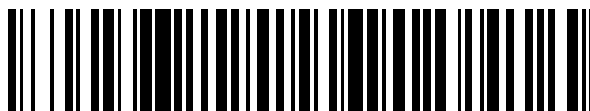


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 551**

51 Int. Cl.:

F28D 9/00 (2006.01)

F28F 9/02 (2006.01)

F02B 29/04 (2006.01)

F28D 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2012** **PCT/EP2012/076033**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2013** **WO13092638**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2012** **E 12809788 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019** **EP 2795222**

54 Título: **Intercambiador de calor de placas apiladas que comprende un colector**

30 Prioridad:

22.12.2011 FR 1162250

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.11.2019

73 Titular/es:

**VALEO SYSTÈMES DE CONTRÔLE MOTEUR
(100.0%)**

**14 Avenue des Béguines
95800 Cergy, FR**

72 Inventor/es:

**LEROUX, SAMUEL;
LALLEMANT, MATHIEU y
SORIN, STÉPHANE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 729 551 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 placas apiladas que comprende un colector

5 La presente invención se refiere a un intercambiador de calor de placas apiladas. En el documento JPH06257983 se divulga un intercambiador de calor que comprende las características del preámbulo de la reivindicación 1.

La invención se aplica a cualquier tipo de intercambiadores de calor, en concreto para vehículo automóvil, como por ejemplo intercambiadores destinados a ser montados en el compartimento del motor del vehículo, como refrigeradores de aire sobrealimentado (RAS) o intercambiadores de recirculación de gases de escape del motor, también denominados EGR (Exhaust Gas Recirculation Coolers o EGRC).

10 En este ámbito, se conocen intercambiadores de calor que comprenden una pluralidad de placas apiladas que forman superficies de intercambio de calor entre dos fluidos denominados primer y segundo fluido. Estos primer y segundo fluidos circulan entre las placas, en capas alternas, por circuitos de paso de los fluidos. Se pueden prever capas intermedias para mejorar el intercambio de calor entre estos dos fluidos. El apilamiento de placas queda así configurado de manera que define dos circuitos diferentes: el del primer fluido como un líquido de refrigeración y el del segundo fluido, como un gas que hay que enfriar.

15 Sobre estos intercambiadores, hay placas provistas de cavidades embutidas perforadas perpendicularmente al plano de la placa para el paso del primer fluido de una capa de circulación del primer fluido al otro sin comunicar con la capa de circulación del segundo fluido situada entre las dos.

20 El primer fluido llega y sale del intercambiador mediante tuberías de entrada/salida. Dada la configuración de las placas, estas tuberías de entrada/salida del primer fluido se sitúan frente a las cavidades embutidas perforadas en las placas. Además, el posicionamiento de las tuberías se hace perpendicularmente a las placas y se limita por tanto a ofrecer zonas de interfaz situadas a los dos lados del intercambiador paralelos a las placas, es decir, los lados superior y/o inferior del intercambiador perpendicularmente a los colectores formados por el apilamiento de las cavidades embutidas. Un inconveniente es que eso limita las diferentes configuraciones posibles de conexión del intercambiador.

25 Dada la tendencia del mercado que tiende hacia una reducción de los espacios disponibles para los intercambiadores de calor y sus componentes, los entornos en los que deben integrarse son cada vez más complejos. Por tanto, es importante desarrollar intercambiadores compactos que ofrezcan un grado importante de libertad de adaptación en el posicionamiento de las tuberías de entrada y de salida del primer fluido, para poder integrar el conjunto de manera eficaz en el espacio disponible.

La invención busca mejorar la situación.

30 A estos efectos propone un intercambiador de calor, que comprende un haz destinado a permitir un intercambio de calor entre un primer y un segundo fluido y un cárter en el interior del cual está dispuesto dicho haz, dicho cárter comprende un primer y un segundo orificio de paso del primer fluido que comunica con dicho haz, caracterizado porque dicho intercambiador comprende un colector situado sobre dicho cárter, y dicho colector define una primera unión de fluido con el primer orificio y una segunda unión de fluido con el segundo orificio.

35 Gracias a la invención, es posible disponer libremente de conexiones que conecten el intercambiador a un bucle de circulación del primer fluido. De hecho, como se conoce la localización de dichas conexiones, basta con configurar las uniones de fluido para que conecten dichos orificios de paso y dichas conexiones. Así, el intercambiador de la invención ofrece un grado importante de adaptación al entorno en el que debe montarse, el colector y sus uniones de fluido permiten elegir la zona del intercambiador que formará una interfaz con el bucle de circulación del primer fluido. El primer y el segundo orificio permiten, en concreto, que el primer fluido entre y salga del haz.

Según un aspecto de la invención, al menos una de las uniones de fluido comprende un canal de circulación del primer fluido. Así el primer fluido está destinado a recorrer este canal entrando y/o saliendo del intercambiador.

40 Según un ejemplo de realización de la invención, dicho colector comprende una placa que presenta al menos una zona embutida, dicho canal está definido por dicha zona embutida y una parte del cárter se sitúa frente a dicha zona embutida. Dicha parte del cárter situada frente a dicha zona embutida comprende, en concreto, el primer y/o el segundo orificio.

45 En una forma particular de la invención, dicho colector comprende una primera abertura y una segunda abertura, dicho canal define un primer codo entre la primera abertura y el primer orificio y/o entre la segunda abertura y el segundo orificio. El primer codo está definido según un plano paralelo a una cara del cárter sobre la que está situado el colector. Permite orientar la unión de fluido desde el primer orificio y/o el segundo orificio hasta el lugar del cárter donde se desea conectar el intercambiador al bucle de circulación del primer fluido.

Ventajosamente, la primera abertura está situada en la zona embutida en un extremo del canal, situada frente al cárter y la segunda abertura está situada en una cara plana de la placa y frente al segundo orificio. En ese caso, el colector define un solo canal, es decir, el de la primera unión de fluido.

5 Según un aspecto de la invención, el colector comprende una primera conexión unida a la primera abertura y una segunda conexión unida a la segunda abertura. Al adaptar la posición de las uniones de fluido, es posible disponer la primera conexión y la segunda conexión en los lugares del intercambiador más adaptados para su integración con el resto del circuito en el vehículo. Ventajosamente, la primera conexión es una brida o una tubería y la segunda conexión es una brida o una tubería.

10 Según un ejemplo de realización de la invención, al menos una de las conexiones comprende un segundo codo dispuesto para hacer progresiva una sección de paso del primer fluido en la conexión entre una embocadura de la conexión destinada a estar conectada a un bucle de circulación del primer fluido y de la abertura correspondiente. La evolución progresiva de la sección de la segunda conexión permite reducir la pérdida de carga que sufre el primer fluido en el momento en que entra y/o en el momento en que sale del intercambiador.

15 En una forma particular de la invención, el canal está dispuesto para hacer progresiva una sección de paso del primer fluido entre la primera abertura y el primer orificio y/o entre la segunda abertura y el segundo orificio. La evolución progresiva de la sección del canal permite reducir la pérdida de carga que sufre el primer fluido en el momento en que entra y/o en el momento en que sale del intercambiador.

20 Según un aspecto de la invención, el colector presenta sensiblemente las mismas dimensiones que una cara del cárter sobre la que está situado. El espesor de la cara del cárter sobre la cual está situado el colector puede tener así un espesor reducido, el intercambiador guarda una buena resistencia mecánica gracias al colector.

25 Ventajosamente, el colector comprende nervaduras de refuerzo mecánico. El colector refuerza así la resistencia mecánica del cárter y por tanto del intercambiador para resistir mejor a las diferentes tensiones que sufre este último.

30 Según un ejemplo de realización, el primer orificio, el segundo orificio y el colector están sobre una misma cara del cárter.

35 En una forma particular de la invención, el primer y el segundo orificio se sitúan a lo largo de un primer lado del cárter, la primera y la segunda abertura están situadas a lo largo de un segundo lado del cárter, adyacente al primer lado del cárter.

La invención se refiere también a un módulo de admisión de aire para un motor térmico de vehículo, en concreto automóvil, que comprende un intercambiador como el que se ha descrito anteriormente.

40 Otras características, detalles y ventajas de la invención aparecerán más claramente con la lectura de la descripción que se da a continuación a título indicativo en relación con los dibujos en los que:

- la figura 1 es una vista en perspectiva de un módulo de admisión de aire para motor térmico de vehículo que comprende un intercambiador según la invención.
- 45 – la figura 2 es una vista en perspectiva despiezada de un haz de intercambio de calor que comprende el intercambiador,
- la figura 3 es una vista en perspectiva, parcial, de un cárter del intercambiador y de un colector según la invención,
- 50 – la figura 4 es una vista superior que representa el cárter y el colector de la figura 3,
- la figura 5 es una vista en perspectiva del cárter y de una variante de realización del colector.

55 La figura 1 ilustra un módulo de admisión de aire 1 para motor térmico de vehículo, en concreto automóvil, según la invención. Un tal módulo de admisión de aire 1 se sitúa, en concreto, sobre la culata del motor, frente a los tubos de admisión de aire en el motor.

60 Este módulo de admisión de aire 1 comprende un intercambiador de calor 10 según la invención. La función de este intercambiador 10 es, en concreto, permitir un intercambio de calor entre un primer fluido, por ejemplo agua o agua glicolada y un segundo fluido, en concreto aire o una mezcla de aire y de gas de escape denominado gas EGR, para refrigerar el segundo fluido. El intercambiador 10 está montado sobre una interfaz 2 de conexión con el motor que permite distribuir el segundo fluido en el motor y está destinado a estar fijado en el motor. El intercambiador 10 tiene una forma sensiblemente paralelepípedica. Comprende un cárter 11 que se ve mejor en la figura 3 y un haz 12

representado en la figura 2, situado en el interior del cárter 11 y destinado a permitir un intercambio de calor entre el primer fluido y el segundo fluido.

El módulo de admisión de aire 1 comprende una válvula dosificadora doble 3. Esta válvula dosificadora doble 3 está montada en la interfaz 2 de conexión con el motor al lado del intercambiador 10. Permite distribuir el segundo fluido bien en el intercambiador 10 para que se enfríe, bien directamente en el motor. La válvula dosificadora doble 3 comprende para ello una entrada 4 para el segundo fluido, una primera salida 5 conectada a una tubería 6 que la conecta a una caja colectora 7 del segundo fluido que comprende el intercambiador 10 y una segunda salida 8 directamente conectada a la interfaz 2 de conexión al motor.

El cárter 11 comprende cuatro caras de salida que definen sensiblemente un paralelepípedo rectangular. Comprende dos caras grandes longitudinales opuestas entre sí y dos caras pequeñas laterales opuestas entre sí y que unen las dos caras grandes longitudinales entre sí. El cárter 11 deja así libres las dos caras restantes del paralelepípedo, opuestas entre sí y denominadas primera y segunda caras libres. La caja colectora 7 del segundo fluido está conectada a la primera cara libre del cárter 11. El cárter 11 está conectado a la interfaz 2 de conexión al motor a la altura de su segunda cara libre. Así, el segundo fluido atraviesa el cárter 11 de lado a lado desde la caja colectora 7 hasta la interfaz 2 de conexión al motor.

El haz 12 ilustrado en la figura 2 comprende aquí placas apiladas 60. Las placas 60 están agrupadas por pares y definen cada una un circuito 64 de circulación del primer fluido. Así, el circuito 64 de una placa superior y de una placa inferior de un mismo par de placas se completan para constituir un conducto de circulación del primer fluido.

Las placas 60 tienen, por ejemplo, la forma general de un rectángulo alargado de dimensiones sensiblemente inferiores a las dimensiones de las caras grandes longitudinales del cárter. Así las placas 60 tienen dos caras grandes y dos caras pequeñas, cada una de las placas comporta dos resaltes, denominados primer y segundo resalte 67, 68. El primer resalte 67 presenta una entrada 69 del circuito 64 de circulación del primer fluido y el segundo resalte 68 presenta una salida 70 del circuito 64 de circulación del primer fluido. Se prevén circuitos 66 para la circulación del segundo fluido entre dos placas 60 frente a dos pares de placas 60 adyacentes.

Para permitir la comunicación del primer fluido entre los diferentes pares de placas y por tanto entre los diferentes circuitos 64 de circulación del primer fluido, los resaltes 67, 68 están aquí perforados con un orificio 71 de paso del primer fluido y están en contacto con los resaltes 67, 68 de una placa 60 adyacente para formar respectivamente una caja colectora de entrada no visible, y una caja colectora de salida 72 para el primer fluido. La caja colectora de entrada desemboca, por ejemplo, en el primer orificio del cárter y la caja colectora de salida desemboca, por ejemplo, en el segundo orificio del cárter. Se entiende aquí que los primeros resaltes 67 de las placas 60 están situados frente al primer orificio y que los segundos resaltes 68 de las placas 60 están situados frente a l segundo orificio.

Dicho de otra manera, el primer fluido penetra en el haz a través del primer orificio y después se reparte entre las placas 60 en los circuitos 64 de circulación del primer fluido por la caja colectora de entrada. Fluye en los circuitos 64 de circulación del primer fluido desde sus entradas 69 hasta sus salidas 70 donde penetra en la caja colectora de salida 72. Sale entonces del haz 12 a través del segundo orificio del cárter.

El intercambiador 10 ilustrado en la figura 1 comprende según la invención un colector 30 situado en el cárter 11. El colector 30 está aquí situado sobre una de las caras grandes longitudinales del cárter 11 denominado cara grande lateral (con la referencia 13 en las figuras 3, 4 y 5). El cárter 11 comprende un primer y un segundo orificio 14, 15 de paso del primer fluido que comunica con el haz. Este primer y segundo orificio 14, 15 están situados aquí en la primera cara grande lateral del cárter y están representados con una línea de puntos en la figura 1. El primer y el segundo orificio 14, 15 están situados en particular a lo largo de un primer lado 16 del cárter 11, situado en la primera cara grande longitudinal del lado de la válvula dosificadora doble, es decir, del lado de una las caras pequeñas laterales del cárter 11.

El segundo orificio 15 está situado en particular en un ángulo entre el primer lado 16 del cárter 11 y un segundo lado 17 del cárter 11. El segundo lado 17 del cárter 11 pertenece a la primera cara grande lateral y está destinado a recibir una parte de la caja colectora 7. El primer orificio 14 está situado en particular en un ángulo entre el primer lado del cárter 11 y un tercer lado 18 del cárter 11. El tercer lado 18 del cárter 11 pertenece a la primera cara grande lateral y está destinado a recibir una parte de la interfaz 2 de conexión al motor. En ese caso, el primer orificio 14 es un orificio destinado a la entrada del primer fluido en el haz y el segundo orificio 15 es un orificio destinado a la salida del primer fluido del haz.

Según la invención, el colector 30 define una primera unión 31 de fluido con el primer orificio 14 y una segunda unión 32 de fluido con el segundo orificio 15.

El colector 30 según la invención se representa de manera más detallada en las figuras 3 y 4. Al menos una de las uniones 31, 32 de fluido comprende un canal 33 de circulación del primer fluido. Aquí es el caso de la primera unión 31 del primer fluido. El canal 33 permite enviar y/o evacuar el primer fluido del haz.

El colector 30 comprende una placa 34 que presenta al menos una zona embutida 35. Aquí el colector 30 presenta una zona única embutida 35. El canal 33 de circulación del primer fluido está definido por esta zona embutida 35 y una parte del cárter 11 que comprende el primer orificio 14 y está situado frente a la zona embutida 35.

5 La zona embutida 35 comprende un fondo 37 que se extiende en un plano sensiblemente paralelo al plano en el que se extiende la cara del cárter 11 que recibe el colector 30, aquí la primera cara grande longitudinal 13. El fondo 37 está rodeado de una pared periférica 38 sensiblemente perpendicular al fondo 37 y que la une al cárter 11 de manera que la zona embutida 35 forma con este último el canal 33.

10 El colector 30 comprende una primera abertura 36 prevista a la altura del fondo 37 de la zona embutida 35. Está situada aquí a la altura de un primer extremo del canal 33 que se encuentra frente a una cara plana del cárter 11, es decir aquí frente a la primera cara grande longitudinal 13. La primera abertura 36 está situada en particular a lo largo del segundo lado 17 del cárter 11 al lado del segundo orificio 15. El primer orificio 14 está situado a la altura de un segundo extremo del canal 33, en concreto a la altura del primer lado 16 del cárter como se ha descrito anteriormente.

15 El canal 33 define así un primer codo entre la primera abertura 36 y el primer orificio 14 en un plano paralelo a la cara grande longitudinal 13.

El canal 33 está acondicionado para hacer progresiva una sección de paso del primer fluido entre la primera abertura 36 y el primer orificio 14. Se comprende aquí que el canal 33 comprende, por ejemplo, una sección de paso del primer fluido más pequeña que una sección de paso del primer fluido de la primera abertura 36 y más grande que una sección de paso del primer fluido del primer orificio 14 o a la inversa.

20 En el ejemplo ilustrado, el primer fluido puede penetrar así en el canal 33 mediante la primera abertura 36, antes de recorrer el canal 33 y de entrar en el haz mediante el primer orificio 14. Según otra realización, el fluido podría realizar el trayecto en sentido inverso, la entrada del haz se haría entonces por el segundo orificio 15.

El colector 30 comprende una segunda abertura 39 situada en una cara plana 90 de la placa 34 y frente al segundo orificio 15. La segunda unión de fluido es así directa entre la segunda abertura 39 y el segundo orificio 15.

30 El colector 30 podrá comprender además una primera conexión 40 unida a la primera abertura 36 y una segunda conexión 41 unida a la segunda abertura 39. En el ejemplo ilustrado en las figuras 3 y 4, la primera y la segunda conexiones 40, 41 son tuberías. Estas conexiones 40, 41 permiten hacer entrar y hacer salir el primer fluido del intercambiador. Así están destinadas a estar conectadas a un bucle de circulación del fluido. Gracias a la invención, estas conexiones están situadas sobre el segundo lado del cárter 11. Hay que señalar que una forma u otra de las conexiones de fluido permitiría disponer las conexiones en otro de los lados del cárter 11.

La segunda conexión 41 comprende un segundo codo 42 dispuesto para hacer progresiva una sección de paso del primer fluido en la segunda conexión 41 entre una embocadura 43 de la segunda conexión 41 destinada a estar conectada al bucle de circulación del primer fluido y la segunda abertura 39. La embocadura 43 normalmente tiene una sección de paso inferior a la de la segunda abertura 39, por lo que el segundo codo 42 tiene una forma abocinada desde la embocadura 43 hasta la segunda abertura 39.

El colector 30 está fijado al cárter 11, por ejemplo mediante soldadura blanda y/o gracias a puntos de soldadura o de remachado 80.

45 En los ejemplos ilustrados en las figuras 3, 4 y 5, el colector 30 presenta una dimensión inferior a la de la cara del cárter 11, en la que está situado, es decir, en la primera cara grande longitudinal 13. El colector 30 ocupa, por ejemplo, menos de la mitad de la cara del cárter contra la que está situado, en concreto en longitud.

50 En el ejemplo ilustrado en la figura 1, sin embargo, el colector 30 presenta sensiblemente las mismas dimensiones que la primera cara grande lateral, de manera que esta última no es visible en la figura 1 porque está situada detrás del colector 30. El colector 30 comprende aquí nervaduras 50 de refuerzo mecánico. Estas nervaduras 50 permiten aumentar la resistencia mecánica a las tensiones del intercambiador 10. Así es posible reducir el espesor de la primera cara grande longitudinal y de la del colector 30 a sensiblemente 1,5 mm cada una, al tiempo que se aumenta la resistencia al comportamiento mecánico del cárter 11 y por tanto del intercambiador 30.

La figura 5 ilustra una variante de realización, en la que la primera y la segunda conexión 40, 41 son bridas denominadas primera y segunda brida 44, 45. La primera brida 44 comprende una primera caja 46 conectada a la primera abertura. La segunda brida 45 comprende una segunda caja 47 conectada directamente al primer orificio.

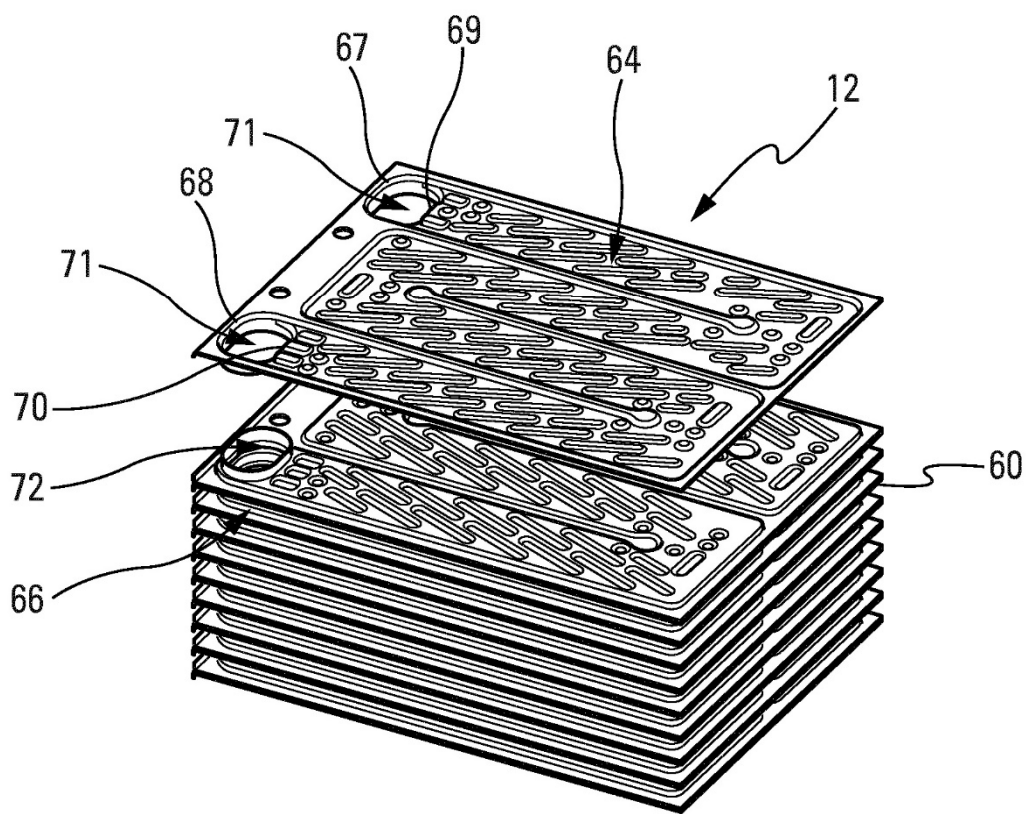
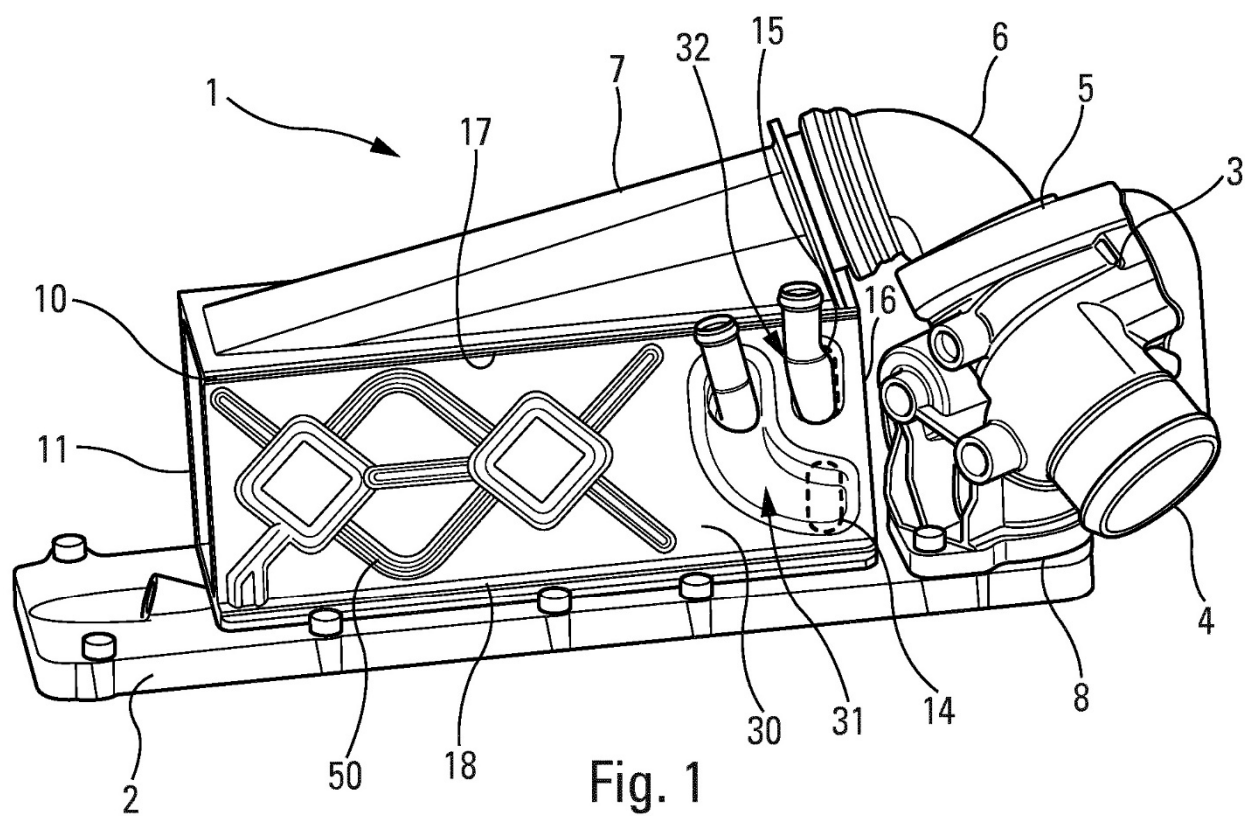
60 Estas cajas 46, 47 tienen una forma sensiblemente paralelepípedica y comprenden una cara frente al cárter 11, libre de materia de manera que forman un volumen con una parte de la cara del cárter 11 sobre la que están situadas. En una cara 48 de las cajas 46, 47, perpendiculares a la cara del cárter 11 contra la cual están situadas y dirigidas hacia el segundo lado del cárter 11, se sitúan los conexiones 49 que conectan el colector 30 al bucle de circulación del primer fluido. Cada caja 46, 47 comprende un conexionado 49. Estos conexiones 49 se extienden perpendicularmente a la cara de la caja 46, 47 sobre la que están situados.

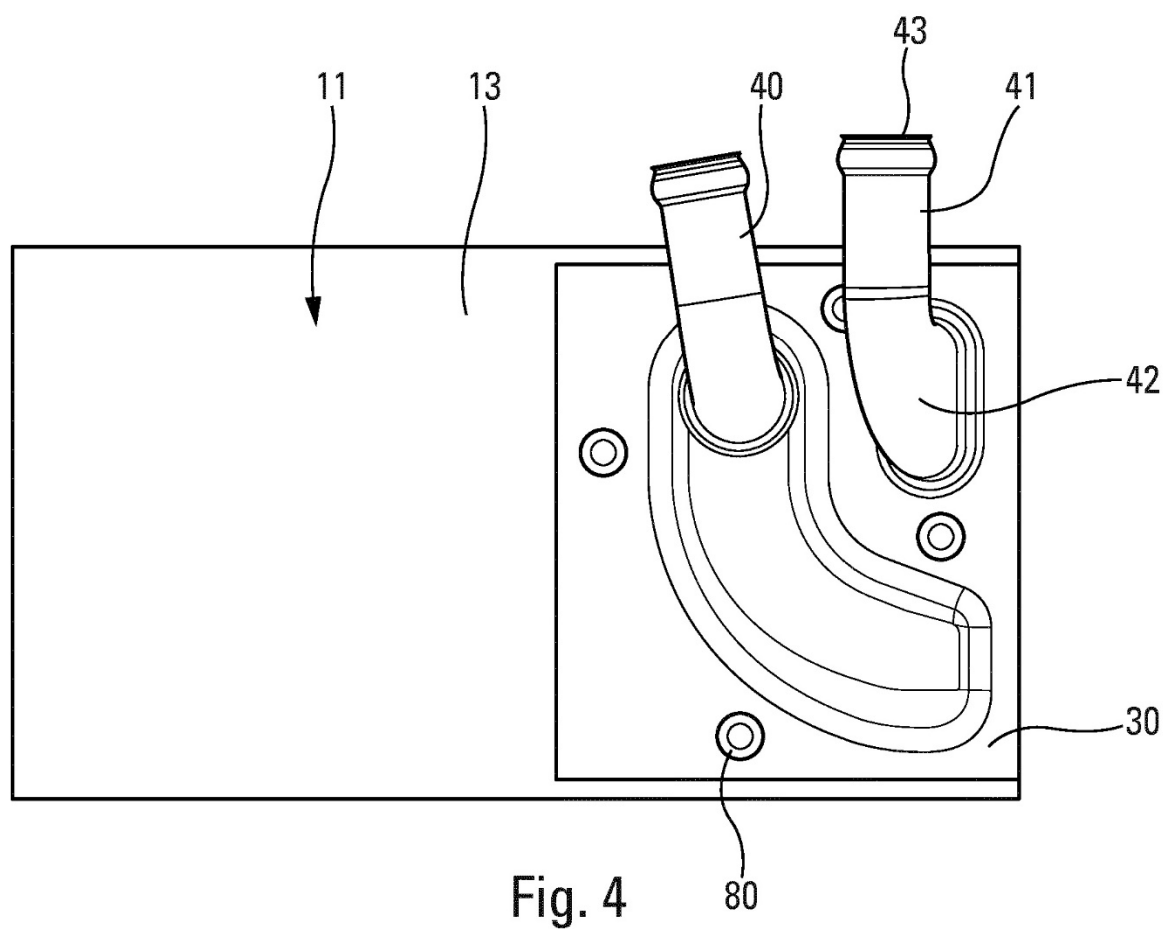
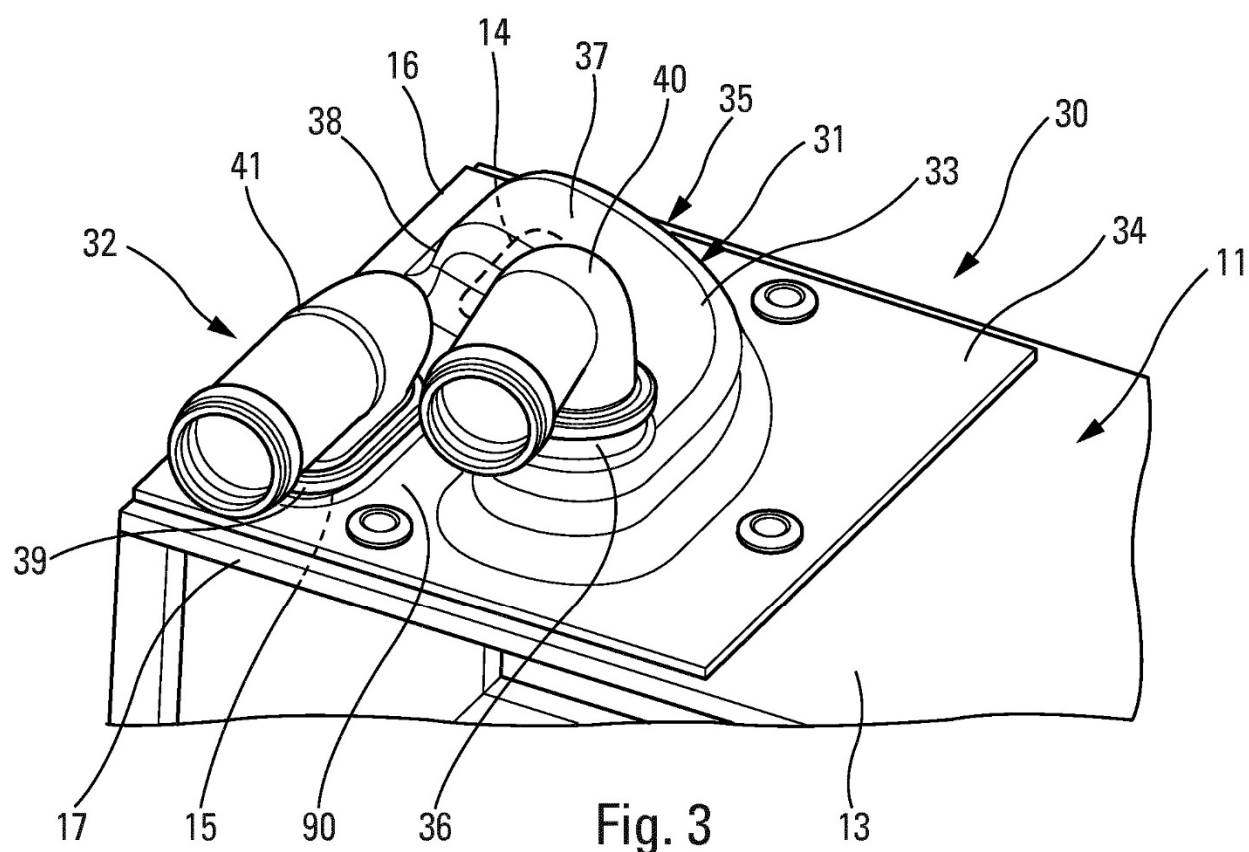
También puede plantearse que una de las dos conexiones 40, 41 sea una brida y la otra una tubería.

5 Los diferentes componentes del intercambiador son, por ejemplo, de aluminio o de aleación de aluminio. En concreto, están soldados entre sí.

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor (10), que comprende un haz (12) destinado a permitir un intercambio de calor entre un primer y un segundo fluido y un cárter (11) en el interior del cual dicho haz (12) está dispuesto, dicho cárter (11) comprende un primer y un segundo orificio (14, 15) de paso del primer fluido que comunica con dicho haz (12), dicho intercambiador (10) comprende un colector (30) situado sobre dicho cárter (11), dicho colector (30) define una primera unión (31) de fluido con el primer orificio (14) y una segunda unión (32) de fluido con el segundo orificio (15) en el que al menos una de las uniones (31, 32) de fluido comprende un canal (33) de circulación del primer fluido, en el que dicho colector (30) comprende una placa (34) **caracterizado porque** la placa (34) presenta al menos una zona embutida (35), dicho canal (33) está definido por dicha zona embutida (35) y una parte del cárter (11) que se sitúa frente a dicha zona embutida (35).
2. Intercambiador (10) según la reivindicación 1, en el que dicho colector (30) comprende una primera abertura (36) y una segunda abertura (39), dicho canal (33) define un primer codo entre la primera abertura (36) y el primer orificio (14) y/o entre la segunda abertura (39) y el segundo orificio (15).
3. Intercambiador (10) según la reivindicación 2, en el que la primera abertura (36) está situada en la zona embutida (35) en un extremo del canal (33) situada frente al cárter (11) y la segunda abertura (39) está situada en una cara plana (40) de la placa (34) y frente al segundo orificio (15).
4. Intercambiador (10) según la reivindicación 2 o 3, en el que el colector (30) comprende una primera conexión (40) unida a la primera abertura (36) y una segunda conexión (41) unida a la segunda abertura (39).
5. Intercambiador (10) según la reivindicación 4, en el que la primera conexión (40) es una brida (46) o una tubería y la segunda conexión (41) es una brida (47) o una tubería.
6. Intercambiador (10) según la reivindicación 4 o 5, en el que al menos una de las conexiones (41) comprende un segundo codo (42) dispuesto para hacer progresiva una sección de paso del primer fluido en la conexión (41) entre una embocadura (43) de la conexión (41) destinada a estar conectada a un bucle de circulación del primer fluido y de la abertura (39) correspondiente.
7. Intercambiador (10) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en el que el canal (33) está dispuesto para hacer progresiva una sección de paso del primer fluido entre la primera abertura (36) y el primer orificio (14) y/o entre la segunda abertura (39) y el segundo orificio (15).
8. Intercambiador (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el colector (30) presenta sensiblemente las mismas dimensiones que una cara (13) del cárter (11) sobre la que está situado.
9. Intercambiador (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el colector (30) comprende nervaduras (50) de refuerzo mecánico.
10. Intercambiador (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer orificio (14), el segundo orificio (15) y el colector (30) están sobre una misma cara (13) del cárter (11).
11. Intercambiador (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer y el segundo orificio (14, 15) se sitúan a lo largo de un primer lado (16) del cárter (11), la primera y la segunda abertura (36, 39) están situadas a lo largo de un segundo lado (17) del cárter (11) adyacente al primer lado (16) del cárter (11).
12. Módulo de admisión de aire (1) para motor térmico de vehículo, en concreto automóvil, que comprende un intercambiador (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.





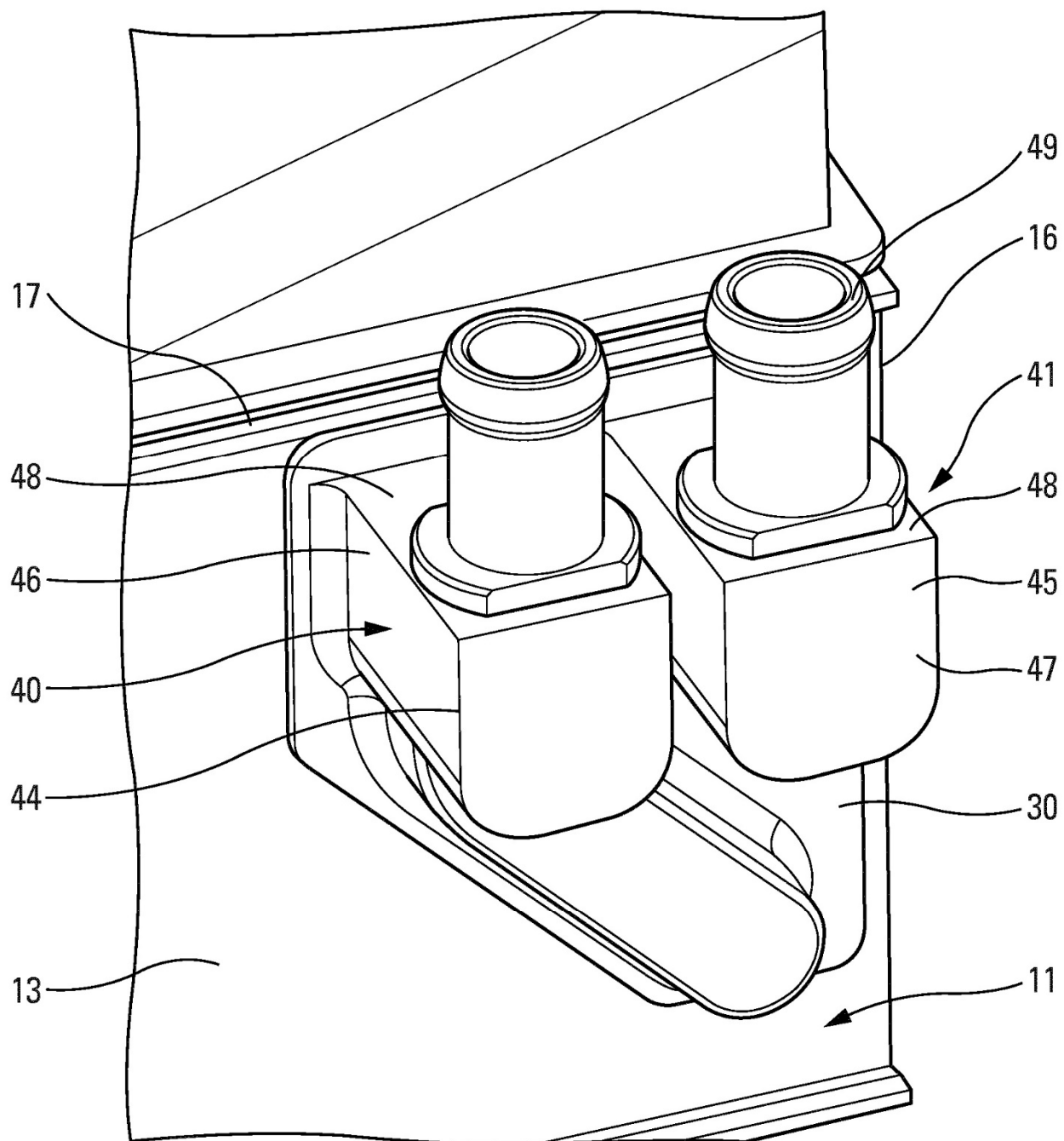


Fig. 5