



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 319 610**

51 Int. Cl.:
F28F 9/02 (2006.01)
F28D 1/053 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **00115565 .4**
96 Fecha de presentación : **19.07.2000**
97 Número de publicación de la solicitud: **1070929**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.01.2001**

54 Título: **Evaporador de sistema de aire acondicionado.**

30 Prioridad: **20.07.1999 DE 199 33 913**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.05.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.05.2009

73 Titular/es: **Valeo Klimatechnik GmbH**
Talhausstrasse 16
68766 Hockenheim, DE

72 Inventor/es: **Haussmann, Roland**

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 319 610 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).

ES 2 319 610 T3

DESCRIPCIÓN

Evaporador de sistema de aire acondicionado.

5 La invención concierne un evaporador de sistema de aire acondicionado de automóvil.

10 A partir de US-A5 174 373, se conoce un intercambiador de calor de aire acondicionado para automóvil que presenta un colector que se extiende longitudinalmente, que define un primer y un segundo compartimento, comprendiendo cada uno de los cuales una entrada de refrigerante o respectivamente una salida de refrigerante respectivamente, definiendo el colector una pluralidad de ranuras que se extienden cada una en ambos susodichos compartimentos, una pluralidad de tuberías que se extienden a partir de las ranuras hasta un dispositivo de retorno de flujo, que es apropiado para un condensador.

15 Las tuberías en el medio de intercambio de calor externo, generalmente el aire que rodea al vehículo, se disponen en serie en intercambiadores de calor convencionales, del mismo modo que el evaporador en la invención. Teniendo presente las exigencias de ahorro de material y espacio que se pueden satisfacer de este modo, ya se han realizado intentos de optimización para la presión interna al dar al perfil exterior del colector una forma circular. No existe, sin embargo, la optimización para la presión interna en el caso de ambos compartimentos semicirculares que se extienden a lo largo de del colector y que se complementan uno a otro transversalmente.

20 Por una parte, existen evaporadores cuya estructura incluye una pluralidad de filas idénticas de tubos aplanados. Cada una de las filas está ligeramente separada de las otras filas adyacentes. En el evaporador citado en EP 0 325 844 A1, los colectores superior e inferior comprenden una pluralidad de tubos de extremo alargados. Los tubos aplanados comunican sus fluidos con el interior de los tubos de extremo superior e inferior estableciendo de este modo una comunicación de fluidos entre los dos extremos. Esas estructuras de evaporador no están optimizadas desde el punto de vista de los volúmenes de instalación.

30 Por otra parte, existen intercambiadores de calor dúplex convencionales en los que se disponen dos filas de conjuntos de tuberías planas una detrás de la otra con espacio para permitir la circulación de aire, conectadas con el fluido de intercambio de calor interno vía colectores de tuberías de forma circular, donde los colectores para estos intercambiadores de calor dúplex convencionales presentan una sección transversal circular libre de subdivisiones transversales. En el intercambiador de calor dúplex citado en EP 0 414 433 A2, ambas filas del conjunto de tuberías aplanadas pueden estar interconectadas una con otra de varios modos por medio de conductos de conexión. Esto se toma igualmente en cuenta en el caso de su utilización como evaporador. En el caso de otro intercambiador de calor dúplex convencional, como se especifica en DEG 91 11 412. 8 U1, ambos conjuntos de tuberías aplanadas, dispuestos uno detrás de otro en el aire circundante, están alimentados por diferentes fluidos internos de intercambio de calor, por ejemplo por una parte por medio del agua refrigerante en un sistema de refrigeración de motor y, por otra parte, por medio de aire forzado o aceite motor que actúa como refrigerante en un sistema de aire acondicionado de automóvil. Incluso en esos intercambiadores de calor dúplex convencionales, en los que no se ha tomado en cuenta su utilización como evaporadores, los colectores no se subdividen transversalmente en dos compartimentos sucesivos, aislados uno de otro por medio de un divisor longitudinal.

45 Un modo de realización de la invención proporciona un evaporador de sistema de aire acondicionado para automóvil con únicamente una fila de tuberías, por consiguiente un evaporador sencillo que, con tanto la profundidad de fabricación para las tuberías en el aire circulante como la presión de trabajo del refrigerante predeterminadas, presenta las menores dimensiones posibles desde el punto de vista de los volúmenes de instalación y espesores de pared y, debido a ello, también emplea la menor cantidad de material. Además, para optimización, se debe prestar especial atención al hecho de que, en este tipo de evaporador, el interior del colector está dividido transversalmente en dos compartimentos diferentes. En el caso en el que existe un número constante de flujos en el evaporador (de al menos de capacidad de doble flujo), la entrada de flujo de refrigerante y el retorno de flujo a ambos compartimentos se disponen para que se realicen de modo simultáneo mientras que, en el caso en el que existe un número no constante de flujos, se pueden aportar flujo de entrada y flujo de retorno al mismo compartimento, sin embargo, en asociación con diferentes áreas interiores que, en el mismo compartimento, están separadas una de otra por medio de al menos una partición transversal.

55 Los intercambiadores de calor dúplex bastan para empezar para satisfacer los requerimientos de la definición del problema enunciada más arriba, especialmente en el contexto de optimizar los volúmenes de fabricación, incluso si ambos conjuntos de tuberías planas comprenden aletas que pasan a través de ellos (por ejemplo Figs. 16 y 17 de EP 0 414 433 A2).

60 Según la invención, se proporciona un evaporador de sistema de aire acondicionado según la reivindicación 1.

65 De este modo con un evaporador construido con una disposición símplex de su conjunto de tuberías plano, cada uno de los dos compartimentos de colector es redondeado por cuestiones de estabilidad bajo presión y en el caso ideal es, además, circular en sección transversal. Su funcionamiento, según la invención, también se hace correspondientemente obvio, si una sección transversal circular total de un colector tal como se especifica en la patente US 5 174 373 se compara con una sección transversal circular individual de un colector según la invención, dadas las dos exigencias de que ambas secciones transversales circulares de ambos compartimentos sean idénticas y deberán medir la misma

ES 2 319 610 T3

profundidad de construcción que las tuberías aplanadas. Se deduce de eso que, en la invención, una sección transversal circular de un compartimento individual es alrededor de la mitad del diámetro de la sección transversal circular del colector completo tal como se especifica en la patente US 5 174 373. Para una presión interna idéntica, la reducción en el diámetro de la sección transversal circular corresponde a un factor de dos, así como tal vez una reducción del espesor de pared a la mitad de su valor. De este modo, ya se consiguen ahorros de material y costes. Además, se consigue un ahorro considerable de altura del conjunto, que de cualquier modo apenas dispone de espacio detrás del panel de instrumentos en el interior del vehículo.

Actualmente, los refrigerantes como el R134a ampliamente empleado aún se utilizan para evaporadores de sistemas de aire acondicionado para automóviles, cuya presión de funcionamiento se encuentra en la región de 10 a 30 bares. Existen consideraciones, en cuestiones de protección medioambiental, para emplear refrigerantes naturales como por ejemplo CO₂, que se emplean en evaporadores a presiones de funcionamiento desde 40 a 80 bares. Se ha mostrado que el evaporador tal como se ha especificado en la invención igualmente se adapta bien para trabajar con CO₂ como refrigerante, mientras que el ahorro en espesor de pared se hace particularmente y de modo tranquilizador evidente. Es incluso posible instalar el evaporador tal como se especifica en la invención utilizando refrigerantes convencionales, no suponiendo un incremento de coste considerable y no necesitándose ningún tipo de retrabajo para una conversión posterior a funcionamiento con CO₂.

Desde la perspectiva de la fabricación y resistencia se prefiere una pieza de construcción integral para la primera pared, la segunda pared y/o una unión integral de ambas paredes y favorecida naturalmente por una extrusión por impacto, fundido por presión o extrusión en caliente. A partir de DE-G 91 11 412.8 U1, se conoce una construcción integral con una primera tubería circular y una segunda tubería circular para la construcción de un colector para un intercambiador de calor dúplex, en particular en Fig. 4 con su descripción. En esta construcción convencional integral, el divisor longitudinal entre ambos compartimentos de sección transversal circular se fabrica desde el principio como un componente integral. Este concepto también puede trasladarse al evaporador símplex tal como se especifica en la invención. La invención es un diseño alternativo que proporciona un componente integral con una ranura longitudinal, al que se añade un componente adicional en el exterior para formar un divisor longitudinal entre ambos compartimentos. La utilización de ese componente adicional, el cual por supuesto se introduce por una ranura transversal, permite que ambos compartimentos queden sellados de modo estanco contra la cara frontal de la tubería plana introducida de un modo particularmente ventajoso en cualquier momento y es por lo demás común a ambos compartimentos en Fig. 4 de DE-G 91 11 412.8 U1. Si, además, el divisor longitudinal introducido como un componente adicional se forma quizás a partir de una hoja de chapa recubierta previamente con material de soldadura, es posible utilizar el horno de soldadura para soldar esa hoja con facilidad a la cara lateral de la tubería plana en el caso de realizar una soldadura fuerte de una construcción de aluminio o de aleación de aluminio.

Para una fabricación precisa de las ranuras transversales de modo que coincidan con el perfil externo de las tuberías planas en el contexto de tolerancias aceptables, es posible soldar las tuberías planas directamente en las ranuras transversales del componente pertinente. Sin embargo, esto requiere una aplicación de soldadura adicional, quizás por proyección por plasma, tal como se prevé en el caso de DE-G 91 11 412.8 U1 (Fig. 4, marca de referencia 75).

Se prefiere una forma de diseño alternativa en la que ranuras de introducción, que coinciden con el perfil de las tuberías planas en el contexto de máximas tolerancias admisibles, se fabrican como un componente de cubierta por separado, en el cual se puede obtener el ajuste de un modo mucho más sencillo que en el caso de un colector incorporado o incluso a una pared de componente incorporada. Un componente de cubierta como ese se puede formar a partir de chapa de metal de un modo más sencillo y entonces se dobla apropiadamente. Si se recubre entonces esa hoja con material de soldadura, se obtiene al mismo tiempo un soporte de soldadura para soldar las tuberías aplanadas al colector. También se puede fabricar sin dificultad un componente de cubierta típico formado de hoja de chapa, con collarines que se extienden en el interior y/o en el exterior de las ranuras de introducción y permiten que la soldadura forme una unión de superficie entre la superficie interna de los collarines y las superficies externas de las tuberías planas. Además, es posible realizar la fabricación de las ranuras transversales en el mismo colector con un requerimiento de menor precisión sin deteriorar el resultado final. Por ejemplo, es posible recortar las ranuras transversales con un simple fresado después de la extrusión o un proceso de fabricación integral similar.

En el intercambiador de calor símplex en la patente US 5 174 373, a partir del cual se origina la invención, así como en el intercambiador de calor dúplex en EP 0 414 433 A2 así como en DE-G 91 11 412.8 U1, las dimensiones de la ranura transversal en el colector en un instante dado se extendían únicamente parcialmente a lo largo del diámetro interno de la sección transversal de la tubería circular. En el contexto del problema descrito por la invención, se intenta en cambio no sólo el drenaje completo de esta sección transversal de la tubería interna, sino también extenderse a lo largo de la longitud de la ranura transversal en cualquier instante dado y, con esto, la longitud de la tubería plana pertinente en la dirección del flujo del aire circundante que proporciona el fluido de intercambio de calor externo en el vehículo. A la vez, además, los compartimentos en la tubería plana por los que circula el fluido de intercambio de calor interno deberán ser, en la medida de lo posible, capaces de utilizar incluso la región del espesor de pared del divisor longitudinal, de una manera diferente a la patente US 5 174 373. Se propone otra solución en referencia al área del espesor de pared de este divisor longitudinal, así como una solución con respecto a una extensión de la ranura transversal en el espesor de la misma pared del colector. Utilizando una fresadora, un método más simple para fabricar la ranura transversal, es posible tomar en cuenta ambos requerimientos anteriores de un modo particularmente sencillo. Además, es importante que, en las regiones de las ranuras transversales, que también están enfrentadas al área de la misma pared del colector y/o el divisor longitudinal en la cara frontal de cada tubería, se efectúa un rebajado interno de

ES 2 319 610 T3

la ranura transversal, de modo que en ese punto se puede obtener una comunicación ininterrumpida entre el compartimento pertinente en el colector y los compartimentos de la tubería plana crítica mencionados. También se consigue invariablemente un ajuste preciso con las tuberías planas por medio del componente de cubierta con sus ranuras de introducción mecanizadas. Se ha mostrado que las dimensiones de ranura transversal extremadamente estrechas en la
5 tapa del colector, en asociación con el componente de cubierta instalado y las tuberías planas introducidas, no afectan de modo adverso los requerimientos de dimensionado del espesor de la pared del colector, ya que cualquier debilidad del material en la pared del colector se compensa de nuevo por la utilización adicional de las piezas introducidas y la soldadura utilizada.

10 Finalmente, también se pueden emplear circuitos convencionales en el evaporador tal como se especifica en la invención, en el cual, en particular, ambos compartimentos pueden dividirse en subcompartimentos a lo largo del colector.

15 A continuación se describirán modos de realización de la invención únicamente por medio de ejemplos, en referencia a las figuras en anexo, en las cuales:

La Figura 1 muestra una sección transversal a través de un evaporador tal como se especifica en la invención;

20 Las Figuras 2, 2a, 3 y 3a muestran a una escala aumentada secciones transversales parciales del área del colector a través de diferentes variantes de un evaporador tal como se ha especificado en la invención, donde Fig. 3 desarrolla la forma de diseño mostrada en Fig. 1;

La Figura 2, 3 y 3a forman parte de la invención.

25 La Figura 4 muestra una sección longitudinal parcial a través de una variante del colector tal como se ha especificado en las Figuras 2 y 3 así como

30 Las Figuras 5 y 5a muestran cada una, una sección longitudinal a través del colector de un evaporador tal como se especifica en la invención, vista a lo largo de las tuberías planas, y naturalmente como dos variantes, a saber configuraciones de circuito de flujo triple (Fig. 5) y flujo cuádruple (Fig. 5a).

En las diferentes figuras, los mismos numerales de referencia hacen referencia a las mismas piezas.

35 Fig. 1 muestra la construcción básica de un evaporador 2 de un sistema de aire acondicionado de automóvil de doble flujo tal como se especifica en la invención. Es preferible producir el evaporador completo (o partes del mismo) utilizando aluminio o aleaciones de aluminio como por ejemplo AlMn1 y componentes soldados, por ejemplo por medio de soldadura fuerte utilizando AlSi7-12.

40 El evaporador 2 comprende un conjunto 20 de tuberías planas, interconectado por medio de aletas 21 en zigzag (Fig. 4) para propósitos de transferencia de calor. En general, cada tubería plana 20 en el exterior del conjunto está provista de una aleta en zigzag, que puede ir seguida externamente por una chapa de metal de acabado (no ilustrada) que puede formar parte de un bastidor para el conjunto. Es preferible realizar la conexión de intercambio de calor al mismo tiempo por medio de soldadura fuerte de las aletas en zigzag 21 a las tuberías planas 20 y, si es necesario, a
45 cada chapa de metal de acabado. Las tuberías planas 20 están dispuestas en el conjunto fundamentalmente a intervalos iguales y, cuando se instalan en el sistema de aire acondicionado de automóvil, dispuestas fundamentalmente en vertical en la vista esquemática de Fig. 1. Además, el aire circundante circula principalmente como un medio de intercambio de calor externo en el plano horizontal como se muestra en la vista esquemática de Fig. 1 tal como se especifica con las flechas dobles en línea continua en Fig. 5 y Fig. 5a. El refrigerante que actúa como el medio de
50 intercambio de calor interno es alimentado según un doble flujo a través de cada una de las tuberías planas 20, donde las flechas pintadas en Fig. 1 indican los dos flujos 22 y 24, a saber Flujo 22 en la parte de flujo de entrada con la flecha apuntando hacia abajo en Fig. 1 y Flujo 24 en la parte de flujo de salida con la flecha apuntando hacia arriba en Fig. 1. Se forma una pluralidad o multiplicidad de canales 26 a lo largo de la longitud transversal completa de cada una de las tuberías planas 20 a lo largo de los cuales se dividen los dos flujos, por ejemplo en cualquier instante dado, se asigna a cada flujo 22 o 24 un número idéntico de canales 26.
55

Los mismos extremos 23 de las tuberías planas 20 comunican con el interior de un colector 4, que se extiende hacia el exterior con un ángulo de 90 grados con respecto a las tuberías planas 20 (compare las Figuras 4 a 5a); en su dirección transversal (vista esquemática en las Figuras 1 a 3a), el colector 4 está dividido en dos compartimentos 8 y
60 10, que están completamente, o al menos en un grado considerable, separados uno de otro por medio de una partición intermedia 12.

Además, la tapa de colector 6 forma una base de tubería o contribuye a su formación. Con este propósito, la tapa de colector 6 está dividida a lo largo de su longitud, en la dimensión en la que está dividido el conjunto de tuberías planas 20, principalmente a intervalos separados de modo constante, por ranuras transversales 18 que son comunes a ambos compartimentos 8 y 10, en las cuales cada tubería plana 20 en el conjunto de tuberías planas 20 introduce su extremo referenciado igualmente 23 con el propósito de sellarlo. Este extremo 23 de la tubería plana 20 es por lo tanto, de igual modo que la ranura transversal 18, común a ambos compartimentos 8 y 10. Las caras frontales de los
65

ES 2 319 610 T3

extremos 23 de las tuberías planas 20 se encuentran al mismo tiempo alineadas a lo largo de las longitudes tanto de cada una de las tuberías planas 20 como del colector 4.

Los otros extremos de las tuberías planas 20, cuyas caras frontales están alineadas a lo largo de de las longitudes tanto de cada una de las tuberías planas como del colector, se unen a un dispositivo de retorno de flujo 28, que intercambia el primer flujo 22 por el segundo flujo 24 en cada tubería plana individual 20. Existen numerosas alternativas de diseño para un dispositivo de retorno de flujo 28 como ese. Sin ninguna limitación a la generalidad, éste está formado en Fig. 1 como el receptáculo 30 que, con su pared lateral 31, está prensado tal como se indica en Fig. 1, manteniendo fijo el exterior de cada tubo plano 20. Además, cada tubería plana 20 puede unirse a un receptáculo individual 30. También es posible interconectar esos receptáculos o construir el receptáculo apropiado con la estructura de retorno de flujo en un único componente integral. Esencialmente, su función es el retorno de los dos flujos 22 y 24 en cada tubo plano 20.

En el evaporador 2, el refrigerante utilizado como fluido interno de intercambio de calor se alimenta como un flujo transversal opuesto con respecto a la dirección del flujo de aire circundante. Esto se hace evidente en Figs. 5 y 5a, donde la dirección del flujo del refrigerante se ilustra con las flechas alineadas horizontalmente de doble pared. En esta conexión, la entrada de refrigerante 14 del colector 4 y la salida de refrigerante 16 del colector 4 están formadas en cualquier instante en una pared de sellado opuesta 15 ó 17 del colector 4, por ejemplo como se ilustra, como un racor de conexión externo en una pared de sellado con forma de disco 15 ó 17, que queda encerrada de forma solidaria en la tapa de colector 6. En Fig. 5, la entrada 14 y la salida 16 están unidas al mismo tiempo con la misma pared de sellado 15 mientras que, en la forma de diseño mostrada en Fig. 5a, la entrada 14 está unida a una pared de sellado 15 y la salida 16 está unida a otra pared de sellado 17. En ambos casos la entrada 14 lleva al compartimento 10, mirando en dirección opuesta a la dirección del flujo del refrigerante y la salida 16 proviene del compartimento 8, mirando hacia al aire circundante en circulación.

Además, ambos compartimentos 8 y 10 en cualquier instante dado se dividen e dos subcompartimentos 50 y 52 ó 54 y 56 por medio de una partición transversal 9 donde, en el caso de la Fig. 5, la entrada 14 se extiende a través de la partición transversal 9 en el compartimento 10 vía una conexión 13 de tubería intermedia.

El principio básico de utilizar el refrigerante para producir el flujo a través del evaporador 2 se representa en Fig. 1. El refrigerante que ha entrado en el compartimento 8, como se especifica en el diseño representado en Fig. 1, se dirige a la tubería plana apropiada 20 a lo largo del primer flujo 22 por medio de las primeras mitades de los canales 26, entonces cambiado en del dispositivo de retorno de flujo 28 y dirigido en dirección opuesta de regreso al compartimento 6 a través de las segundas mitades de los canales 26. Si esta dirección de flujo está prevista a lo largo de toda la longitud del evaporador, Fig. 1 con un flujo transversal opuesto tomado como base debe ser un prerrequisito para el flujo del aire circundante en la parte derecha en el diagrama esquemático. En un desarrollo preferido, sin embargo, también se puede conseguir por medio de un tipo de flujo tal como se especifica en las Figuras 5 y 5a por ejemplo.

En la disposición mostrada en Fig. 5, el refrigerante que entra a través de la entrada 14 entra primero en un subcompartimento 52 del compartimento 10, a continuación a través de las tuberías planas asociadas 20 en el subcompartimento 56 del compartimento 8, desde éste a través de las tuberías planas asociadas 20 en el subcompartimento 50, de nuevo en el compartimento 10, y, finalmente, una vez más vía las tuberías planas asociadas 20 a través del subcompartimento 54 otra vez desde el compartimento 8 a la salida 16. De este modo, se utiliza toda la longitud del colector 4, aunque la entrada 14 y la salida 16 están colocadas en la misma cara frontal del colector 4.

En la forma de diseño tal como se especifica en Fig. 5a, se genera un flujo correspondiente progresivo a lo largo del colector 4 desde la entrada 14 a la salida 16; primero desde la entrada 14 al subcompartimento 50, desde éste vía las tuberías planas asociadas o comunes 20 al subcompartimento 54. Desde aquí, vía las tuberías planas asociadas o comunes 20 al subcompartimento 52 y finalmente desde aquí vía las tuberías planas asociadas o comunes 20 al subcompartimento 56, que está conectado a la salida 16.

Además, es común a las Figuras 5 y 5a el hecho de que, en ambos compartimentos 8 y 10 del colector 4, del tipo que están subdivididos en subcompartimentos (50 a 56) que están desplazados unos con respecto a otros de un compartimento a otro, el refrigerante en el evaporador 2 se dirige de uno a otro lado entre los compartimentos 8 y 10 a lo largo de la longitud del colector 4.

También queda claro a partir de las ilustraciones en las Figuras 5 y 5a que el número de tuberías planas 20 asociadas a cada subcompartimento puede elegirse de modo diferente según los requerimientos, del mismo modo que sería en principio posible variar el número de canales 26 en las tuberías planas comunes que llegan a un par de subcompartimentos en cualquier instante dado.

El siguiente tipo de construcción para cada colector 4 es común a todas las formas de diseño de evaporador 2: al desarrollar el diseño convencional, a saber que la tapa de colector 6 presente una forma redondeada para conseguir estabilidad bajo presión, este concepto se aplica a ambas paredes 32 y 34 del primer compartimento 8 así como al segundo compartimento 10 de la tapa del colector. Correspondientemente, ambas paredes 32 y 34 son cada una rodeada para conseguir estabilidad bajo presión, o respectivamente incluso redondeadas hasta una forma circular en los ejemplos de diseño.

ES 2 319 610 T3

Ambas formas de diseño en las Figuras 2 y 2a muestran además dos casos límite de este diseño.

La figura 2 también muestra la forma más pura de un caso límite, en el cual ambas paredes 32 y 34 se forman como un único componente integral 44, que, además, incluso incorpora la partición intermedia 12 entre ambos compartimentos 8 y 10. La partición intermedia 12 se estrecha, formando además una punta en la dirección de los extremos adyacentes 23 de las tuberías planas 20. El extremo de esta punta puede, además, dependiendo del requerimiento, presentar la forma de una cuña que avanza hacia una punta o aplanarse más o menos según el estilo de una cara estrecha de un panel transversal plano.

La figura 2a también muestra el otro caso límite, donde ambas paredes 32 y 34 están realizadas respectivamente como un único componente integral, en el cual ambos componentes, a saber las paredes 32 y 34, están unidos por un componente adicional intercalado separadamente como un divisor longitudinal 36, en este caso en la forma de un panel transversal de material plano 36, que por su parte forma la partición intermedia 12 entre los compartimentos 8 y 10. Mientras que, en el primer caso límite mostrado en Fig. 2, el perfil exterior de ambas paredes 32 y 34 puede realizarse completamente redondeado - en cuyo caso son posibles desviaciones extremas de la forma circular - en el caso 2a están presentes ambas caras planas del componente adicional, por lo tanto, preferiblemente opuestas al panel transversal de material plano 36, las secciones aplanadas 40 de tipo brida de un elemento añadido exterior 36 con forma de zócalo colocado en la instalación ente ambas paredes 32 y 34. Además, es posible, con o sin este montaje de zócalo, proveer ambos lados externos de las paredes 32 y 34 de secciones aplanadas 40 de tipo brida del mismo modo, por ejemplo para montar un colector 4 a partir de más de dos paredes 32, 34 etc. Estas secciones aplanadas 40 adicionales se representan en Fig. 2a para ilustrar la alternativa sin añadir un accesorio con forma de zócalo.

Las Figuras 3 y 3a muestran una mezcla favorable entre los dos casos límite arriba citados. A partir del caso límite de Fig. 2, se asume además que ambas paredes 32 y 34 se realizan a partir de un único componente integral 44. Se retiene a partir del caso límite de Fig. 2a la partición intermedia 12, realizada a partir de un componente adicional, una vez más en este ejemplo con la forma de un panel transversal de material plano 36. Además, este componente adicional 36 se encierra de modo solidario, a saber en general por soldadura fuerte, en el exterior, en una ranura longitudinal 46 entre ambas curvas redondeadas de las primera y segunda paredes 32 y 34, en un lado del colector 4 mirando en sentido opuesto al conjunto de tuberías planas 20.

El tipo de interacción con la partición intermedia 12 o un divisor longitudinal introducido separadamente en esa posición también se ilustra con ayuda de dos alternativas preferidas. Se debería observar que ambas alternativas de interacción y ambos diseños diferentes para crear la partición intermedia 12 descrita más arriba - con o sin un divisor longitudinal adicional 36 - dependiendo del requerimiento, son completamente intercambiables.

La primera alternativa se ilustra en las formas de diseño en las Figuras 1 y 3 utilizando un divisor longitudinal 36 introducido como un componente adicional, pero también podría realizarse correspondientemente con la partición intermedia 12 incorporada en el componente integral 44 como se especifica en Fig. 2, particularmente en la configuración en la que hay un estrechamiento con forma de punta. De este modo, la partición intermedia 12 se introduce como si fuera un flujo en un canal 26a que no se utiliza y, además, se fija de modo solidario entre sus dos paredes de canal. Tal como se representa en formato esquemático en las Figuras 1 y 3, este canal 26a, utilizado debidamente únicamente para dividir el flujo, presenta una anchura de canal más estrecha que los canales restantes 26 de cada tubería plana 20 a menos que sea esencial. Sin embargo, como resultado de esa dimensión más estrecha la profundidad de fabricación del evaporador 2 se mantiene proporcionalmente pequeña.

Se obtiene una profundidad de fabricación mínima según la alternativa tal como se especifica en las Figuras 2, 2a y 3a. En esta alternativa, la partición intermedia 12, que se puede formar con un componente integral 44 tal como se especifica en Fig. 2 o como un componente separado tal como se especifica en las Figuras 2a y 3a, trabaja en asociación con el borde exterior 58 de una partición completamente estándar 60 entre los canales 26 de cada tubería plana 20 actuando de una manera similar a un flujo. De este modo, se consigue la separación de una manera similar a un flujo sin necesitarse una profundidad de fabricación adicional.

Con más detalle, las formas de diseño preferidas en las Figuras 3, 3a y 4 muestran lo siguiente:

Las primera y segunda paredes 32 y 34 de la tapa de colector 6 están formadas como el componente integral 44, que, en la forma representada, puede fabricarse como un componente extruído por impacto. La tapa de colector 6 se realiza provista de la ranura longitudinal 46 en su centro, por la cual se puede empujar desde el exterior el divisor longitudinal 36.

El divisor longitudinal 36 está provisto de un recubrimiento de material de soldadura para ser soldado a la cara frontal 62 de las tuberías planas 20 y sellar la ranura longitudinal 46, que sobresale por el exterior de la tapa de colector 6 para garantizar una soldadura adecuada.

Se añade externamente un componente de cubierta 64 a la tapa de colector 6 en el área de las ranuras transversales 18.

Este componente de cubierta 64 se coloca en primer lugar en la tapa de colector 6 con tan pocas ranuras de soldadura como sea posible. Además, si es necesario se introducen collarines existentes de ranuras de alojamiento 72

ES 2 319 610 T3

en el componente de cubierta 64 para cada tubería plana 20, mostrados internamente, en la ranura transversal 46 del colector 4.

5 La soldadura del componente de cubierta 64 se realiza, junto con otras uniones soldadas, en un horno de proceso continuo utilizando el método llamado de “una sola inyección”.

Se utiliza AISi 7-12, un material no corrosivo fluente fluorídico, como soldadura fuerte. La soldadura fuerte se realiza a una temperatura de 600-610 Grados Celsius.

10 Para una unión preliminar del componente de cubierta 64 antes del proceso de soldadura, el anterior se introduce en primer lugar en un dispositivo en la tapa de colector 6 y entonces, doblando ambos bordes longitudinales 68 sobre un reborde de fijación 70 en la tapa de colector 6, queda fijado a ésta.

15 Para un mejor montaje, así como una mejor soldadura, de los extremos de la tubería plana 23 al componente de cubierta 64, se forma una ranura de alojamiento directa 72 en el componente de cubierta 64, junto con el collarín 66, en la que el extremo 23 de la tubería plana 20 se introduce. El collarín 66 presenta las mismas dimensiones tanto de la tubería plana 20 como del perfil externo del colector 4. De este modo, se consigue una soldadura estanca al gas del componente de cubierta 64 a la tapa de colector 6 por una parte y, por otra, el collarín 66 del componente de cubierta 64 se conecta también a los extremos de las tuberías planas 20 de una forma estanca al gas.

20 Debido a la división de la tubería, a saber los espaciados a lo largo de la tapa de colector 6 de las tuberías planas 20, es normalmente 6-15 mm, las ranuras transversales 18 en la tapa de colector 6 deben colocarse únicamente durante el ciclo mencionado anteriormente; de este modo, la estanqueidad a la presión de la tapa de colector 6 se ve perturbada sólo ligeramente cuando se fresan las ranuras transversales 18.

25 En conjunción con el componente de cubierta 64, cuyos collarines 66 se introducen en las ranuras transversales 18 en la tapa de colector 6, el sellado inicial de la tapa de colector 6 se obtiene sin las ranuras transversales 18.

30 Para no cerrar ambos canales centrales 26 de la tubería plana 20 con la primera o segunda pared 32 ó 34 de la tapa de colector 6, la ranura transversal 18 en la tapa de colector 6 está rebajada en el lado opuesto a la cara frontal de la tubería plana 20. Se consigue un sellado apropiado entre el primer y segundo compartimento 8 y 10 de la tapa de colector 6 por medio de un divisor longitudinal 36, el espesor del cual no depende de la sobrepresión interna en la tapa de colector 6, sino únicamente de la diferencia de presión entre el primer y segundo compartimento 8 ó 10, o se debe dimensionar, si se hace necesario, desde el punto de vista de su producción técnica. En el caso de un evaporador 2 de CO₂ con una exigencia de resistencia a la presión de la tapa de colector 6 de al menos 250 bares, esto significa que el espesor de la primera o segunda pared 32 ó 34 en cualquier caso debe ser 2.5 mm, mientras que el recubrimiento de soldadura del divisor longitudinal 36 puede realizarse con un espesor menor de 0.2 mm. Para conseguir un montaje sin contratiempos y proporcionar material de soldadura suficiente así como ser capaz de respetar las tolerancias, sin embargo, debería presentar un espesor de pared de alrededor de 1 - 1.5 mm.

40 En Fig. 3, el divisor longitudinal 36 se introduce en el canal 26a en la tubería plana 20, que no se utiliza para flujo continuo, con el propósito de crear estanqueidad contra la cara frontal 62 de la tubería plana 20.

45 En Fig. 3a, el divisor longitudinal 36 proporciona estanqueidad directamente contra una partición intermedia 60 entre los canales adyacentes 26 que proporciona un camino longitudinal en la tubería plana 20, de modo que se evita el bloqueo completo de los canales 26.

50 En la forma de diseño tal como se especifica en Fig. 3a, con la profundidad de fabricación determinada para la tubería plana 20, para obtener además, tanto como sea posible, un diámetro interno mínimo para el primer o el segundo compartimento 8 ó 10 de la tapa de colector 6 en la dirección del flujo de aire y, junto a esto, la menor profundidad de fabricación en la dirección del flujo de aire así como la mínima altura de la tapa de colector 6 en la dirección de la tubería plana, el collarín en la ranura de alojamiento 72 en el componente de cubierta 64 se realiza tan grueso como la primera o la segunda pared 31 ó 34 en las áreas externas.

55 En el área de introducción del collarín 66 en la ranura de alojamiento 72, la ranura transversal 18 en la tapa de colector 6 está rebajada en el lado opuesto a la cara frontal 62 de la tubería plana 20 una distancia 74, de modo que, en este punto, ambos canales externos 26b de la tubería plana 20 tampoco quedan cerrados por la tapa de colector 6, sino conectados para proporcionar flujo entre el primero o segundo compartimento 8 ó 10. En el área de la ranura transversal 18 en la tapa de colector 6, la sobrepresión interna en el evaporador 2 se contiene únicamente por medio de la tapa de cubierta 64. Mientras que el componente de cubierta 64 está soldado de modo continuo al lado largo de la ranura transversal 18 tal como se especifica en Fig. 3 por medio del collarín 66 montado internamente, en el caso de Fig. 3a el componente de cubierta 64 debe soportar toda la presión de trabajo del evaporador 2 en ambas caras frontales de la ranura transversal 18. Debido al pequeño espesor de la ranura transversal 18, (2x el espesor del componente de cubierta 64 más el espesor de la tubería plana) de sólo 3 - 4 mm, sin embargo, el espesor del componente de cubierta 65 aumenta a 1 - 1.5 mm.

Para satisfacer las características de seguridad asociado con los componentes del vehículo montados internamente, en particular presiones de trabajo de hasta 80 bares en un sistema de aire acondicionado de CO₂, así como resistencias

ES 2 319 610 T3

a la presión de hasta 250 bares, y un proceso seguro, las operaciones y funciones de la tapa de colector 6 se dividen como sigue a continuación, tal como se especifica en las Figuras 3 a 4:

5 La tapa de colector 6 extruída o embutida sin uniones soldadas proporciona un bastidor que resiste las presiones de funcionamiento y proporciona la resistencia a la presión requerida. Como resultado del proceso de producción y su forma, puede en ese momento producir la seguridad de resistencia a la presión requerida, sin verse afectada adicionalmente por el proceso de soldadura Nocolok o por variaciones en el proceso de producción del evaporador.

10 El componente de cubierta 64 proporciona el material de soldadura requerido. Además, en el componente de cubierta 64, las tolerancias mínimas requeridas para la soldadura de las ranuras de alojamiento 72 de menos de 0.2 mm, así como para las ranuras transversales 18 en la tapa de colector 6, se pueden producir de modo más eficiente a nivel de costes por prensado, estampación y laminado.

15 En el método de construcción expuesto en Fig. 3a, es posible reducir adicionalmente el tamaño del componente de cubierta 64 hasta el diámetro interno del primer o segundo compartimento 8 ó 10, debido a que el collarín 66 en la ranura de alojamiento 72 también se introduce en la pared de la tapa de colector 6. De este modo, es posible conseguir una reducción adicional del volumen de fabricación así como del espesor de pared de la tapa de colector 6, mientras que se mantiene una resistencia a la presión idéntica.

20 El perfil rebajado 76 de la ranura transversal 18 en la tapa de colector 6, que coincide con un perfil de cortadora de ranuras, también hace posible, en el caso de las Figuras 3 y 3a, que ambos canales centrales queden unidos con ambos lados del divisor longitudinal 36 y, en el caso de Fig. 3a, también ambos canales externos 26b con compartimentos 8 y 10.

25 **Referencias citadas en la descripción**

Esta lista de referencias citadas por el solicitante está prevista únicamente para ayudar al lector y no forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha puesto el máximo cuidado en su realización, no se pueden excluir errores u omisiones y la OEP declina cualquier responsabilidad en este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- 35 • US 5174373 A [0002] [0009] [0009] [0014] [0014]
- EP 0325844 A1 [0004]
- EP 0414433 A2 [0005] [0007] [0014]
- 40 • DE G9111412 U1 [0005] [0011] [0011] [0012] [0014]

45

50

55

60

65

ES 2 319 610 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Un evaporador de sistema de aire acondicionado de automóvil (2) que presenta un colector que se extiende longitudinalmente (4) que define un primer y un segundo compartimento (8, 10), con respectivamente una entrada de refrigerante (14) y una salida de refrigerante (16), definiendo el colector varias ranuras (18) que se extienden cada una en ambos susodichos compartimentos (8, 10), comprendiendo adicionalmente el evaporador varias tuberías (20) que se extienden desde las ranuras (18) hasta un dispositivo de retorno de flujo (28),

10 **Caracterizado** por el hecho de que ambos compartimentos (8, 10) del colector presentan la forma de una tubería redondeada para proporcionar estabilidad bajo presión, el colector comprende una estructura de pieza única que presenta una ranura longitudinal y un elemento de división (36) dispuesto en susodicha ranura prevista en el colector e introducido desde el exterior del mismo para separar los susodichos compartimentos.

15 2. El evaporador de la reivindicación 1 en el que cada tubería está dividida internamente para proporcionar un paso y un retorno para el susodicho refrigerante.

3. El evaporador de la Reivindicación 1 ó 2, en el que las susodichas tuberías son tuberías planas.

20 4. El evaporador de la Reivindicación 1 ó 2, en el que el elemento de división longitudinal (36) se realiza de material plano y se suelda con soldadura fuerte a la superficie de ambas porciones de pared (32, 34) entre secciones aplanadas con forma de brida (40).

25 5. El evaporador según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que las susodichas ranuras (18) se realizan según el perfil externo de las tuberías (20) de modo que se respetan las máximas tolerancias admisibles cuando se sueldan directamente en la ranura en cuestión (18).

30 6. El evaporador de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que ambos compartimentos (8, 10) del colector (4) comprenden elementos de división que dividen cada compartimento en varios subcompartimentos (50, 52, 54, 56) desplazados unos con respecto a otros de uno a otro compartimento, de modo que el refrigerante del evaporador (2) es conducido de uno a otro lado a lo largo del colector (4) entre ambos compartimentos.

35 7. El evaporador de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que ambos compartimentos presentan una sección transversal circular.

40

45

50

55

60

65

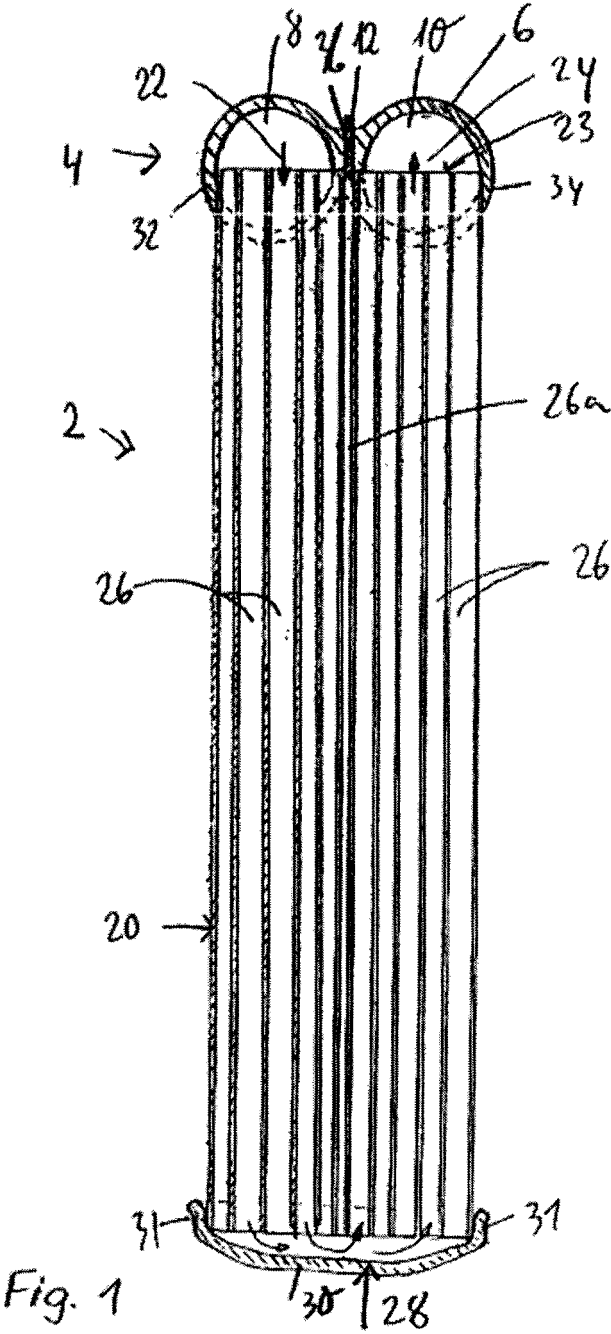


Fig. 1

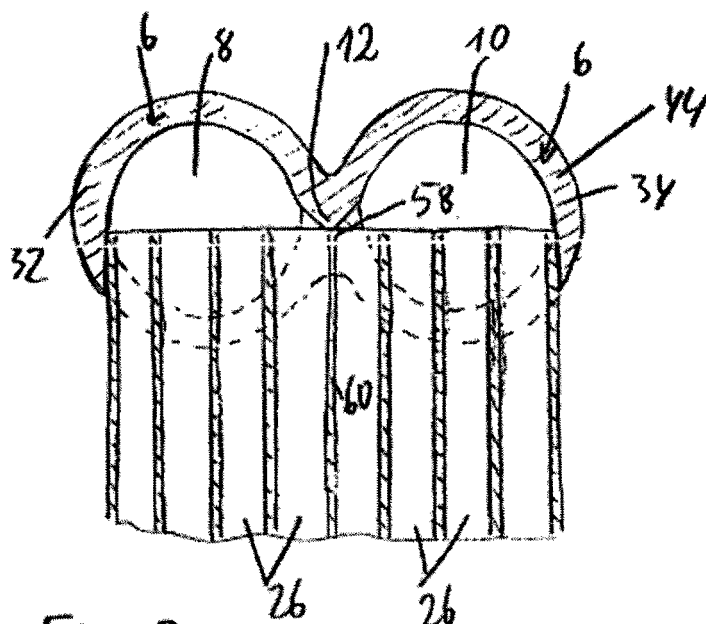


Fig. 2

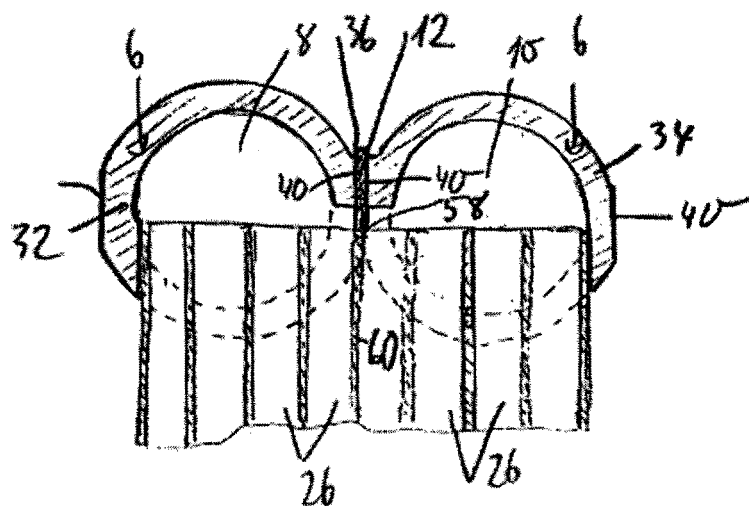


Fig. 2a

