundo fluido. No obstante, la estructura del intercambiador de D01 difiere con respecto a la del intercambiador objeto de la reivindicación 1 de la solicitud.

En primer lugar, las placas longitudinales (430) y (440), que realizan una función de canalización del fluido que entra a la carcasa por (13), dejan un espacio libre entre ellas, a diferencia de lo que ocurre en el intercambiador de la solicitud, en el cual el deflector longitudinal presenta una superficie continua. Esta configuración hace que las placas (430) y (440) dirijan el segundo fluido no directamente hacia el extremo de entrada del primer fluido, como ocurre en el intercambiador de la solicitud, sino hacia el eje central de la carcasa (11), próximo al haz de tubos (2), por lo que este fluido no intercambiará calor en primera instancia con el fluido de entrada a los tubos.

Por otra parte, en D01 la porción del haz de tubos (2) adaptada al contorno interior de la carcasa (11) se halla dispuesta no adyacente, sino próxima a dicho contorno, permitiendo la circulación del segundo fluido por el espacio existente entre la parte superior del haz de tubos (2) y la superficie interior de la carcasa (11) enfrentada a ellos. Este canal de circulación no existe en el intercambiador de la reivindicación 1.

Las diferencias mencionadas entre el intercambiador descrito en la reivindicación 1 de la solicitud y el divulgado por el documento D01 implican, tal y como se ha expuesto, diferencias sustanciales en la trayectoria de circulación del segundo fluido por la carcasa, y por consiguiente, en el proceso de intercambio de calor entre ambos fluidos. Se considera, por tanto, que las ventajas derivadas de la configuración particular reivindicada por el solicitante en la reivindicación 1 no podrían obtenerse con el intercambiador de calor del documento D01.

En conclusión, la reivindicación 1 de la solicitud cumpliría con los requisitos de novedad y actividad inventiva según la Ley 11/1986 de Patentes (arts. 6.1 y 8.1).

Por tratarse de reivindicaciones dependientes de la primera, las restantes reivindicaciones 2 a 15 de la solicitud cumplirían también con los requisitos de novedad y actividad inventiva (arts. 6.1 y 8.1 Ley 11/1986).