



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 281 268**

② Número de solicitud: 200502958

⑤ Int. Cl.:
F28F 9/04 (2006.01)
F28D 9/00 (2006.01)
F28F 3/08 (2006.01)
F28F 3/10 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

② Fecha de presentación: **30.11.2005**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **16.09.2007**

Fecha de la concesión: **04.08.2008**

④ Fecha de anuncio de la concesión: **01.09.2008**

④ Fecha de publicación del folleto de la patente: **01.09.2008**

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

⑦ Inventor/es: **Pola, José Ignacio;**
López, Francisco y
Rodrigo, Carlos

⑦ Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

⑤ Título: **Intercambiador de calor de placas apiladas, y su correspondiente procedimiento de fabricación.**

⑤ Resumen:

Intercambiador de calor de placas apiladas, y su correspondiente procedimiento de fabricación.

Comprende una pluralidad de placas apiladas (2) entre las cuales circulan el fluido a refrigerar y el líquido refrigerante en dos circuitos independientes definidos por dichas placas (2), una entrada (6) y una salida (7) del fluido a refrigerar dispuestas en la dirección de la línea de recirculación, y medios de conexión (8,9) de la entrada y salida del fluido a refrigerar con la línea de recirculación. Se caracteriza por el hecho de que las placas (2) están unidas dos a dos definiendo sendos conductos cerrados, de modo que las paredes laterales del conjunto de placas apiladas (2) conforman una superficie externa lisa susceptible de ser abrazada mediante unos medios de unión (10) destinados a acoplarse con los medios de conexión (8,9).

Se consigue un buen sellado de dichas placas garantizando una perfecta estanqueidad del circuito de fluido a refrigerar.

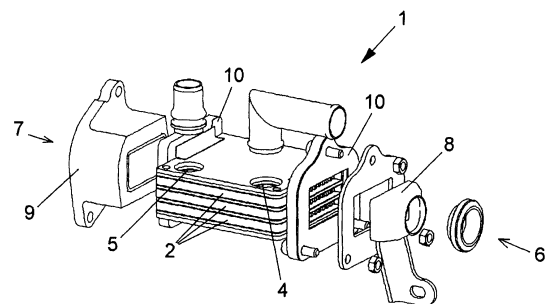


FIG. 1

ES 2 281 268 B1

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

DESCRIPCIÓN

Intercambiador de calor de placas apiladas, y su correspondiente procedimiento de fabricación.

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor de placas apiladas.

La invención también se refiere al correspondiente procedimiento de fabricación del intercambiador de calor.

La invención se aplica especialmente a intercambiadores de recirculación de gases de escape de un motor (Exhaust Gas Recirculation Coolers o EGRC); refrigeradores del aceite de motor (Oil Coolers); y refrigeradores del aire de sobrealimentación o intercoolers (Charge Air Coolers o CAC).

Antecedentes de la invención

Son conocidos intercambiadores de calor EGR que comprenden una pluralidad de placas apiladas entre las cuales circulan el gas a refrigerar y el líquido refrigerante en dos circuitos independientes definidos por dichas placas, orificios de entrada y salida del gas a refrigerar y del líquido refrigerante respectivamente, y depósitos para entrada y salida del gas conectados con la línea de recirculación de gases de escape.

En los intercambiadores de calor de placas apiladas es necesario cerrar los dos circuitos independientes. Usualmente, este tipo de intercambiadores se fabrica mediante soldadura en horno. En general, el proceso de soldadura en horno es capaz de absorber huecos en las zonas de unión de alrededor de 0,15-0,2 mm dependiendo de la tecnología. Estos huecos se originan durante el proceso de ensamblaje de los diferentes componentes, y vienen determinados por el diseño apropiado de los componentes para permitir este proceso de ensamblaje.

En muchos diseños de intercambiadores de placas apiladas, dichas placas no definen una forma regular en las zonas laterales (debido al proceso de unión de dos placas adyacentes), y normalmente la entrada y salida de ambos circuitos están situadas perpendicularmente al paso de gas a través del conjunto de placas.

Cuando la implementación del circuito requerida es lineal, es decir, según la dirección de la línea de recirculación de los gases de escape, o bien cuando uno de los circuitos debe ser obtenido sin caídas de presión altas, los fluidos deben entrar en dirección paralela al intercambiador de calor. En este caso, no es posible utilizar tubos, por lo que algunas soluciones típicas pueden ser depósitos o accesorios. El ensamblaje y la soldadura en horno de este tipo de bridas a las placas pueden generar problemas de calidad al existir fugas.

Concretamente, los problemas aparecen cuando es necesario insertar la brida entre el intercambiador de calor y el circuito externo de manera perpendicular o casi perpendicular al plano de las placas.

En todas estas uniones, debe obtenerse una zona a soldar para evitar fugas entre el circuito externo y el intercambiador de calor, y cerrar los dos circuitos independientes del intercambiador de calor. Por tanto, habitualmente las soluciones se basan en accesorios, conexiones o depósitos que cubren todo el perímetro de la unión. Los problemas vienen dados por el hecho de que este perímetro no es regular debido al diseño apropiado de las placas. Algunas soluciones posibles se describen a continuación:

Una solución se describe en la patente española

n° 200501939, todavía no publicada, del mismo titular que la presente invención, que describe una realización consistente en acoplar los extremos de las placas, correspondientes a la entrada y salida de gas, dentro de una plancha de refuerzo. Dicha plancha de refuerzo está provista de un perímetro interior sobre el cual quedan encajados los extremos de las placas, y de paredes perimetrales lisas destinadas a ser soldadas sobre unos rebordes perimetrales del depósito de gas.

En este caso, se requiere un compromiso entre la viabilidad del ensamblado y la del proceso de soldadura en horno. Por una parte, no es fácil introducir las placas dentro de la plancha de refuerzo debido a las bajas tolerancias y los huecos existentes, y además, no es sencillo llevar a cabo la soldadura en horno. Asimismo, en muchas circunstancias, pueden existir grandes ratios de defectos, lo que ocasiona fugas. Por otra parte, puesto que son necesarias las bajas tolerancias, el coste de los componentes es elevado y la manufactura puede ser complicada.

Existen algunos diseños que intentan encontrar la solución a este compromiso, como por ejemplo:

- Un diseño consiste en que la plancha de refuerzo está provista de una abertura cuyo perímetro interior es susceptible de abrazar los extremos del conjunto de placas apiladas. Sin embargo, este diseño presenta el inconveniente de que es difícil llevar a cabo el ensamblaje y soldadura en horno de manera eficaz.
- Otro diseño consiste en que la plancha de refuerzo presenta una pluralidad de aberturas, de modo que el perímetro interior de cada abertura abraza los bordes definidos entre cada dos placas, obteniéndose un incremento de superficie para soldar en horno.

Otra solución consiste en tres componentes diferentes ensamblados en el extremo de conjunto de placas apiladas para garantizar el sellado. Sin embargo, tanto los componentes como el proceso de ensamblaje son complicados debido a la forma irregular del perímetro del conjunto de placas apiladas.

Descripción de la invención

El objetivo del intercambiador de calor de placas apiladas de la presente invención es solventar los inconvenientes que presentan los intercambiadores conocidos en la técnica, proporcionando un intercambiador que permite obtener un cierre estanco del circuito de fluido a refrigerar.

El intercambiador de calor de placas apiladas de la presente invención es del tipo que comprende una pluralidad de placas apiladas entre las cuales circulan el fluido a refrigerar y el líquido refrigerante en dos circuitos independientes definidos por dichas placas, una entrada y una salida del fluido a refrigerar dispuestas en la dirección de la línea de recirculación, y medios de conexión de la entrada y salida del fluido a refrigerar con la línea de recirculación, y se caracteriza por el hecho de que las placas están unidas dos a dos definiendo sendos conductos cerrados, de modo que las paredes laterales del conjunto de placas apiladas conforman una superficie externa lisa susceptible de ser abrazada mediante unos medios de unión destinados a acoplarse con los medios de conexión.

De este modo, gracias al diseño de las placas y a su encaje dentro de los medios de unión, se consigue un buen sellado de dichas placas garantizando una perfecta estanqueidad del circuito de fluido a refrigerar.

Por otra parte, cabe destacar que el ensamblaje de los medios de unión y las placas se lleva a cabo de manera sencilla y rápida.

Según una realización de la invención, los medios de unión comprenden una plancha provista de una abertura cuyo perímetro interior es susceptible de abrazar la superficie externa lisa del conjunto de placas apiladas en la zona de entrada y/o salida del fluido a refrigerar.

Preferentemente, los conductos cerrados formados por cada dos placas presentan una forma sensiblemente oval o rectangular. La forma de dichos conductos cerrados facilita la conformación de las paredes laterales lisas del conjunto de placas apiladas.

Ventajosamente, las paredes de los conductos cerrados comprenden radios considerablemente pequeños para garantizar la máxima superficie de contacto con el perímetro interior de los medios de unión. De este modo, al disminuir los huecos entre las superficies de contacto de ambos componentes se obtiene una perfecta unión mediante una posterior soldadura en horno.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, el procedimiento de fabricación aplicado al intercambiador de calor de placas apiladas de la invención, se caracteriza por el hecho de que comprende las siguientes etapas:

- a) Partiendo de placas previamente dobladas, proceder a ensamblar dichas placas dos a dos definiendo sendos conductos cerrados, de modo que las paredes laterales del conjunto de placas apiladas conformen una superficie externa lisa;
- b) Acoplar los medios de unión, abrazando la superficie externa de las placas apiladas en la zona de entrada y/o salida del fluido a refrigerar;
- c) Ampliar la superficie de contacto entre las placas apiladas y los medios de unión, mediante una herramienta adecuada que permita reducir los radios de los conductos cerrados definidos cada dos placas; y
- d) Aplicar una pasta de soldadura en las zonas de unión entre las placas apiladas y los medios de unión, para su posterior soldadura en horno.

Opcionalmente, durante la etapa a) se coloca una plancha intermedia entre cada dos conductos cerrados, para disminuir los huecos entre las superficies de contacto de las paredes externas de las placas y los medios de unión.

Breve descripción de los dibujos

Con el fin de facilitar la descripción de cuanto se ha expuesto anteriormente se adjuntan unos dibujos en los que, esquemáticamente y tan sólo a título de ejemplo no limitativo, se representa un caso práctico de realización del intercambiador de calor de placas apiladas de la invención, en los cuales:

la figura 1 es una vista en perspectiva y en explosión del intercambiador de calor de la invención;

la figura 2 es una vista parcial en alzado del inter-

cambiador, mostrando un conducto cerrado formado por la unión de dos placas:

las figuras 3a y 3b son respectivamente secciones transversales de la zona de unión entre las placas y los medios de unión, según dos realizaciones de la invención;

la figura 4 es una vista en alzado del intercambiador, mostrando los medios de unión acoplados al conjunto de placas apiladas; y

las figuras 5a y 5b son respectivamente secciones transversales de la zona de unión entre las placas y los medios de unión, según dos realizaciones de la invención, antes y después de la etapa de disminución de radios de las placas mediante una herramienta adecuada.

Descripción de realizaciones preferidas

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, el intercambiador de calor 1 de la invención, que es de tipo EGR, comprende una pluralidad de placas apiladas 2 entre las cuales circulan el gas a refrigerar y el líquido refrigerante en dos circuitos independientes definidos por dichas placas 2, medios perturbadores 3 del gas a refrigerar dispuestos entre cada dos placas 2, pozos 4,5 de entrada y salida del líquido refrigerante, una entrada 6 y una salida 7 del gas a refrigerar dispuestas en la dirección de la línea de recirculación de los gases de escape, y medios de conexión 8,9 de la entrada y salida del gas con la línea de recirculación.

En este caso los medios de conexión incluyen un depósito de gas 8 en un extremo de la pila de placas y una brida 9 en el otro extremo.

Tal como puede apreciarse en las figuras 2 y 4, las placas 2 están unidas dos a dos definiendo sendos conductos cerrados, de modo que las paredes laterales del conjunto de placas apiladas 2 conforman una superficie externa lisa susceptible de ser abrazada mediante unos medios de unión 10 destinados a acoplarse con los medios de conexión 8,9.

Dichos conductos cerrados formados por cada dos placas 2 presentan una forma sensiblemente oval o rectangular.

El diseño de las placas 2 y su encaje dentro de los medios de unión 10 permite un buen sellado de dichas placas 2, garantizando una perfecta estanqueidad del circuito de fluido a refrigerar. Además, se obtiene un ensamblaje de los medios de unión 10 y las placas 2 sencillo y rápido.

Los medios de unión 10 comprenden una plancha provista de una abertura cuyo perímetro interior 11 es susceptible de abrazar la superficie externa lisa del conjunto de placas apiladas 2 en la zona de entrada y/o salida del fluido a refrigerar.

El procedimiento de fabricación del intercambiador de calor de placas apiladas de la invención, comprende las siguientes etapas:

En primer lugar, se procede a ensamblar dichas placas 2 dos a dos, previamente dobladas, para formar sendos conductos cerrados, de modo que las paredes laterales del conjunto de placas apiladas conformen una superficie externa lisa.

Según una primera realización, el ensamblaje de las placas 2 se lleva a cabo de modo que los laterales de los conductos son redondeados, tal como puede apreciarse en la figura 3a.

Según una segunda realización, el ensamblaje de las placas 2 se realiza de modo que se coloca una plancha intermedia 12 entre cada dos conductos cerrados,

tal como puede apreciarse en la figura 3b. De este modo, se consigue disminuir los huecos entre las superficies de contacto de las paredes externas de las placas 2 y los medios de unión 10, mejorando así la posterior soldadura en horno entre dichos componentes.

En siguiente lugar, se procede a acoplar los medios de unión 10, cuyo perímetro interior 11 es susceptible de abrazar la superficie externa de las placas apiladas en la zona de entrada y/o salida del fluido a refrigerar, tal como puede observarse en la figura 4.

Adicionalmente, con el fin de obtener un buen proceso de soldadura en horno, es necesario reducir los huecos existentes entre las placas apiladas 2 y los me-

dios de unión 10. Para ello, se procede a ampliar la superficie de contacto entre las placas apiladas 2 y los medios de unión 10, mediante una herramienta adecuada que permita reducir los radios de los conductos cerrados definidos cada dos placas 2.

Las figuras 5a y 5b muestran la forma de las placas antes y después de llevar a cabo la disminución de los radios de las mismas, según las realizaciones representadas en las figuras 3a y 3b, respectivamente.

Finalmente, se debe aplicar una pasta de soldadura en las zonas de unión entre las placas apiladas 2 y los medios de unión 10, para su posterior soldadura en horno.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor (1) de placas apiladas, del tipo que comprende una pluralidad de placas apiladas (2) entre las cuales circulan el fluido a refrigerar y el líquido refrigerante en dos circuitos independientes definidos por dichas placas (2), una entrada (6) y una salida (7) del fluido a refrigerar dispuestas en la dirección de la línea de recirculación, y medios de conexión (8,9) de la entrada y salida del fluido a refrigerar con la línea de recirculación, **caracterizado** por el hecho de que las placas (2) están unidas dos a dos definiendo sendos conductos cerrados, de modo que las paredes laterales del conjunto de placas apiladas (2) conforman una superficie externa lisa susceptible de ser abrazada mediante unos medios de unión (10) destinados a acoplarse con los medios de conexión (8,9).

2. Intercambiador (1), según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que los medios de unión (10) comprenden una plancha provista de una abertura cuyo perímetro interior (11) es susceptible de abrazar la superficie externa lisa del conjunto de placas apiladas (2) en la zona de entrada y/o salida del fluido a refrigerar.

3. Intercambiador (1), según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por el hecho de que los conductos cerrados formados por cada dos placas (2) presentan una forma sensiblemente oval o rectangular.

4. Intercambiador (1), según la reivindicación 3, **caracterizado** por el hecho de que las paredes de los conductos cerrados comprenden radios considerablemente pequeños para garantizar la máxima superficie de contacto con el perímetro interior (11) de los medios de unión (10).

5. Procedimiento de fabricación de un intercambiador de calor (1) de placas apiladas (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por el hecho de que comprende las siguientes etapas:

- a) Partiendo de placas (2) previamente dobladas, ensamblar dichas placas (2) dos a dos definiendo sendos conductos cerrados, de modo que las paredes laterales del conjunto de placas apiladas (2) conformen una superficie externa lisa;
- b) Acoplar los medios de unión (10), abrazando la superficie externa de las placas apiladas (2) en la zona de entrada y/o salida del fluido a refrigerar;
- c) Ampliar la superficie de contacto entre las placas apiladas (2) y los medios de unión (10), mediante una herramienta adecuada que permita reducir los radios de los conductos cerrados definidos cada dos placas (2); y
- d) Aplicar una pasta de soldadura en las zonas de unión entre las placas apiladas (2) y los medios de unión (10), para su posterior soldadura en horno.

6. Procedimiento, según la reivindicación 5, **caracterizado** por el hecho de que se coloca una plancha intermedia (12) entre cada dos conductos cerrados, para disminuir los huecos entre las superficies de contacto de las paredes externas de las placas (2) y los medios de unión (10).

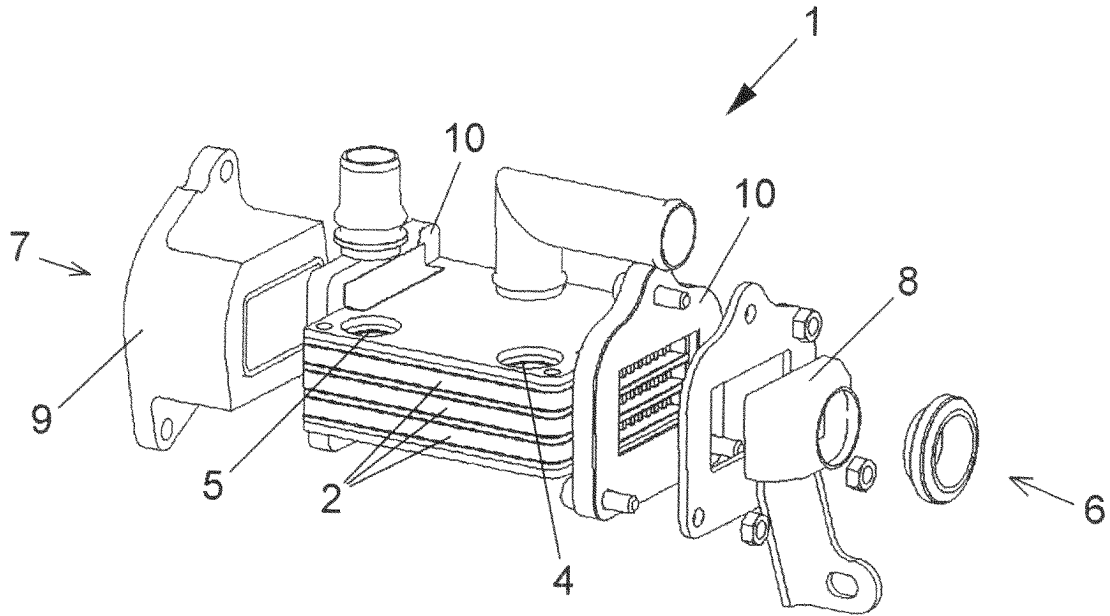


FIG. 1

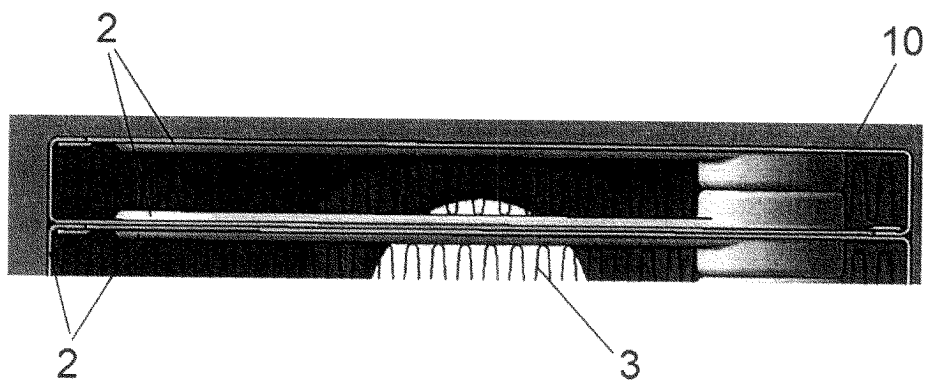


FIG. 2

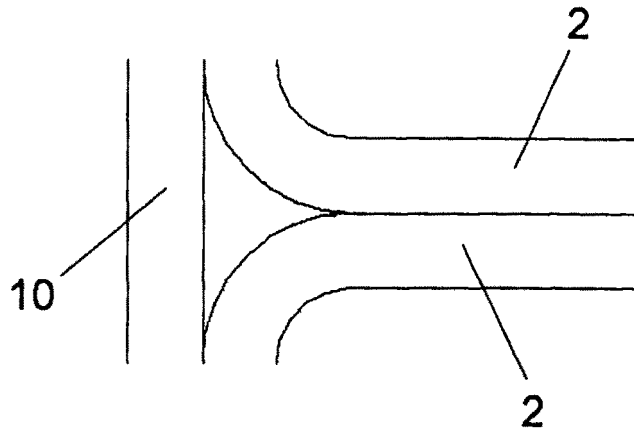


FIG. 3a

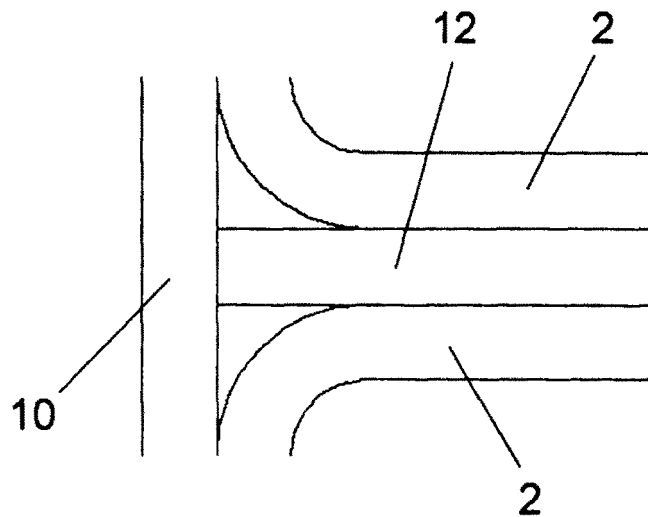


FIG. 3b

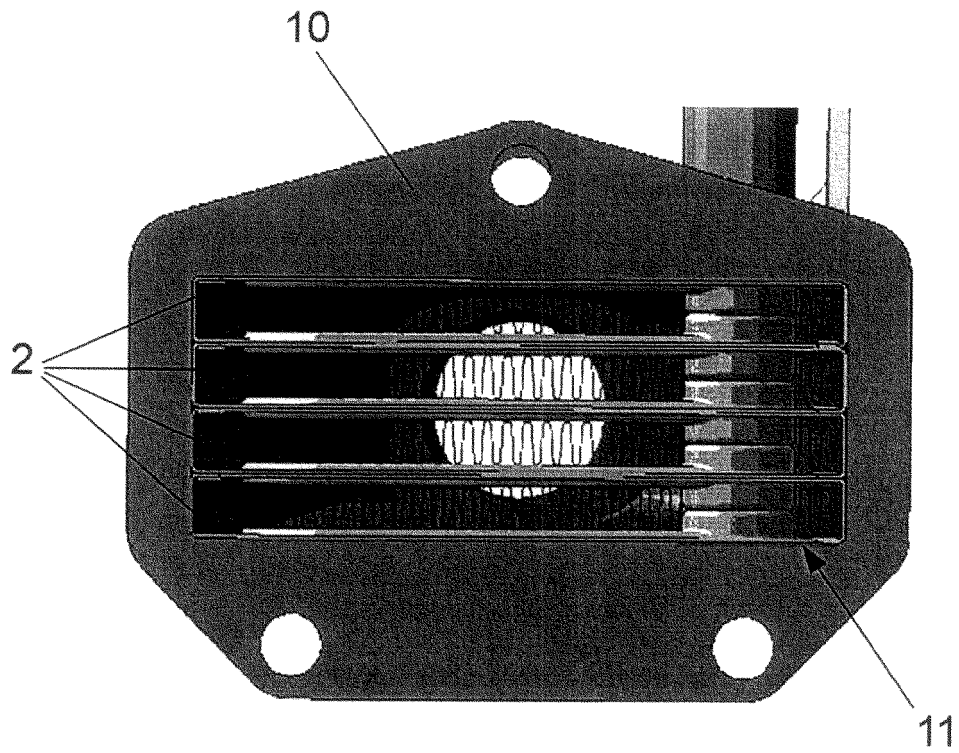


FIG. 4

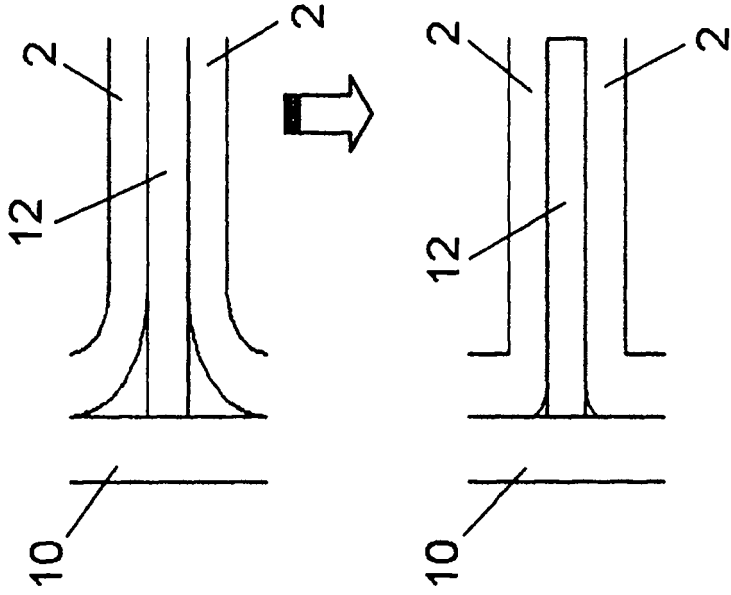


FIG. 5b

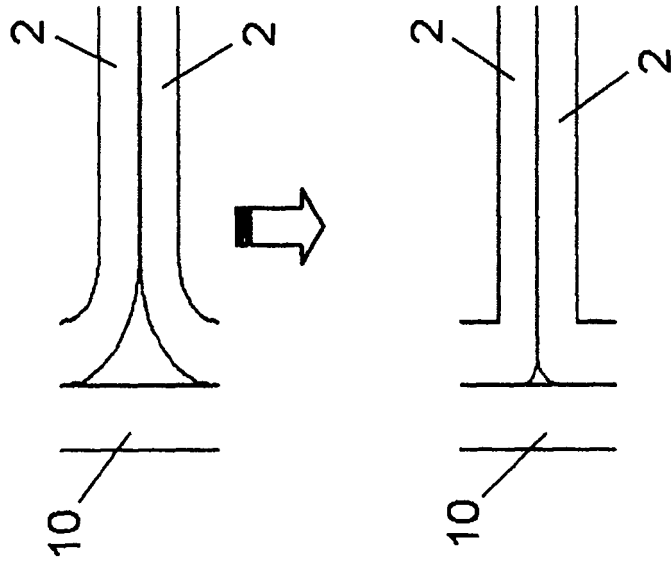


FIG. 5a



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 281 268

② Nº de solicitud: 200502958

③ Fecha de presentación de la solicitud: 30.11.2005

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2005161206 A1 (AMBROS et al.) 28.07.2005, resumen; párrafos [0037-0046,0050,0058,0059]; figuras 1-4,10,11.	1-4
X	EP 1153690 A1 (DENSO CORP) 14.11.2001, párrafos [0037-0040,0044]; figuras 7,11.	1,3,4
A		5
X	WO 2004065874 A1 (BEHR GMBH & CO KG; HENDRIX DANIEL; MOLDOVAN FLORIAN) 05.08.2004, resumen; página 10, líneas 12-21; página 11, línea 25 - página 12, línea 2; figuras 1-5.	1,3

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

06.08.2007

Examinador

D. Hernández Fernández

Página

1/2

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

F28F 9/04 (2006.01)

F28D 9/00 (2006.01)

F28F 3/08 (2006.01)

F28F 3/10 (2006.01)