

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 588 903**

51 Int. Cl.:

**F28F 9/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.05.2013 PCT/EP2013/060180**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.11.2013 WO13174719**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2013 E 13725116 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.06.2016 EP 2856059**

54 Título: **Intercambiador de calor con colector reforzado**

30 Prioridad:

**24.05.2012 FR 1254743**

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

**07.11.2016**

73 Titular/es:

**VALEO SYSTEMES THERMIQUES (100.0%)  
Service Propriété Industrielle, 8 rue Louis  
Lormand, La Verrière  
78320 Le Mesnil-Saint-Denis, FR**

72 Inventor/es:

**DAY, ALAN**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 588 903 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 con colector reforzado

5 El sector técnico de la presente invención es el de los intercambiadores de calor configurados para realizar un intercambio térmico entre un primer fluido y un segundo fluido, más en particular, destinados a ser instalados en un vehículo automóvil. Un intercambiador de calor de este tipo es, por ejemplo, un enfriador de aire sobrealimentado o un enfriador de gases de escape, especialmente recirculados.

10 Convencionalmente, un vehículo automóvil puede estar equipado con un motor de combustión interna combinado con un turbocompresor. Este último provoca una elevación de la temperatura de estos gases de admisión que perjudica el debido llenado de las cámaras de combustión del motor. Esta es la razón por la que se conoce completar esta configuración mediante la añadidura de un intercambiador de calor cuya función es la de enfriar los gases de admisión antes de su entrada en estas cámaras de combustión, lo cual permite aumentar la densidad de los gases de admisión.

15 Tal intercambiador de calor puede comprender una pluralidad de tubos por los que circulan los gases de admisión, siendo recorrido por su parte, el espacio que rodea estos tubos, por un fluido de refrigeración. A la entrada o a la salida de este intercambiador, los gases de admisión son canalizados por una tapa hecha solidaria de un colector, estando este último configurado para recibir de manera estanca el extremo de cada tubo por el que entran los gases de admisión.

20 Están apareciendo nuevas técnicas de sobrealimentación. Así, se conoce combinar el motor de combustión interna con dos o tres turbocompresores. Esta combinación viene acompañada de una elevación de la presión y de la temperatura de los gases de admisión. Las tensiones mecánicas que experimentan los intercambiadores de sobrealimentación pasan a ser extremadamente importantes, ya que la presión de los gases de admisión puede llegar a 4 bares. Por lo tanto, los intercambiadores de calor conocidos hasta la fecha no están adaptados para resistir tales niveles de presión o de temperatura, y pueden aparecer fugas, en particular enfrente del empalme que une la tapa al colector.

25 El documento JP 2004125333 da a conocer un intercambiador conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

30 El documento FR 2742531 A1 da a conocer una solución de reforzamiento de un borde perimetral del colector. Tal solución, si bien mejora la situación, no está adaptada para un intercambiador de calor entre los gases de admisión o de escape del motor de combustión interna y un fluido líquido de refrigeración, debido al hecho de que el fluido líquido circula alrededor de los tubos, y no en el interior de estos últimos, según se refleja en este documento. Por lo tanto, el manejo de la estanqueidad frente al fluido líquido es diferente.

Adicionalmente, la solución de reforzamiento que este documento propone está limitada localmente en el borde perimetral del colector. Ahora bien, el incremento de presión y de temperatura provoca fenómenos de deformaciones y de dilataciones que la solución de la técnica anterior no puede contrarrestar satisfactoriamente.

35 Por lo tanto, es la finalidad de la presente invención solucionar los inconvenientes antes descritos, principalmente reforzando el borde perimetral del colector, en orden a acondicionar una absorción de esfuerzos sobre un componente del cuerpo de intercambio térmico, en particular sobre la o las placas de obturación que delimitan los conductos por los que circula el fluido de refrigeración.

40 La invención tiene, pues, por objeto un intercambiador de calor que comprende un cuerpo de intercambio térmico, al menos una tapa y un colector que relaciona la tapa con el cuerpo de intercambio térmico, estando delimitado el cuerpo de intercambio térmico por al menos una placa de obturación, comprendiendo el colector una placa de fondo rodeada por un borde de solidarización de la tapa, caracterizado por que el borde de solidarización está conformado mediante una pared duplicada, uno de cuyos extremos está al menos parcialmente solidarizado sobre la placa de obturación. Así, la solidarización del extremo de la pared duplicada sobre la placa de obturación asume una absorción de esfuerzos mecánicos que contribuye significativamente a aumentar la resistencia mecánica del borde de solidarización, en contra de las tensiones generadas por la presión o la temperatura de los fluidos aptos para circular por el intercambiador según la invención.

45 De acuerdo con un aspecto de la invención, el cuerpo de intercambio térmico comprende una pluralidad de tubos solidarios del colector, especialmente por sus extremos, y aptos para canalizar un primer fluido, así como una multiplicidad de conductos aptos para canalizar un segundo fluido, estando dichos conductos conformados entre los tubos y delimitados por al menos la placa de obturación.

De acuerdo con una primera característica de la invención, un espesor de la pared duplicada es al menos dos veces superior a un espesor de la placa de fondo. Tal disposición permite garantizar una absorción de esfuerzos suficiente para las presiones experimentadas por el intercambiador de calor según la invención.

55 De acuerdo con una segunda característica de la invención, la pared duplicada está conformada mediante una primera pared y una segunda pared soldada con aportación de material sobre la primera pared. De acuerdo con una

primera alternativa, la primera y la segunda pared se dimanan de una misma pieza laminar metálica y se unen entre sí mediante un repliegue. De acuerdo con una segunda alternativa, la segunda pared está separada de la primera pared y luego se añade a la misma antes de una etapa de soldadura con aportación de material.

5 La pared duplicada comprende al menos un ángulo enfrente del cual va acondicionado un dispositivo de reforzamiento mecánico. Este último evita que, por efecto de la presión, aumente la inclinación angular determinada entre las dos partes de la pared duplicada que flanquean el ángulo.

De acuerdo con un ejemplo de realización, el dispositivo de reforzamiento mecánico es, por ejemplo, un chaflán acondicionado sobre el ángulo de la primera pared. Alternativamente, este dispositivo de reforzamiento mecánico es, especialmente, una superficie redondeada acondicionada sobre el ángulo de la segunda pared.

10 Se hace notar que este dispositivo de reforzamiento puede estar conformado asimismo mediante la combinación del chaflán y de la superficie redondeada, acondicionado sobre una u otra de las paredes. Tal disposición permite generar formas que se combinan para oponerse a las tensiones mecánicas.

15 De acuerdo con otra característica de la invención, el borde de solidarización, especialmente la primera pared, delimita, al menos en parte, un alojamiento de recepción de un talón de la tapa, estando, por otro lado, delimitado el alojamiento por una faja que prolonga periféricamente la placa de fondo.

En semejante caso, la primera pared de la pared duplicada puede comprender una primera banda determinante de un fondo del alojamiento y un primer flanco que delimita lateralmente el alojamiento, estando unidos la primera banda y el primer flanco por un chaflán.

20 De acuerdo con una característica más de la invención, la segunda pared de la pared duplicada puede comprender una segunda banda soldada con aportación de material contra la primera banda, así como un segundo flanco soldado con aportación de material contra el primer flanco, estando unidos la segunda banda y el segundo flanco por una superficie redondeada distante del chaflán. La superficie redondeada y el chaflán determinan en este punto el dispositivo de reforzamiento mecánico, y tal distancia entre esta superficie redondeada y este chaflán contribuye significativamente a aumentar el comportamiento mecánico del borde de solidarización.

25 La multiplicidad de conductos queda cerrada por una primera placa de obturación y, ventajosamente, por una segunda placa de obturación, siendo cada placa de obturación solidaria de una pared lateral de cada tubo. Esta pared lateral determina una franja del tubo y se extiende en un plano paralelo a un plano de extensión de la placa de obturación.

30 Ventajosamente, el extremo de la pared duplicada comprende un pliegue establecido para que una cara de la segunda pared de la pared duplicada se suelde con aportación de material contra la placa de obturación. Tal disposición permite aumentar la superficie de solidarización, especialmente de soldadura con aportación de material, entre la pared duplicada y la placa de obturación.

35 De manera complementaria, un borde la pared duplicada puede ser solidarizado al menos sobre una pared longitudinal de un tubo terminal del cuerpo de intercambio térmico. Así, al determinar la pared duplicada un cinturón alrededor del cuerpo de intercambio térmico, esta es soldada con aportación de material sobre un primer lado del cuerpo de intercambio térmico, en correspondencia con la placa de obturación, y puede ser soldada con aportación de material sobre un segundo lado del cuerpo de intercambio térmico, perpendicular al primer lado. Este segundo lado está determinado especialmente por un tubo terminal delimitador del cuerpo de intercambio térmico.

40 De acuerdo con un ejemplo de solidarización, la placa de obturación comprende al menos una lengüeta replegada y soldada con aportación de material contra una pared longitudinal del tubo terminal del cuerpo de intercambio térmico. Aunque un borde de la placa de obturación esté soldado con aportación de material sobre la pared lateral del tubo terminal, tal estructura permite aumentar la resistencia mecánica del cuerpo de intercambio térmico, a lo largo de la placa de obturación.

45 Se hace notar que la placa de obturación puede comprender al menos un orificio por el que un segundo fluido es apto para entrar o salir del cuerpo de intercambio térmico. Se asegura así la alimentación de segundo fluido al intercambiador de calor.

50 La invención puede abarcar asimismo un sistema de enfriamiento de gases de admisión o de escape de un motor de combustión interna, que comprende un intercambiador de calor que comprende una cualquiera de las características antes presentadas, en el que el primer fluido está determinado por los gases de admisión o de escape del motor de combustión interna, mientras que el segundo fluido está determinado por un fluido líquido de refrigeración.

55 Una ventaja primordial según la invención radica en la posibilidad de aumentar de manera simple la resistencia mecánica de la ligazón entre la tapa y el colector, sin aumentar por ello el coste de fabricación o la dificultad de ensamble de tal intercambiador. Es así como un intercambiador de calor, dotado de un colector con pared duplicada y el extremo de cuya pared está hecho solidario con una placa delimitadora del o los conductos de circulación del segundo fluido, puede resistir presiones y temperaturas elevadas.

Otras características, detalles y ventajas de la invención se desprenderán con mayor claridad de la lectura de la descripción que a continuación se da, a modo de indicación, con relación los dibujos, en los cuales:

la figura 1 es una vista en perspectiva de un intercambiador de calor según la invención,

5 la figura 2 es una vista del cuerpo de intercambio térmico constitutivo del intercambiador de calor, en sección según el plano A ilustrado en la figura 1,

la figura 3 es una vista que ilustra la solidarización del colector sobre un primer lado del cuerpo de intercambio térmico, en sección según el plano B ilustrado en la figura 1,

la figura 4 es una vista que ilustra la solidarización del colector sobre un segundo lado del cuerpo de intercambio térmico, en sección según el plano C ilustrado en la figura 1, y

10 la figura 5 es una vista que ilustra dos variantes de solidarización entre el colector y la tapa, vista en sección según el plano B mostrado en la figura 1.

La figura 1 ilustra un ejemplo de realización de un intercambiador de calor 1 según la invención. Tal intercambiador de calor es especialmente un enfriador de aire sobrealimentado utilizado para enfriar gases de admisión de un motor de combustión interna, pero puede tratarse, asimismo, de un enfriador de gases de escape recirculados, utilizado para rebajar la temperatura de gases de escape inyectados en los gases de admisión de tal motor de combustión interna.

El intercambiador de calor 1 según la invención está configurado para realizar un intercambio térmico entre un primer fluido y un segundo fluido. De manera particular, el intercambiador de calor se establece, por una parte, para canalizar un fluido gaseoso y, por otra, para conducir un fluido líquido, como es un fluido de refrigeración constituido, por ejemplo, a partir de agua con adición de glicol. De este modo, el intercambiador de calor 1 puede ser un intercambiador fluido gaseoso / fluido líquido.

El intercambiador de calor 1 según la invención comprende un cuerpo de intercambio térmico 2 que determina el foco del intercambio térmico entre el primer fluido y el segundo fluido. En cada extremo de este cuerpo de intercambio térmico 2, se encuentra un colector 3 coronado por una tapa 4.

25 El colector 3 se encarga de una distribución del primer fluido a través de una pluralidad de tubos constitutivos del cuerpo de intercambio térmico 2, siendo canalizado este primer fluido por la tapa 4 hacia o desde el colector 3. La tapa 4 comprende al menos una abertura 5 por la que el primer fluido entra o sale del intercambiador de calor 1. Así, el colector 3 está, por una parte, soldado con aportación de material sobre el cuerpo de intercambio térmico 2 y, por otra, hecho solidario de la tapa 4, bien sea por soldadura con aportación de material, o bien un engaste del colector 3 sobre la tapa 4.

30 El cuerpo de intercambio térmico 2 está provisto de al menos una placa de obturación 6 que participa en la delimitación de conductos por los que circula el segundo fluido, especialmente líquido. La placa de obturación 6 comprende al menos un orificio 7 por el que el segundo fluido puede penetrar en el cuerpo de intercambio térmico 2. La placa de obturación 6 puede incluir, asimismo, una deformación determinante de un abultamiento 8 con relación a un plano de extensión de la placa de obturación 6. Tal abultamiento facilita la distribución del segundo fluido por toda una anchura del cuerpo de intercambio térmico 2. En el ejemplo particular de la figura 1, la placa de obturación 6 comprende dos abultamientos 8 y dos orificios 7 practicados en correspondencia con los abultamientos, siendo apto un primer orificio para habilitar una entrada del segundo fluido en el cuerpo de intercambio térmico 2, mientras que un segundo orificio es apto para habilitar una salida del segundo fluido fuera del cuerpo de intercambio térmico 2.

40 La placa de obturación 6 comprende al menos una lengüeta 9 replegada y soldada con aportación de material contra una cara de un tubo que flanquea el cuerpo de intercambio térmico 2. De acuerdo con el ejemplo de realización, la placa de obturación incluye dos series de tres lengüetas referenciadas con 9 a 11, abocando cada una de las series desde una arista de la placa de obturación paralela al tubo.

45 Así, el colector 3 se hace solidario de la placa de obturación 6, por medio de un extremo de una pared duplicada del colector 3 soldado con aportación de material contra la placa de obturación. Este colector 3 también se hace solidario, especialmente por soldadura con aportación de material, de una pared de los tubos terminales ubicados en los extremos del cuerpo de intercambio térmico 2.

La figura 2 es una vista del cuerpo de intercambio térmico 2, en sección que pasa por un plano A mostrado en la figura 1.

50 El cuerpo de intercambio térmico 2 comprende una pluralidad de tubos 12 hecha solidaria del colector por soldadura con aportación de material. Estos tubos están realizados, por ejemplo, a partir de una pieza laminar metálica plegada sobre sí misma, en orden a delimitar un volumen interno por el que circula el primer fluido, especialmente gaseoso. Se hace notar que la estructura de cada tubo 12 es idéntica, denominándose seguidamente tubos terminales 12a y 12b los dos tubos ubicados en uno y otro de los extremos del cuerpo de intercambio térmico 2.

Un tubo 12 está delimitado por dos paredes longitudinales paralelas, referenciadas con 14 y 15, empalmadas por dos paredes laterales referenciadas con 16 y 17. Esta estructura se aplica a todos los tubos 12 constitutivos del cuerpo de intercambio térmico 2, inclusive los tubos terminales 12a, 12b.

5 En el interior del volumen interno de cada tubo, va instalado un intercalario 13. Este último presenta una primera función, que consiste en perturbar el flujo del primer fluido por el tubo 12, en orden a maximizar la transferencia térmica entre el primer fluido y las paredes delimitadoras del tubo 12. Este intercalario 13 puede presentar una segunda función, que consiste en reforzar mecánicamente el tubo 12. En efecto, la forma en zigzag del intercalario permite realizar líneas de soldadura con aportación de material entre una cara interna de las paredes longitudinales 14, 15 y el vértice de cada ondulación del intercalario 13. Así, este último se extiende de manera  
10 rectilínea entre cada cara interna de estas paredes longitudinales, con lo cual se evita un hinchamiento del tubo 12 por efecto de la presión del primer fluido.

El cuerpo de intercambio térmico 2 también comprende una multiplicidad de conductos 18 aptos para canalizar el segundo fluido. Estos conductos 18 están determinados por un espacio acondicionado entre cada tubo, pero están delimitados asimismo por una primera placa de obturación 6a y por una segunda placa de obturación 6b, que cierran lateralmente el cuerpo de intercambio térmico 2. Así, el primer fluido solamente queda separado del segundo fluido por las paredes longitudinales 14, 15 que determinan los tubos 12.  
15

El espacio entre cada tubo 12 lo genera un dispositivo de espaciado 19, una de cuyas funciones está en garantizar una distancia determinada entre dos tubos 12 adyacentes, en orden a conformar el conducto 18 de que se trate.

20 Este dispositivo de espaciado 19 puede implementar una segunda función, que consiste en crear turbulencias del segundo fluido en el interior de los conductos 18, en orden a incrementar el intercambio térmico entre el segundo fluido y las paredes longitudinales 14, 15 de los tubos 12.

De acuerdo con un ejemplo de realización práctica, el dispositivo de espaciado 19 puede estar determinado por una pluralidad de deformaciones realizadas en las paredes longitudinales 14, 15 de los tubos 12. Alternativamente, este dispositivo de espaciado 19 se puede realizar mediante una o varias piezas añadidas e instaladas entre cada tubo, antes de una operación de soldadura con aportación de material. De acuerdo con un ejemplo de realización, esta pieza puede ser, por ejemplo, una rejilla, que especialmente comprende ondulaciones para generar turbulencias.  
25

El dispositivo de espaciado 19 puede cumplir asimismo una tercera función, que consiste en una absorción de esfuerzos mecánicos, en orden a evitar deformaciones del cuerpo de intercambio térmico 2. Así es por lo que el dispositivo de espaciado 19 puede ser soldado con aportación de material sobre cada pared longitudinal 14, 15 de dos tubos 12 inmediatamente adyacentes.  
30

El cuerpo de intercambio térmico 2 comprende la primera placa de obturación 6a y la segunda placa de obturación 6b, siendo cada placa de obturación solidaria de la pared lateral 16, 17 de cada tubo 12. Tal solidarización recae en una soldadura con aportación de material de la placa de obturación contra la pared lateral de los tubos 12.

35 La figura 2 ilustra perfectamente la presencia de las lengüetas 10 que forman cuerpo con la placa de obturación 6a y 6b. Estas lengüetas están plegadas contra una cara externa de la pared longitudinal 14 de los tubos extremos 12a y 12b. Estas lengüetas refuerzan el enlace mecánico por soldadura con aportación de material entre las placas de obturación 6a, 6b y los tubos terminales 12a, 12b, en orden a determinar una carcasa que delimita la multiplicidad de conductos 18.

40 La figura 3 es una vista que muestra en detalle la solidarización entre la tapa 4, el colector 3 y la placa de obturación 6. Esta representación ilustra una sección tomada en el plano B mostrado en la figura 1.

El colector 3 comprende una placa de fondo 20 rodeada por un borde de solidarización 21. La placa de fondo 20 está provista de aberturas, en este punto, de forma oblonga, que reciben un extremo de cada tubo 12. Estas aberturas pueden estar provistas de un collarín, orientado, por ejemplo, hacia el cuerpo de intercambio térmico 2 o hacia la tapa 4.  
45

El borde de solidarización 21 determina un cinturón perimetral alrededor de la placa de fondo 21, formando cuerpo este borde de solidarización, preferiblemente, con la placa de fondo.

De acuerdo con la invención, este borde de solidarización 21 está determinado por una pared duplicada 22, finalizando esta última en correspondencia con un extremo 23 al menos en parte solidarizado sobre una y/u otra de las placas de obturación 6.  
50

El término "duplicado" significa que el borde de solidarización 21 está reforzado mediante la disposición de dos espesores de pared adosados una contra el otro. Así, la pared duplicada 22 está conformada mediante una primera pared 24 y mediante una segunda pared 25 que, inmediatamente adyacente a la primera pared 24, sigue sus contornos. La segunda pared 25 está hecha, al menos en parte, solidaria de la primera pared 24 mediante una soldadura con aportación de material entre estas dos paredes.  
55

- De acuerdo con un ejemplo de realización representado en esta figura, la primera pared 24 es también solidaria de la segunda pared por medio de un repliegue 36. En tal caso, la primera pared 24 y la segunda pared 25 se dimanan de una misma pieza laminar metálica que se ha doblado en correspondencia con el repliegue 36 para adosar la segunda pared 25 contra la primera pared 24. Así es por lo que se considera que la segunda pared 25 forma cuerpo con la primera pared 24.
- Alternativamente, la segunda pared 25 puede ser una pieza diferenciada de la primera pared 24, y añadida contra la misma antes de la soldadura con aportación de material, en orden a conformar la pared duplicada 22 una vez hechas solidarias entre sí, especialmente por soldadura con aportación de material.
- Para simplificar el modo de fabricación del colector 3, un espesor de la pared duplicada 22 es al menos dos veces superior a un espesor de la placa de fondo 20. De manera más precisa, el espesor de la pared duplicada 22 es estrictamente igual a dos veces el espesor de la pared de fondo 20. El espesor de la pared duplicada 22 se mide en un plano que pasa por la placa de fondo 20, mientras que el espesor de esta última se mide según una dirección paralela a una dirección longitudinal de los tubos 12.
- De acuerdo con el ejemplo de realización de las figuras 3 y 4, el borde de solidarización 21 delimita, al menos en parte, un alojamiento 26 de recepción de un talón 27 de la tapa 4. Por su parte, la placa de fondo 20 se prolonga en una faja 28 que discurre según una dirección perpendicular al plano de extensión de la placa de fondo 20. Así, el alojamiento 26 que recibe el talón 27 de la tapa está flanqueado, por una parte, por la faja 28 y, por otra, por la primera pared 24 constitutiva de la pared duplicada 22.
- Además de recibir el talón 27 de la tapa 4, este alojamiento 26 puede recibir una junta 43 que se encarga de una estanqueidad entre el primer fluido y el medio que rodea el intercambiador de calor según la invención. Así, esta junta 43 apoya contra el talón 27, contra la faja 28 y contra la primera pared 24 en correspondencia con el alojamiento 26.
- De acuerdo con el ejemplo de realización de la figura 3, la primera pared 24 comprende una primera banda 29 prolongada en un primer flanco 30. La primera banda 29 determina el fondo del alojamiento 26 contra el cual toma apoyo la junta 43. El primer flanco 30 se extiende, al menos en parte, enfrente del alojamiento 26, especialmente lateralmente al mismo. La primera banda 29 y el primer flanco 30 son principalmente planos.
- Entre la primera banda 29 y el primer flanco 30, se encuentra un chaflán 31, es decir, una arista sensiblemente plana e inclinada respecto a la primera banda 29 y respecto al primer flanco 30. Así, este chaflán 31 relaciona la primera banda 29 con el primer flanco 30, siendo este chaflán un elemento que participa en el reforzamiento mecánico de la pared duplicada 22.
- La segunda pared 25 de la pared duplicada 22 comprende una segunda banda 32 prolongada en un segundo flanco 33. La segunda banda 32 discurre en un plano paralelo al plano de extensión de la primera banda 29, haciéndose solidarias estas dos bandas entre sí mediante un enlace soldado con aportación de material.
- El segundo flanco 33 discurre en un plano paralelo al plano de extensión del primer flanco 30 y está soldado con aportación de material contra el mismo.
- La segunda banda 32 está empalmada con el segundo flanco 33 mediante una superficie redondeada 34, es decir, una arista de sección redondeada. Esta superficie redondeada 34 está encarada con el chaflán 31 y está configurada en orden a quedar separada de este chaflán 31, contribuyendo tal disposición a incrementar la resistencia mecánica de la pared duplicada 22. La segunda banda 32 y el segundo flanco 33 son, por ejemplo, planos.
- De este modo, la pared duplicada 22 comprende un dispositivo de reforzamiento mecánico establecido en correspondencia con un ángulo de esta pared duplicada. Este dispositivo de reforzamiento mecánico puede estar determinado, bien solamente por el chaflán 31, o bien solamente por la superficie redondeada 34. Asimismo, el dispositivo de reforzamiento mecánico podrá realizarse mediante la combinación de este chaflán 31 con la superficie redondeada 34, permitiendo tal combinación incrementar aún más la resistencia mecánica de la pared duplicada 22.
- El extremo 23 de la pared duplicada 22 está determinado por una parte terminal de la segunda banda 32. En correspondencia con el colector 3, la placa de obturación 6 se halla interpuesta entre las paredes laterales 16, 17 de los tubos 12 y este extremo 23. De acuerdo con un ejemplo de realización no representado, es una franja de la segunda banda 32 la que va soldada con aportación de material contra la placa de obturación 6.
- En el ejemplo de la figura 3, el extremo 23 comprende un pliegue 35 orientado de tal manera que una u otra de las caras delimitadoras de la segunda banda 32 esté apoyada y soldada con aportación de material contra la placa de obturación 6. En el presente caso, el pliegue 35 forma un ángulo a 90° dirigido hacia el cuerpo de intercambio térmico 2, es decir, en oposición a la tapa 4 solidarizada sobre el colector 3 de que se trate.
- En correspondencia con el repliegue 36, la pared duplicada 22 comprende una serie de patillas de engaste 37 determinadas por unas porciones que prolongan la primera pared 24. En esta figura, estas patillas de engaste 37 se

representan antes del doblado sobre el talón 27 de la tapa 4. En la posición de ensamble final, estas patillas de engaste se hallan adosadas contra el talón 27 de la tapa 4, en orden a ejercer un esfuerzo de compresión en contra de la junta 43.

5 La figura 4 es una vista que muestra en detalle la solidarización entre la tapa 4, el colector 3 y uno de los tubos terminales 12a o 12b. Esta representación ilustra una sección tomada en el plano C mostrado en la figura 1. Nos centraremos en describir las diferencias con la figura 3, y nos remitimos a la descripción con referencia a la misma para llevar a la práctica la estructura de los elementos comunes representados en la figura 4.

10 La placa de fondo 20 comprende, en este punto, unos collarines 38 dirigidos hacia el cuerpo de intercambio térmico 2. Estos collarines reciben un extremo de cada tubo 12, determinando con ello una zona de contacto que mejora la soldadura con aportación de material entre la placa de fondo 20 y los tubos 12.

La faja 28 está separada, en este punto, de la pared longitudinal 14 del tubo terminal 12a, a causa de la presencia de un collarín.

15 La segunda pared 25 se remata en un borde 39 hecho solidario del tubo terminal 12a, por ejemplo por soldadura con aportación de material entre estas dos piezas. El borde 39 comprende un pliegue 35 que permite adosar una cara de la segunda pared 25 contra una cara externa de la pared longitudinal 14 del tubo terminal 12a.

A los efectos de la variante de las figuras 3 y 4, se hace notar que el cuerpo de intercambio térmico y el colector pueden estar realizados a partir de una aleación de aluminio. Por su parte, la tapa 4 puede estar realizada en una aleación de aluminio o en un material sintético, tal como, por ejemplo, plástico.

20 La figura 5 muestra una variante de realización del intercambiador de calor, vista en un plano de corte ilustrado por la referencia B en la figura 1. En cuanto a las figuras 3 y 4, la sujeción de la tapa 4 en el colector 3 recae en un doblado de patillas de engaste. La variante de la figura 5 muestra un ensamble diferente, en el sentido de que la tapa 4 se hace solidaria del colector 3 mediante una soldadura o, al menos, una soldadura con aportación de material. Para los elementos representados de idéntica manera, nos remitimos a la descripción con referencia a la figura 3.

25 El alojamiento 26 recibe, en este punto, el talón 27 de la tapa 4, talón este que está entonces solidarizado a la pared duplicada 22 según dos variantes de solidarización alternativas o complementarias, representadas ambas en esta figura 5.

30 La primera alternativa de solidarización radica en una soldadura con aportación de material realizada entre el talón 27 y el borde de solidarización 21 del colector 3. Una primera soldadura con aportación de material, referenciada con 40, está realizada entre la faja 28 y una cara interna del talón 27, mientras que una segunda soldadura con aportación de material, 41, está realizada entre una cara externa del talón 27 y la pared duplicada 22. A título de ejemplo, esta segunda soldadura con aportación de material 41 está realizada entre el primer flanco 30 constitutivo de la primera pared 24 y la cara externa del talón 27.

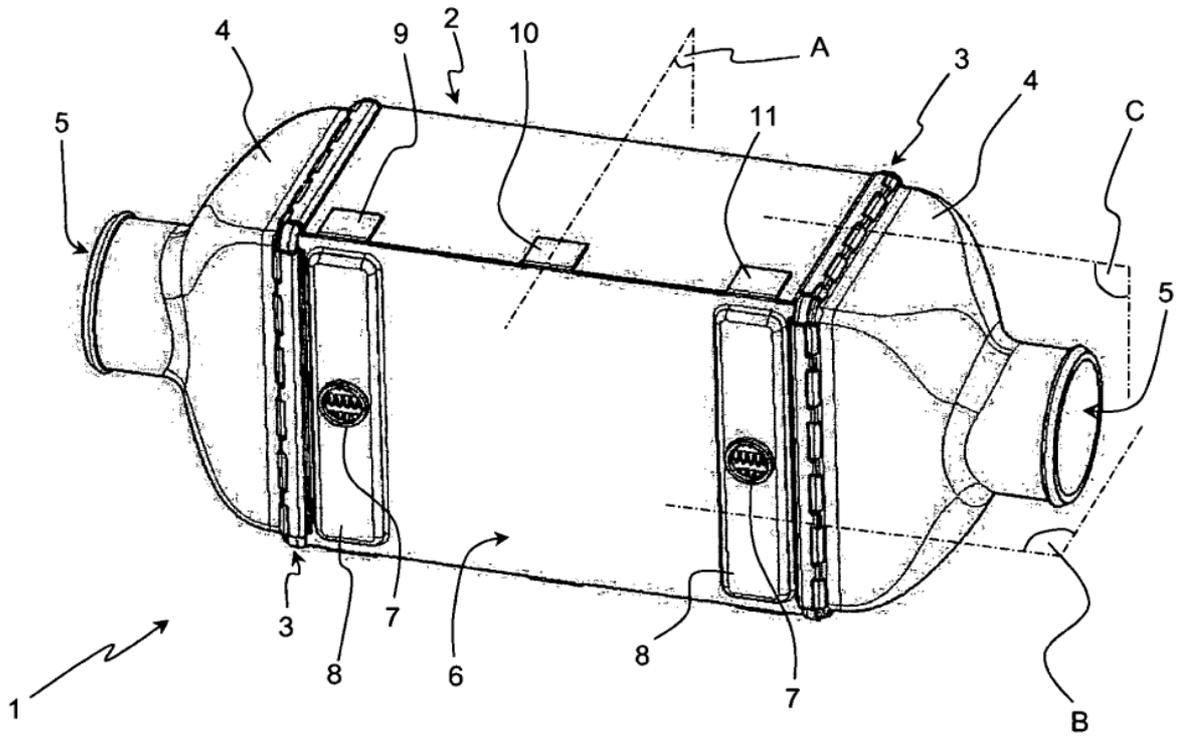
35 La segunda alternativa de solidarización está determinada por un cordón de soldadura referenciado con 42, dispuesto, por ejemplo, entre el talón 27 de la tapa y el repliegue 36 que relaciona la primera pared 24 con la segunda pared 25 de la pared duplicada 22.

En el ámbito de las dos alternativas de solidarización presentadas en la figura 5, el cuerpo de intercambio térmico 2 así como la tapa 4 pueden estar realizados en aleación de aluminio, lo cual facilita el reciclado del intercambiador de calor, sin necesidad de desmontarlo.

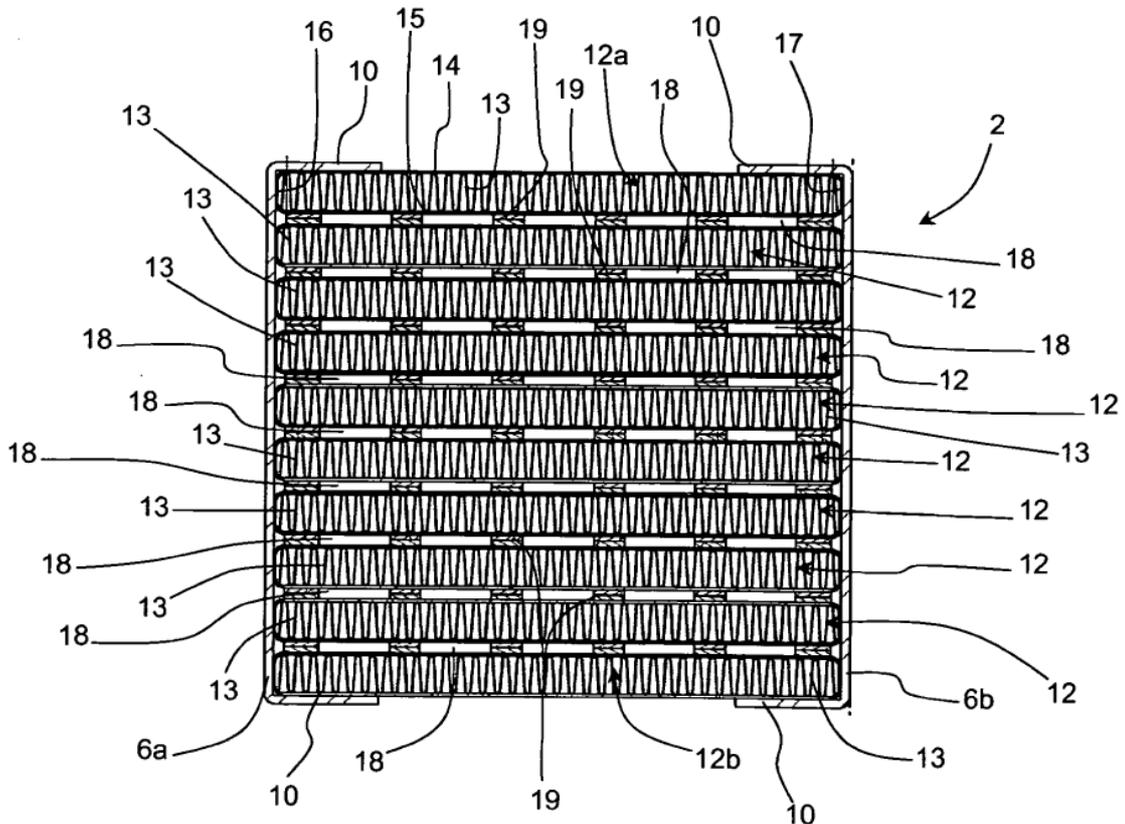
40 El intercambiador de calor 1 anteriormente descrito puede ser integrado en un sistema de enfriamiento de gases de admisión o de escape de un motor de combustión interna. En tal caso, el primer fluido está determinado por los gases de admisión o de escape del motor de combustión interna, mientras que el segundo fluido está determinado por un fluido líquido de refrigeración.

**REIVINDICACIONES**

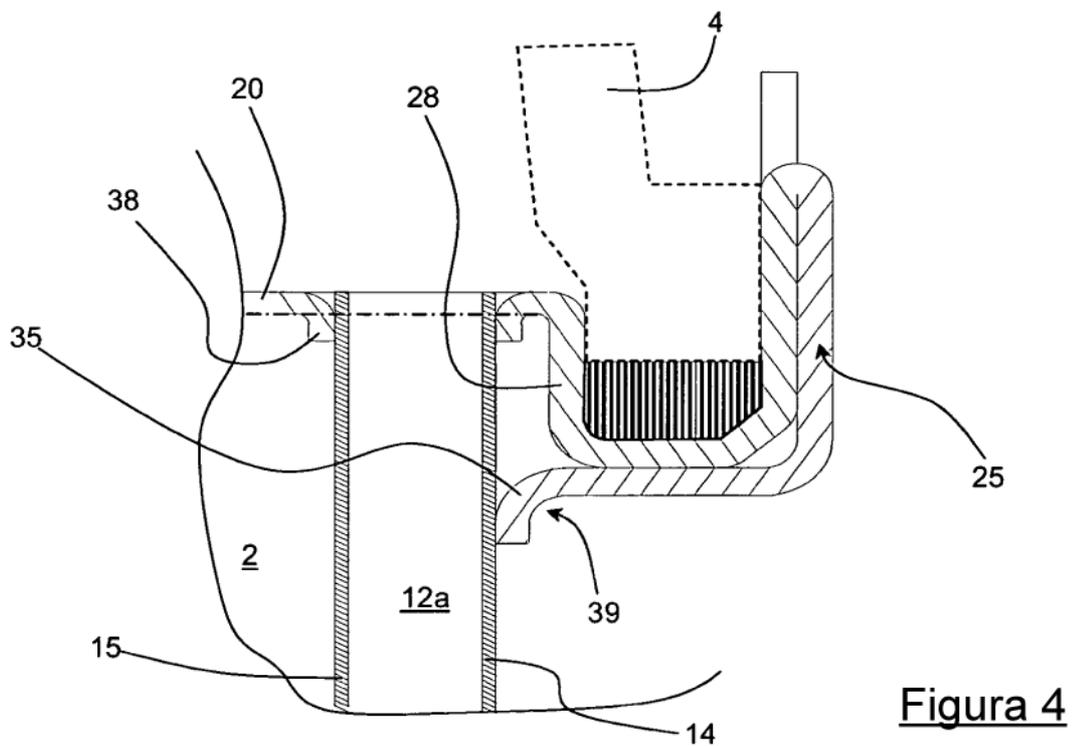
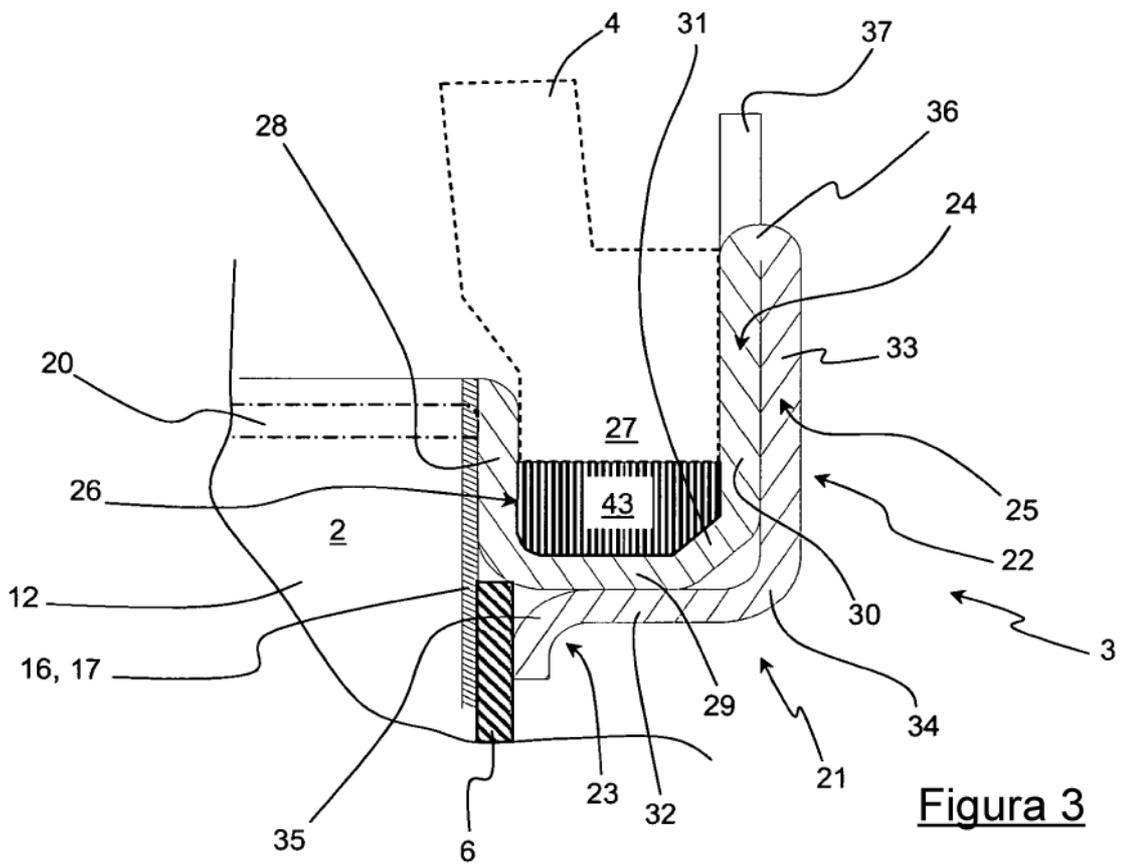
1. Intercambiador de calor (1) que comprende un cuerpo de intercambio térmico (2), al menos una tapa (4) y un colector (3) que relaciona la tapa (4) con el cuerpo de intercambio térmico (2), estando delimitado dicho cuerpo de intercambio térmico (2) por al menos una placa de obturación (6, 6a, 6b), comprendiendo el colector (3) una placa de fondo (20) rodeada por un borde de solidarización (21) de la tapa (4), caracterizado por que el borde de solidarización (21) está conformado mediante una pared duplicada (22), de la cual un extremo (23) está al menos parcialmente solidarizado sobre la placa de obturación (6, 6a, 6b).
2. Intercambiador según la reivindicación 1, en el que el cuerpo de intercambio térmico (2) comprende una pluralidad de tubos (12, 12a, 12b) solidarios del colector (3) y aptos para canalizar un primer fluido, así como una multiplicidad de conductos (18) aptos para canalizar un segundo fluido, estando dichos conductos (18) conformados entre los tubos (12, 12a, 12b) y delimitados por al menos la placa de obturación (6, 6a, 6b).
3. Intercambiador según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que un espesor de la pared duplicada (22) es al menos dos veces superior a un espesor de la placa de fondo (20).
4. Intercambiador según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la pared duplicada (22) está conformada mediante una primera pared (24) y una segunda pared (25) soldada con aportación de material contra la primera pared (24).
5. Intercambiador según la reivindicación 4, en el que la pared duplicada (22) comprende al menos un ángulo enfrente del cual va acondicionado un dispositivo de reforzamiento mecánico.
6. Intercambiador según la reivindicación 5, en el que el dispositivo de reforzamiento mecánico es un chaflán (31) acondicionado sobre el ángulo de la primera pared (24).
7. Intercambiador según las reivindicaciones 4 ó 5, en el que el dispositivo de reforzamiento mecánico es una superficie redondeada (34) acondicionada sobre el ángulo de la segunda pared (25), conformándose especialmente la superficie redondeada (34) encarada con el chaflán (31).
8. Intercambiador según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en el que el borde de solidarización (21) delimita, al menos en parte, un alojamiento (26) de recepción de un talón (27) de la tapa (4), estando, por otro lado, delimitado el alojamiento (26) por una faja (28) que prolonga periféricamente la placa de fondo (20).
9. Intercambiador según la reivindicación 8, en el que la primera pared (24) de la pared duplicada (22) comprende una primera banda (29) determinante de un fondo del alojamiento (26) y un primer flanco (30) que delimita lateralmente el alojamiento (26), estando unidos la primera banda (29) y el primer flanco (30) por un chaflán (31).
10. Intercambiador según la reivindicación 9, en el que la segunda pared (25) de la pared duplicada (22) comprende una segunda banda (32) soldada con aportación de material contra la primera banda (29), así como un segundo flanco (33) soldado con aportación de material contra el primer flanco (30), estando unidos la segunda banda (32) y el segundo flanco (33) por una superficie redondeada (34) distante del chaflán (31).
11. Intercambiador según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 10, en el que el extremo (23) de la pared duplicada (22) comprende un pliegue (35) establecido para que una cara de la segunda pared (25) de la pared duplicada (22) se suelde con aportación de material contra la placa de obturación (6, 6a, 6b).
12. Intercambiador según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, en el que la multiplicidad de conductos (18) queda cerrada por una primera placa de obturación (6a) y por una segunda placa de obturación (6b), siendo cada placa de obturación (6a, 6b) solidaria de una pared lateral (16, 17) de cada tubo (12, 12a, 12b).
13. Intercambiador según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que un borde (39) de la pared duplicada (22) está solidarizado al menos sobre una pared longitudinal (14) de un tubo terminal (12a, 12b) del cuerpo de intercambio térmico (2).
14. Intercambiador según la reivindicación 13, en el que la placa de obturación (6, 6a, 6b) comprende al menos una lengüeta (9, 10, 11) replegada y soldada con aportación de material contra la pared longitudinal (14) del tubo terminal (12a, 12b).
15. Intercambiador según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que la placa de obturación (6, 6a, 6b) comprende al menos un orificio (7) por el que un segundo fluido es apto para entrar o salir del cuerpo de intercambio térmico (2).



**Figura 1**



**Figura 2**



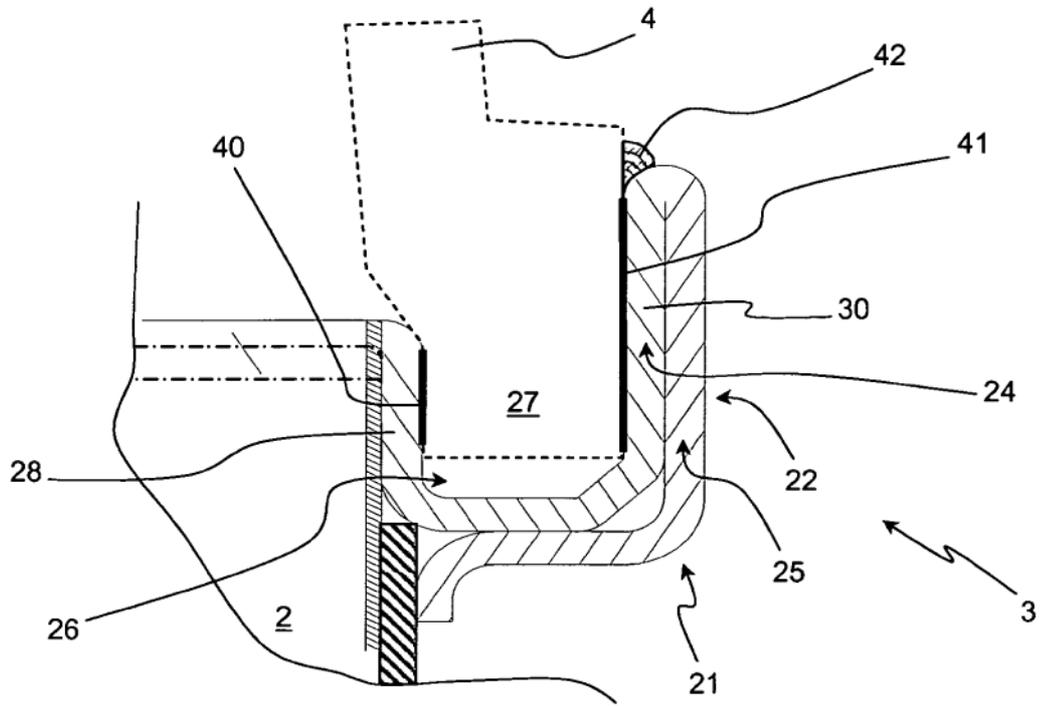


Figura 5