

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 922**

51 Int. Cl.:

F28D 7/10 (2006.01)
F28D 7/16 (2006.01)
F28F 1/04 (2006.01)
F28F 3/04 (2006.01)
F28F 9/00 (2006.01)
F02M 26/29 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2009** **E 09007732 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018** **EP 2136174**

54 Título: **Intercambiador de calor de gases de escape**

30 Prioridad:

16.06.2008 DE 102008028244

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

30.04.2018

73 Titular/es:

BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH
(100.0%)
An der Talle 27-31
33102 Paderborn, DE

72 Inventor/es:

ROTH, ANDREAS y
LEMPA, CHRISTOPH

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 665 922 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

Intercambiador de calor de gases de escape

La invención se refiere a un intercambiador de calor de gases de escape con un tubo envolvente de chapa de acero, según las características en el preámbulo de la reivindicación 1. Un intercambiador de calor de gases de escape de ese tipo se utiliza en la fabricación de motores. En un conocido intercambiador de calor de gases de escape, el tubo envolvente, que en círculos especializados se denomina también como “casete de refrigeración”, está formado por una sección longitudinal cortada de un tubo rectangular. Debido a la forma preestablecida de la sección transversal del tubo rectangular, la práctica está por tanto ligada a la misma, y, como consecuencia, limitada respecto al espacio disponible de montaje. Además, debido a la forma tubular, el rango de variación para la fijación de conexiones y/o piezas complementarias está naturalmente limitada.

A través del documento EP 1 788 341 A1, un intercambiador de calor de chapa de acero figura como estado de la técnica, estando configurado el tubo envolvente de una pletina estampada, conformada hasta un tubo poligonal, y soldada en costura longitudinal. Un intercambiador de calor de esa forma constructiva figura también como estado de la técnica a través del documento US 2006/219394 A1. Los documentos EP 1 843 117 A1, así como EP 1 801 407 A1, publican respectivamente intercambiadores de calor en sí mismos, en los cuales se han dispuesto acanaladuras en la carcasa. Estas pueden estar previstas en al menos dos paredes laterales contrapuestas entre sí, a fin de influir sobre el flujo, o bien de incrementar la rigidez de la carcasa de chapa. La invención se plantea el objetivo de conseguir un intercambiador de calor con un tubo envolvente, el cual pueda ser adaptado de forma más flexible al espacio de montaje disponible, tanto desde el punto de vista de su configuración como también en lo que se refiere a las conexiones y/o a las piezas complementarias, teniendo que soportar el tubo envolvente una presión de estallido requerida de, por ejemplo, 5 bar.

El alcance de ese objetivo se observa, según la invención, en las características de la reivindicación 1.

El tubo envolvente del intercambiador de calor de gases de escape se configura a partir de una pletina que es estampada según los requerimientos deseados, es conformada a continuación hasta un tubo poligonal, y soldada entonces con una costura longitudinal. En un tubo envolvente de ese tipo es posible ahora sin más fabricar una geometría que se diferencie de la sección transversal rectangular. Así, puede imaginarse, por ejemplo, una sección transversal con forma trapezoidal, o bien aproximadamente trapezoidal. Además puede fabricarse, en la dirección longitudinal, un tubo envolvente escalonado en la dirección longitudinal, mediante lo cual es posible una adaptación todavía mejor al espacio respectivo de montaje del que se disponga. La invención cumple además los requisitos previos para que ya puedan ser adoptadas las medidas en la pletina a estampar, para prever, sin un esfuerzo constructivo significativo, las conexiones o piezas complementarias en el tubo envolvente terminado.

El tubo envolvente configura la carcasa del intercambiador de calor de gases de escape. El propio intercambio de calor tiene lugar en el espacio interior envuelto por el tubo envolvente, de forma que el propio tubo envolvente no participa en el intercambio de calor. En lugar del término “tubo envolvente”, es también usual la denominación de “casete de refrigeración”, ya que los gases de escape son enfriados dentro del intercambiador de calor, configurado con un modo de construcción tipo casete.

Las paredes laterales del tubo envolvente están dotadas con acanaladuras. La introducción de las acanaladuras tiene lugar antes del conformado de la pletina hasta un tubo poligonal. Las paredes laterales contrapuestas del tubo envolvente, al menos dos, están dotadas con acanaladuras, estampadas preferentemente desde dentro hacia fuera (reivindicación 2). Debido a las acanaladuras, que refuerzan al tubo envolvente, pueden mantenerse con un tubo envolvente de ese tipo los requerimientos de la práctica, según los cuales el tubo envolvente ha de soportar una presión requerida de estallido de, por ejemplo, 5 bar. La fabricación de las acanaladuras al estampar la pletina no ocasiona ningunos problemas significativos de fabricación.

Al menos dos paredes laterales contrapuestas del tubo envolvente están dotadas respectivamente con una acanaladura, la cual se prolonga de forma inclinada sobre una pared lateral, con un recorrido con forma de S (acanaladura en S). La acanaladura en S presenta secciones finales cóncavas hacia la línea central longitudinal de la pared lateral. Además, están previstas acanaladuras con forma de C (acanaladura en C) abiertas hacia esas secciones finales. Entre las secciones finales de la acanaladura en S y de la acanaladura en C se encuentran, en la zona de las acanaladuras redondas (acanaladura redonda) que están situadas en la línea central longitudinal, y en la zona de la línea transversal central de la pared lateral, se encuentran acanaladuras con forma de triángulo (acanaladuras triangulares), dispuestas junto a una rama diagonal de la acanaladura en S. Todas las acanaladuras están estampadas desde dentro hacia fuera. Un patrón de acanaladuras de ese tipo se prolonga por tanto sobre la superficie completa de una pared lateral, e incrementa la rigidez del tubo envolvente en un valor considerable. Todas las acanaladuras están estampadas preferentemente desde dentro hacia fuera.

Las zonas junto a las ramas diagonales de las acanaladuras en S son utilizadas mejor, en términos de superficie según la reivindicación 3, debido a que las acanaladuras triangulares están situadas respectivamente con una esquina de una frente a la de la otra.

Un refuerzo adicional del tubo envolvente se alcanza con las características de la reivindicación 4. Según esto, las ramas diagonales de las acanaladuras en S están dotados respectivamente, en la zona de la línea transversal media de las paredes laterales, con un ensanchamiento, especialmente con forma circular. Estos ensanchamientos con forma circular pueden ser utilizadas, en caso necesario, para la colocación de un logotipo.

- 5 A fin de mantener lo menor posible el espesor de las paredes laterales del tubo envolvente, y al mismo tiempo con una seguridad contra una presión interior elevada, las características de la reivindicación 5 prevén que el tubo envolvente esté configurado en acero inoxidable.

- Finalmente, según las características de la reivindicación 6, también es una ventaja que estén previstas unas aberturas en una pared lateral del tubo envolvente, preferentemente libre de acanaladuras. Esa aberturas sirven preferentemente para la conexión de tubos para la alimentación y la extracción, especialmente de un refrigerante.

- 10 La invención se describe a continuación más detalladamente según los ejemplos de ejecución representados en las figuras. Se muestran:

Figura 1 un tubo envolvente de un intercambiador de calor de gases de escape en perspectiva;

Figura 2 una vista lateral del tubo envolvente de la figura 1;

- 15 Figura 3 una vista en planta desde arriba sobre el tubo envolvente de la figura 2, vista en la dirección de la flecha IM;

Figura 4 en perspectiva, otra forma de ejecución de un tubo envolvente para un intercambiador de calor de gases de escape, y

Figura 5 una vista frontal del tubo envolvente de la figura 4, vista en la dirección de la flecha V.

- 20 Como 1 se ha denominado, en las figuras 1 a 3, un tubo envolvente de un intercambiador de calor de gases de escape, no representado por lo demás con más detalle. El tubo envolvente 1 presenta una sección transversal con forma rectangular. Dos paredes laterales 2 contrapuestas del tubo envolvente 1 poseen un patrón 3 de acanaladuras, en una configuración idéntica y descrito a continuación más detalladamente, para el refuerzo del tubo envolvente 1, mientras que las otras dos paredes laterales 4 están configuradas sin acanaladuras. Las paredes laterales 2, 4 están unidas entre sí a través de cantos logitudinales 18 redondeados.

- Como se desprende especialmente de la figura 2, sobre cada pared lateral 2 se prolonga, con una orientación inclinada, una acanaladura 5 con forma de S (abreviada como acanaladura 5 S a continuación). La acanaladura 5 S posee una rama diagonal central 6, así como secciones finales 7, curvadas con forma cóncava de forma simétrica, en la dirección de la línea central longitudinal MLL de la pared lateral 2. Debido a la configuración cóncava de las secciones finales 7, se forman ramas finales cortas 8, que están orientados hacia la línea central longitudinal MLL. En la línea central transversal MQL de la pared lateral 2, la rama diagonal central 6 de la acanaladura 5 S está dotado con un ensanchamiento 9 con forma circular. Las secciones longitudinales 10 de la rama diagonal central 6, situadas junto al ensanchamiento 9, se ensanchan en la dirección de las secciones finales 7, que transcurren con forma cóncava.

- 35 Junto a las secciones finales 7, que transcurren con forma cóncava, de la acanaladura 5 S, se han colocado acanaladuras 11, abiertas hacia las secciones finales 7, y configuradas con forma de C (abreviadas como acanaladuras 11 C a continuación). Una rama 12 de las acanaladuras 11 C transcurre paralelamente a la rama diagonal 6 de la acanaladura 5 S, mientras que las otras respectivas ramas 13 están orientadas hacia la rama corta 8 de las secciones finales 7 de la acanaladura 5 S. Los nervios 14 de las acanaladuras 11 C, entre las ramas finales 12, 13, están configurados con forma ensanchada en las zonas medias longitudinales.

- Entre las secciones finales 7 de la acanaladura 5 S y de las acanaladuras 11 C, están situadas, en la línea central longitudinal MLL de la pared lateral 2, acanaladuras 15 conformadas con forma circular (abreviadas como acanaladuras redondas 15 a continuación).

- Además, en la línea central transversal MQL de la pared lateral 2 están previstas acanaladuras 16, configuradas con forma triangular (abreviadas como acanaladuras triangulares 16 a continuación) las cuales están orientadas respectivamente con una esquina 17 hacia los ensanchamientos 9. Los lados 27, contrapuestos a las esquinas 17, se prolongan paralelamente al canto longitudinal 4. Las acanaladuras triangulares 16 pueden estar configuradas con lados iguales o desiguales.

- De la figura 3 se desprende especialmente que todas las acanaladuras 5, 11, 15 y 16 están estampadas desde dentro hacia fuera. En ello, las acanaladura 5 S y las acanaladuras 11 C presentan secciones semicirculares, mientras que las acanaladuras redondas 15 y las acanaladuras triangulares 16 poseen zonas redondeadas de transición 19 hacia las paredes laterales 2.

En la forma de ejecución de un tubo envolvente 1a, según las figuras 4 y 5, la sección transversal está configurada con la forma aproximada de trapecio. Dos paredes laterales 20, 21 se prolongan paralelamente entre sí, mientras que

una tercera pared lateral 22 está colocada en un ángulo recto respecto a las dos paredes laterales 20, 21, situadas de forma paralela entre sí. La cuarta pared lateral 23 transcurre de forma oblicua respecto a las paredes laterales 20, 21.

5 Las paredes laterales 20, 21, situadas de forma paralela entre sí, están provistas con patrones 3 de acanaladuras, los cuales están configurados como los patrones de acanaladuras 3 en las paredes laterales 2 del tubo envolvente 1, según las figuras 1 a 3. De aquí que no sea necesario repetir una aclaración.

10 Además, de las figuras 4 y 5 se desprende que en las zonas finales de la pared lateral 22, que se prolonga perpendicularmente a las paredes laterales 20, 21, situadas de forma paralela entre sí, están previstas aberturas 24, 25. En una zona final está prevista una abertura rectangular 24, mientras que en la otra zona final se encuentra una abertura redonda 25, la cual está provista de un paso 26 hacia fuera.

En la forma de ejecución de un tubo envolvente 1, según las figuras 1 a 3, pueden estar previstas también, por ejemplo, unas aberturas 24, 25 en una pared lateral 4, según las figuras 4 y 5.

Signos de referencia

	1 -	tubo envolvente
15	1a -	tubo envolvente
	2 -	paredes laterales de 1
	3 -	patrón de acanaladuras en 2, 20, 21
	4 -	paredes laterales de 1
	5 -	acanaladura en S de 3
20	6 -	rama diagonal de 5
	7 -	secciones finales de 5
	8 -	rama final de 7
	9 -	prolongación de 6
	10 -	secciones longitudinales de 6
25	11 -	acanaladuras en C de 3
	12 -	rama de 11
	13 -	rama de 11
	14 -	nervio de 11
	15 -	acanaladuras redondas de 3
30	16 -	acanaladura triangulares de 3
	17 -	esquinas de 16
	18 -	cantos longitudinales de 1, 1a
	19 -	transiciones de 15, 16 a 2
	20 -	pared lateral de 1a
35	21 -	pared lateral de 1a
	22 -	pared lateral de 1a
	23 -	pared lateral de 1a
	24 -	abertura en 22
	25 -	abertura en 22
40	26 -	paso en 25

- 27 - lados longitudinales de 16
- MLL - línea central longitudinal de 2
- MQL - línea central transversal de 2

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor de gases de escape con un tubo envolvente (1, 1a) de chapa de acero, con forma de tubo, estando configurado el tubo envolvente (1, 1a) de una pletina estampada, conformada hasta un tubo poligonal, y soldada en costura longitudinal, **caracterizado por que** al menos dos paredes laterales (2, 20, 21) del tubo envolvente (1, 1a), contrapuestas entre sí, están dotadas respectivamente con una acanaladura (acanaladura en S) (5) que se prolonga de forma oblicua sobre una pared lateral (2, 20, 21), con un transcurso en forma de S, cortando la acanaladura en S (5) a una línea central longitudinal (MLL) de la pared lateral (2, 20, 21), estando dispuestas, junto a secciones cóncavas (7) de la acanaladura en S (5) hacia la línea central longitudinal (MLL) de la pared lateral (2, 20, 21), acanaladuras en C (11) abiertas hacia las secciones finales (7), y estando previstas acanaladuras redondas (15), situadas en la línea central longitudinal (MLL), entre las secciones finales (7) de la acanaladura en S (5) y las acanaladuras en C (11), y acanaladuras triangulares (16), situadas en la línea central transversal (MQL) de la pared lateral (2, 20, 21), junto a una rama diagonal (6) de la acanaladura en S (5).
2. Intercambiador de calor de gases de escape según la reivindicación 1, **caracterizado por que** todas las acanaladuras (5, 11, 15, 16) están estampadas desde dentro hacia fuera.
3. Intercambiador de calor de gases de escape según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** las acanaladuras triangulares (16) están orientadas entre sí con una respectiva esquina (17).
4. Intercambiador de calor de gases de escape según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** las ramas diagonales (6) de las acanaladuras en S (5) están provistas respectivamente con un ensanche (9) con forma de círculo en la zona de la línea central transversal (MQL) de las paredes laterales (2, 20, 21).
5. Intercambiador de calor de gases de escape según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el tubo envolvente (1, 1a) está configurado en acero inoxidable.
6. Intercambiador de calor de gases de escape según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** en una pared lateral (4, 22) del tubo envolvente (1, 1a) se han previsto aberturas (24, 25).

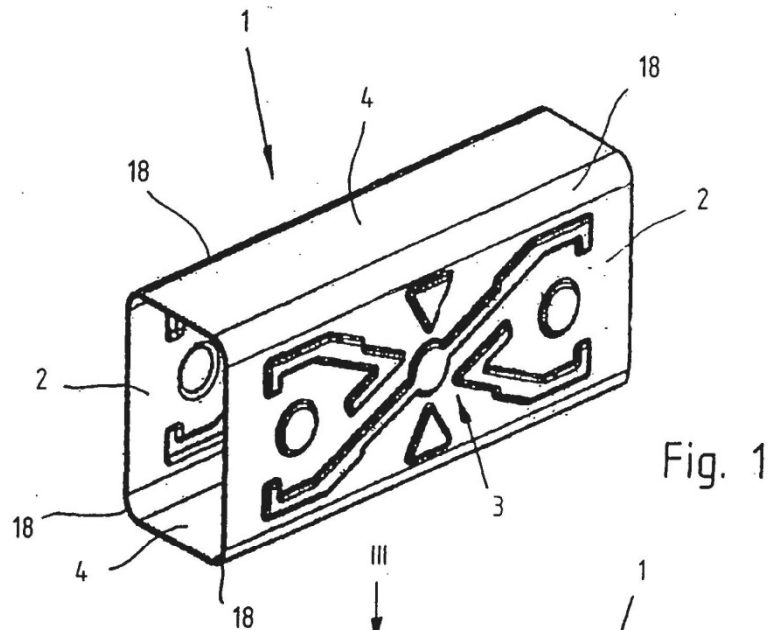


Fig. 1

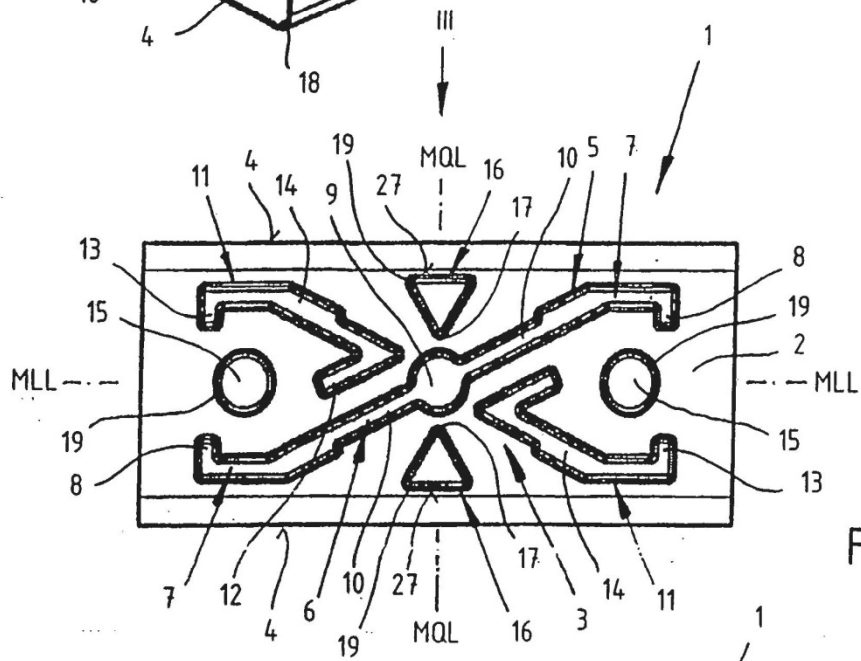


Fig. 2

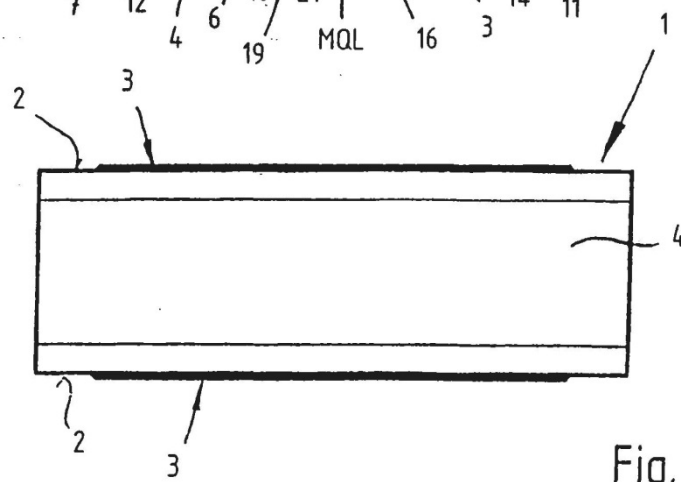


Fig. 3

