(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 329 095**

(51) Int. Cl.:
B60H 1/00 (2006.01)
F28D 20/02 (2006.01)
F28D 1/053 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **07703304 .1**
(96) Fecha de presentación : **06.02.2007**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1984195**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **29.10.2008**

(54) Título: **Intercambiador de calor con un acumulador de frío.**

(30) Prioridad: **10.02.2006 DE 10 2006 006 444**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.11.2009

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.11.2009

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

(72) Inventor/es: **Kerler, Boris;**
Kohl, Michael;
Manski, Ralf;
Strauss, Thomas y
Walter, Christoph

(74) Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Intercambiador de calor con un acumulador de frío.

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor, en particular para una instalación de climatización de vehículos automóviles, con acumulador de frío, según el preámbulo de la reivindicación 1. El documento US 2003/041610A1 da a conocer un intercambiador de calor de este tipo.

Un objetivo de los fabricantes de vehículos automóviles es reducir el consumo de carburante del vehículo. Una medida para la reducción del consumo de carburante es la desconexión del motor durante una parada temporal, por ejemplo durante la parada en un semáforo. Esta desconexión temporal del motor se denomina asimismo funcionamiento "Idle-Stop". Esta medida se utiliza en los vehículos automóviles actuales de bajo consumo como, por ejemplo, el llamado vehículo de tres litros. En vehículos que disponen del modo de funcionamiento Idle-Stop el motor está desconectado, en el tráfico por el interior de la ciudad, aproximadamente entre el 25 y el 30% del tiempo de la marcha.

Este es un motivo por el cual los vehículos de este tipo no frecuentemente están equipados con una instalación de climatización, debido a que durante la parada del motor no se puede accionar tampoco un compresor necesario para la instalación de climatización, de manera que en el funcionamiento Idle-Stop una instalación de climatización no puede proporcionar la necesaria potencia frigorífica. El problema se resuelve en parte asimismo gracias a que cuando la instalación de climatización está conectada el motor continúa funcionando durante la parada, con lo cual resulta sin embargo un consumo de carburante mayor.

En el documento DE 101 56 944 A1, se da a conocer una instalación de climatización para un vehículo automóvil con un compresor y un evaporador dispuestos en un circuito de medio refrigerante para el enfriamiento de aire acondicionado para el habitáculo, la cual presenta un segundo evaporador para el enfriamiento del aire, que contiene adicionalmente un medio acumulador de frío, pudiendo conducirse el aire que hay que acondicionar, opcionalmente, a través de cada evaporador, individualmente o a través de ambos evaporadores, conjuntamente. De acuerdo con una forma de realización alternativa en el lugar del segundo evaporador el evaporador está formado de tal manera que presenta dos zonas parciales y contiene, en una de las dos zonas parciales, un medio acumulador de frío, pudiendo conducirse el aire que hay que acondicionar, opcionalmente, a través de cada evaporador, individualmente, o a través de ambos evaporadores, conjuntamente. Al mismo tiempo los tubos, en los cuales el medio refrigerante circula a través del evaporador, pueden estar formados como tubo de varios canales, estando uno o varios canales rellenos con el medio acumulador de frío.

Partiendo de este estado de la técnica la invención se plantea el problema de proporcionar un intercambiador de calor mejorado. Este problema se resuelve mediante un intercambiador de calor con las características de la reivindicación 1. Las estructuraciones ventajosas son el objetivo de las reivindicaciones subordinadas.

Según la invención está previsto un intercambiador de calor, en particular un evaporador para una instalación de climatización de vehículos automóviles para el enfriamiento del aire que hay que acondicionar para el habitáculo, con un gran número de tubos que conducen un medio refrigerante, situados unos junto a otros, y con por lo menos un acumulador de frío, en el cual está previsto un medio acumulador de frío. Al mismo tiempo el evaporador presenta dos zonas, dispuestas paralelas entre sí y que discurren a lo largo de la totalidad de la anchura, correspondiendo la primera zona en cuanto a su estructura a un evaporador convencional, estando dispuesto el acumulador de frío en una segunda zona independiente, que puede ser atravesada por lo menos por una parte de la corriente de medio refrigerante, que atraviesa también por lo menos una parte de la primera zona, y estando conectadas entre sí la primera y la segunda zonas mediante por lo menos una abertura de derrame. A través de la abertura de derrame se derrama por lo menos una corriente parcial de medio refrigerante desde una zona a la otra zona, es decir, que en ambas zonas circula medio refrigerante. Entre los tubos de la primera y/o de la segunda zonas del intercambiador de calor pueden estar dispuestos nervios ondulados u otros elementos que amplían la superficie de intercambio de calor. Gracias a que la primera zona corresponde esencialmente a un intercambiador de calor convencional se pueden continuar utilizando las herramientas existentes, hay que adquirir de nuevo únicamente las herramientas para la segunda zona y para la realización de la(s) abertura(s) de derrame. La segunda zona se puede adaptar - para la primera zona estructurada en correspondencia con la forma constructiva usada hasta ahora - de manera relativamente sencilla al espacio constructivo existente y a las necesidades de refrigeración. Se necesita de manera adicional únicamente un órgano de expansión.

En base a la estructura modular se puede designar un evaporador formada de esta manera también como evaporador acumulador "Add-on", es decir, que a la forma básica en principio esencial del evaporador se le añade un módulo de refrigeración formado correspondientemente.

Preferentemente están previstas precisamente dos aberturas de derrame, si bien - en el caso de un suministro por separado de medio refrigerante - puede estar prevista también únicamente una abertura de derrame. Asimismo, es posible un gran número de aberturas de derrame, a través de las cuales puede derramarse medio de refrigeración desde la primera zona a la segunda zona y viceversa.

En por lo menos un elemento acumulador de frío está dispuesto, por lo menos, un tubo que conduce un medio refrigerante. Al mismo tiempo, los elementos acumuladores de frío pueden estar conectados entre sí, en especial a través de por lo menos un recipiente colector.

En el caso de una disposición del tubo que conduce un medio refrigerante en el elemento acumulador de frío puede estar insertado en el elemento acumulador de frío relleno con medio acumulador de frío o estar formado, sin embargo, directamente dentro, rodeando el medio acumulador de frío preferentemente el medio refrigerante por todas partes, estando prevista en especial una disposición tubo-en-tubo.

El elemento acumulador de frío puede estar formado asimismo por un tubo con sección transversal en forma de U, en especial con varias cámaras. Al mismo tiempo corresponden preferentemente las dimensiones interiores del elemento acumulador de frío a las dimensiones exteriores del tubo que conduce un medio refrigerante en la zona correspondiente, de manera que los tubos están en contacto superficialmente entre sí. Es posible también una estructuración de una pieza, por ejemplo formada mediante un tubo extrusionado correspondientemente con por lo menos dos canales.

El tubo que conduce un medio refrigerante y el medio acumulador de frío está formado, en el caso de una disposición completamente dentro del elemento acumulador de frío, preferentemente como un tubo plano de pared doble, encontrándose el medio refrigerante en la zona central y el medio acumulador de frío en la zona exterior. Según otra forma de realización preferida, el tubo plano de pared doble presenta nervios, los cuales conectan el tubo plano situado en el exterior con el situado en el interior. Gracias a que el acumulador de frío presenta contacto directo con el aire, resulta una dinámica muy buena durante la transmisión de calor, de manera que en caso necesario, es decir en el funcionamiento Idle-Stop, se encuentra inmediatamente disponible la totalidad de la potencia frigorífica.

El tubo que contiene el medio acumulador de frío no puede rodear tampoco por completo el tubo que conduce el medio refrigerante. Al mismo tiempo, están rodeados preferentemente exactamente tres lados del tubo que conduce un medio refrigerante por el tubo que contiene medio acumulador de frío. El tubo que contiene el medio acumulador de frío puede estar formado al mismo tiempo con una sección transversal en forma de U y rodear el tubo que conduce un medio refrigerante, tratándose preferentemente de un tubo plano, en parte, es decir a lo largo de una parte de su perímetro, estando dispuesta la mayor parte del tubo que conduce un medio refrigerante en el interior del tubo que contiene el medio acumulador de frío.

Los tubos que conducen un medio refrigerante de la segunda zona terminan preferentemente en un recipiente colector, el cual está formado separado de y únicamente con una o varias aberturas de derrame con un recipiente colector de la primera zona. Esto posibilita en su caso también un reequipamiento posterior del intercambiador de calor con un acumulador de frío, en especial pueden estar formados, sin embargo, las primeras zonas - sin tener en cuenta las aberturas de derrame - inmediatamente, como en el caso de los intercambiadores de calor convencionales, de manera que se puedan reducir los costes de fabricación, como consecuencia de un gran número de piezas y de herramientas iguales, para una gran parte de los componentes. Además, las dos zonas se pueden montar por separado y pueden ser conectadas a continuación entre sí.

Los tubos o respectivamente unos canales que conducen medios acumulador de frío terminan en un recipiente colector de medio acumulador de frío, a través del cual sobresalen tubos o respectivamente canales conductores de medio refrigerante, los cuales terminan en un recipiente colector separado. Esto posibilita un llenado común de los elementos acumuladores de frío individuales con el medio acumulador de frío, de manera que es posible un llenado sencillo y rápido de los tubos o respectivamente canales que conducen medio acumulador de frío. Además, el montaje se puede simplificar preferentemente mediante la estructuración de una pieza del acumulador de frío en el caso de una formación separada de los tubos que conducen un medio refrigerante y de los elementos acumuladores de frío. De este modo, se puede proporcionar también un espacio de compensación para variaciones de volumen del medio refrigerante, en especial condicionadas por la temperatura. Esto posibilita asimismo una forma constructiva compacta de la segunda zona.

La primera zona presenta preferentemente un número de bloques, que pueden ser atravesados por el medio refrigerante en direcciones distintas, en la dirección de su anchura contiguos a la segunda zona, y la segunda zona por lo menos un bloque, en especial un número de bloques que pueden ser atravesados por el medio refrigerante en direcciones diferentes. Al mismo tiempo, se diferencia preferentemente el número y/o la anchura de los bloques individuales en la dirección de la anchura del evaporador en la primera zona y en la segunda zona. La primera zona presenta preferentemente, contiguos directamente a la segunda zona, dos a cuatro, en especial tres bloques, y la segunda zona uno a seis bloques, en especial dos a cuatro bloques.

Las filas de tubos planos de la primera zona y de la segunda zona se alinean preferentemente entre sí, pudiendo estar dispuesto sin embargo también detrás de cada tubo plano n-ésimo, en especial cada segundo o tercero, de la primera zona, un tubo plano de la segunda zona, de manera que la resistencia a la circulación del aire es pequeña, si bien las filas de tubos planos pueden estar dispuestas también de manera irregular o desplazada (p. ej. en posición central en el intersticio), o los elementos acumuladores de frío, con los tubos que conducen un medio refrigerante dispuesto en su interior, pueden estar dispuestos girados con respecto a los otros tubos planos del evaporador. El número y la forma de los tubos planos de la segunda zona se puede elegir en correspondencia con la cantidad de calor deseada en el caso de una para del vehículo automóvil.

La segunda zona del evaporador está dispuesta, vista preferentemente en la dirección normal de circulación del aire, hacia la primera zona del evaporador, en especial directamente en la zona de conexión con el evaporador, pero es posible sin embargo asimismo una disposición antes del evaporador o algo distanciada del evaporador en una

segunda pieza de evaporador, en particular más pequeña. En particular, en el caso de una disposición distanciada del evaporador(principal) se puede adaptar el tamaño del colector con acumulador de frío en correspondencia con el espacio constructivo disponible y/o las exigencias. Es especialmente ventajoso que el evaporador existente no tenga que ser modificado o deba serlo de manera irrelevante, de manera que es posible una integración relativamente sencilla del acumulador de frío en sistemas existentes. Las herramientas existentes no tienen que ser modificadas (o deben serlo únicamente de manera irrelevante). Hay que adquirir únicamente las herramientas para la zona de acumulador de frío del evaporador, que es agregado.

En el caso de los tubos que son atravesados por el medio refrigerante se trata preferentemente de tubos planos soldados, plegados, embutidos en profundidad a partir de discos o extrusionados, los cuales pueden estar formados tanto redondeados como también angulosos. Sin embargo, se puede utilizar asimismo por ejemplo tubos ovalados o tubos de sección redonda. Como materiales se consideran en especial el aluminio y las aleaciones de aluminio, si bien es posible también la utilización de materiales discrecionales diferentes adecuados, que conduzcan bien el calor.

El acumulador de frío está realizado, preferentemente, en aluminio, en especial aluminio revestido por dentro y/o por fuera (debiendo entenderse por aluminio también una aleación de aluminio), en su caso también cobre, una aleación de cobre-cinc, resina sintética o plástico. Un recipiente de aluminio tiene la ventaja de que se puede soldar sin problemas con las restantes piezas del evaporador. Al mismo tiempo se trata, preferentemente, de un tubo plano extruido, que presenta un gran número de canales, conteniendo una parte de los canales el medio acumulador de frío y otra parte el medio refrigerante. La estructuración puede ser sin embargo también en varias piezas.

En el caso del medio latente o acumulador se trata, preferentemente, de un material PCM (phase change material) que contiene o que está formado por medios que funden de manera congruente, en especial decanol, tetra-, penta- o hexadecano, $LiClO_3 3H_2O$, soluciones salinas acuosas o hidratos orgánicos. En el medio acumulador pueden estar previsto también formadores de gérmenes, los cuales aceleran la formación de cristales.

La temperatura de cambio de fase del medio acumulador está preferentemente en un intervalo comprendido entre 0ºC y 30ºC, preferentemente entre 1ºC y 20ºC, en particular entre 2ºC y 15ºC, en particular preferentemente entre 4ºC y 12ºC.

En el interior del elemento acumulador de frío - independientemente de si rodea por completo o únicamente parcialmente el tubo que conduce un medio refrigerante - pueden estar previstas piezas añadidas, como chapas de nervio, realizadas preferentemente en aluminio, si bien son adecuados también otros metales o plásticos, u otras piezas añadidas de turbulencia, tales como materiales no tejidos o géneros de punto, por ejemplo de plástico o de metal, o espumas, por ejemplo espumas de metal o espumas de plástico. Las piezas añadidas sirven para la mejora del intercambio de calor así como para el aumento de la superficie interior con el fin de acelerar la formación de cristales en el medio acumulador.

El paso a través de ambas zonas tiene lugar, preferentemente, en serie, de manera que está previsto únicamente un órgano de expansión para ambas zonas. Al mismo tiempo la entrada de medio refrigerante está prevista preferentemente en el colector de la primera zona.

El intercambiador de calor tiene preferentemente las siguientes dimensiones (con respecto a las dimensiones se remite a las Figuras 8 y 9):

La profundidad total T del intercambiador de calor está comprendida, preferentemente, entre 23 y 200 mm, en particular entre 35 y 80 mm, de manera especialmente preferida 60 +/- 10 mm.

La profundidad constructiva T' está comprendida, preferentemente, entre 20 y 150 mm, en particular entre 25 y 90 mm. Las profundidades constructivas T1 y T2 de los tubos planos del evaporador en la zona sin acumulador de frío se corresponden por regla general entre sí (estructuración simétrica de esta zona del evaporador).

Las anchuras b1 y b2 de los tubos planos del evaporador en la zona sin acumulador de frío se corresponden preferentemente entre sí, alineándose preferentemente en cada caso un tubo plano de una fila con un tubo plano de la otra fila. Las anchuras b1 y b2 miden, preferentemente, 0,8 a 4 mm, en particular 1,3 a 3,5 mm.

El paso transversal q1 de la primera fila de tubos planos mide, preferentemente, entre 4 y 20 mm, en particular preferentemente entre 5 y 13 mm. Corresponde preferentemente al paso transversal de la segunda fila de tubos planos del evaporador.

La altura del nervio ondulado de la primera fila de tubos planos mide, por consiguiente, preferentemente entre 3 y 18 mm, en particular entre 4 y 10 mm. Corresponde preferentemente a la altura del nervio ondulado de la segunda fila de tubos planos del evaporador.

El evaporador de la zona del acumulador de frío presenta tubos planos, los cuales contienen el medio acumulador de frío en los canales de medios acumulador de frío exteriores, con anchuras b3 comprendidas preferentemente entre 2,0 y 10,0 mm, en particular entre 3,0 y 8,0 mm. La anchura b4 de los tubos planos dispuestos en el interior, en cuyos

canales de medio refrigerante circula el medio refrigerante, mide preferentemente entre 0,6 y 2,5 mm, en particular entre 0,9 y 1,5 mm.

La profundidad constructiva T3 de los tubos planos del evaporador en la zona con acumulador de frío mide, preferentemente, entre 5 y 70 mm, en particular, preferentemente entre 10 y 30 mm.

El paso transversal q3 de los tubos planos del evaporador en la zona con acumulador de frío mide, preferentemente, un múltiplo de q1, con el fin de mantener de esta manera pequeña la caída de presión del aire circulante, si bien puede corresponde también a q1. Los valores dos y tres son especialmente preferidos.

La altura H1 del recipiente colector de medio acumulador de frío mide, preferentemente, entre 3 y 25 mm, en particular entre 3 y 15 mm, si bien es preferentemente tan pequeña como sea posible, con el fin de ahorrar espacio constructivo y mantener la sección que puede ser atravesada por el aire lo más grande posible.

La invención se explica a continuación en detalle a partir de un ejemplo de forma de realización con variantes, haciendo referencia parcialmente al dibujo, en el que:

la Fig. 1 muestra una vista en perspectiva de un intercambiador de calor con colector según un primer ejemplo de forma de realización,

la Fig. 2 muestra una vista lateral del intercambiador de calor de la Fig. 1,

la Fig. 3 muestra una vista en perspectiva, a modo de recorte, del intercambiador de calor de la Fig. 1 con la caja colectora y el tubo colector retirados,

la Fig. 4 muestra otra vista en perspectiva de una zona del intercambiador de calor de la Fig. 1 con recipiente y el tubo colectores abiertos lateralmente,

la Fig. 5 muestra una vista lateral seccionada del intercambiador de calor de la Fig. 1,

la Fig. 6 muestra una vista en detalle de una abertura de derrame,

la Fig. 7 muestra una vista en detalle seccionada del intercambiador de calor de la Fig. 1 en la zona del acumulador de frío,

la Fig. 8 muestra una sección transversalmente a través del intercambiador de calor de la Fig. 1,

la Fig. 9 muestra una sección a través de la zona inferior del intercambiador de calor de la Fig. 1,

la Fig. 10 muestra una vista en perspectiva del intercambiador de calor de la Fig. 1 con representación esquemática del recorrido de circulación del medio refrigerante,

la Fig. 11 muestra una representación en sección esquemática del intercambiador de calor de la Fig. 1 para la ilustración del recorrido de circulación del medio refrigerante,

la Fig. 12 muestra una vista lateral esquemática de la zona del intercambiador de calor con el acumulador de frío de la Fig. 1 para la ilustración del recorrido de circulación del medio refrigerante,

las Figs. 13a, b muestran unas representaciones esquemáticas del recorrido de circulación del medio refrigerante según una primera variante,

las Figs. 14a, b muestran unas representaciones esquemáticas del recorrido de circulación del medio refrigerante según una segunda variante,

las Figs. 15a, b muestran unas representaciones esquemáticas del recorrido de circulación del medio refrigerante según una tercera variante,

las Figs. 16a, b muestran unas representaciones esquemáticas del recorrido de circulación del medio refrigerante según una cuarta variante,

las Figs. 17a, b muestran unas representaciones esquemáticas del recorrido de circulación del medio refrigerante según una quinta variante, y

las Figs. 18a, b muestran representaciones esquemáticas del recorrido de circulación del medio refrigerante según una sexta variante.

Una instalación de climatización de vehículos automóviles para la regulación de la temperatura del habitáculo de vehículo automóvil con un circuito de medio refrigerante (en el presenta caso R134a, si bien se puede utilizar por

ejemplo también CO_2 u otro medio refrigerante), de la cual están representados únicamente el evaporador 1, con tubo de inyección 2 y tubo de aspiración 3, presenta, para proporcionar también durante una parada del motor por lo menos durante un breve intervalo de tiempo una potencia de refrigeración suficiente, un acumulador de frío 4, formado por un gran número de elementos acumuladores de frío 5, en el presente caso veintidós, los cuales están rellenos con un medio acumulador de frío. Los elementos acumuladores de frío 5 están realizados en aluminio, mediante zonas de tubos planos 6 estructurados especialmente, sobre los que se volverá en un punto posterior. Como medio acumulador de frío sirve en el presenta caso decanol. Alternativamente son adecuados, por ejemplo, también tetra-, penta- o hexadecano.

La dirección de circulación del aire normal está indicada mediante flechas en las Figuras 1 y 2. El evaporador 1 presenta en la parte mayor, del lado de entrada de aire, una zona 1' con una estructura, que corresponde a la de un evaporador convencional, con dos filas de tubos planos 7 y nervios ondulados 8 dispuestos entre ellas. Los tubos planos 7 terminan en cada caso en un recipiente colector 9. Como se desprende de las Figuras 1 y 2, el medio refrigerante entra en el lado estrecho del recipiente colector 9 superior, por el lado de salida de aire, en el evaporador 1 y lo abandona, en el mismo lado estrecho, en la zona de entrada de aire del recipiente colector 9.

La otra zona del evaporador 1, o sea la zona de acumulador de frío 1", la cual por principio está formada separada como zona independiente del evaporador 1 y en la cual están previstos los elementos acumuladores de frío 5, está formada por la parte más pequeña, del lado de salida de aire, del evaporador 1.

Los tubos planos de acumulador de frío 6 en la zona de zona de acumulador de frío 1" y los tubos planos 7 convencionales en la zona 1', como se desprende en particular de la Fig. 8, están dispuestos de tal manera que en cada caso está dispuesto con el primer, tercer, quinto, etc. tubo plano 7, alineado en cada caso con el mismo en la dirección de circulación del aire, un tubo plano de acumulador de frío 6.

Dado que los espacios intermedios entre los tubos planos de acumulador de frío 6, los cuales en el presente caso son más estrechos en la dirección de circulación del aire, pero que transversalmente a ella están formados más anchos que los tubos planos 7, que son relativamente anchos debido a esta disposición, la resistencia a la circulación para el aire que atraviesa el evaporador 1 es, en comparación con la resistencia a la circulación de la primera zona 1' del evaporador 1, casi despreciable y puede despreciarse esencialmente para el dimensionado del evaporador 1 con vistas a la circulación del aire, de manera que a diferencia de la variante básica del evaporador sin la zona de acumulador de frío 1", no hay que realizar o hay que hacer nuevos cálculos poco relevantes con vistas a la circulación del aire. Los tubos planos 6 y 7 pueden ser dispuestos, alternativamente, de otra manera discrecional, por ejemplo alineados o en intersticio.

Los tubos planos de acumulador de frío 6 presentan una estructura de pared doble con un gran número de canales de medio refrigerante 6' y canales de medio acumulador de frío 6", estando dispuestos los canales de medio refrigerante 6' en el interior (ver la Fig. 8). Al mismo tiempo los tubos planos de acumulador de frío 6 están dispuestos de tal manera que los canales de medios acumulador de frío 6", que sirven como elementos acumuladores de frío 5, terminan en cada caso en uno de dos recipientes colectores de medio acumulador de frío 10, de manera que el elemento acumulador de frío 5 presenta únicamente un único espacio hueco el cual - sin tener en cuenta un espacio de compensación - está completamente lleno con el medio acumulador de frío. El llenado tiene lugar a través de una abertura en el recipiente colector de medio acumulador de frío 10 en un único proceso de trabajo. Tras el llenado la abertura es obturada de forma fija, de manera que se impide de forma segura una apertura no autorizada.

En el interior del espacio hueco pasante están previstos, según una variante no representada en el dibujo, elementos tales como, en el presente caso, un material no tejido sintético, que sirven para la mejora del transporte de calor así como para el aumento de la superficie interior, con el fin de acelerar la formación de cristal del medio latente.

Los canales de medio refrigerante 6' sobresalen con sus extremos, en cada caso, a través de los recipientes colectores de medios acumulador de frío 10 correspondientes y termina, en cada caso, en un recipiente colector 12, formado separado del recipiente colector 9, formado en el presenta caso como tubo, a los que se hará referencia en lo que viene a continuación como tubos colectores.

Cada uno de los tubos colectores está conectado en cada caso a través de una abertura de derrame (no representada) de tipo orificio oblongo con una abertura de derrame 13 de tipo orificio oblongo, dispuesta en el lado correspondiente, de los recipientes colectores 9 (ver la Fig. 5).

El evaporador 1 es atravesado de tal manera, en su zona 1' convencional, que la corriente de medio refrigerante es desviada dos veces en la anchura del evaporador antes de ser desviada, en la profundidad, contra la dirección de circulación del aire. En la zona del lado de entrada de aire es desviado asimismo dos veces a lo ancho. Se trata por consiguiente, de un evaporador con seis bloques B1 a B6, estando previstos cada tres bloques en la dirección de la anchura del evaporador 1 (es decir, en la primera fila de bloques B1 a B3 atravesada en primer lugar y en la fila de bloques B4 a B6 atravesada en último lugar) y siendo recorridos los bloques individuales B1 a B6 de las dos filas de bloques en cruz en funcionamiento en contracorriente. Este recorrido de la circulación del medio refrigerante está representado en la Fig. 10 mediante flechas con línea continua.

De la corriente de medio refrigerante se deriva, a través de la abertura de derrame 13 en el recipiente colector 9, poco después de la entrada del tubo de inyección 2 en el recipiente colector 9 en el primer bloque B1 una parte del

medio refrigerante, el cual accede a través de la abertura de derrame en el tubo colector y es distribuida a través del tubo colector a los canales de medio refrigerante 6' de los tubos planos 6, los cuales en el presente caso son recorridos en una dirección, es decir que sobre la totalidad de la anchura del evaporador 1 en la zona de acumulador de frío 1" existe únicamente un bloque de elemento acumulador. La parte derivada del medio refrigerante es suministrada, a través de la abertura de derrame, la cual está prevista en el segundo tubo colector, y la abertura de derrame 13 correspondiente en el otro recipiente colector 9 de nuevo entonces a la corriente principal de medio refrigerante, la cual es desviada en esta zona del bloque B3 en profundidad hacia el bloque B4. El recorrido de la circulación de medio refrigerante de la corriente parcial está representado en la Fig. 10 mediante flechas con línea de trazos.

En lugar de la estructura descrita anteriormente los recipientes colectores pueden estar estructurados también de una manera diferente, en especial en forma constructiva de placas.

En las restantes figuras están representadas diferentes variantes de la conducción de medio refrigerante a través de la zona de acumulador de frío 1" del evaporador 1, las cuales deben asegurar que el medio acumulador de frío recorra en todos los canales de medio acumulador de frío 6" de la forma lo más uniforme posible su cambio de fase. Para ello hay que asegurar que la corriente parcial derivada del medio refrigerante sea distribuida de la manera lo más uniforme posible en los tubos planos 6 con sus canales de medio refrigerante 6'.

Las Figuras 13a y 13b muestran una variante de conexión con conexión de 3 bloques en el elemento acumulador. En este caso, el medio refrigerante es distribuido, desde cada uno de los tres primeros bloques B1 a B3 de la zona 1' convencional del evaporador 1 al bloque de elemento acumulador correspondiente (es decir, que hay tres bloques de elemento acumulador) y de nuevo de vuelta. Mediante el número reducido de tubos paralelos conectados en paralelo por bloque de elemento acumulador resulta una distribución de medio refrigerante mejorada con respecto al ejemplo de realización descrito con anterioridad.

Según una modificación de esta variante representada en el dibujo están previstas más de únicamente una abertura de salida y de entrada por bloque de la zona convencional del evaporador, de manera que, por ejemplo, están previstos seis bloques de elemento acumulador.

Según la segunda variante, representada en las Figuras 14a y 14b, la conducción de la circulación de medio refrigerante tiene lugar en el elemento acumulador en correspondencia con la del evaporador en serie (es decir, desviación dos veces en anchura). En esta conexión se carga, en caso de derrame, una sola vez desde la zona 1' convencional del evaporador 1, únicamente una tercera parte de los tubos planos del elemento acumulador paralelamente con medio refrigerante. Otras conexiones son asimismo posibles en la zona de acumulador de frío 1", por ejemplo pueden estar previstos cinco bloques de elemento acumulador.

Las Figuras 15a y 15b muestran una entrada directa de medio refrigerante en la zona de acumulador de medio refrigerante 1" en lugar de la zona 1' convencional del evaporador 1. Con esta variante, se puede garantizar un suministro preferido del bloque de elemento acumulador en el caso en que a través de la aberturas de derrame se pueda extraer demasiado poco medio refrigerante de la zona 1' convencional del evaporador 1.

En las Figuras 16a y 16b está prevista, como cuarta variante, una entrada de medio refrigerante subdividida para la zona 1' convencional del evaporador 1 y la zona de acumulador de frío 1", es decir que la derivación de la corriente parcial para la zona de acumulador de frío 1" tiene lugar todavía antes de la entrada del medio refrigerador en el evaporador 1 en la zona del tubo de inyección. Al mismo tiempo, la distribución de medio refrigerante a las dos aberturas de entrada se puede optimizar, en su caso, a través del diámetro de tubo de inyección y la pérdida de presión en la zona 1' convencional del evaporador 1 y en la zona de acumulador de frío 1".

Las figuras 17a y 17b muestran una variante de conexión con una conexión en serie de la zona de acumulador de frío 1" y, conectada con posterioridad, de la zona 1' convencional del evaporador 1. En esta variante se congela en primer lugar el medio acumulador de frío en la zona de acumulador de frío 1" mediante la corriente de medio refrigerante (en el presente caso la entrada tiene lugar desde abajo), antes de que el medio refrigerante atraviese entonces en la conducción de corriente usual la zona 1' convencional del evaporador 1. Dado que la totalidad de la corriente de medio refrigerante es conducida por completo a través de la zona de acumulador de frío 1", esta variante es la que congela con mayor rapidez el medio acumulador de frío.

En las Figuras 18a y 18b está representada otra variante de conexión según la cual se deriva de nuevo una corriente parcial en el primer bloque B1. La zona de acumulador de frío 1" presenta al mismo tiempo en el presente caso dos bloques, los cuales son atravesados en direcciones diferentes. El medio refrigerante de la zona de acumulador de frío 1" sale al mismo tiempo en el recipiente colector del tercer bloque B3 y lo atraviesa conjuntamente, es decir que el tercer bloque B3 es atravesado por la totalidad del medio refrigerante, mientras que lo dos primeros bloques B1 y B2 son atravesados únicamente por una corriente de medio refrigerante (mayor). Los dos bloques de la zona de acumulador de frío 1" presentan, de acuerdo con la variante representada, una anchura diferente, siendo el bloque atravesado en primer lugar más estrecho que el bloque atravesado después.

Las variantes de conexión posibilitan optimizar una dinámica mejorada del proceso de carga y descarga y homogeneizar el perfil de temperatura de salida del evaporador en caso de parada del vehículo automóvil.

Todas las variantes son independientes del medio refrigerante (R134a, R744), de la construcción del colector (colector doblado, forma constructiva de placas) y la conexión de bloques del evaporador en serie (por ejemplo conexión de 2 ó 4 bloques).

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor, en particular un evaporador (1), en particular para una instalación de climatización de vehículos automóviles, con una pluralidad de tubos que conducen un medio refrigerante, situados unos junto a otros, y con por lo menos un acumulador de frío (4), en el cual está previsto un medio acumulador de frío, **caracterizado** porque el evaporador (1) presenta dos zonas (1' y 1") dispuestas paralelas entre sí y que se extienden a lo largo de la totalidad de la anchura, correspondiendo la primera zona (1') en cuanto a su estructura a un evaporador convencional, estando dispuesto el acumulador de frío (4) en una segunda zona (1") independiente, que puede ser atravesada por lo menos por una parte de la corriente de medio refrigerante, la cual atraviesa asimismo por lo menos una parte de la primera zona (1') y estando conectadas la primera y la segunda zonas entre sí mediante por lo menos una abertura de derrame (13).

2. Intercambiador de calor según la reivindicación 1, **caracterizado** porque están previstas dos aberturas de derrame (13).

3. Intercambiador de calor según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque en por lo menos un elemento acumulador de frío (5) está dispuesto por lo menos un tubo que conduce un medio refrigerante.

4. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el tubo que conduce un medio refrigerante y/o que contiene un medio acumulador de frío es un tubo plano (6) de pared doble, encontrándose el medio refrigerante en la zona central y el medio acumulador de frío en la zona exterior.

5. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los tubos conductores de un medio refrigerante de la segunda zona (1") terminan en un recipiente colector (12), el cual está formado separado y conectado únicamente a través de una o varias aberturas de derrame (13) con un recipiente colector (9) de la primera zona (1').

6. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los tubos o canales que conducen un medio acumulador de frío terminan en un recipiente colector de medio acumulador de frío (10), a través del cual sobresalen los tubos o canales que conducen un medio refrigerante, que terminan en un recipiente colector (12) separado.

7. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la primera zona (1') presenta un número de bloques (B1 a B3), que pueden ser atravesados en direcciones diferentes por el medio refrigerante, en la dirección de su anchura contiguos a la segunda zona, y la segunda zona (2") presenta por lo menos un bloque, en particular un número de bloques que pueden ser atravesados en direcciones diferentes por el medio refrigerante, y el número y/o anchura de los bloques individuales se diferencia en la dirección de la anchura del evaporador (1) en la primera zona (1') y en la segunda zona (1").

8. Intercambiador de calor según la reivindicación 7, **caracterizado** porque la primera zona (1') presenta, directamente contigua a la segunda zona (1"), dos a cuatro, en particular tres, unos bloques (B1 a B3), y la segunda zona (1") presenta uno a seis bloques, en particular dos a cuatro bloques.

9. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la temperatura de cambio de fase del medio acumulador de frío está en un intervalo comprendido entre 0ºC y 30ºC, preferentemente entre 1ºC y 20ºC, en particular entre 2ºC y 15ºC, en particular preferentemente entre 4ºC y 12ºC.

10. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque en el acumulador de frío (4) está dispuesta por lo menos una pieza añadida.

11. Instalación de climatización con un acumulador de frío (4), en particular para un vehículo automóvil, con un circuito de medio refrigerante, **caracterizada** porque presenta un evaporador (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10.

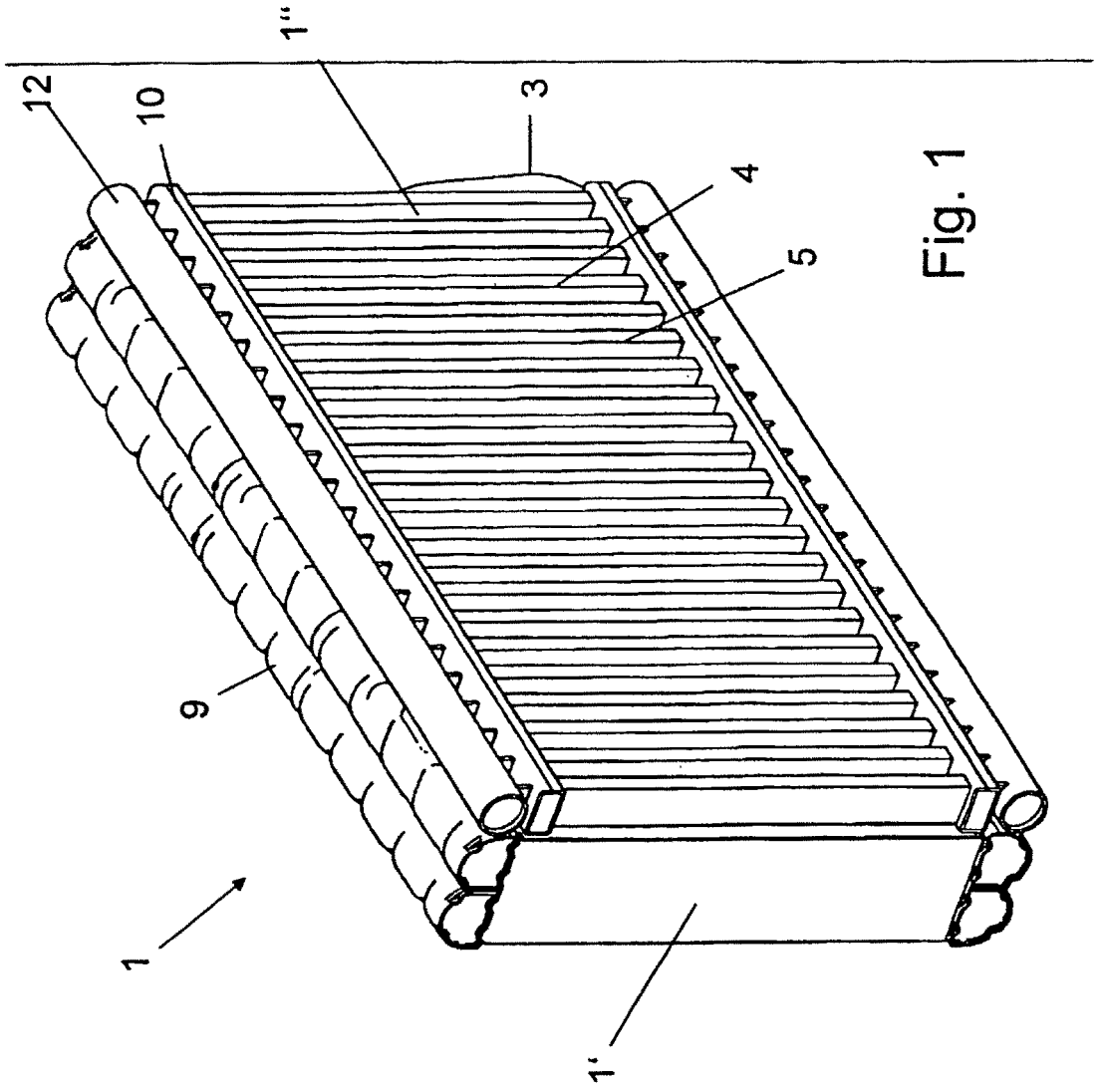

Fig. 1

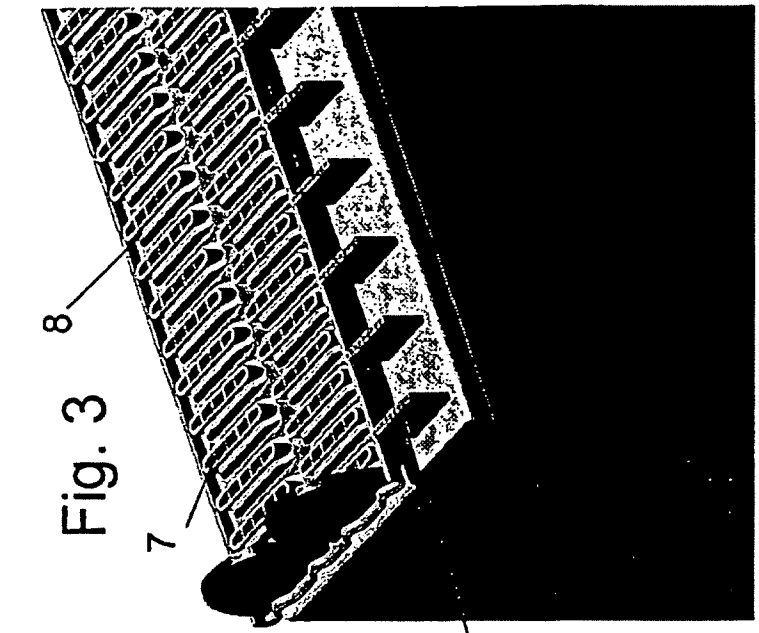

Fig. 3

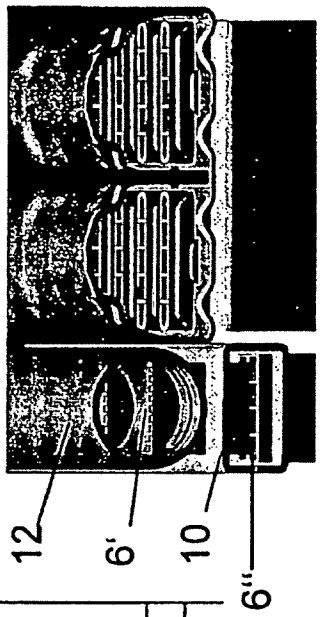

Fig. 4

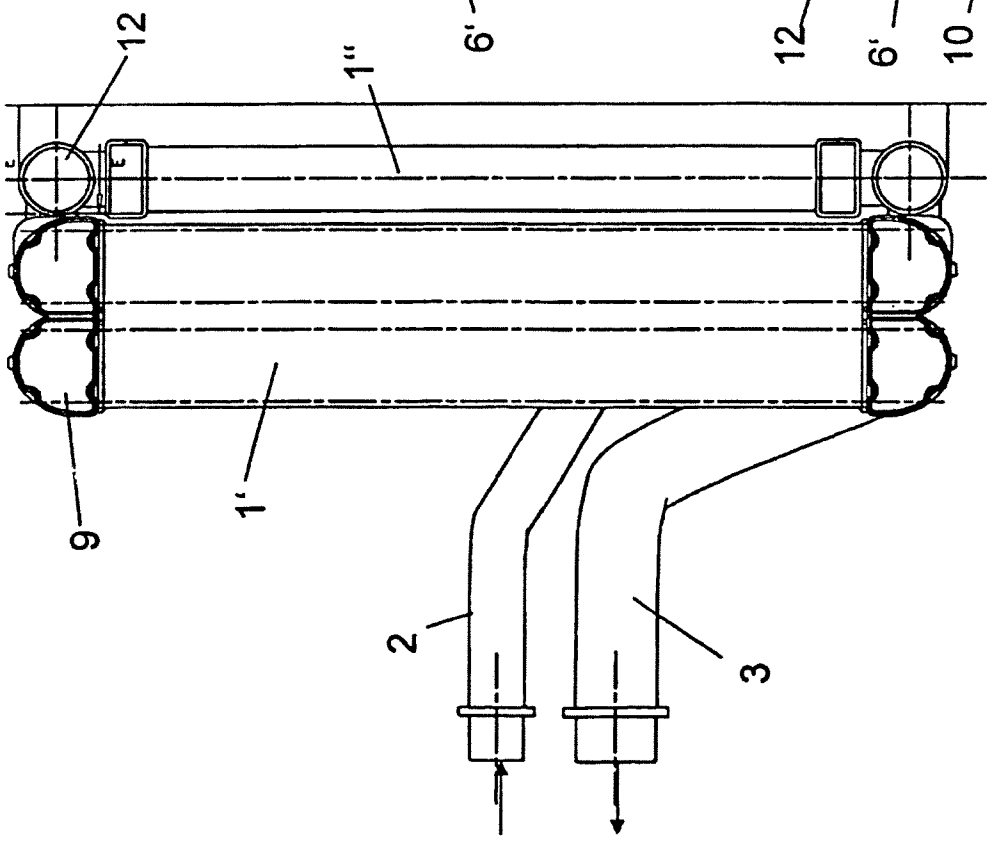

Fig. 2

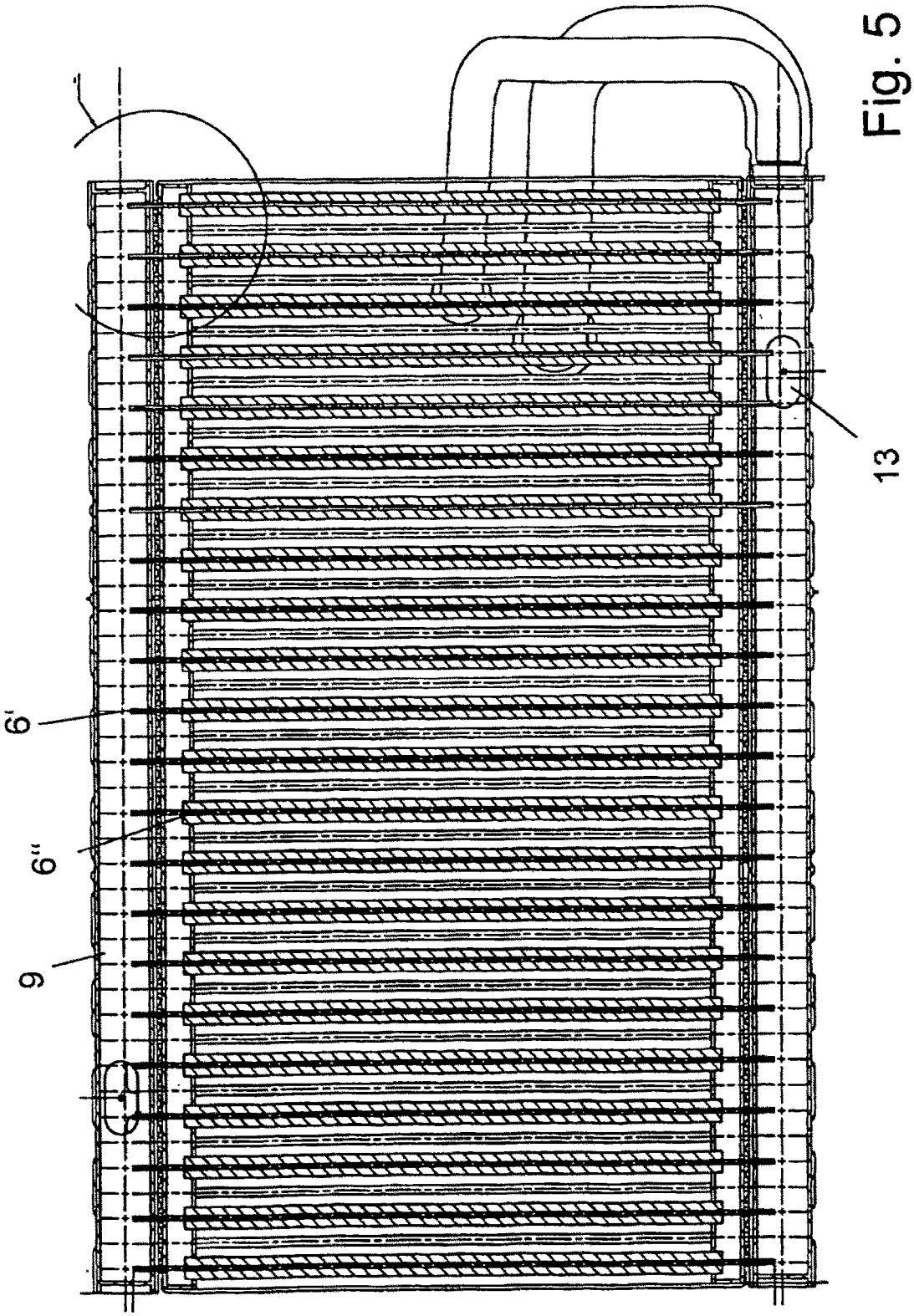

Fig. 5

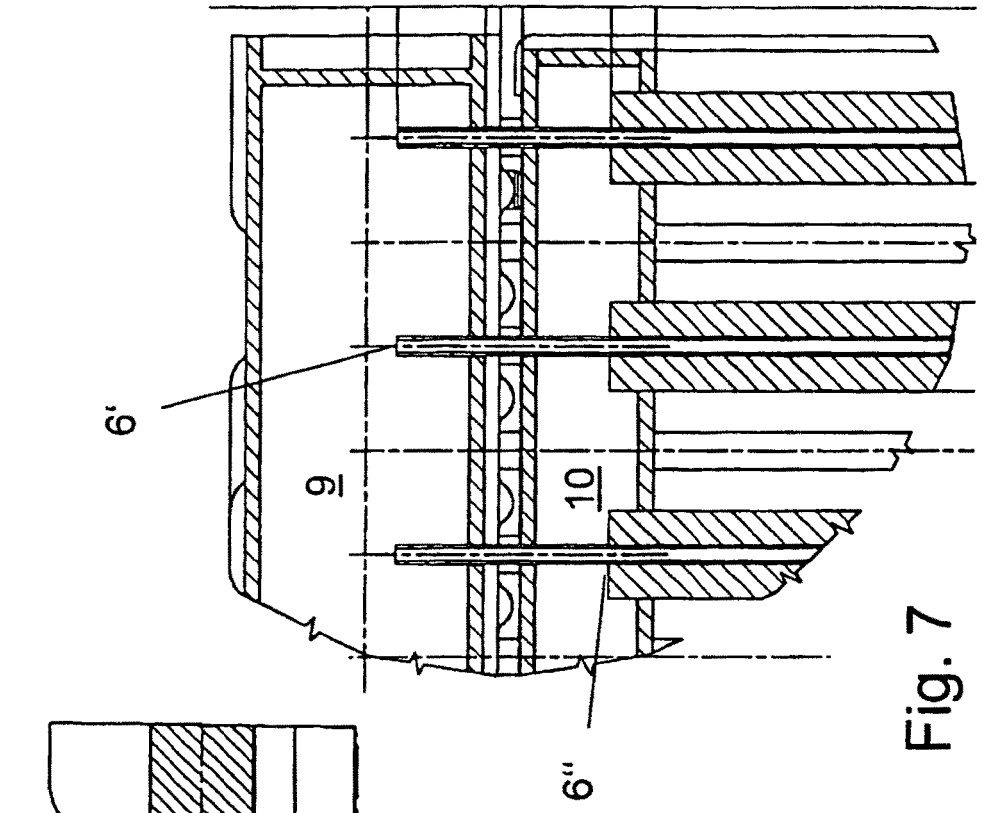

Fig. 7

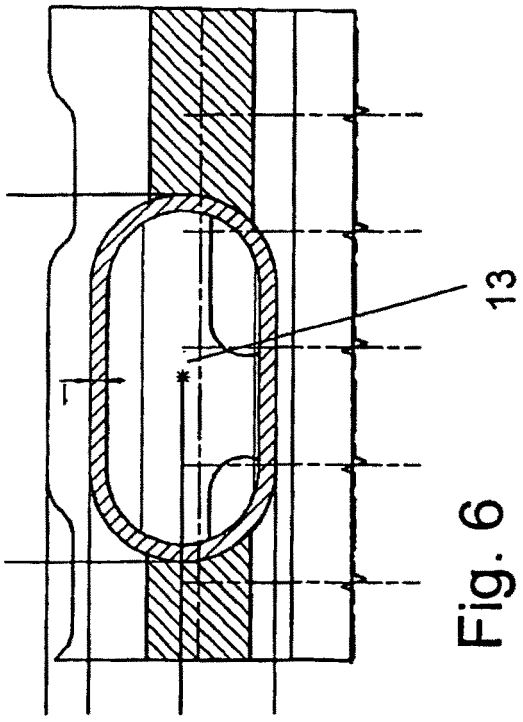

Fig. 6

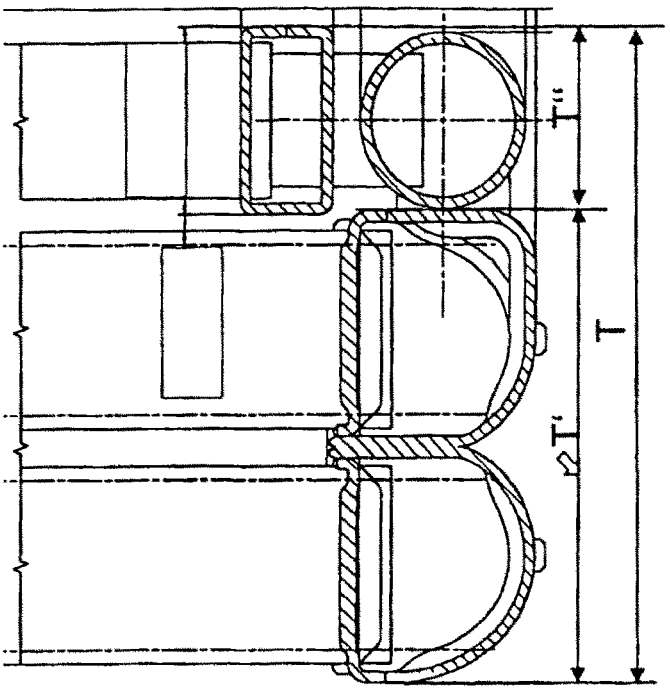

Fig. 9

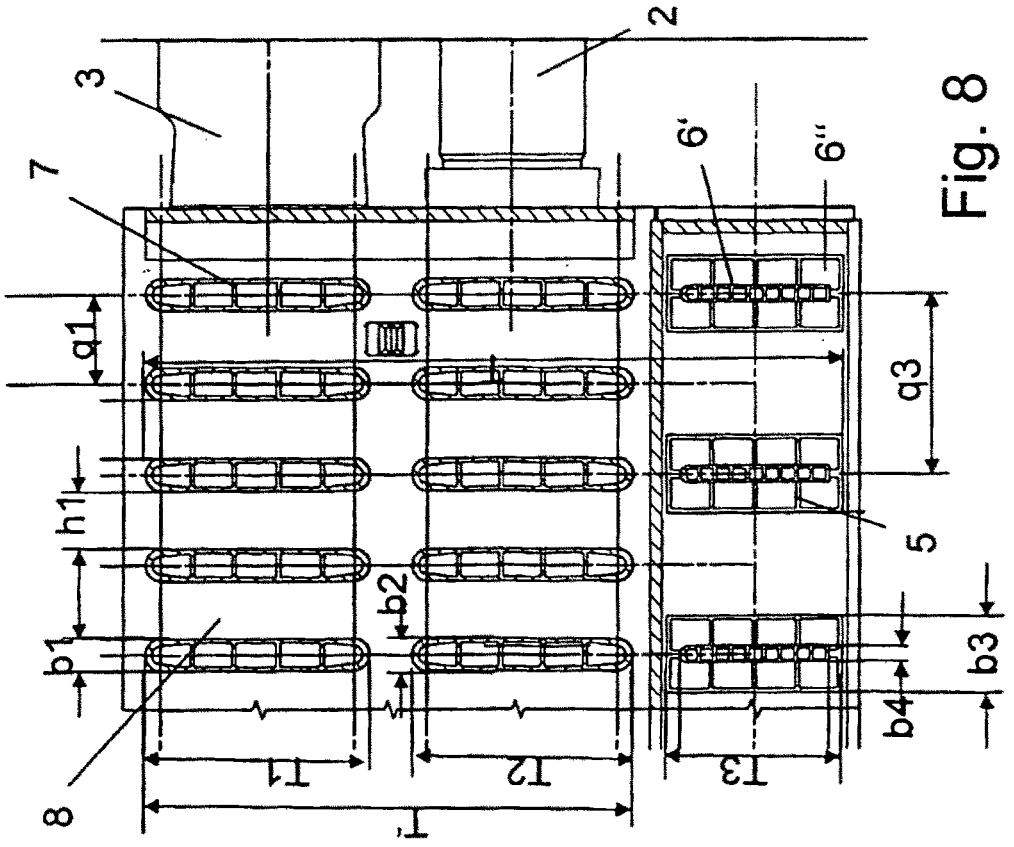

Fig. 8

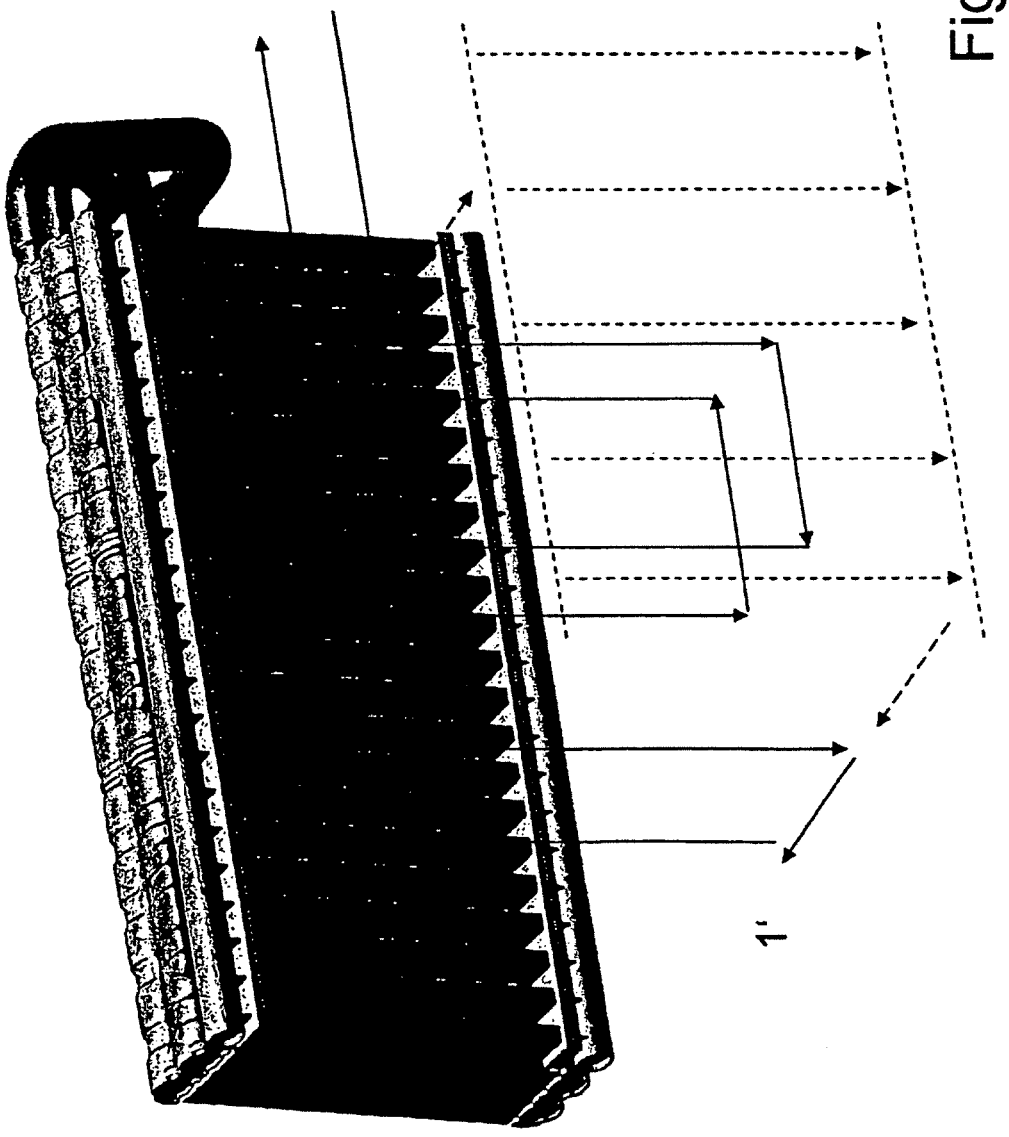

Fig. 10

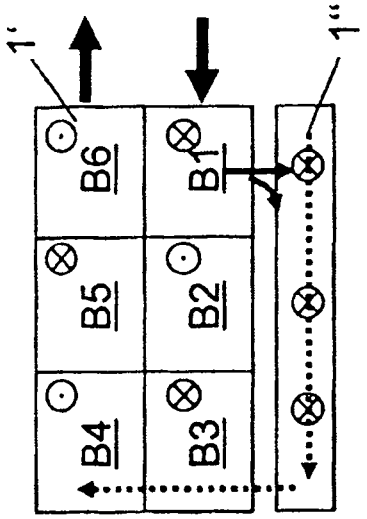

Fig. 11

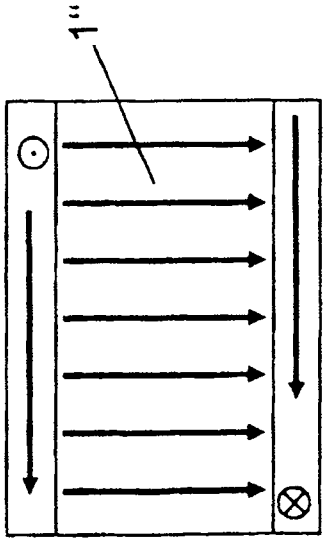

Fig. 12

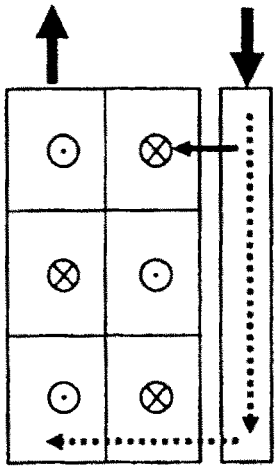

Fig. 15a

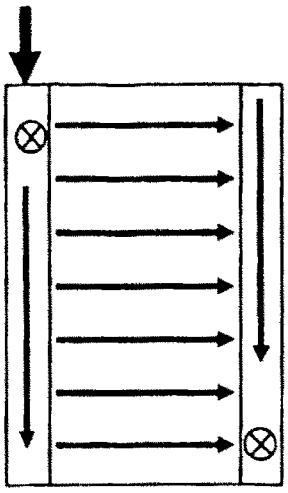

Fig. 15b

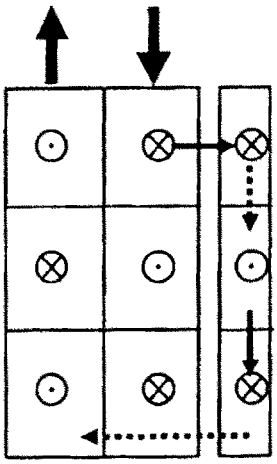

Fig. 14a

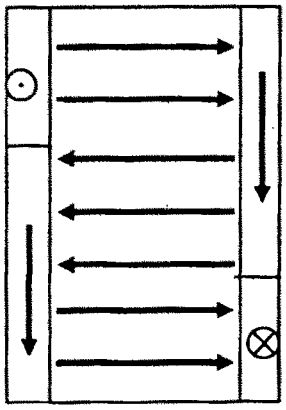

Fig. 14b

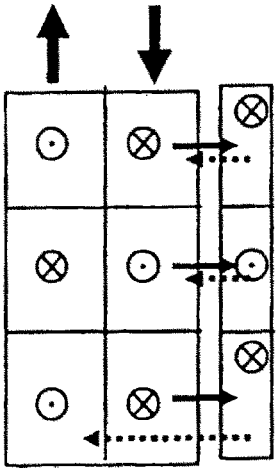

Fig. 13a

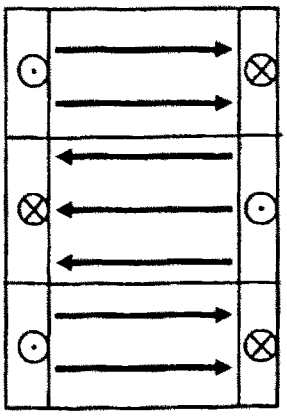

Fig. 13b

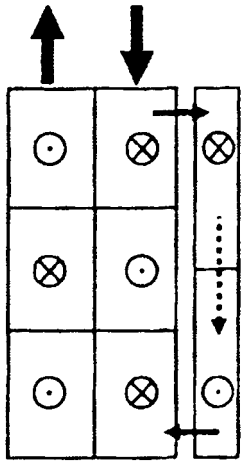

Fig. 18a

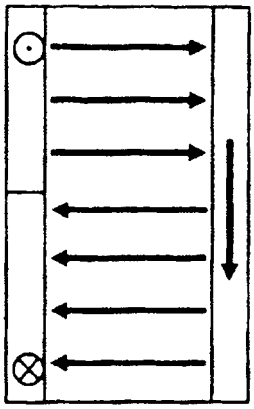

Fig. 18b

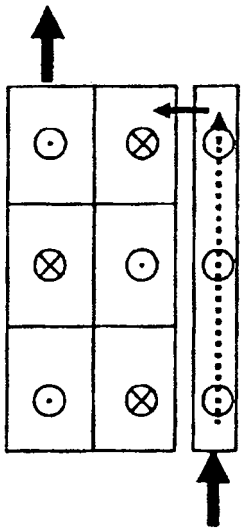

Fig. 17a

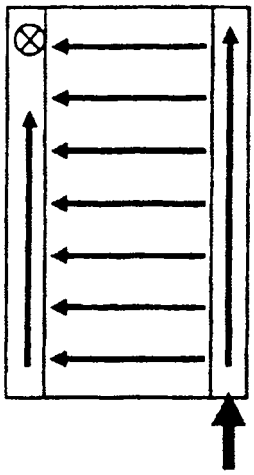

Fig. 17b

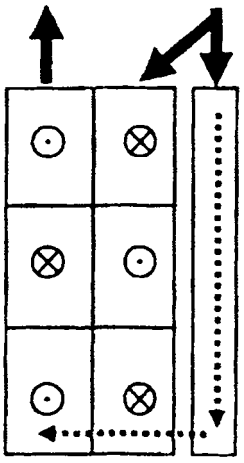

Fig. 16a

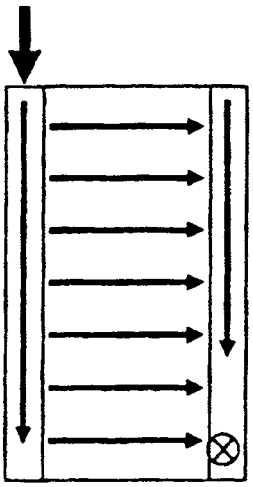

Fig. 16b