



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 269 569**

51 Int. Cl.:

F28F 9/02 (2006.01)

F28F 9/18 (2006.01)

F01N 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02018823 .1**

86 Fecha de presentación : **23.08.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1306640**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **02.05.2003**

54

Título: **Fondo tubular para intercambiador de calor de gas de escape.**

30

Prioridad: **26.10.2001 DE 101 56 611**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2007

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2007

73

Titular/es: **Behr GmbH & Co. KG.**
Mauserstrasse 3
70469 Stuttgart, DE

72

Inventor/es: **Bächner, Thomas y**
Brunner, Steffen

74

Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 269 569 T3

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

DESCRIPCIÓN

Fondo tubular para intercambiador de calor de gas de escape.

La presente invención se refiere a un fondo tubular realizado en acero inoxidable para intercambiadores de calor de gas de escape según el preámbulo de la reivindicación 1. Un fondo tubular de este tipo se dio a conocer mediante el documento DE-A 199 07 163 de la solicitante.

El intercambiador de calor de gas de escape conocido presenta una carcasa, en la cual está dispuesto un haz de tubos, cuyos extremos de tubo están soldados en dos fondos tubulares los cuales, por su parte, están soldados con la carcasa. Por el interior de los tubos circula el gas de escape y estos son refrigerados por su lado exterior mediante refrigerante, el cual es tomado del circuito de refrigerante de un motor de combustión interna. Durante el funcionamiento de un intercambiador de calor de gas de escape de este tipo pueden producirse, a causa de sollicitaciones muy grandes debidas a cambios de temperatura, daños en el lado del gas de escape. En especial roturas del fondo tubular o de las conexiones de fondo tubular soldadas. El fondo tubular del intercambiador de calor de gas de escape conocido presenta un espesor de pared con un orden de magnitud de 1 mm. En este fondo tubular relativamente delgado están dispuestas aberturas de tipo rejilla aproximadamente rectangulares, y ello con una distancia relativamente pequeña, es decir un nervio relativamente estrecho entre las aberturas contiguas. La anchura de nervio se elige relativamente pequeña con el fin de conseguir una disposición lo más compacta posible para el intercambiador de calor de gas de escape. Por motivos de técnica de fabricación la anchura del nervio ya no se puede elegir, sin embargo, más pequeña que el espesor de pared del suelo. En esta medida habría que admitir, en el caso de un espesor de pared mayor del fondo tubular, también una mayor anchura de nervio, es decir, una distancia mayor de los tubos lo que sería desventajoso para la potencia del intercambiador de calor de gas de escape. Además, en el caso de una distancia mayor, ya no se daría el apoyo de los tubos unos contra otros.

La invención se plantea, por lo tanto, el problema de crear un fondo tubular para un intercambiador de calor de gas de escape del tipo mencionado al principio el cual, por un lado, pueda hacer frente a las altas cargas térmicas alternantes y, por el otro, se pueda fabricar desde el punto de vista de la técnica de estampación con una anchura de nervio relativamente pequeña.

La solución de este problema resulta de las características de la reivindicación 1. Mediante la instalación, preferentemente el troquelado, de un bisel en el borde de las aberturas de tubo antes del estampado se reduce en cuanto a su altura la superficie que debe ser cizallada por la herramienta de estampado. La herramienta de estampado, la cual genera la abertura de tubo acabada, no tiene que separar (cizallar) por lo tanto la totalidad del espesor de pared del fondo tubular, sino únicamente una fracción, la cual es determinada por la profundidad del bisel. Mediante esta ampliación cónica de la abertura sobre un lado del fondo tubular se puede elegir un suelo más grueso con una anchura de nervio menor, es decir un espesor de pared de suelo el cual es mayor que la anchura de nervio.

Según una estructuración ventajosa de la invención, el fondo tubular presenta un espesor de pared de más de 1,5 mm para una anchura de nervio aproximada de 1,5 mm, es decir, preferentemente un espesor de pared $s = 20$ mm para una anchura de nervio de 1,5 mm. Gracias a ello se refuerza el fondo tubular en su totalidad en cuanto a su resistencia y está por consiguiente en situación de absorber las grandes sollicitaciones por intercambio térmico. Por otro lado la anchura de nervio entre las aberturas individuales se puede elegir tan pequeña que los tubos estén situados muy juntos entre sí y hagan posible una forma constructiva compacta del intercambiador de calor de gas de escape.

En el dibujo está representado un ejemplo de forma de realización de la invención que se explica a continuación con mayor detalle. En el dibujo:

la Fig. 1 muestra una vista en perspectiva de un intercambiador de calor de gas de escape,

la Fig. 2 muestra un fondo tubular de un intercambiador de calor de gas de escape, y

la Fig. 3 muestra una sección parcial a través de un intercambiador de calor de gas de escape con carcasa, fondo tubular y tubos.

La Fig. 1 muestra, en representación en perspectiva, un intercambiador de calor de gas de escape 1, el cual está constituido por un revestimiento de la carcasa 2 con una entrada de refrigerante 3 y una salida de refrigerante 4 así como un haz de tubos, que no puede reconocerse aquí, dispuesto en el interior del revestimiento de la carcasa, cuyos extremos de tubo están en cada caso alojados y soldados en un fondo tubular 5. El fondo tubular 5 está soldado con el revestimiento de la carcasa 2. La forma constructiva es conocida por el estado de la técnica.

La Fig. 2 muestra, en una vista superior, el fondo tubular 5 como detalle. Presenta un gran número de aberturas 6 aproximadamente rectangulares, las cuales alojan los tubos de gas de escape no representados. Entre las aberturas 6 individuales se han dejado en cada caso en el dibujo nervios 7 que discurren verticalmente y nervios 8 que discurren horizontalmente, los cuales presentan una anchura $b = 1,5$ mm. Las aberturas rectangulares tienen una sección transversal interior de $6 \times 13,5$ mm². Estas dimensiones corresponden a las dimensiones exteriores de los tubos de gas de escape. El fondo tubular 5 presenta además un borde 9 circulante plegado en U, el cual se puede reconocer en especial en la Fig. 2a. Mediante este borde 9 el fondo tubular 5 es soldado con la carcasa.

La Fig. 2b presenta, como detalle B en la Fig. 2a, una sección longitudinal a través de una abertura 6, estando representado únicamente el lado derecho (el izquierdo es simétrico). Las aberturas 6 están caracterizadas mediante dos secciones de pared, es decir una sección 10 inferior y una sección 11 superior, están ambas separadas entre sí mediante un canto 12 circulatorio. La sección 11 superior está caracterizada por un bisel 13 circulatorio, es decir una ampliación cónica de la sección transversal hacia fuera, frente a la sección 10 inferior, la cual presenta una sección transversal constante a lo largo de la altura h. La profundidad del bisel 13 está caracterizada mediante t, mientras que el espesor total de la pared del fondo tubular 5 está designado mediante s. Para el estampado de las aberturas 6 tiene una importancia determinante el hecho de que el bisel 13 sea fabricado antes del estampado de la abertura 6 acabada. Esto sucede de manera

que, en primer lugar, se genera una pequeña abertura (no representada) mediante el así llamado estampado previo y, a continuación, se genera el bisel 13 mediante un proceso de troquelado o de extrusión. A continuación se fabrica, con una herramienta de estampado, la cual tiene el contorno de las aberturas 6, una abertura 6 con la sección 10 estampada. Al mismo tiempo la herramienta de estampado debe separar únicamente un espesor de material con la altura h . Para un espesor de la pared del suelo de $s = 2,0$ mm, la altura vale $h = 1$ mm y la profundidad t del bisel es, por consiguiente, asimismo de 1 mm. En este proceso de no hay que separar por lo tanto la totalidad del espesor de la pared del suelo de 2 mm sino únicamente el 50% - gracias a ello los nervios se pueden elegir con una anchura pequeña de 1,5 mm, sin que se vean menoscabados durante el estampado.

La Fig. 3 muestra una sección del intercambiador de calor de gas de escape en una sección longitudinal, en la cual están representados el revestimiento de la carcasa 2, el fondo tubular 5 y los tubos de gas de escape 14. Los extremos de los tubos 15 de los tubos 14 están soldados en las aberturas del fondo tubular 5.

El fondo tubular tiene un espesor de pared de $s = 2,0$ mm y una anchura de mervio de $b = 1,5$ mm. Normalmente no se puede fabricar, por motivos de técnica de estampación, una geometría de este tipo para el fondo tubular para una relación de $s/b > 1$. Gracias al bisel 13 descrito más arriba, el cual está dispuesto sobre el lado del refrigerante del fondo tubular, estas aberturas se pueden fabricar sin embargo desde el punto de vista de la técnica de estampación con las medidas indicadas.

La Fig. 3a muestra un cordón de soldadura 16, no representado en la Fig. 3, como detalle X de la Fig. 3. Al mismo tiempo se hace reconocible con mayor claridad que la raíz 16a de la costuras soldada 16 generada mediante soldadura láser alcanza hasta el inicio del bisel 13. Gracias a esta estructuración es posible una soldadura mejor del tubo y el suelo.

El fondo tubular del intercambiador de calor de gas de escape descrito más arriba, en el cual aparecen temperaturas de hasta 800°C , está fabricado preferentemente con una aleación de acero inoxidable, esto es válido también para los tubos de gas de escape y el revestimiento de la carcasa.

REIVINDICACIONES

1. Fondo tubular realizado en acero inoxidable para intercambiadores de calor de gas de escape con aberturas estampadas para el alojamiento de los extremos de los tubos de un haz de tubos, presentando las aberturas una sección transversal rectangular y estando dispuestas a modo de rejilla y dejando una anchura de nervio b, **caracterizado** porque las aberturas (6) presentan en cada caso una superficie de cizallamiento (10) una altura h, creada mediante estampación, a la cual se conecta un bisel (11, 13) con una profundidad t, el cual está fabricado antes de la estampación, y porque la altura h corresponde aproximadamente a la anchura del nervio b o es menor.

2. Fondo tubular según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el espesor de pared del fondo tubular (5) mide $s \geq 1,5$ mm y la anchura del nervio b $\approx 1,5$ mm.

3. Fondo tubular según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el espesor de pared mide $s = 2,0$ mm y la anchura del nervio b = 1,5 mm.

4. Intercambiador de calor de gas de escape que presenta al menos un fondo tubular y un haz de tubos, estando alojados los extremos de los tubos del haz de tubos en unas aberturas del fondo tubular, **caracterizado** porque el fondo tubular está formado según una de las reivindicaciones anteriores.

5. Intercambiador de calor de gas de escape según la reivindicación 4, **caracterizado** porque los extremos de tubo están conectados de manera estanca con el fondo tubular mediante un cordón de soldadura dispuesto sobre el lado del gas de escape y los biseles (13) están dispuestos en las aberturas (6) en el lado del fondo tubular (5) alejado del cordón de soldadura (16).

6. Intercambiador de calor de gas de escape según la reivindicación 5, **caracterizado** porque una

raíz (16a) del cordón de soldadura (16) se extiende hasta el bisel (13).

7. Procedimiento para la fabricación de un fondo tubular realizado en acero inoxidable para un intercambiador de calor de gas de escape con, dejando una anchura de nervio b, unas aberturas dispuestas en forma de rejilla con una sección transversal (5) rectangular para el alojamiento de extremos de tubo de un haz de tubos, mostrando las aberturas en cada caso una superficie de cizallamiento con una altura h, a la cual se conecta un bisel con una profundidad t, **caracterizado** porque las superficies de cizallamiento (10) se generan mediante estampación y los biseles (11, 13) son fabricados antes de la estampación, y porque las aberturas (6) son estampadas de tal manera que la altura h corresponde aproximadamente a la anchura del nervio b o es menor que ella.

8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado** porque el bisel (13) es fabricado mediante troquelado.

9. Procedimiento para la fabricación de un intercambiador de calor de gas de escape que presenta por lo menos un fondo tubular, en el que los extremos de los tubos de un haz de tubos son recibidos por unas aberturas del fondo tubular y están conectadas en cada caso de manera estanca con el fondo tubular mediante un cordón de soldadura dispuesto en el lado del gas de escape, **caracterizado** porque el fondo tubular se fabrica mediante un procedimiento según una de las reivindicaciones 7 u 8.

10. Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado** porque el cordón de soldadura (16) es generado en la abertura (6) sobre el lado del fondo tubular (5) alejado del bisel (13).

11. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado** porque se genera un cordón de soldadura (16) con una raíz (16a) la cual se extiende hasta el bisel (13).

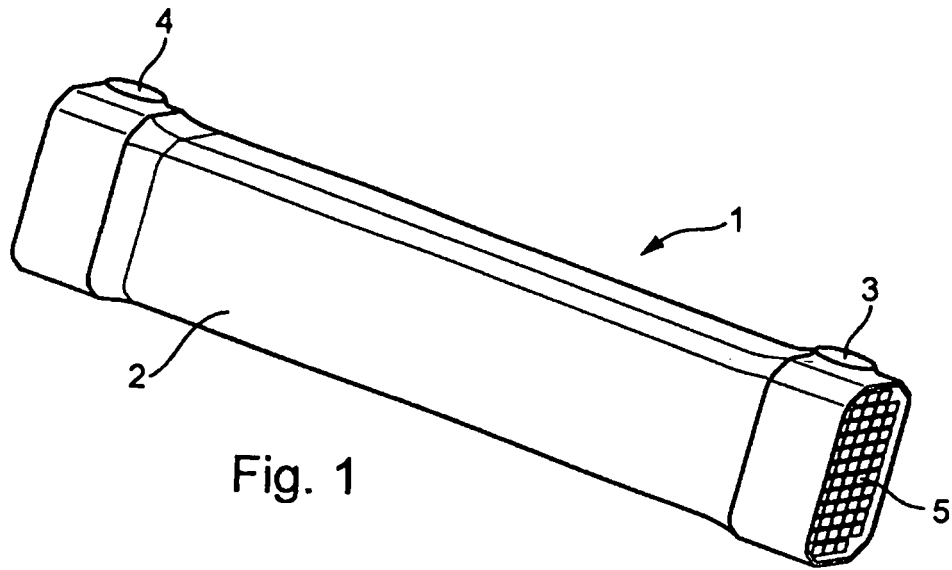


Fig. 1

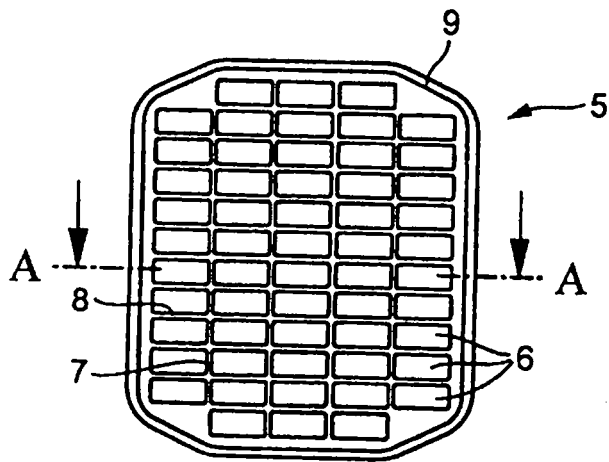


Fig. 2

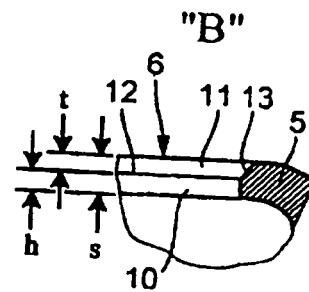


Fig. 2b

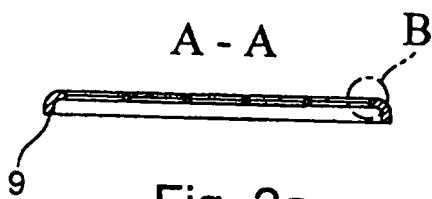


Fig. 2a

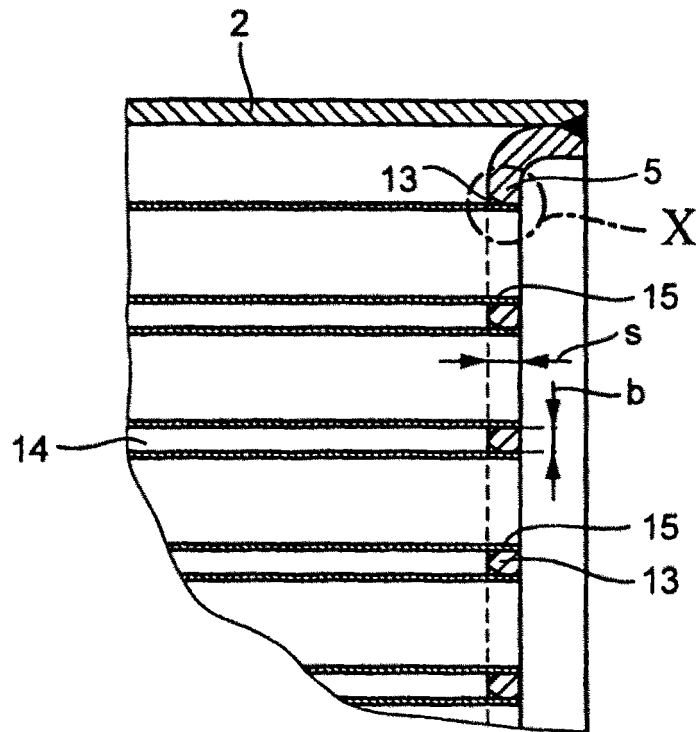


Fig. 3

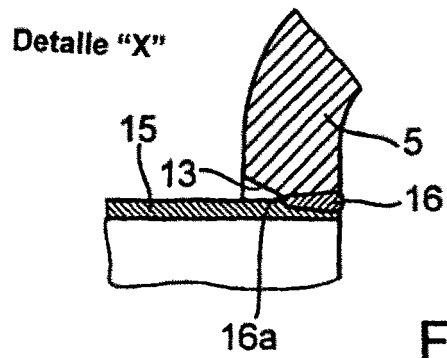


Fig. 3a