

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 580**

51 Int. Cl.:

F28D 1/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.11.2002 PCT/EP2002/12877**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.06.2003 WO03046457**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2002 E 02803775 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016 EP 1454106**

54 Título: **Intercambiador de calor**

30 Prioridad:

29.11.2001 DE 10158436

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

07.03.2017

73 Titular/es:

**MAHLE BEHR GMBH & CO. KG (100.0%)
Mauserstrasse 3
70469 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**HÖGLINGER, MARKUS y
ROGG, STEFAN**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 604 580 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.

5 La invención se refiere a un intercambiador de calor según el preámbulo de la primera reivindicación, en particular para su utilización en un vehículo automóvil. así como a un circuito con un intercambiador de calor.

Un intercambiador de este tipo es conocido por la figura 3 de la patente US nº 4.516.630.

10 El documento WO 02/48516 A1 constituye el estado de la técnica según el artículo 54(3)CPE y divulga también un intercambiador de calor de este tipo en la figura 3.

15 Los intercambiadores de calor se utilizan de múltiples formas en un vehículo automóvil, por ejemplo, como radiador, elementos de calefacción, condensadores o evaporadores. En un vehículo automóvil modemo se encuentra una pluralidad de intercambiadores de calor diferentes, los cuales están formados por ejemplo como radiadores y que refrigeran diferentes grupos del vehículo automóvil, componentes del vehículo automóvil o medios en los grupos del vehículo automóvil para la refrigeración del motor de accionamiento, como por ejemplo un motor de combustión interna o un motor eléctrico, un radiador de engranaje, un refrigerador de gas de escape, un radiador de aire de admisión, un refrigerador de aceite hidráulico para las utilizaciones más diversas en un vehículo automóvil y/u otros radiadores.

20 La disposición de muchos intercambiadores de calor en un vehículo automóvil implica una necesidad de espacio constructivo incrementada y conduce siempre de nuevo a conflictos entre el espacio constructivo disponible y la disposición en cada caso de los intercambiadores de calor. Al mismo tiempo puede conducir a determinados compromisos en lo que respecta a la disposición de los intercambiadores de calor individuales, la cual, en su caso, no es ideal desde el punto de vista termodinámico. Mediante la disposición individual de los intercambiadores de colores en cada caso se produce, también, una necesidad de espacio constructivo incrementada dado que, a causa de las tolerancias de fabricación existentes, hay que poner a disposición más espacio constructivo del que es necesario en su caso.

30 La invención se plantea crear un intercambiador de calor el cual esté mejorado con respecto al estado de la técnica.

Esto se consigue, según la invención, mediante las características de la parte caracterizadora.

35 Es especialmente adecuado cuanto está dispuesta una tercera salida y entre la segunda salida y la tercera salida está prevista otra zona de conexiones de fluido. Sin embargo, puede ser también adecuado que esté dispuesta otra salida n-ésima y entre la salida n-1-ésima y la salida n-ésima esté prevista otra zona de conexiones de fluido, siendo n preferentemente 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 o mayor que 10.

40 Es asimismo ventajoso que zonas individuales de las conexiones de fluido estén conectadas con otras zonas de conexiones de fluido y/o con por lo menos una entrada y/o con por lo menos una salida por medio de unas cámaras de entrada, colectoras, de desviación y/o de salida.

45 Al mismo tiempo es adecuado que las cámaras de entrada, colectoras, de desviación y/o de salida estén dispuestas, preferentemente, en cajas laterales dispuestas lateralmente respecto de las conexiones de fluido, pudiendo ser subdivididas las cajas laterales, mediante paredes de separación, en cámaras diferentes. Al mismo tiempo es ventajoso que las paredes de separación estén formadas como paredes verticales, horizontales o en forma de l, en forma de z, en forma de c, en forma de t o compuestas a partir de ellas.

50 En otro ejemplo de forma de realización más es adecuado que entre por lo menos una primera zona de conexiones de fluido y una segunda zona de conexiones de fluido exista una desviación en la profundidad y una desviación en la anchura, es decir en un plano perpendicular con respecto al plano de las conexiones de fluido y en un plano de las conexiones de fluido.

55 Asimismo es ventajoso que dos zonas de conexiones de fluido sin salida entre ellas, sean conducidas a contracorriente.

60 Además es ventajoso que entre las conexiones de fluido estén previstos canales para otro medio o fluido. Al mismo tiempo puede ser especialmente adecuado que estos canales sean formados mediante nervios entre las conexiones de fluido. El medio puede ser, de manera ventajosa, aire. El medio puede ser, de forma ventajosa, un medio fluido o líquido.

65 Es adecuado que las conexiones de fluido sean tubos como, preferentemente, tubos planos o tubos redondos o tubos ovalados. Asimismo es adecuado que los tubos presenten una pluralidad de canales de fluido los cuales no se comunican entre sí a lo largo de la longitud de los tubos. Además es adecuado que las conexiones de fluido o tubos presenten una pluralidad de canales de fluido que se comunican entre sí a lo largo de la longitud de los tubos.

Además puede ser adecuado que las conexiones de fluido o tubos estén dispuestas en una única fila o en una pluralidad de filas, unas junto a otras, por plano de las conexiones de fluido.

5 Según otra idea de la invención se crea un circuito de fluido con por lo menos un intercambiador de calor con por lo menos una entrada y por lo menos dos salidas, con por lo menos dos grupos, que pueden ser suministrados por el intercambiador de calor por medio de unos conductos de fluido y que presentan una entrada de fluido y una salida de fluido, caracterizado por que una bomba con entrada y salida está dispuesta entre una salida de dicho por lo menos un intercambiador de calor y por lo menos un intercambiador de calor y una entrada de dicho por lo menos un grupo y por lo menos una salida de otro grupo se puede conectar con el lado de entrada de la bomba. Con ello se consigue de forma ventajosa que el número de bombas utilizadas se pueda reducir y al mismo tiempo la corriente de fluido se puede utilizar para la refrigeración de los demás grupos, también para la refrigeración del grupo principal, como del motor del vehículo automóvil. Por consiguiente se continúa aumentando la eficiencia del sistema de refrigeración. Con ello se puede concebir por ejemplo el sistema total modificado y ahorrar, en su caso, componentes y costes o dimensionarlo más pequeño.

15 Como grupos del vehículo automóvil se pueden considerar el motor de accionamiento, un engranaje, un turbosobrealimentador, una bomba de inyección, un sistema electrónico, una instalación de gases de escape, instalaciones hidráulicas u otros grupos como fuentes de calor. En las fuentes de calor de este tipo es frecuentemente necesaria la retirada de calor en el entorno para la refrigeración y la regulación de la temperatura.

20 Es ventajoso que el grupo adicional esté conectado con su entrada a una salida del intercambiador de calor. Es también adecuado que una pluralidad de otros grupos estén conectados en serie y sean atravesados por un fluido. Es también ventajoso que una pluralidad de otros grupos estén conectados en paralelo y sean atravesados por un fluido. Es especialmente ventajoso que la entrada de otro grupo esté conectado con una salida del intercambiador de calor.

25 La invención se explica con mayor detalle a continuación sobre la base de ejemplos de formas de realización en las figuras. Aquí se muestra, en:

30 la figura 1, una representación esquemática de un intercambiador de calor,
 la figura 2, una representación esquemática de un intercambiador de calor,
 la figura 3, una representación esquemática de un intercambiador de calor,
 la figura 4, una representación esquemática de un intercambiador de calor,
 la figura 5, una representación esquemática de un intercambiador de calor,
 35 la figura 6, una representación esquemática de un intercambiador de calor,
 la figura 7, una representación esquemática de un intercambiador de calor,
 la figura 8, una representación esquemática de un intercambiador de calor,
 la figura 9, una representación esquemática de un intercambiador de calor,
 la figura 10, una representación esquemática de un intercambiador de calor,
 40 la figura 11, una representación esquemática de un intercambiador de calor,
 la figura 12, una representación esquemática de un intercambiador de calor,
 la figura 13, una representación esquemática de un intercambiador de calor,
 la figura 14, una representación esquemática de un intercambiador de calor,
 la figura 15, una representación esquemática de un intercambiador de calor,
 45 la figura 16, una representación esquemática de un intercambiador de calor,
 la figura 17, una representación esquemática de un intercambiador de calor,
 la figura 18, una representación esquemática de un intercambiador de calor, y
 la figura 19, una representación esquemática de un circuito de refrigeración.

50 La figura 1 muestra un intercambiador de calor, como por ejemplo un radiador, un calentador, un condensador o un evaporador. El intercambiador de calor se describe en lo que viene a continuación, sin limitación de la generalidad, en una función como radiador de refrigerante.

55 El intercambiador de calor 1 presenta una entrada de fluido 2 y una salida de fluido 3, de manera que un fluido puede circular, entre la entrada y la salida, a través del intercambiador de calor. La entrada está conectada a una cámara colectora 4 y la salida con una cámara colectora 5. El fluido circula desde la entrada 2 al interior de la primera cámara colectora 4, una cámara colectora del lado de entrada. Desde la segunda cámara colectora 5, una cámara colectora del lado de salida, el fluido circula a la salida 3. En la figura 1 la cámara colectora 4 del lado de entrada o la cámara colectora del lado de salida están formadas por un elemento 6 o 7 en forma de caja como, por ejemplo, un depósito de agua o un depósito de fluido, que se puede conectar con una pared, como suelos de tubos, 8 o 9, y que está formada hacia fuera estanca a los fluidos. Las piezas 6 y 8 del lado de entrada o las piezas 7 y 9 del lado de salida están conectadas de tal manera entre sí que el fluido que se encuentra en el interior no puede esencialmente salir.

65 Entre las cámaras colectoras 4 y 5 están previstas conexiones de fluido 10, mediante las cuales el fluido puede circular desde la cámara colectora 4 a la otra cámara colectora.

La conexión de fluido 10 consta, esencialmente, de una pluralidad de tubos 11 paralelos, a través de los cuales puede circular por el interior el fluido desde un lado hacia el otro lado. Estos tubos pueden ser tubos planos o tubos redondos u otros tubos de conexión. Estos tubos pueden presentar en su interior también canales de circulación, los cuales están formados separados entre sí o por lo menos conectados, por lo menos en algunas partes, parcialmente entre sí. Los tubos 11 están dispuestos de tal manera que entre ellos están previstos espacios libres como paso de aire. En por lo menos algunos de estos espacios libres 12 están dispuestos preferentemente nervios 13, para formar canales de circulación para el paso de aire según la flecha 14 y mejorar el intercambio de calor entre el aire que pasa rozando y el fluido. Con ello se aumenta de la forma más efectiva posible la superficie sobre el lado del aire de refrigeración.

El intercambiador de calor presenta la característica de que los dos medios en cuestión, por ejemplo el aire de refrigeración y el fluido, son conducidos en corrientes cruzadas.

Los suelos de tubos y los depósitos de agua o el depósito de fluido forman cámaras, las cuales sirven en el lado de entrada para la distribución de la corriente de refrigerante o de la corriente de fluido entre los tubos y en el lado de salida para la reunión de la corriente de medio de refrigeración que viene de los tubos. Las conexiones 2, 3 como, por ejemplo, tubuladuras en las cámaras, hacen posible la conexión del intercambiador de calor a un circuito de fluido como, por ejemplo, circuito de refrigerante.

En la figura 1 está representada la red de radiador en una forma constructiva preferentemente de tubos planos y de nervios ondulados. Los tubos pueden presentar las siguientes formas constructivas: forma constructiva de tubo redondos, forma constructiva de tubo ovalado o forma constructiva de paquete.

La figura 2 muestra un intercambiador de calor 101 según la invención, representado de forma esquemática, el cual funciona sobre la base de una conducción de corrientes cruzadas y/o de una conducción de corrientes a contracorriente. La conducción de corrientes cruzadas indica que una de las corrientes de fluido y la segunda corriente de fluido se cruzan. La conducción de corrientes a contracorriente indica que una de las corrientes de fluido y la segunda corriente de fluido se cruzan, experimentando la segunda corriente de fluido al mismo tiempo una desviación, de manera se cruzan tanto una corriente de fluido de ida como una corriente de fluido de vuelta con la primera corriente de fluido, es decir se cruzan corrientes de fluidos en dirección contraria con la otra corriente de fluido.

El intercambiador de calor 101 presenta por lo menos una primera entrada de fluido 102 y una primera salida de fluido 103 y una segunda salida de fluido 103a, de manera que un fluido puede circular, entre la entrada 102 y la primera o la segunda salida, a través del intercambiador de calor 101. La entrada 102 está conectada con una cámara colectora 104, la primera salida con una cámara colectora 104a y la salida está conectada con otra cámara colectora 105. El fluido circula desde la entrada 102 al interior de la primera cámara colectora 104, una cámara colectora del lado de entrada. Desde allí el fluido circula, a través de las conexiones de fluido 110, al interior de otra cámara colectora 104b, una cámara intermedia. El fluido es desviado en la cámara intermedia 104b y es conducido, mediante la conexiones de fluido 110a, en contra de la dirección de circulación en las conexiones de fluido 110 hacia la cámara colectora 104a. Desde la cámara colectora 104a se deriva una primera parte de la corriente de fluido a través de una de las salidas 103 y se retira al interior de un circuito de fluido. Otra parte de la corriente de fluido es conducida, a través de otra parte de conexiones de fluido 110b, hacia la cámara colectora 105. Allí el fluido sale del intercambiador de calor y es suministrado a otro circuito de fluido o a un circuito parcial.

Es ventajosa una formación del intercambiador de calor con una primera etapa, la cual está representada mediante los componentes 102, 104, 110, 104b, 110a y 104a y 103. Aquí se trata de un intercambiador de calor de contracorriente cruzada. En esta etapa se refrigera, para el caso de un radiador de refrigerante, el fluido con anterioridad hasta una primera temperatura. En la segunda etapa, la cual está representada por las piezas 104a, 110b, 105 y 103a, se vuelve a refrigerar una parte del fluido, que fue refrigerada ya por ejemplo en la primera etapa, de manera que una parte del fluido es refrigerada con mayor intensidad. La disposición de los tubos tiene lugar uno detrás del otro, por ejemplo, en la zona 110, 110a superior, visto en la dirección de circulación del segundo medio, de manera que los tubos o las conexiones de fluido 110, 110a están dispuestos en cada caso a pares y preferentemente sobre un plano. Al mismo tiempo pueden estar dispuestos dos o más tubos individuales uno tras otro o puede ser un único tubo, que presenta dentro de su extensión una pluralidad de canales de fluido, los cuales están correspondientemente conectados, de manera que una parte de los canales representan la conexión de fluido 110 y una parte de los canales representa y forman la conexión de fluido 110a.

En la segunda zona del intercambiador de calor con las conexiones de fluido 110b se pueden utilizar también tubos individuales o se pueden utilizar varios tubos, por plano de conexiones de fluido, los cuales están conectados en paralelo con respecto al flujo de fluido también se puede disponer un tubo individual o una gran cantidad de tubos como conexión de fluido, presentando estos tubos, por lo menos parcialmente o también en cada caso de nuevo, canales de fluido individuales.

El número de conexiones de fluido 110, 110a que cuentan en la primera zona y el número de las conexiones de

- 5 fluido que pertenecen a la segunda zona se puede concebir dependiendo del tamaño del flujo volumétrico de los flujos volumétricos parciales y de la temperatura objetivo correspondiente del fluido de los flujos volumétricos parciales. Preferentemente la primera zona, desde la entrada 102 hasta la primera salida 103, es la zona parcial que presenta más conexiones de fluido que la segunda zona parcial de la conexiones de fluido 110b. Dependiendo de la temperatura objetivo y del flujo volumétrico esto se puede elegir, sin embargo, también de otra manera.
- 10 El reparto de los flujos volumétricos en los flujos volumétricos parciales tiene lugar, entre otros lugares, en las cámaras colectoras. Estas están separadas entre sí mediante paredes en las cajas 120, 121 exteriores del intercambiador de calor. La primera caja exterior 120 está estructurada de tal manera que presenta una primera pared de separación 130 entre las cámaras colectoras 104 y 104a, que da lugar a separación estanca a los fluidos entre las cámaras.
- 15 La cámara 104 es una cámara de entrada, la cual está limitada, por ejemplo, por la pared exterior en forma de caja de la caja exterior y por la pared 130. La cámara 104 es limitada además por la pared 130, la cual presenta una primera zona de pared 130b, la cual está orientada perpendicular con respecto a los planos de las conexiones de fluido 110, 110a, 110b, y una segunda zona de pared la cual está orientada, esencialmente paralela con respecto a los planos respectivos de la conexiones de fluido 110, 110a, 110b.
- 20 La caja exterior 121 está separada en su interior, mediante la pared de separación 140, en dos zonas 104b, 105, estando orientada la pared de separación 140 esencialmente paralela con respecto a los planos correspondientes de la conexiones de fluido. En caso de disposición vertical del intercambiador de calor la pared de separación 140 está, por consiguiente, orientada horizontalmente, según la figura 2.
- 25 En el ejemplo de foma de realización de la figura 2 la zona 104b está estructurada como cámara intermedia o cámara de desviación o de distribución, sirviendo la cámara 104 como cámara de entrada, la cámara 105 como cámara de salida y la cámara 104a tanto como cámara de salida así como también como cámara intermedia, cámara de distribución o cámara de desviación.
- 30 Las cajas exteriores o laterales 120, 121 pueden estar fabricadas, preferentemente, con metal o con plástico, estando fomadas en la variante de plástico las paredes de separación 130, 140 con piezas fabricadas de una sola pieza con la caja. Al mismo tiempo la caja se puede fabricar como un todo como pieza de moldeo por inyección.
- 35 En la figura 2 los tubos 110, 110a, 110b está dispuestos de tal manera que entre ellos están previstos espacios libres 112 como paso del aire. En por lo menos algunos de estos espacios libres 112 están dispuestos preferentemente nervios 113, para formar canales de circulación para el paso del aire y para mejorar el cambio de calor entre el aire que pasa rozando y el fluido. Con ello se aumenta de la forma más efectiva posible la superficie sobre el lado del aire de refrigeración. Para otro medio que no sea el aire pueden estar previstos también otros canales, en lugar de un paso de aire.
- 40 El intercambiador de color presenta como característica que los dos medios en cuestión, por ejemplo el aire de refrigeración y el fluido, son conducidos, en la primera zona superior de las conexiones de fluido 110, 110a, en forma de contracorriente cruzada. En la zona inferior de las conexiones de fluido los dos medios en cuestión deben estar dispuestos en corrientes cruzadas.
- 45 Los suelos de tubos y los depósitos de agua o los depósitos de fluido forman cámaras que sirven, en el lado de entrada, para la distribución de la corriente de refrigerante o la corriente de fluido entre los tubos y, en el lado de salida, para la reunión de la corriente de medio de refrigerante procedente de los tubos. Las conexiones 102, 103, 103a, como por ejemplo tubuladuras en las cámaras, hacen posible la conexión del intercambiador de calor en cada caso a un circuito de fluido o circuito de fluido parcial como, por ejemplo, circuito de refrigerante.
- 50 En la figura 1 la red de radiador está representada, en una forma constructiva, preferentemente como tubos planos y nervios ondulados. Los tubos pueden presentar las siguientes fomas constructivas: forma constructiva de tubo redondos, forma constructiva de tubo ovalado o forma constructiva de paquete.
- 55 La invención descrita por la presente se refiere a intercambiadores de calor fluido/fluido con conducción de corrientes cruzadas y/o contracorrientes cruzadas, a las cuales se les suministra una o varias corrientes de fluido a un nivel de temperatura superior y de las cuales salen dos o más corrientes de fluido refrigeradas hasta diferentes temperaturas.
- 60 Como fluido según los documentos de solicitud presentes se pueden considerar tanto líquidos, gases o mezclas de líquido y gas.
- 65 En la estructuración según la invención el intercambiador de calor consta, preferentemente, de un primer sistema de tubos y nervios de una, dos o tres filas con cámaras de distribución y colectoras, presentando por lo menos una parte del intercambiador de calor por lo menos una desviación en la profundidad con conducción de contracorrientes cruzadas. Como desviación en la profundidad debe entenderse un desviación esencialmente en un plano de los

tubos o de los canales de fluido. Esta desviación de las conexiones de fluido 110 con respecto a las conexiones de fluido 110a tiene lugar en la cámara 104b. Otra parte del intercambiador de calor se puede recorrer también sólo de manera sencilla o también a contracorriente, es decir sin o con desviación en la profundidad.

5 Una desviación en la anchura tiene lugar, estando definida la desviación en la anchura de tal manera que la desviación está orientada, esencialmente, de manera perpendicular con respecto a los planos de los canales de fluido.

10 En lugar de las conexiones de fluido o tubos dispuestas en dos o más filas se puede utilizar también una disposición de una sola fila de los tubos, presentando estos tubos entonces, preferentemente en su núcleo, una separación de diferentes canales de fluido, que se encargan correspondientemente de la función de las conexiones de fluido mostradas en la figura 2.

15 En el caso del sistema tubo-nervio puede tratarse de un sistema con tubos planos, ovalados o redondos o también de un sistema con otras formas de sección transversal. El sistema puede ser unido mecánicamente o soldado. La conexión tubo-nervio se puede fabricar mediante conformación mecánica, soldadura indirecta, soldadura directa o adhesión. El sistema de tubo-nervio y las cámaras de distribución y colectoras pueden estar realizados, por ejemplo, de los siguientes materiales de trabajo, en particular aluminio, metal no férreo, acero o plástico.

20 En la estructuración según la invención el intercambiador de calor es subdividido, mediante paredes de separación en las cámaras colectoras, en dos o más zonas, representando por ejemplo una zona el radiador de un circuito de refrigerante principal y teniendo una o más zonas la función de radiadores de temperaturas bajas o de otros radiadores. La conducción de corriente a través de las zonas del intercambiador de calor es determinada mediante las paredes de separación en las cámaras de distribución y colectoras y mediante tubuladuras en las cámaras de
25 distribución y colectoras. Cada zona de radiador definida de esta manera puede presentar en sí misma desviaciones la anchura y la profundidad.

Estas desviaciones adicionales se realizan mediante paredes de separación adicionales y las cámaras de
30 distribución y colectoras.

Las paredes de separación en las cajas son, para la formación de las cámaras, rectas, están dispuestas u orientadas preferentemente horizontales o verticales, en otros ejemplos de formas de realización puede ser sin embargo adecuado que sean en sección en forma de I, en forma de Z, en forma de T y/o en forma de U o presentar, también, otra forma compuesta.
35

En una estructuración preferida entra en un intercambiador de calor con dos o más filas de tubos 110, 110a, un fluido únicamente a través de una tubuladura de conexión 102, como por ejemplo un refrigerante, y ello en la zona que representa el radiador del circuito de refrigerante principal. El intercambiador de calor presenta además tubuladuras de salida 103, 103a, es decir cada uno para la zona del radiador del circuito de refrigerante principal y para cada
40 zona de radiador de baja temperatura. Esto está relacionado con una estructuración en cascada de la corriente de fluido como, por ejemplo, de la corriente de refrigerante, es decir en cada tubuladura de salida se extrae únicamente una parte de la corriente de fluido o de refrigerante que sale de la zona de radiador correspondiente, el resto representa la corriente de fluido o de refrigerante que entra en la zona de radiador que viene a continuación.

45 Las zonas de baja temperatura en un intercambiador de calor integrado son dispuestas, preferentemente, de tal manera que zonas que son atravesadas por refrigerante con un temperatura superior están situadas en la corriente de aire de refrigeración detrás o junto a las zonas que son atravesadas por refrigerante con una temperatura inferior.

50 Las secciones transversales de entrada del lado del fluido o del refrigerante en las zonas están asimismo escalonadas ventajosamente en su caso en correspondencia con la estructuración en cascada de la corriente de fluido o de la corriente de refrigerante. Al mismo tiempo hay que elegir el escalonamiento del tamaño de las secciones transversales de entrada de tal manera que la velocidad de circulación del refrigerante, por un lado, no descienda con tanta intensidad que resulte menoscabada la potencia de la zona y, por otro lado, no aumente con tanta intensidad que la pérdida de presión sea exageradamente grande. El escalonamiento del tamaño de las
55 secciones transversales de entrada se elige preferentemente de tal manera que la sección transversal de entrada de la zona siguiente del intercambiador de calor o de la zona de radiador esté comprendida entre 1/5 y 1/2 de la sección transversal de salida de la zona anterior del intercambiador de calor o de la zona de radiador. En otros ejemplos de formas de realización la sección transversal de entrada puede ser de únicamente 1/10 de la sección transversal de salida de la zona anterior o ser igual que ella. Además es ventajoso que el escalonamiento del tamaño de las
60 secciones transversales de entrada se haya elegido de tal manera que la velocidad de circulación del fluido o del refrigerante sea aproximadamente igual en todas las zonas. En particular es ventajoso que la velocidad de circulación del refrigerante en una zona de radiador posterior esté comprendida entre 0,8 veces y 1,2 veces la velocidad de circulación del refrigerante en la zona de radiador anterior.

65 En la primera estructuración preferida la conducción de corriente del refrigerante a través de las zonas del radiador está elegida de tal manera que todas las tubuladuras pueden ser dispuestas como tubuladuras sencillas, dispuestas

sobre el lado posterior del radiador. En otro ejemplo de forma de realización de la invención pueden estar dispuestas por lo menos tubuladuras individuales como entrada o salida, tanto en el lado posterior del radiador o en el lado o, en su caso, también en el lado delantero del radiador. El lado posterior del radiador está definido al mismo tiempo de tal manera que es el lado el cual, con el radiador montado en el vehículo automóvil, está orientado en la dirección hacia el compartimiento del motor.

La figura 3 muestra otra vez un ejemplo de forma de realización de un intercambiador de calor 200 según la figura 2 en una representación esquemática. El fluido y también el refrigerante entran en la primera zona 202 del radiador a través de una entrada 201. Desde allí el fluido circula, a través de conexiones de fluido 203, a la zona 204. Esta zona 204 está formada como cámara y presenta una desviación la profundidad, es decir esencialmente en el plano de las conexiones de fluido. El fluido es conducido desde la zona 204 al interior de las conexiones de fluido 205. Desde allí circula el fluido al interior de la cámara 206. Esta cámara presenta, por un lado, una desviación la anchura, dado que el fluido es conducido hacia la zona inferior de la cámara y es retirado allí parcialmente a través de la salida 207 y, por otro lado, es conducido parcialmente a través de los conductos de fluido 208. La zona 208 representa una zona de baja temperatura sin desviación la profundidad. Desde allí el fluido circula al interior de la zona 209 y entonces, a través de la salida 210. Con ello puede estar dispuesta la tubuladura de salida de la primera zona de radiador, donde se encuentra la entrada en la zona de baja temperatura, sobre el lado posterior del radiador en la cámara. La circulación a través está estructurada en cascada, es decir que una parte del refrigerante sale hacia la primera zona del radiador, la otra parte sale al interior de la zona de baja temperatura siguiente.

La figura 4 muestra un intercambiador de calor en una representación esquemática, no describiéndose de nuevo el intercambiador de calor 300 de la figura 4, en la medida en que estén representadas ya en la figura 2 o la 3. El intercambiador de calor 300 presenta, además de la tubuladura de entrada 310 y la tubuladura de salida 303 y 305, otra tubuladura de salida 301 más. Con ello se forma una zona de baja temperatura del intercambiador de calor. Esta zona de baja temperatura del intercambiador de calor se forma en la zona 302, representando la zona 304 otra zona de baja temperatura. Por consiguiente el intercambiador de calor presenta tres zonas 302, 304 y 306 correspondientes, a las cuales está asignada en cada caso una salida 301, 303, 305 para únicamente una entrada 310. Cada una de las tres zonas de radiador es simplemente atravesada. Desde la zona 302 hacia la zona 304 tiene lugar la desviación la profundidad, preferentemente en la cámara 311. Las paredes intermedias 312, 313 de las cámaras están dispuestas horizontalmente en 312 y en 313, en sección, en forma de I con una rama larga en la vertical y una rama corta en la horizontal. Con respecto a las paredes de separación pueden ser ventajosas sin embargo otras variantes dependiendo de la estructuración de las cámaras de las cajas laterales.

La figura 5 muestra un intercambiador de calor 350 en una representación esquemática, no describiéndose de nuevo partes del intercambiador de calor 350 de la figura 5, en la medida en que estén representadas ya en las figuras 1 a 4. El intercambiador de calor 350 de la figura 5 presenta, en la primera caja lateral 360, una pared intermedia 351 en forma de T, formada por una pared 351b horizontal y una pared 351a vertical, que está esencialmente encima de la pared horizontal. Mediante la estructuración de la pared intermedia 351 se subdivide la caja lateral 360 en tres zonas 361, 362 y 363, dos zonas a ambos lados de la pared 351a y una por debajo de la pared 351b.

El intercambiador de calor 350 presenta, en la segunda caja lateral 390, una pared intermedia 392 esencialmente en forma de Z, formada por una pared 392a horizontal, una pared 392b vertical y otra pared 392c horizontal. Mediante esta estructuración de la pared intermedia 392 se subdivide la caja lateral 390 en dos zonas 391 y 393.

La zona 361 está conectada con la entrada 370. Partiendo de la zona 361 el fluido circula a través de las conexiones de fluido de la zona 380. Desde allí circula el fluido al interior de la zona 393, es desviado allí tanto la profundidad como también en su caso la anchura y circula, desde allí, por lo menos parcialmente, al interior de la zona 381. Otra parte sale a través de la salida 395a. La corriente de flujo, que circula a través de la zona 381, es desviada en cuanto a la profundidad en la zona 362 y circula entonces, a través de la zona 382, de vuelta al interior de la zona 391. De la zona 391 sale otra parte del fluido de la salida 395 y otra parte circula, a través de la zona 383, tras la desviación la profundidad, al interior de la zona 391. Desde la zona 383 el fluido circula al interior de la zona 363 y desde allí, a través de la salida 395b. El intercambiador de calor consta, por consiguiente, de una primera zona de radiador y de dos radiadores conectados con posterioridad, existiendo una desviación la profundidad, es decir en el plano de las conexiones de fluido, en la zona del segundo radiador y, además, éste presenta también una desviación la anchura. Estas zonas 380, 381, 382 y 383 de las conexiones de fluido están dispuestas de tal manera que las zonas 381 y 382 de las conexiones de fluido están dispuestas, en la dirección de circulación del aire, antes de la zona 230 y la zona 383 está dispuestas debajo de estas zonas.

El intercambiador de calor 400 según la figura 6 representa otra forma de realización, diferenciándose de la variante según la figura 3 por que la zona de baja temperatura se encuentra, con respecto a la corriente de aire de refrigeración, parcialmente antes de la primera zona del radiador. La pared intermedia 402 de la caja lateral 401 está formada en forma de Z, de manera que la corriente de fluido circula desde la entrada 403 al interior de la zona 404. Esta zona está formada, en la zona superior, por encima de la anchura de la caja lateral y presenta, en la zona inferior, una limitación de la extensión mediante la subdivisión mediante la pared intermedia vertical. Las conexiones de fluido de la zona central están subdivididas asimismo mediante una subdivisión en forma de Z en las zonas 410 y 411. El fluido circula, partiendo de la cámara 404, a través de la zona 410 en la caja lateral 430, es desviado allí en

parte en cuanto a la profundidad y en cuanto a la anchura y sale en parte a través de la salida 431 y al interior de la zona 411 y desde allí a la zona de la cámara lateral 405 y desde allí a través de la salida 432. Una parte de la zona 411 del segundo radiador está, con sus conexiones de fluido, en la dirección de la corriente de aire antes de una parte del radiador de la primera zona 410. Las zonas 410 y 411 están formadas en sección en forma de I.

5 La figura 7 representa una variante de realización de un intercambiador de calor 450 que, en comparación con el de la figura 6, presenta una pared intermedia 451 horizontal y las cajas laterales y otra salida 452 más en la zona de la cámara 453. Con ello se desvía la corriente de fluido desde la zona 460 tanto al interior de la zona 461 así como es conducido a la salida 452. Desde la zona 461 el fluido circula al interior de la cámara de la caja lateral según la figura 6. En la zona de la caja lateral tiene lugar, partiendo de la zona 461, una desviación la anchura. Por consiguiente la zona de baja temperatura del intercambiador de calor de la figura 6 está subdividida en dos zonas de baja temperatura, mediante una pared de separación adicional y una tubuladura adicional. La zona 460 tiene forma de I en sección.

15 La figura 8 muestra otro ejemplo de forma de realización de un intercambiador de calor 500, estando las cajas laterales cambiadas, en comparación con la figura 7, con respecto a la disposición y la forma de las paredes intermedias, lo que significa que en la primera caja lateral 501 una pared intermedia 502 está dispuesta en orientación horizontal y la caja lateral 501 está subdividida en dos zonas, como cámaras, 503 y 504, que están dispuestas esencialmente una debajo de otra. En la segunda caja lateral 520 está dispuesta una pared intermedia 521 en forma de z y divide la caja lateral 520 en dos zonas 530 y 531, las cuales tienen esencialmente forma de I en sección.

25 La zona 503 está conectada como cámara superior con la entrada 505. Desde allí circula el fluido a través de la zona de conexión de fluido 510, que está formada, en sección, en forma de disposición en paralelepípedo de conexiones de fluido. Desde allí el fluido circula en una desviación la anchura y la profundidad al interior de la zona 511, que está formada como disposición de conexiones de fluido, en sección en forma de paralelepípedo. El fluido circula también fuera de la zona 530 a través de la salida 533. El fluido circula a través de la zona 511 y desde allí al interior de la zona de la cámara 504, donde tiene lugar una desviación la profundidad y, en su caso, la anchura, saliendo una parte del fluido en la cámara 504 a través de la salida 534 y continuando circulando a través de la zona 512, que está formada como disposición de conexiones de fluido en forma de I en sección. Desde allí el fluido circula al interior de la cámara 531 y desde allí a través de la salida 535. El intercambiador de calor de la figura 8 representa una variante de realización la cual se diferencia del intercambiador de calor según la figura 6 por que mediante una modificación de las paredes de separación y una tubuladura adicional se separa otra zona de baja temperatura de la primera zona de radiador.

35 La figura 9 representa una variante de realización la cual se diferencia del intercambiador de calor de la figura 8 por que la segunda zona de baja temperatura está subdividida en dos zonas de baja temperatura mediante una pared de separación 550 adicional horizontal y una tubuladura 551 adicional.

40 Los intercambiadores de calor de las figuras 2 a 8 presentan una circulación a través estructurada en cascada y por lo menos una desviación la profundidad para una corriente parcial.

45 La figura 10 muestra una sección de un intercambiador de calor en dirección vertical, por ejemplo vertical con respecto a un plano de conexiones de fluido. El sistema de tubo-nervio 600 de las conexiones de fluido está formado al mismo tiempo, en la zona central, por lo menos en dos filas con las zonas de conexión de fluido 601 y 602. Esto es adecuado para la disposición de las zonas individuales de los radiadores donde está prevista, por lo menos, una desviación la profundidad.

50 La desviación puede tener lugar, por ejemplo, en las cajas laterales que no están representadas aquí. La desviación la profundidad está realizada, preferentemente, en corriente cruzada. El intercambiador de calor integrado está subdividido en cuatro zonas 601, 602, 603 y 604, pudiendo presentar cada zona parcial una o una pluralidad de filas de tubos. Cada zona parcial puede ser atravesada de forma simple o presentar una desviación en la anchura o de la profundidad. En algunos ejemplos de formas de realización se podría suprimir la zona parcial 603. También es posible reunir las zonas parciales 603 y 601 así como las zonas parciales 602 y 604 para dar, en cada caso, una zona. Las dimensiones a, b y c transversales con respecto a la dirección de circulación a través del intercambiador de calor integrado se pueden variar en determinados límites. Aquí corresponde la suma $a+b+c$ a la dimensión total del intercambiador de calor. Una medida posible de las dimensiones a, b y c podría estar dada, por ejemplo, por el diámetro interior de la o de las tubuladura(s) asignada(s). En caso de supresión de la zona parcial 603 es $a=0$. La zona parcial 604 existe de forma adecuada y, en su caso, sin desviación en la profundidad.

60 En otra estructuración preferida de un intercambiador de calor se elige la conducción de corriente del refrigerante a través de las zonas del radiador de tal manera que la mayor parte de las tubuladuras se pueden disponer como tubuladuras sencillas, dispuestas sobre el lado posterior del radiador, mientras que otras tubuladuras están dispuestas de otra manera, p. ej. lateralmente o son conducidas hacia fuera en el lado delantero fuera de las cámaras de distribución o colectoras. Diferentes variantes de esta forma de estructuración están representadas en las figuras 11 a 14.

El intercambiador de calor 700 del ejemplo de forma de realización de la figura 11 representa, esencialmente, una variante la cual se diferencia del intercambiador de calor según la figura 8 por que las dos zonas de baja temperatura 701 y 702 son igual de grandes y con ello la segunda zona de baja temperatura no se encuentra solo parcialmente sino en su totalidad antes de la zona de baja temperatura. Además la pared 703 está formada en forma de l y separa la caja lateral en dos cámaras o zonas 704 y 705, estando la zona 705, por lo menos parcialmente, antes de la zona 704 en la dirección de circulación del aire. Con la zona 705 está conectada una salida 710, que puede estar orientada hacia el lado o hacia delante.

El intercambiador de calor 750 del ejemplo de forma de realización de la figura 12 representa esencialmente otra variante la cual se diferencia del intercambiador de calor según la figura 11 por que la zona principal 751 es mayor que la zona principal 711 y una zona de baja temperatura 752 es más pequeña que la zona de baja temperatura 701. Esto se consigue por que las conexiones de fluido están correspondientemente conectadas y la pared 753 está formada en forma de z, en sección. La zona principal 751 está, por consiguiente, parcialmente junto o detrás de la zona 754 y por encima de la zona 752, visto en la dirección de circulación del aire. Las dos zonas de baja temperatura 752 y 754 tienen tamaños distintos y la segunda zona de baja temperatura 754 se encuentra, parcialmente, antes de la zona principal 751 y antes de la zona de baja temperatura 752.

El intercambiador de calor 800 del ejemplo de forma de realización de la figura 13 representa, esencialmente, otra variante la cual se diferencia del intercambiador de calor según la figura 12 por que una zona de baja temperatura 801 es mayor que la zona de baja temperatura 752 y la zona de baja temperatura 802 es menor que la zona de baja temperatura 754. Esto se consigue gracias a que las conexiones de fluido están correspondientemente conectadas y la pared 810 está formada en forma de c y está formada, esencialmente, por dos paredes horizontales con una pared vertical. La zona principal 804 está, por consiguiente, parcialmente detrás de la zona 802 y por encima de las zonas 802 y 801, visto en la dirección de circulación del aire. La zona de baja temperatura 802 está por encima de la zona 801. La zona 802 está dispuesta, por consiguiente, entre la zona 801 y la zona 804, estando la zona 801, en parte, directamente contigua a la zona 804. Las dos zonas de baja temperatura 801 y 802 tienen tamaños diferentes. El intercambiador de calor 800 de la figura 13 representa una variante del intercambiador de calor de la figura 7, la cual se caracteriza por que el orden de recorrido de las dos zonas de baja temperatura 801, 802 está cambiado. Esto significa que, partiendo de la tubuladura de entrada 811, es atravesada primero la zona 804 y después las zona 801 y a continuación la zona 802, teniendo lugar en las cámaras 812 y 813 una desviación correspondiente de la corriente de fluido.

El intercambiador de calor 850 del ejemplo de forma de realización de la figura 14 representa, esencialmente, otra variante la cual se diferencia del intercambiador de calor según la figura 12 por que una zona de baja temperatura 754 está subdividida, mediante otra subdivisión, en dos zonas de baja temperatura 851, 852, de manera que en total existen tres zonas de baja temperatura 851, 852, 853. Esto se consigue gracias a que las conexiones de fluido están correspondientemente conectadas y la pared 860 está formada en forma de h y está formada, esencialmente, por dos paredes horizontales con una pared vertical, extendiéndose la pared horizontal inferior a lo largo de la anchura de la caja lateral y extendiéndose la pared horizontal superior únicamente a lo largo de una zona parcial de la anchura de la caja lateral. La zona principal 854 está por consiguiente, parcialmente, detrás de la zona 851 y por encima de las zonas 852 y 853, visto en la dirección de circulación del aire. La zona de baja temperatura 851 está situada por encima de la zona 852. La zona 853 está dispuesta antes de la zona 852 en la dirección de circulación del aire.

La representación de la figura 15 muestra una sección a través de un intercambiador de calor 880 en dirección vertical. El sistema tubo-nervio es, por lo menos parcialmente, por lo menos de dos filas, estando prevista una desviación por lo menos parcial de la profundidad. La desviación en la profundidad puede estar realizada al mismo tiempo en la corriente cruzada.

El intercambiador de calor integrado está subdividido en las zonas 881, 882, 883, 884 y 885 de conexiones de fluido, pudiendo presentar cada zona parcial una o pluralidad de filas de tubos. Cada zona parcial puede ser atravesada de forma sencilla o presentar una desviación en la anchura y/o de la profundidad. De forma opcional podría suprimirse por ejemplo la zona parcial 884 y/u 885. También es posible reunir las zonas parciales 881 y 882 así como las zonas parciales 883 y 885 para dar, en cada caso, una zona. Las dimensiones a, b y c transversalmente con respecto a la dirección de circulación de circulación 890 a través del intercambiador de calor integrado se pueden variar según la invención. Al mismo tiempo la suma $a+b+c$ es, de manera ventajosa, la dimensión total del intercambiador de calor. Un mínimo de cada una de las dimensiones a, b y c viene dada, en su caso, mediante un diámetro interior de la o de las tubuladura(s) asignada(s). En caso de supresión de la zona parcial 884 y 885 $c=0$. La zona parcial 881 existe preferentemente y, en su caso, sin/con desviación en la profundidad.

La figura 16 muestra un intercambiador de calor 900 el cual está dotado, mediante una zona central 901, con un sistema de tubo-nervio, el cual está subdividido en diferentes zonas. El intercambiador de calor dispone además de cajas laterales 902 y 903 dispuestas lateralmente, estando las cajas laterales subdivididas, mediante la disposición de paredes intermedias, en cámaras individuales. Algunas de las cámaras están conectadas con por lo menos una entrada y/o por lo menos una salida.

La zona central 901 está subdividida en cinco zonas separadas de conexiones de fluido, presentando las zonas, vistas en cada caso para sí, conexiones de fluido conectadas en paralelo que, en el interior de las zonas, no están conectadas con las conexiones de fluido de las otras zonas. Visto en la dirección de circulación del aire, están dispuestas dos zonas 910, 911 en el extremo superior del intercambiador de calor 900, estando dispuesta la zona 910 antes de la zona 911 en la dirección de circulación del aire. Las dos zonas se reparten, para una extensión esencialmente igual de la anchura, la profundidad constructiva del intercambiador de calor. A este respecto pueden existir también extensiones diferentes de la profundidad y, en su caso, también de la anchura. Por debajo de estas dos zonas está dispuesta una tercera zona 912, que se extiende a lo largo de la totalidad de la profundidad del intercambiador de calor. Por debajo de esta zona están dispuestas, visto en la dirección de circulación del aire, en el extremo inferior del intercambiador de calor 900, dos zonas 913, 914 más, estando dispuesta la zona 913 antes de la zona 914 en la dirección de circulación del aire. Las dos zonas se reparten, para una extensión esencialmente igual de la anchura, la profundidad constructiva del intercambiador de calor. A este respecto pueden existir también extensiones diferentes de la profundidad y, en su caso, también de la anchura.

El fluido circula a través de la entrada 920, a través de la tubuladura, al interior de la cámara 921, la cual está formada en la caja lateral mediante la pared 922 y la pared de la caja lateral. A continuación el fluido circula a través de la zona 911 y es desviado, por lo menos parcialmente, al interior de la cámara 930 de la profundidad. La cámara 930 está formada por la pared de la caja lateral 903 y por la pared intermedia 931. Además sale una parte del fluido a través de la salida 940. El fluido, que es desviado en la cámara 930, circula a continuación de vuelta a través de la zona 910 y llega al interior de la cámara 923, la cual es formada por la pared 922 y la pared horizontal en la caja lateral 902. En la zona de la cámara 923 el fluido es desviado, en parte, de la anchura, de manera que afluye al interior de la zona 912 y otra parte del fluido sale por la salida 940.

El fluido, que circula a través de la zona 912, llega desde allí al interior de la cámara 932, es desviado allí en parte y circula, en parte, al interior de la zona 914. Otra parte puede salir a través de la salida 941. El fluido, que circula a través de la zona 914, llega al interior de la cámara 925, que está formada por la pared de la caja lateral y la pared intermedia horizontal. En esta cámara el fluido es, en parte, desviado en cuanto a la profundidad y el fluido circula, en parte, a través de la salida 942. El fluido desviado circula entonces a través de la zona 913 y llega, desde allí, al interior de la cámara 933, desde donde sale a través de la salida 943. El intercambiador de calor presenta, por consiguiente, una entrada y cuatro salidas. En total resulta de ello un intercambiador de calor integrado, en el cual una gran parte de las tubuladuras se podría disponer sobre el lado posterior del radiador, mientras que otras tubuladuras están o podrían estar dispuestas de otra manera y podrían conducirse, p. ej. lateralmente o desde delante, hacia fuera de las cámaras de distribución o colectoras. En una forma de estructuración se puede representar una pluralidad de zonas parciales las cuales pueden presentar, en cada caso, una o una pluralidad de filas de tubos. Cada zona parcial puede ser atravesada de forma sencilla o presentar una desviación en la anchura y/o de la profundidad.

En otra estructuración preferida el intercambiador de calor presenta más de una entrada. En lugar de una circulación a través "estructurada en cascada" de todas las zonas del radiador, que es alimentada con refrigerante a partir de una única tubuladura de entrada, aparece con ello el suministro de refrigerante independiente entre sí de zonas parciales individuales o de grupos de zonas parciales. Esta forma de estructuración de todas las formas de estructuración y variantes descritas con anterioridad se puede representar mediante paredes de separación y tubuladuras adicionales.

La figura 17 muestra otra representación esquemática de un intercambiador de calor 1000, en el cual están previstas dos entradas y, además, tres salidas. La figura 17 muestra un intercambiador de calor 1000 el cual está subdividido en diferentes zonas mediante una zona 1001 central con un sistema de tubo-nervio. El intercambiador de calor dispone además de cajas laterales 1002 y 1003 dispuestas lateralmente, estando las cajas laterales subdivididas en cámaras individuales mediante la disposición de paredes intermedias. Algunas de las cámaras están conectadas al mismo tiempo con por lo menos una entrada y/o por lo menos una salida.

La zona 1001 central está subdividida en tres zonas separadas de conexiones de fluido, presentando las zonas en cada caso conexiones de fluido conectadas en paralelo en cada caso para sí, que dentro de las zonas no están conectadas con conexiones de fluido de otras zonas. Visto en la dirección de circulación del aire 1099 están dispuestas, en el extremo superior del intercambiador de calor 1000, dos zonas 1010, 1011, estando la zona 1010 dispuesta antes de la zona 1011 en la dirección de circulación del aire. Las dos zonas se reparten, para esencialmente la misma extensión de la anchura, la profundidad de construcción del intercambiador de calor. A este respecto pueden existir también diferentes extensiones de la profundidad y, en su caso, también de la anchura. Por debajo de estas dos zonas está dispuesta una tercera zona 1012, que se extiende a lo largo de la profundidad total del intercambiador de calor.

El fluido circula a través de la entrada 1020, a través de la tubuladura, al interior de la cámara 1021, la cual está formada en la caja lateral mediante la pared 1022 y la pared de la caja lateral. A continuación el fluido circula a través de la zona 1010 y es desviado, por lo menos parcialmente, al interior de la cámara 1030 de la profundidad. La cámara 1030 está formada por la pared de la caja lateral 1003 y por la pared intermedia 1031. Además sale una

- 5 parte del fluido a través de la salida 1040. A través de otra entrada 1041 circula más fluido al interior de la cámara 1030. El fluido, que es desviado en la cámara 1030 o que entra en la cámara a través de la otra entrada, circula a continuación de vuelta a través de la zona 1011 y llega al interior de la cámara 1023, la cual está formada por la pared 1022 y la pared de la caja lateral 1002. En la zona de la cámara 1023 el fluido es desviado en parte en cuanto a la anchura, de manera que entra en la zona 1012 y otra parte del fluido sale por la salida 1042.
- 10 El fluido, que circula a través de la zona 1012, llega desde allí al interior de la cámara 1032 y sale, desde allí, a través de la salida 941. El intercambiador de calor presenta, por consiguiente, dos entradas y tres salidas.
- 15 En otra estructuración preferida más de la invención según la figura 18 el intercambiador de calor 1100 presenta, por ejemplo, un sistema de tubo-nervio 1101 y dos cajas laterales 1102 y 1103. Respecto a este intercambiador de calor está antepuesto otro intercambiador de calor 1199 en la corriente de aire de refrigeración 1198. El intercambiador de calor puede estar formado también por un fila de tubos o por varias filas de tubos para las cuales no está prevista ninguna desviación. En este caso pueden estar previstas, sin embargo, desviaciones en la anchura o las zonas parciales de un intercambiador de calor integrado están unas junto a otras.
- 20 En este caso se pueden utilizar los principios de estructuración descritos con anterioridad, cuando a este intercambiador de calor integrado está antepuesto por lo menos otro intercambiador de calor más en la corriente de aire de refrigeración y estos están conectados para dar lugar a un módulo. Este o respectivamente estos intercambiador(es) de calor están posicionados ventajosamente hacia las zonas individuales del intercambiador de calor integrado, de manera que la conducción de corriente y el nivel de temperatura en los intercambiadores de calor antepuestos corresponde, aproximadamente, a la situación en la "mitad delantera" de un intercambiador de calor integrado según los principios de estructuración de las figuras descritas arriba.
- 25 De acuerdo con la invención puede ser adecuado que en intercambiadores de calor las tubuladuras para la entrada y/o la salida no sean conducidas hacia el exterior únicamente en el lado posterior del radiador o lateralmente, sino que, en su caso, también por arriba o por abajo o por el lado delantero del radiador, visto en la dirección de circulación del aire. Las tubuladuras pueden estar dispuestas al mismo tiempo encima, formadas como tubuladuras angulares o tubuladuras de paso.
- 30 Las características de estructuración de los intercambiadores de calor no se pueden utilizar únicamente sobre los radiadores de corriente transversal descritos sino también en radiadores de corriente descendente o de corriente ascendente.
- 35 Las características de estructuración se pueden invertir en los que respecta a derecha/izquierda, arriba/ abajo.
- 40 La integración de varios intercambiadores de calor en una unidad constructiva ahorra espacio constructivo para el módulo de refrigeración. Mientras que los intercambiadores de calor individuales deberían presentar en el módulo de refrigeración distancias mínimas entre sí, las zonas de intercambiador de calor se conectan directamente unas a otras en una unidad constructiva. También pueden hacerse cargo determinadas partes de una función doble dado que, como elementos intermedios, pueden hacerse cargo de funciones para varias zonas de intercambiador de calor.
- 45 Una desviación en la profundidad y/o la disposición de zonas de radiador con un nivel de temperatura bajo en la corriente de aire de refrigeración antes de las zonas de radiador con un nivel de temperatura alto mejora, de forma ventajosa, la efectividad del intercambiador de calor.
- 50 La estructuración en cascada de la corriente de refrigerante a lo largo de varias zonas de radiador reduce de manera adecuada el número de tubuladuras necesarias y con ello el número de puntos de intersección. Con ello se reduce también el número de mangueras necesarias, conexiones de manguera y el contenido en refrigerante.
- 55 El escalonado de las secciones transversales de entrada de las zonas de radiador permite, de manera ventajosa, el mantenimiento de relaciones favorables para la transmisión de calor y la caída de presión a lo largo de todas las zonas del radiador.
- 60 Son posibles, de forma ventajosa, grandes zonas de baja temperatura, que pueden comprender varios radiadores de baja temperatura.
- 65 Las zonas de baja temperatura atravesadas con estructuración de cascada pueden suministrar, en cada caso, potencia de refrigeración para el grupo asignado a ellas y, de forma adicional, para otros grupos. La estructuración en cascada significa, al mismo tiempo, que de una corriente de fluido se derivan, en escalones o pasos, en cada caso partes y que el resto del fluido restante continúa circulando a través de intercambiador de calor. La cantidad de fluido que continúa circulando a través del intercambiador de calor es, al mismo tiempo, refrigerada de forma adicional, de manera que en diferentes salidas del intercambiador de calor están a disposición cantidades de fluido o caudales máxicos con diferente temperatura. Las cantidades correspondientes del fluido para una temperatura dada se pueden controlar de manera selectiva entonces mediante la concepción de las zonas correspondientes del

intercambiador de calor.

Preferentemente las zonas del intercambiador de calor que generan fluido con una temperatura más baja están dispuestas, vistas en la corriente de aire de refrigeración o en otro caudal másico refrigerado, delante o junto a otras zonas.

La figura 19 muestra un circuito de refrigeración en representación esquemática con un intercambiador de calor 1201, un condensador 1202, y grupos como, por ejemplo, un motor de accionamiento 1203, un generador de arrancador 1204, un engranaje con radiador de aceite de engranaje 1206, un radiador para un sistema electrónico 1207 del vehículo automóvil, un radiador de refrigerante de aire de admisión 1208, una bomba 1209 y una válvula de termostato de derivación 1210 y una pluralidad de conductos.

El condensador 1202 puede estar dispuesto como componente propio o puede estar formado como unidad constructiva con el intercambiador de calor o estar integrado con el intercambiador de calor 1201.

La imagen esquemática muestra, a título de ejemplo, un intercambiador de calor 1201 según una representación de la figura 17. El intercambiador de calor 1201 presenta una entrada 1220, a través de la cual circula un fluido desde la conducción 1221, como refrigerante, al interior del intercambiador de calor. Entonces el fluido atraviesa las conexiones de fluido, por ejemplo de un sistema tubo-nervio y vuelve a salir, en parte, por las salidas 1222, 1223, 1224 correspondientes. Las temperaturas de la corriente de refrigerante correspondientes en las salidas correspondientes son diferentes y pueden, dependiendo de la concepción, diferir entre aprox. 10 grados centígrados y 40 grados centígrados o más. En el presente ejemplo la temperatura en la entrada es de aprox. 115 grados, en la salida 1222 de aprox. 110 grados, en la salida 1224 de aprox. 80 grados y en la salida 1223 de aprox. 60 grados. Estos valores depende, sin embargo, de la estructuración en cada caso del intercambiador de calor y del circuito.

El fluido con la temperatura más alta circula desde la salida 1222 hacia la entrada de refrigerante del motor 1203 a través de la bomba 1209. Allí es calentado y el fluido calentado circula desde la salida de refrigerante del motor 1203, a través de la conducción 1221, hacia la entrada del intercambiador de calor 1220. Entre la conducción 1230 y la conducción 1221 está dispuesta una válvula de termostato de derivación, la cual abre o cierra por lo menos parcialmente la conexión de derivación en correspondencia con valores característicos predeterminados, de manera que el motor puede, por ejemplo, en una situación de arranque en frío calentarse más rápido cuando el fluido no circula a través de radiador o no lo hace por completo.

Con la salida 1224 está conectada otra conducción 1231, la cual está conectada con un radiador de aceite, en el cual tiene lugar un cambio de calor entre el fluido y el aceite de engranaje. El fluido calentado en el radiador de aceite 1206 circula a través de la conducción 1232 y llega al interior de la conducción 1230.

Con la salida 1223 está conectada otra conducción 1233 más, que está conectada con un radiador 1207 para sistema electrónico y con ello en serie con un radiador de refrigerante de aire de admisión 1208. El fluido calentado de esta manera circula a través de la conducción 1234 y llega al interior de la conducción 1230 y, tras pasar a través del motor, de nuevo al intercambiador de calor 1201.

Es especialmente ventajoso el que en esta disposición de un circuito de refrigeración principal y de circuitos de refrigeración secundarios se utilice únicamente una bomba 1209. Esto se consigue gracias a que los retornos de los circuitos secundarios desembocan en el circuito principal antes de la bomba, es decir que están conectados con el lado de aspiración de la bomba o con el lado de baja presión de la bomba. Los circuitos de refrigeración secundarios están conducidos paralelos con respecto a la válvula de derivación 1210.

Esta bomba puede ser una bomba accionada por un motor eléctrico o una bomba accionada por un motor de accionamiento 1203, pudiendo ser accionada la bomba accionada por el motor eléctrico, preferentemente, en correspondencia con las exigencias de refrigeración, es decir también en el funcionamiento regulado eléctrica o electrónicamente.

La disposición de una bomba para el suministro de un circuito de refrigeración principal y por lo menos de un circuito de refrigeración secundario puede estar prevista de forma ventajosa dado que el por lo menos un circuito secundario es conducido paralelamente con respecto a la válvula de derivación 1210.

REVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor (101), en particular para instalaciones de refrigeración de vehículos automóviles, con por lo menos una entrada de fluido (102) y por lo menos dos salidas de fluido (103, 103a), con una disposición de conexiones de fluido entre las cámaras de entrada, colectoras, de desviación y/o de salida (104, 104a, 104b, 105), estando las conexiones de fluido subdivididas en diferentes zonas y estando dispuesta, entre por lo menos una entrada (102) y una primera salida (103), una primera zona de conexiones de fluido y, estando dispuesta entre la primera salida (103) y una segunda salida (103a) otra zona de conexiones de fluido, caracterizado por que una desviación en la profundidad, es decir en un plano de las conexiones de fluido está presente entre por lo menos una primera zona de conexiones de fluido y una segunda zona de conexiones de fluido, y una desviación en la anchura, es decir, en un plano perpendicular con respecto al plano de las conexiones de fluido está presente entre por lo menos una primera zona de conexiones de fluido y una segunda zona de conexiones de fluido.
2. Intercambiador de calor según la reivindicación 1, caracterizado por que está dispuesta otra tercera salida y otra zona de conexiones de fluido está prevista entre la segunda salida y la tercera salida.
3. Intercambiador de calor, según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que está dispuesta otra salida n-ésima y entre la salida n-1-ésima y la salida n-ésima está dispuesta otra zona de conexiones de fluido, siendo n preferentemente 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 o mayor que 10.
4. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que unas zonas individuales de conexiones de fluido están conectadas con otras zonas de conexiones de fluido y/o con una entrada y/o con una salida por medio de unas cámaras de entrada, colectoras, de desviación y/o de salida.
5. Intercambiador de calor según la reivindicación 4, caracterizado por que las cámaras de entrada, colectoras, de desviación y/o de salida están dispuestas, preferentemente, en unas cajas laterales dispuestas lateralmente con respecto a las conexiones de fluido, pudiendo las cajas laterales ser subdivididas en cámaras diferentes por medio de unas paredes de separación.
6. Intercambiador de calor según la reivindicación 5, caracterizado por que las paredes de separación están configuradas como paredes verticales, horizontales o en forma de l, en forma de z, en forma de c, en forma de t o compuestas a partir de ellas.
7. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una desviación en la profundidad y en la anchura, es decir en un plano de las conexiones de fluido y en un plano perpendicular con respecto al plano de las conexiones de fluido está presente entre por lo menos una primera zona de conexiones de fluido y una segunda zona de conexiones de fluido.
8. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dos zonas de conexiones de fluido sin salida entre ellas son conducidas a contracorriente.
9. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que unos canales para otro medio o fluido están previstos entre las conexiones de fluido.
10. Intercambiador de calor según la reivindicación 9, caracterizado por que estos canales están formados por unos nervios entre las conexiones de fluido.
11. Intercambiador de calor según la reivindicación 9, caracterizado por que el medio es aire.
12. Intercambiador de calor según la reivindicación 9, caracterizado por que el medio es un medio fluido o líquido.
13. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las conexiones de fluido son unos tubos, tales como preferentemente tubos planos o tubos redondos o tubos ovalados.
14. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los tubos presentan una pluralidad de canales de fluido, que no se comunican entre sí a lo largo de la longitud de los tubos.
15. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las conexiones de fluido o tubos presentan una pluralidad de canales de fluido, que se comunican entre sí a lo largo de la longitud de los tubos.
16. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las conexiones de fluido o tubos están dispuestos en una única fila o en una pluralidad de filas, unas junto a otras por plano de las conexiones de fluido.
17. Circuito de fluido con por lo menos un intercambiador de calor que presenta por lo menos una entrada y por lo

menos dos salidas según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, con por lo menos dos grupos, que pueden ser suministrados por el intercambiador de calor por medio de unos conductos de fluido y que presentan una entrada de fluido y una salida de fluido, caracterizado por que una bomba con entrada y salida está dispuesta entre una salida de dicho por lo menos un intercambiador de calor y una entrada de dicho por lo menos un grupo, y por lo menos una salida de otro grupo puede estar conectada con el lado de entrada de la bomba.

5 18. Circuito de fluido según la reivindicación 17, caracterizado por que el grupo adicional está conectado con su entrada a una salida del intercambiador de calor.

10 19. Circuito de fluido según la reivindicación 17 o 18, caracterizado por que una pluralidad de otros grupos están conectados en serie y son atravesados por un fluido.

20. Circuito de fluido según la reivindicación 17 o 18, caracterizado por que una pluralidad de otros grupos están conectados en paralelo y son atravesados por un fluido.

15 21. Circuito de fluido según una de las reivindicaciones 17 a 20, caracterizado por que la entrada de otro grupo está conectada con una salida del intercambiador de calor.

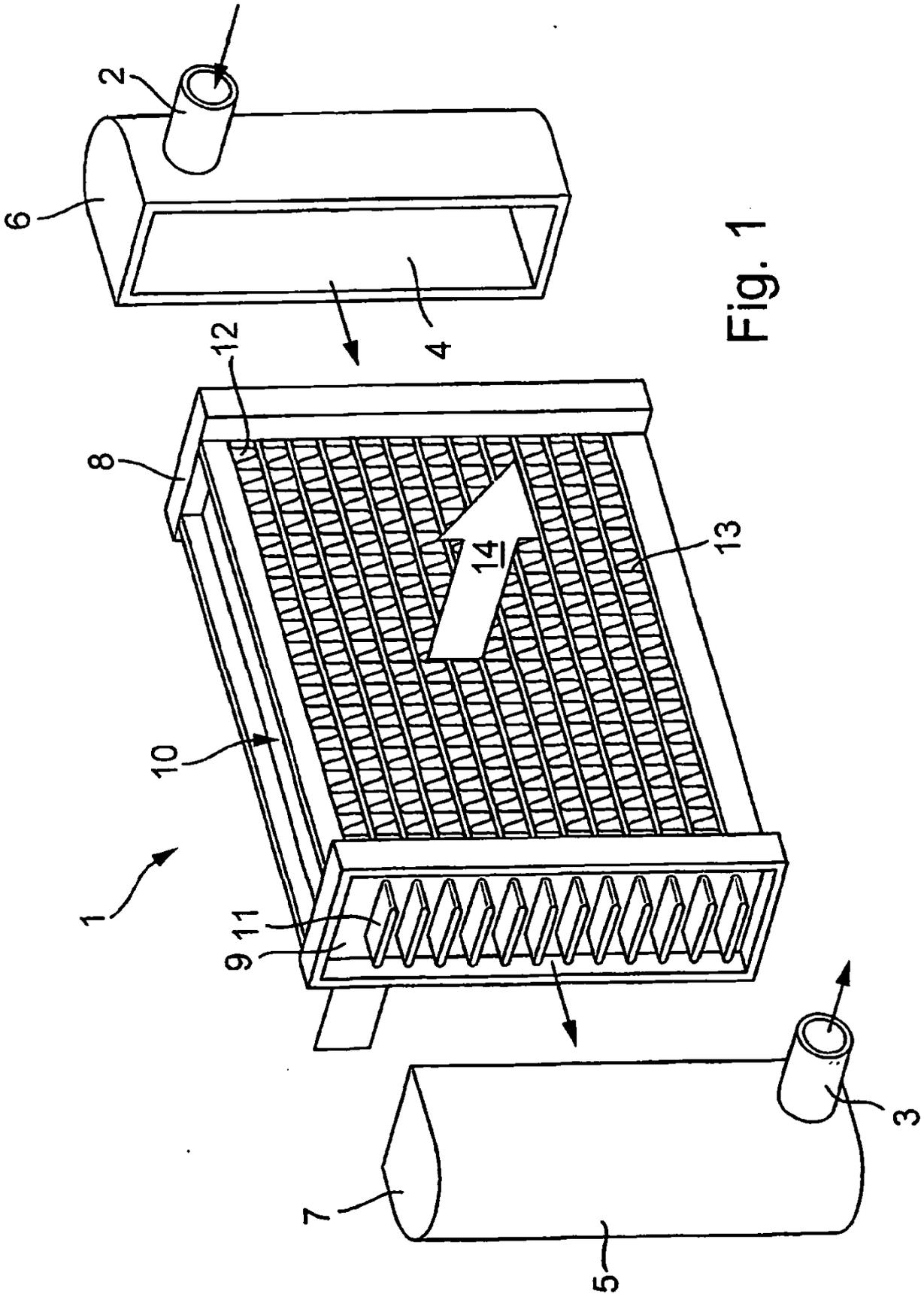


Fig. 1

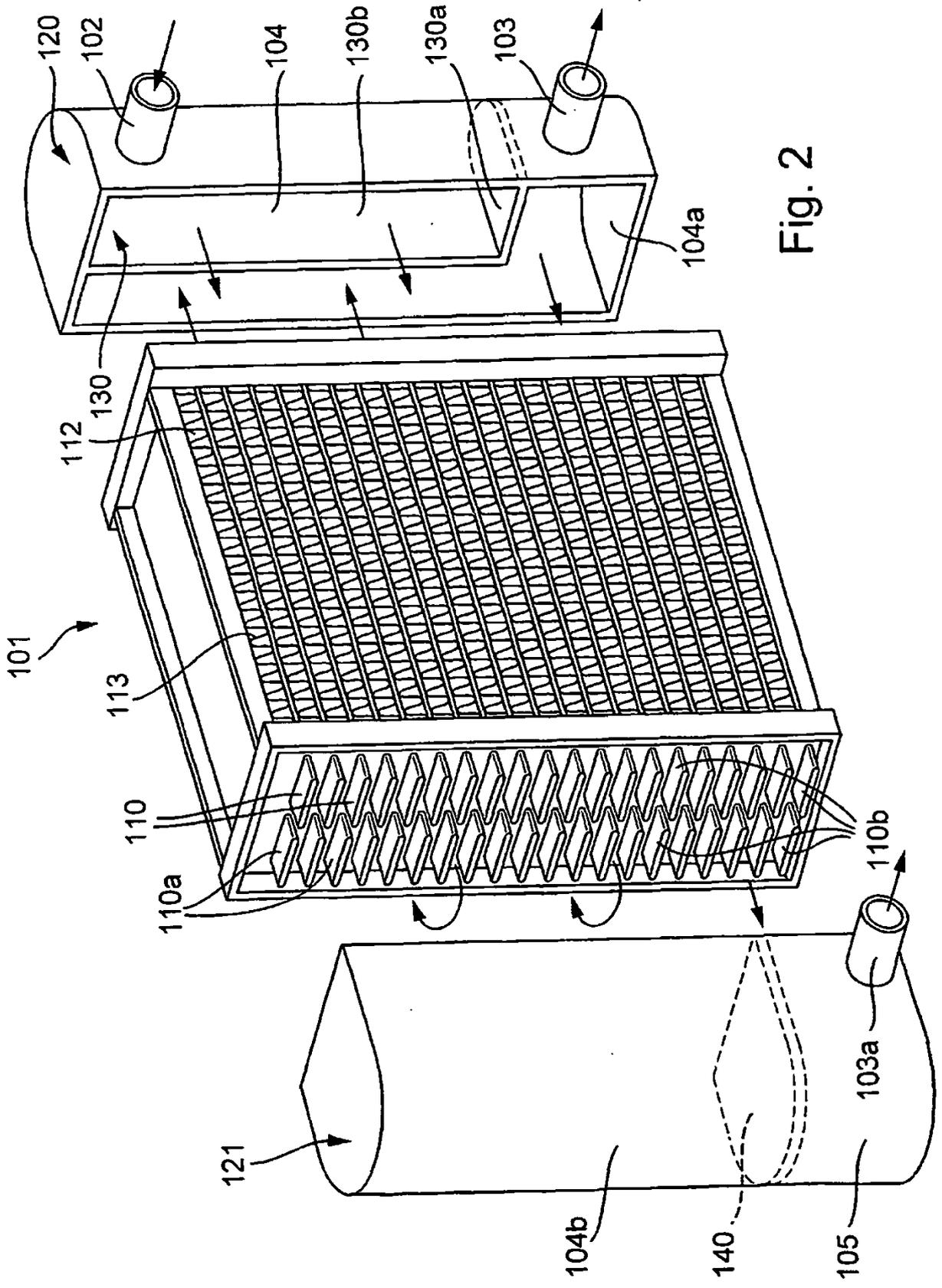


Fig. 2

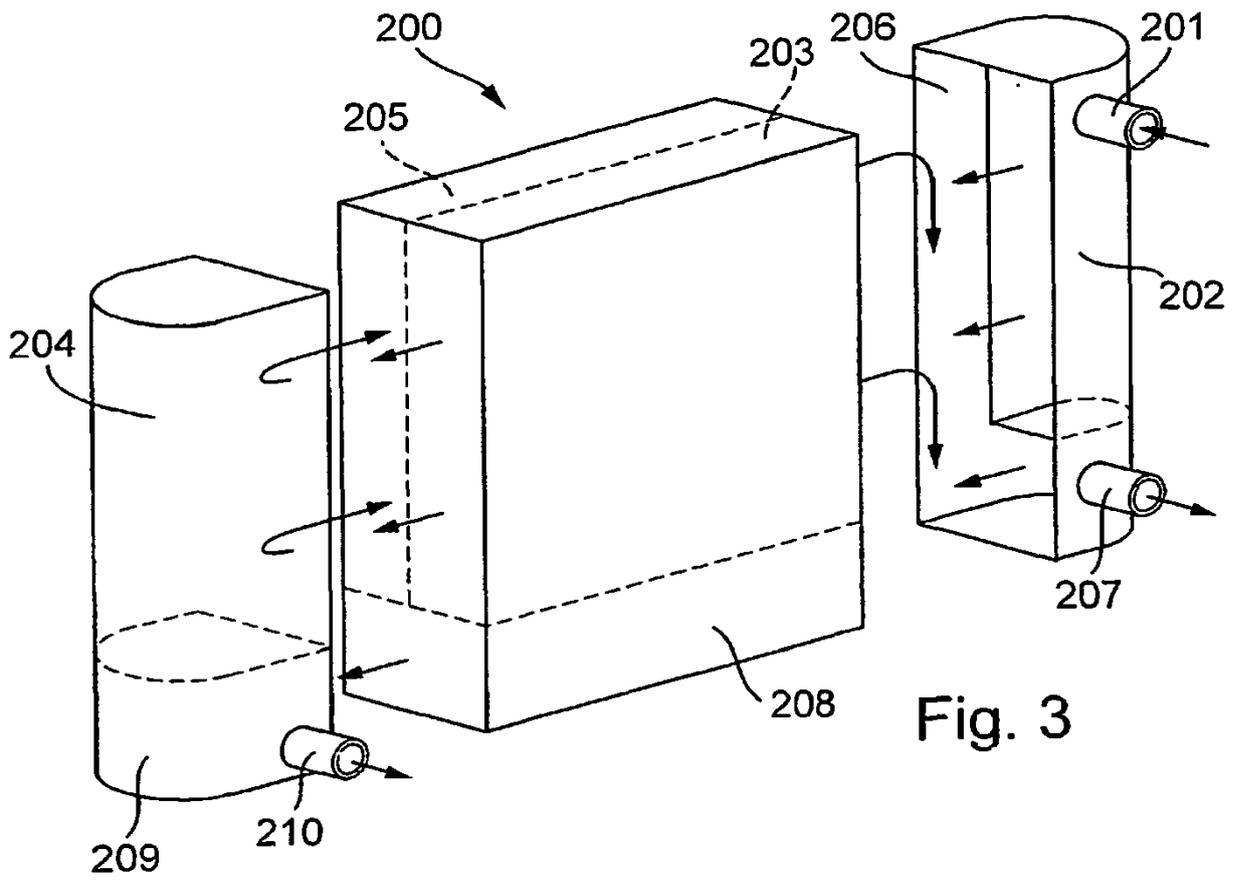


Fig. 3

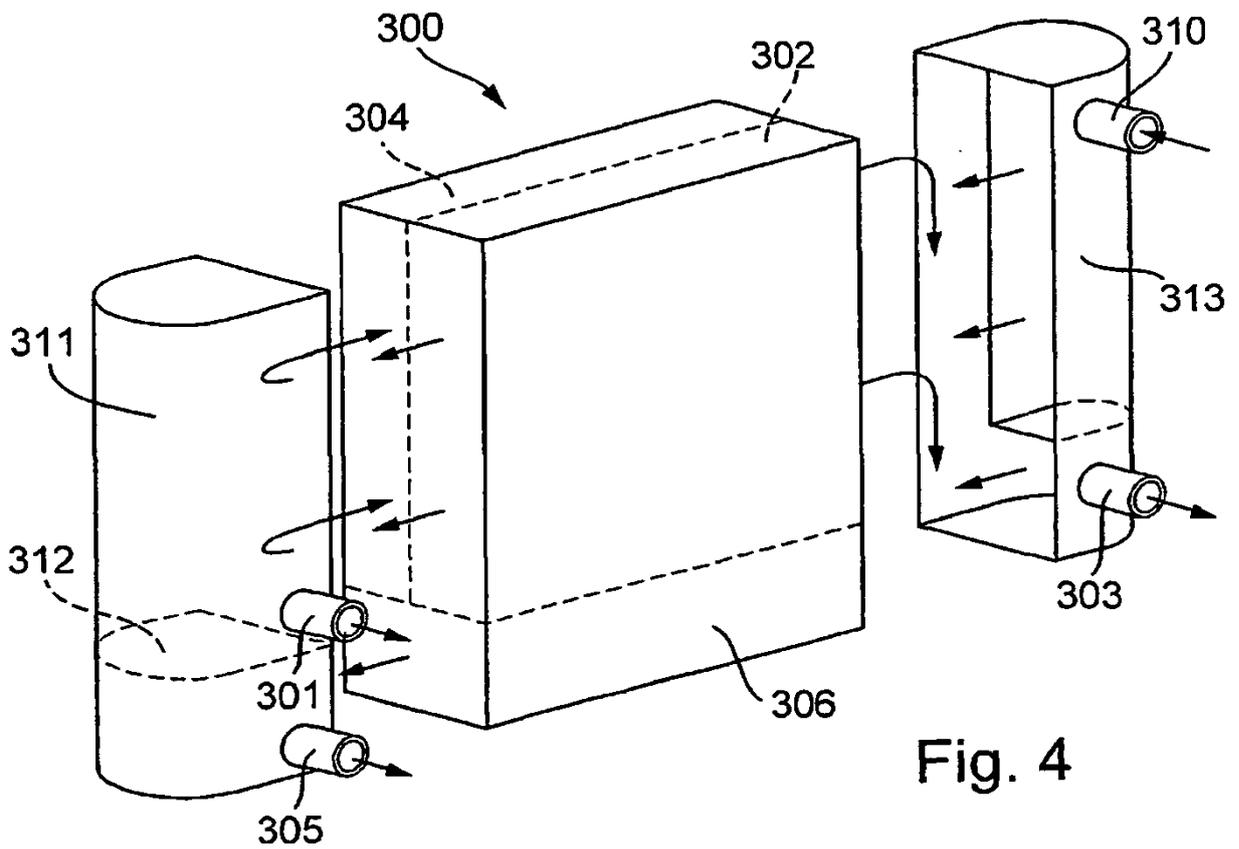


Fig. 4

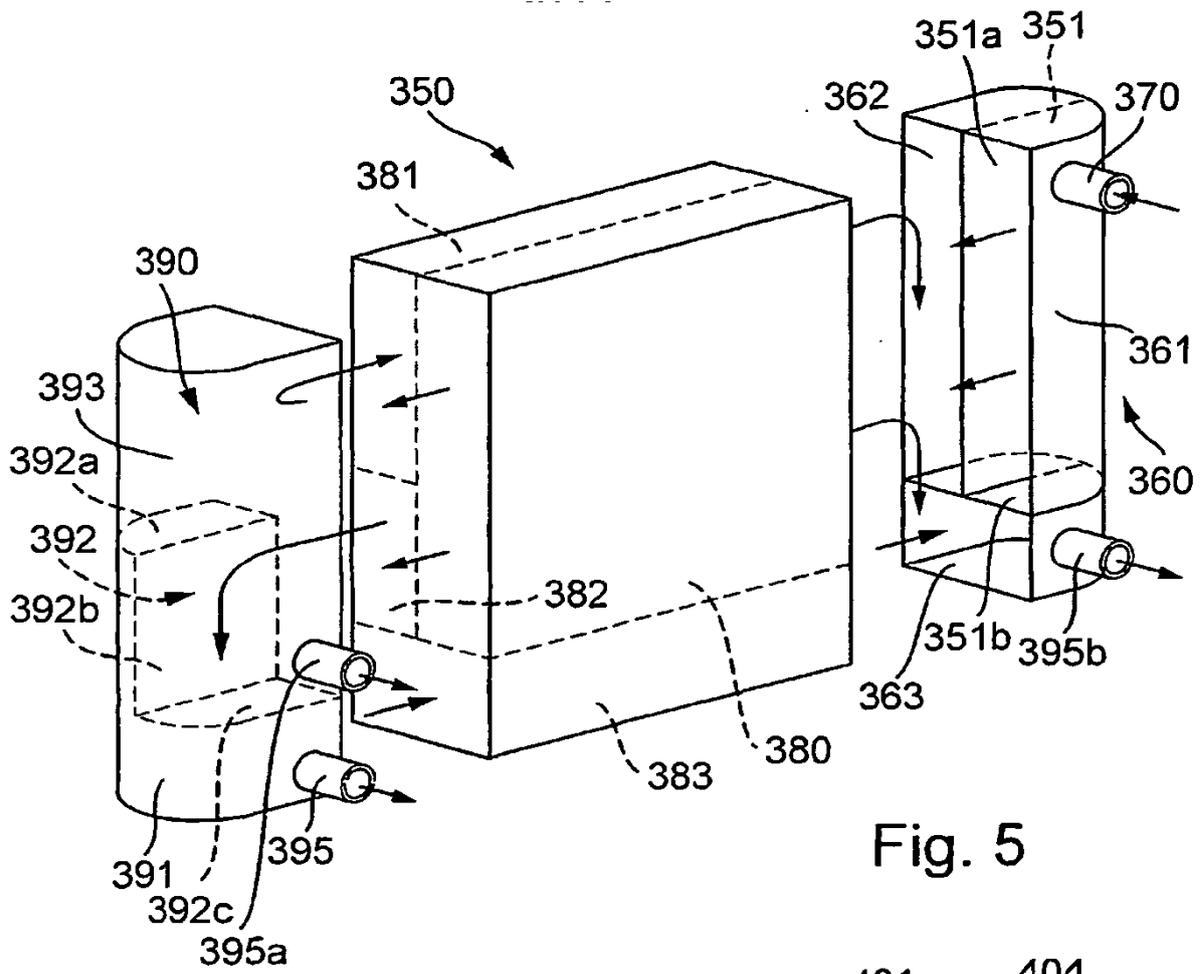


Fig. 5

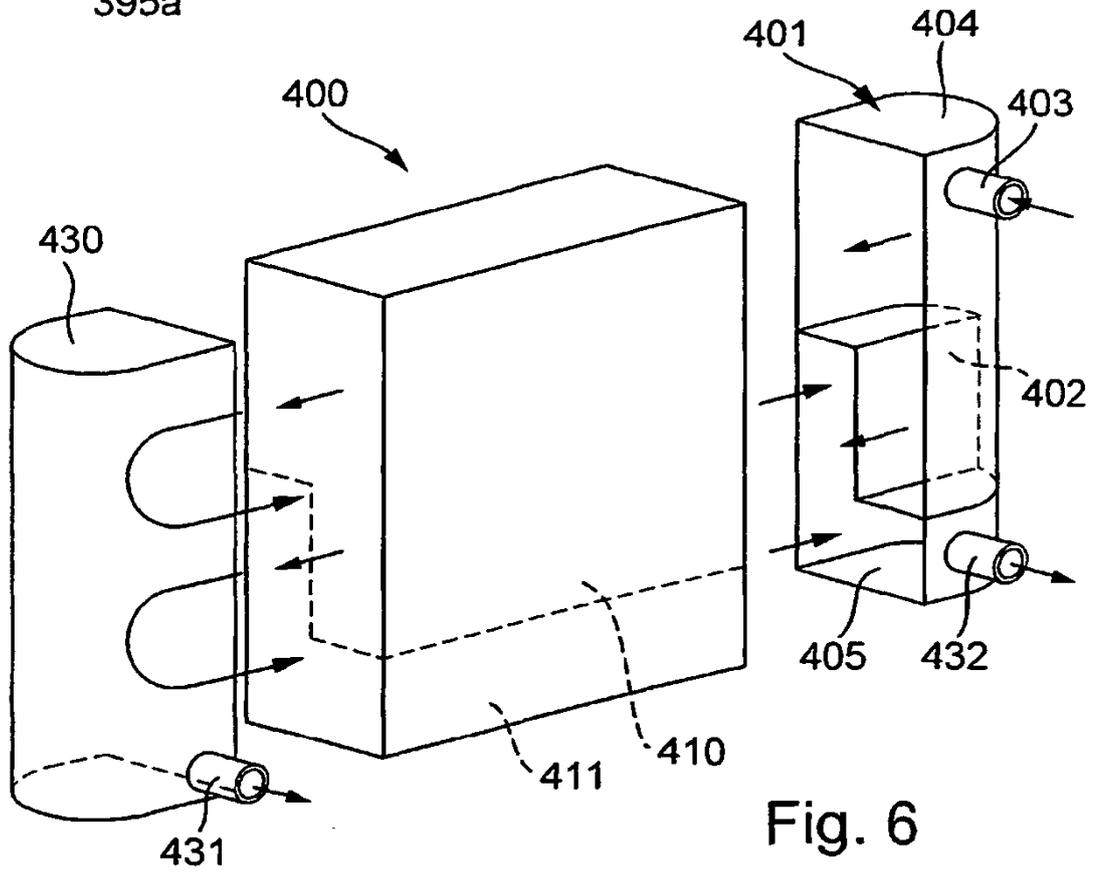


Fig. 6

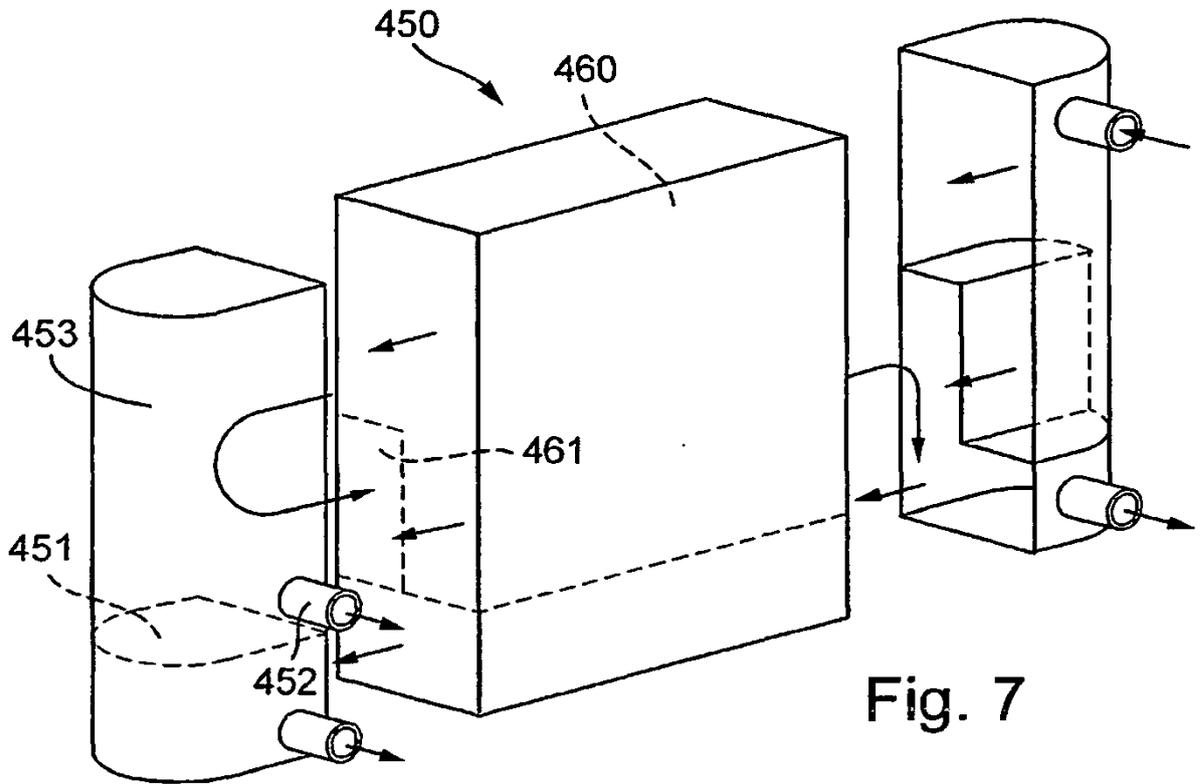


Fig. 7

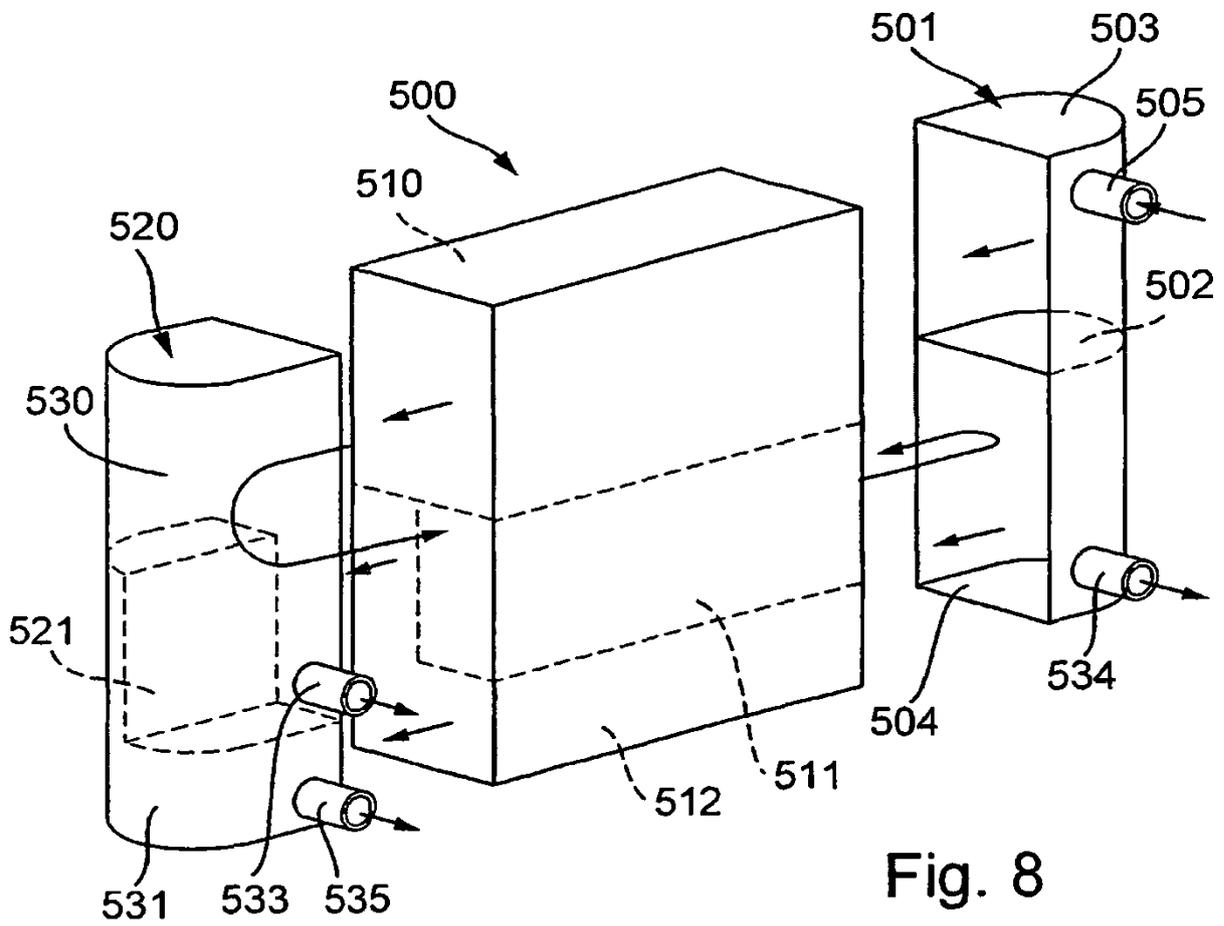
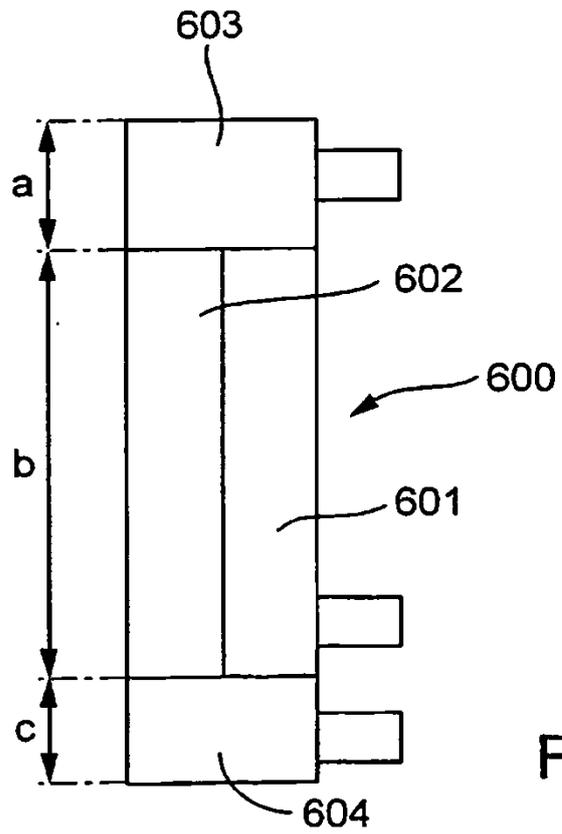
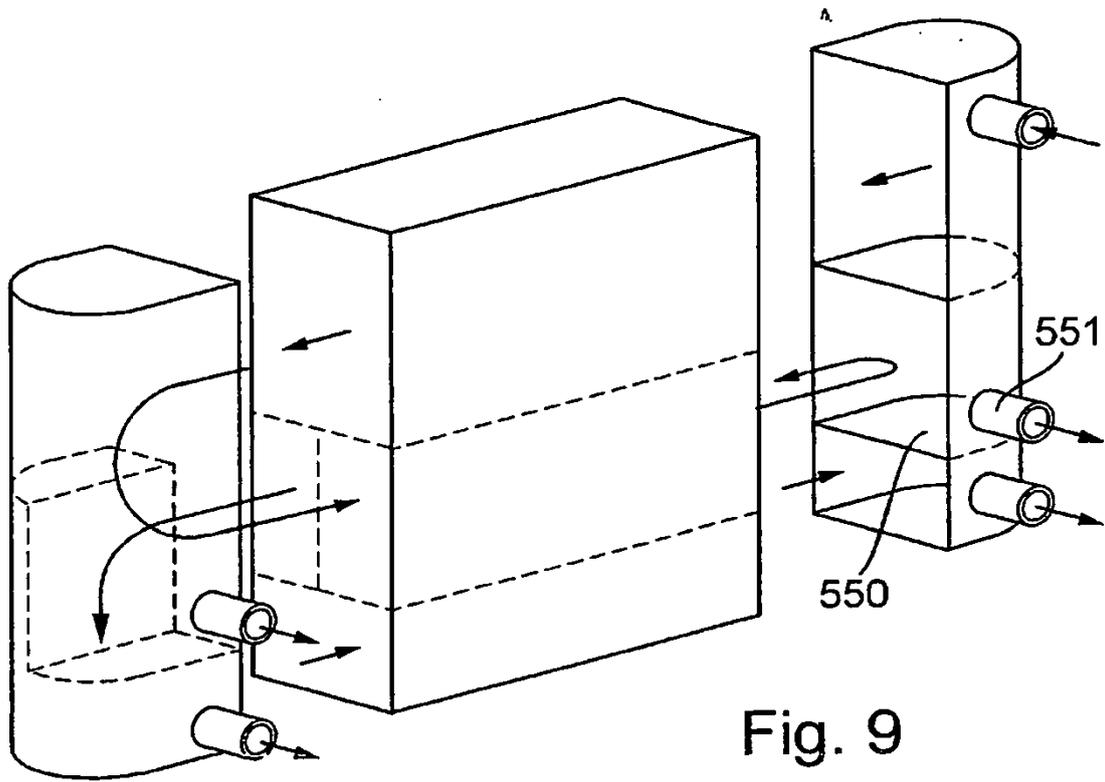


Fig. 8



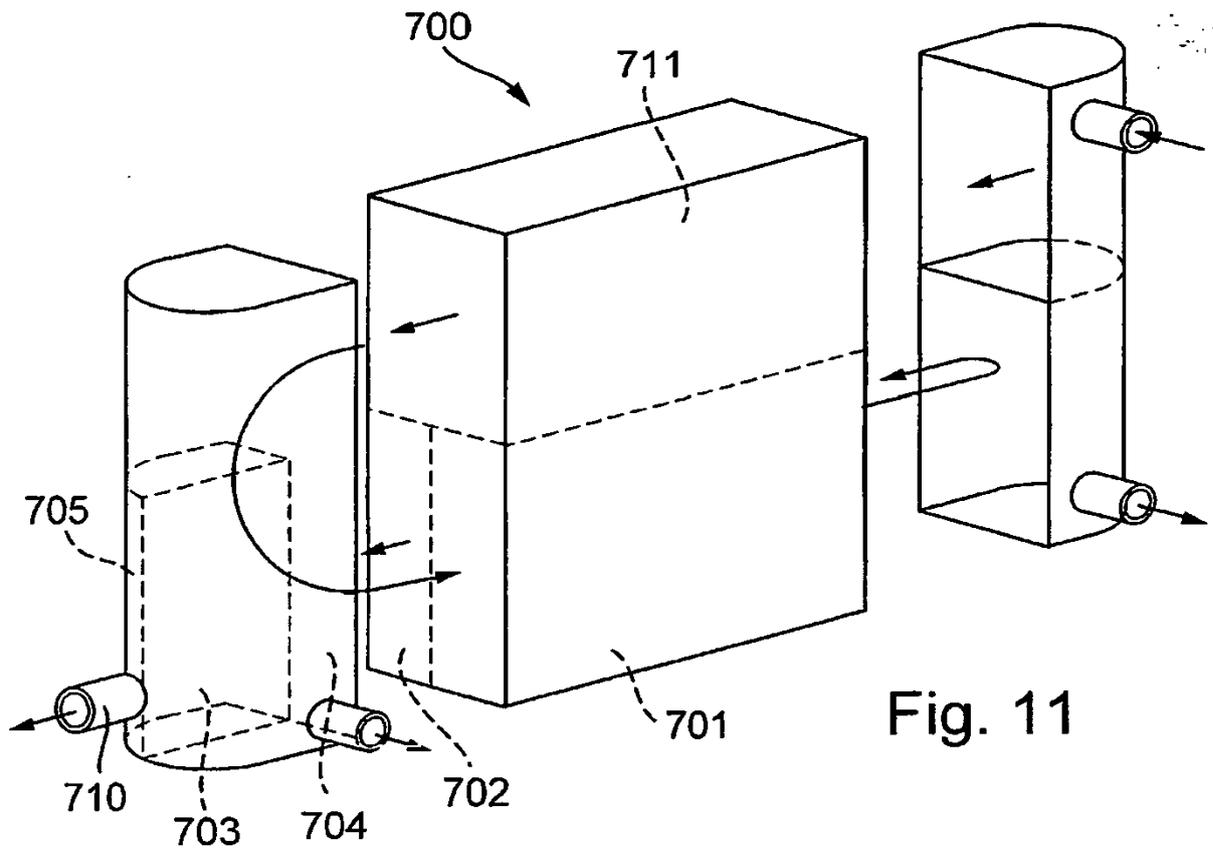


Fig. 11

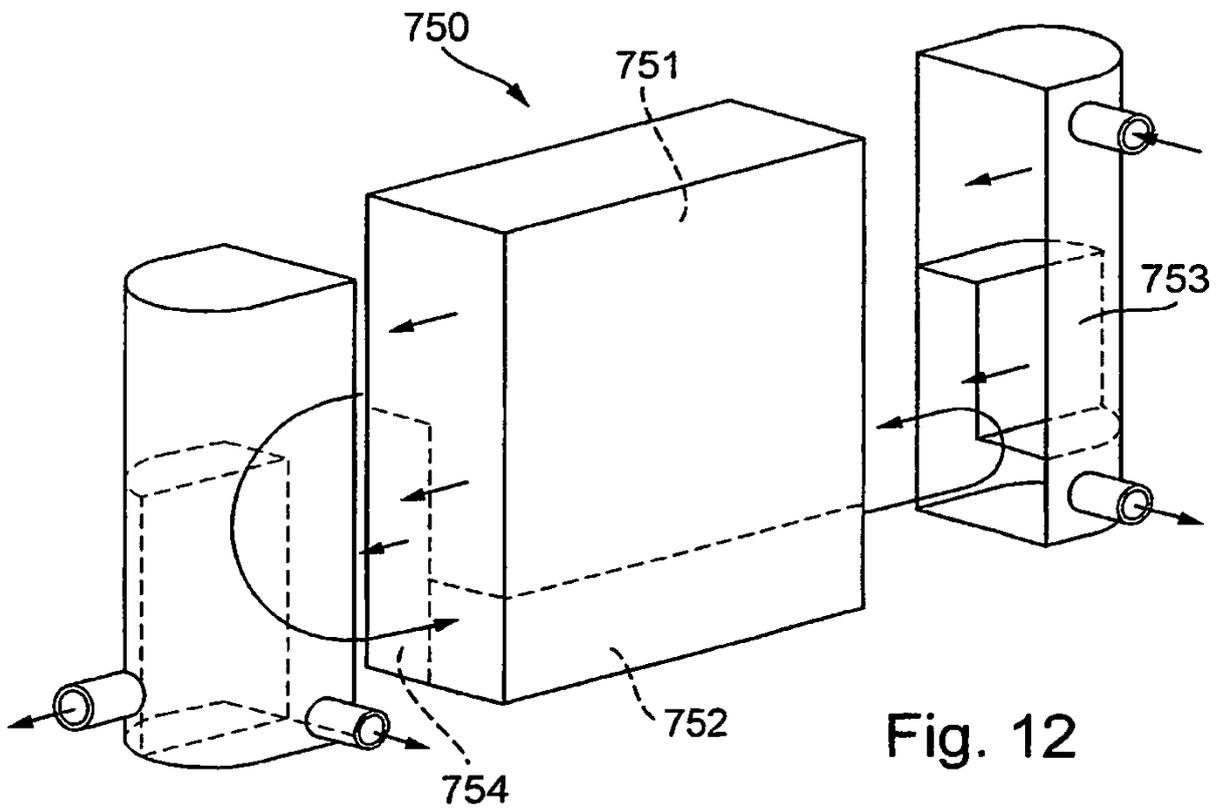


Fig. 12

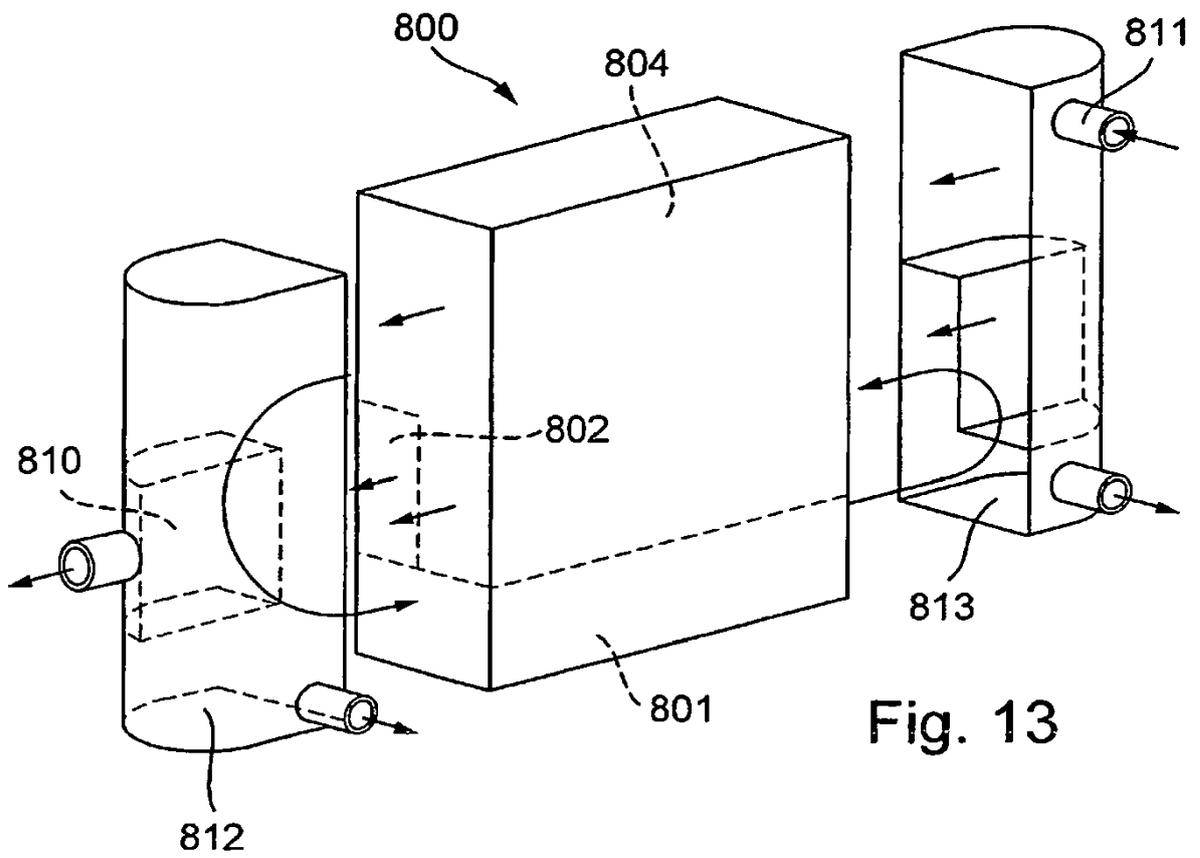


Fig. 13

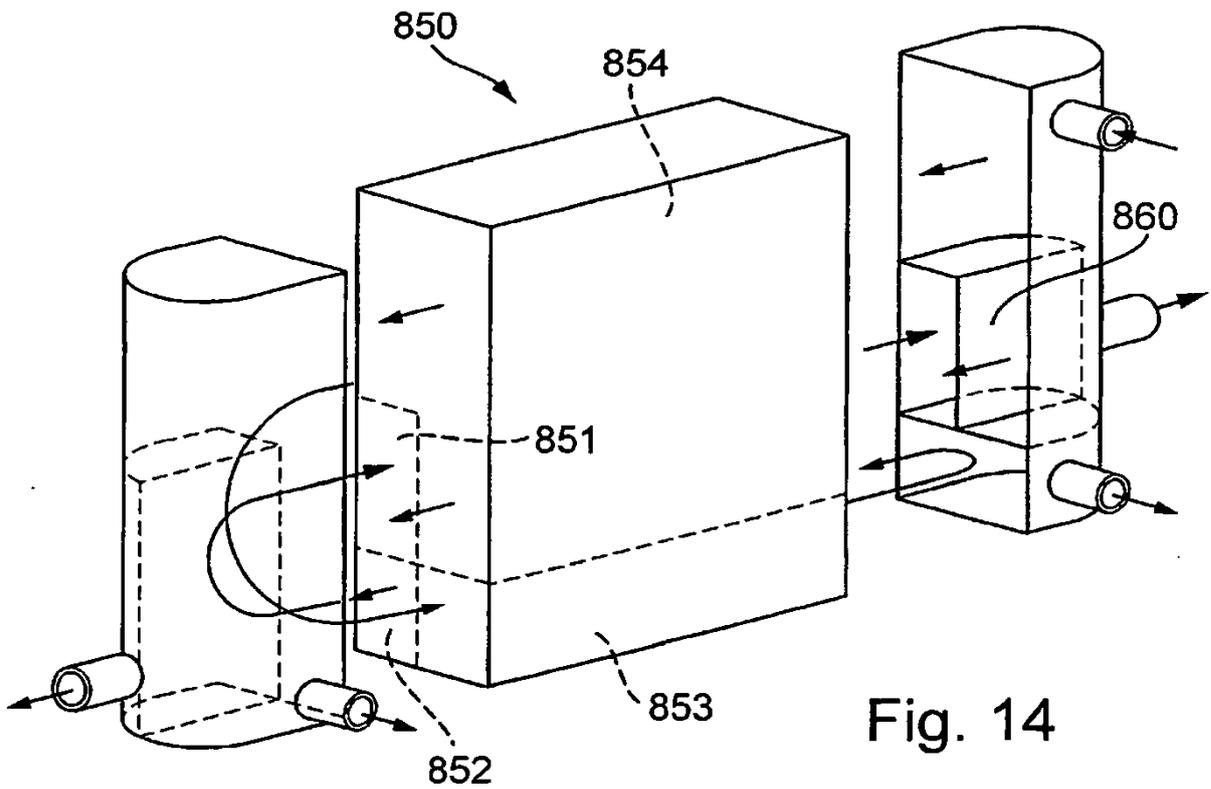


Fig. 14

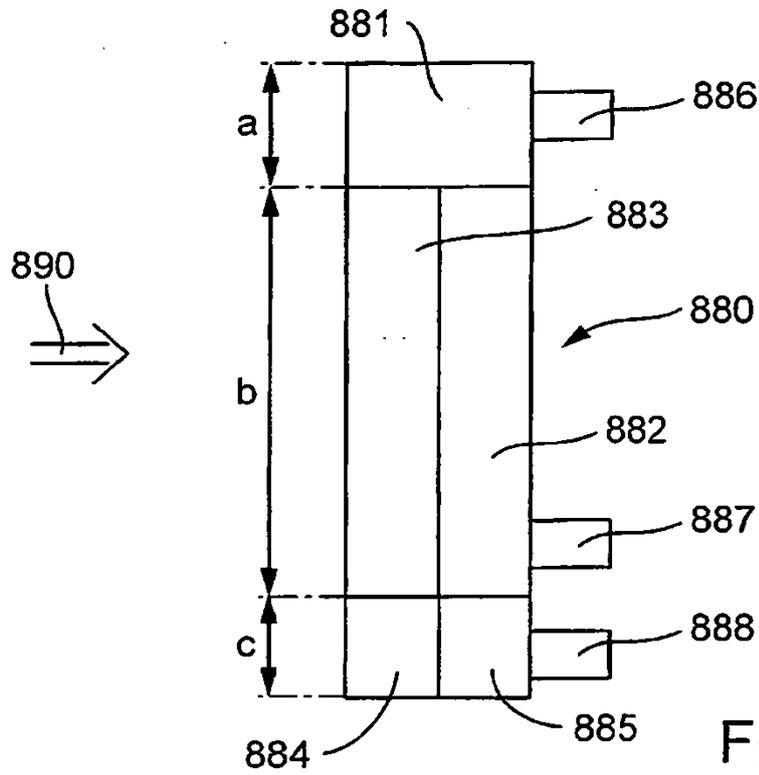


Fig. 15

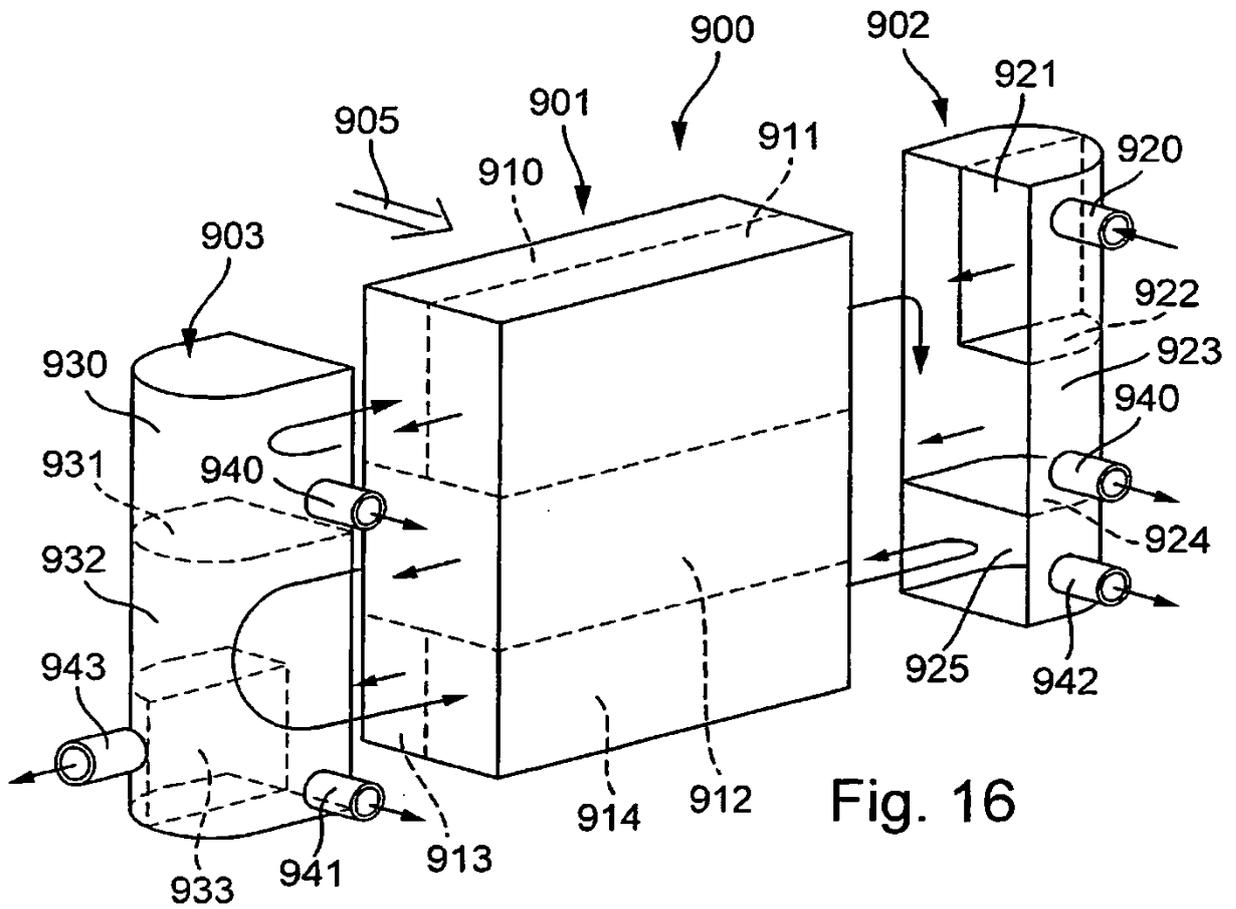


Fig. 16

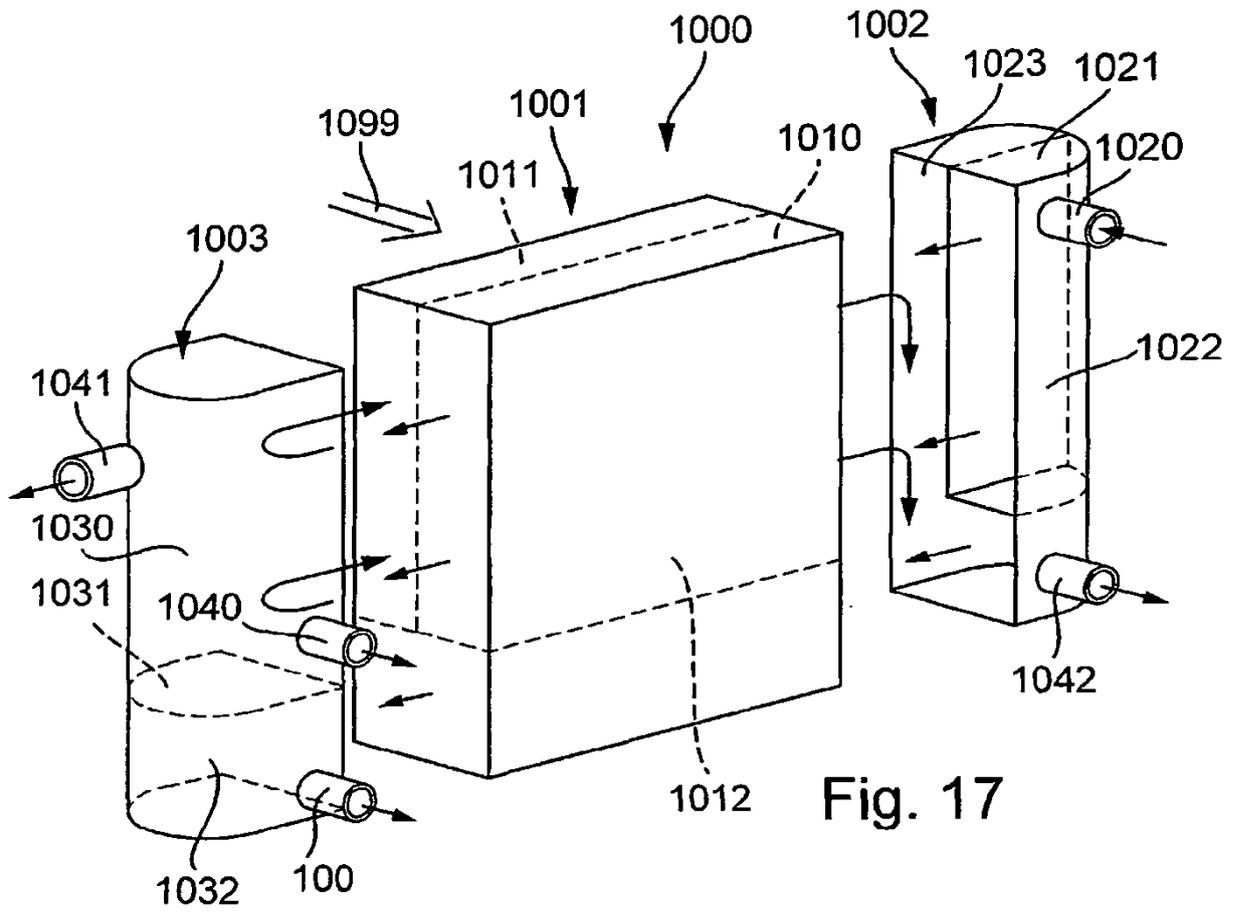


Fig. 17

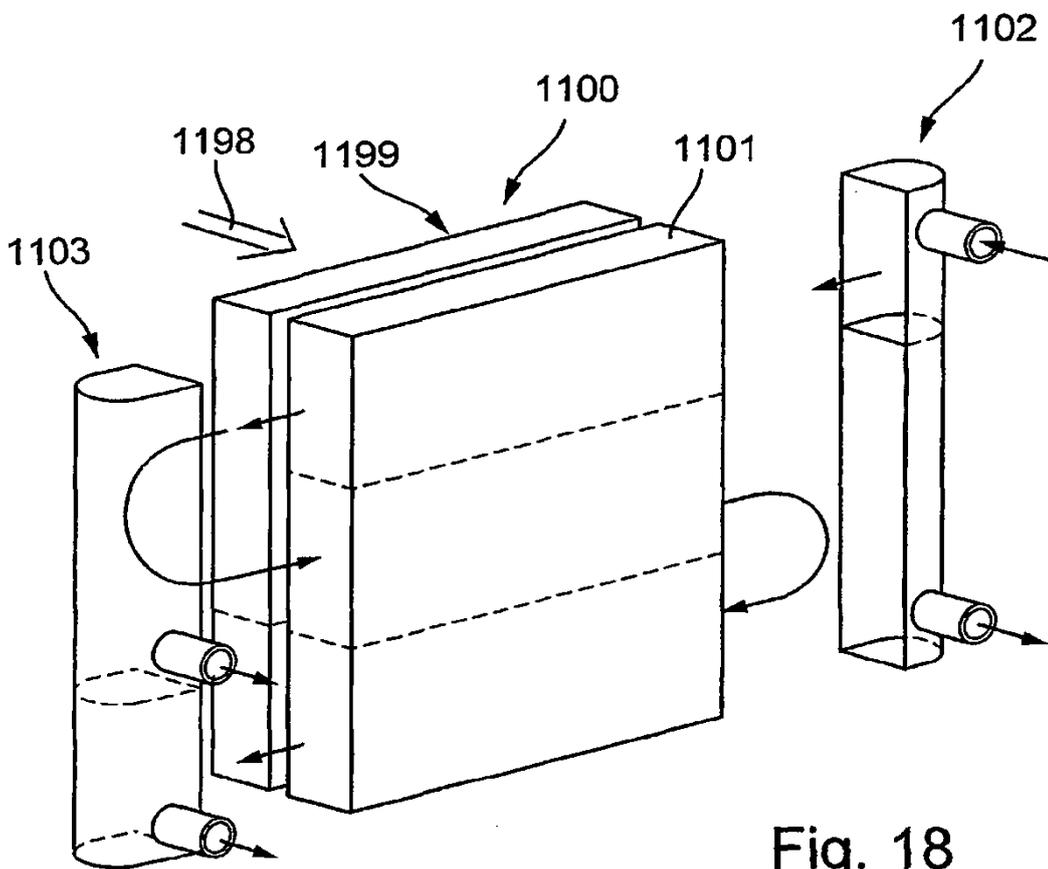


Fig. 18

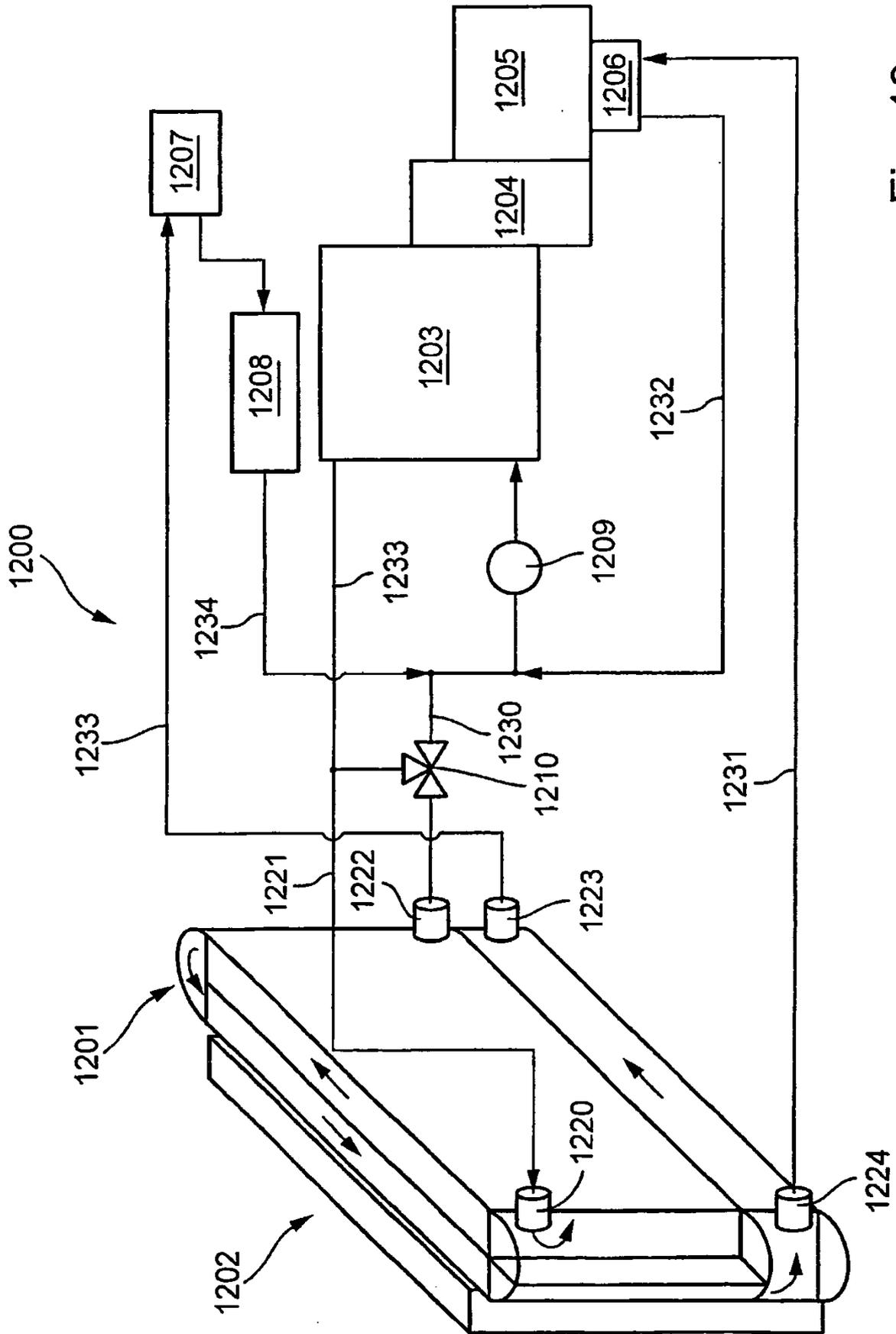


Fig. 19