

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 942 729**

51 Int. Cl.:

F25D 15/00 (2006.01)
F25D 31/00 (2006.01)
F28D 1/02 (2006.01)
F28D 1/047 (2006.01)
F28D 21/00 (2006.01)
F25B 39/02 (2006.01)
F25D 19/04 (2006.01)
F25B 25/00 (2006.01)
F25D 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2020** **E 20210894 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.01.2023** **EP 3835688**

54 Título: **Dispositivo de refrigeración**

30 Prioridad:

09.12.2019 DE 102019133584

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

06.06.2023

73 Titular/es:

FRIEDHELM SELBACH GMBH (100.0%)
Heisenbergstrasse 5
42477 Radevormwald, DE

72 Inventor/es:

ROGOWSKI, REINER

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 942 729 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

Dispositivo de refrigeración

Campo de la técnica

5 La invención se refiere a un dispositivo de refrigeración para unidades de refrigeración, tales como máquinas o equipos técnicos, con un recipiente a través del cual pasa un fluido de transporte de calor y una unidad de refrigeración unida al recipiente, que presenta un refrigerante que circula en un circuito y que, mientras absorbe calor del fluido de transporte de calor, cambia a estado gaseoso cuando fluye a través de un tubo evaporador que se proyecta en el fluido de transporte de calor y después se comprime, para volver a licuarse a continuación mientras libera calor.

Estado de la técnica

10 Se conocen diferentes modelos de dispositivos de refrigeración del tipo en cuestión. Se prevén preferiblemente dos circuitos de refrigeración, en los que un circuito de refrigeración (denominado parte hidráulica del dispositivo de refrigeración) sirve para refrigerar la unidad directamente mediante el fluido de transporte de calor proporcionado, en particular fluido de transporte de calor líquido como, por ejemplo, agua o agua con aditivos para reducir el punto de congelación. A través de un segundo circuito de refrigeración (la denominada parte de refrigeración del dispositivo de refrigeración) se lleva a cabo la refrigeración del fluido de transporte de calor procedente del primer circuito de refrigeración por medio del refrigerante aquí previsto. El calor procedente de las máquinas o instalaciones productoras de calor se transporta a través de los componentes hidráulicos del primer circuito mediante el transporte del fluido de transporte de calor a través de las aplicaciones a refrigerar. En el segundo circuito de refrigeración, el refrigerante se evapora en el tubo evaporador. Gracias a este proceso, se extrae calor del fluido de transporte de calor. El tubo evaporador se puede diseñar a modo de un refrigerador de inmersión. Con este refrigerador se pueden alcanzar temperaturas del refrigerante de aproximadamente $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a aproximadamente $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$, independientemente de la temperatura ambiente.

20 El documento JP S 61 219865 A es considerado como el estado de la técnica más reciente y revela un dispositivo de refrigeración con las características según el preámbulo.

25 Por el documento JP 61219865 A se conoce el método de mantener el agua de un recipiente a una temperatura constante mediante la circulación de agua, que en caso de necesidad se hace pasar por un intercambiador de calor. En el documento DE 10059806 A1 se describe un recipiente con un dispositivo de refrigeración, en el que un tubo evaporador se guía en el recipiente con dos guías tubulares helicoidales concéntricas, que presentan un diámetro constante. El líquido que se vaya a enfriar se aporta al dispositivo de refrigeración respectivamente desde otro recipiente y se vuelve a transportar fuera del mismo.

30 Resumen de la invención

Partiendo del estado de la técnica mencionado en último lugar, la invención se plantea el objetivo de perfeccionar el diseño de un dispositivo de refrigeración del tipo en cuestión.

35 Esta tarea se resuelve en el objeto de la reivindicación 1, pretendiéndose que el tubo evaporador presente en una sección de tubo evaporador bucles de tubo que se extienden desde el exterior hacia el interior y/o desde el interior hacia el exterior, que se estrechan en espiral desde un bucle de tubo más exterior a un bucle de tubo más interior y/o desde un bucle de tubo más interior a un bucle de tubo más exterior y/o desde un bucle de tubo más interior a un bucle de tubo más exterior, encontrándose la unidad de refrigeración con el tubo evaporador como módulo desmontable sobre el recipiente.

40 Como consecuencia del diseño en espiral de dicha sección de tubo evaporador se consigue ventajosamente una transferencia de calor favorable y eficaz entre el fluido de transferencia de calor alojado en el recipiente y el refrigerante que pasa a través del tubo evaporador. La forma en espiral proporciona una gran superficie de contacto del tubo evaporador en una superficie y/o en un volumen comparativamente pequeños dentro del recipiente. Los bucles de tubos se pueden disponer preferiblemente de forma que sus paredes exteriores discurren a cierta distancia unas de otras, de modo que el refrigerante a enfriar pueda pasar también a través de estos espacios intermedios. De este modo, el tubo evaporador puede, como también se prefiere, entrar en contacto con el fluido de transporte de calor a enfriar en toda la circunferencia del tubo evaporador, en particular en la sección del tubo evaporador que se extiende en espiral.

45 El estrechamiento en espiral desde el exterior hacia el interior o desde el interior hacia el exterior puede ser uniforme, pero alternativamente también puede ser no uniforme. Además, en la sección de tubo evaporador en espiral puede haber tres o más, por ejemplo, cuatro, cinco o seis o más hasta diez o quince bucles de tubo.

50 El diseño modular propuesto de la unidad de refrigeración ofrece un manejo ventajoso, por ejemplo, en el curso de la reparación o del mantenimiento de la unidad de refrigeración. En caso necesario, el módulo que comprende especialmente el tubo evaporador y, preferiblemente, también los demás componentes, como, por ejemplo, un compresor, se puede extraer del recipiente tras levantar un cierre o similar previsto para ello. De este modo, se puede proceder sin gran esfuerzo al cambio de la unidad de refrigeración, sustituyendo la unidad de refrigeración, por ejemplo, por una unidad de refrigeración con una capacidad de refrigeración mayor o menor. En la posición montada en el recipiente, el tubo evaporador del módulo de la unidad de refrigeración está sumergido en el recipiente y, por lo

tanto, en los fluidos de transporte de calor alojados en el recipiente, por lo que el módulo de la unidad de refrigeración puede formar al mismo tiempo, al menos parcialmente, una tapa para el recipiente.

5 Según una posible forma de realización, un eje longitudinal que se desarrolla en dirección longitudinal del tubo evaporador se puede extender en la sección del tubo evaporador en espiral en un plano de sección en espiral. Por consiguiente, preferiblemente tanto el bucle del tubo exterior como el bucle del tubo interior de la sección del tubo evaporador en espiral, así como los bucles del tubo que se extienden entre los bucles del tubo exterior e interior, discurren fundamentalmente en un plano común (con respecto a sus ejes centrales longitudinales).

10 En la posición de uso habitual de la unidad de refrigeración o del módulo de la unidad de refrigeración, el plano de la sección en espiral antes mencionado puede estar orientado verticalmente o a lo largo de un plano vertical, tal como se prefiere. La orientación del plano de sección en espiral en la posición de disposición de la unidad de refrigeración en el recipiente se puede adaptar a una anchura o extensión longitudinal del recipiente. Así, el plano de la sección en espiral se puede orientar en paralelo a una pared del recipiente que se extiende en la dirección de anchura o en la dirección longitudinal. En una variante de realización alternativa, se obtiene una orientación del plano de sección en espiral en una sección horizontal con formación de un ángulo agudo o también obtuso con respecto a una pared del
15 recipiente.

De acuerdo con otra posible forma de realización, se pueden prever dos secciones de tubo evaporador en espiral. Sus planos de sección en espiral pueden estar separados entre sí, vistos en una dirección perpendicular a los planos de sección en espiral.

20 En caso de configuración de dos secciones de tubo evaporador en espiral, éstas se pueden orientar paralelas entre sí con respecto a sus planos de sección en espiral, alternativamente con respecto a una sección horizontal en la posición habitual de uso, formando en su caso un ángulo agudo.

25 En particular, cuando los planos de la sección en espiral de ambas secciones del tubo evaporador se orientan de forma paralela, puede darse una distancia perpendicular al plano que puede corresponder a una o más veces, por ejemplo, a dos hasta cuatro veces, en su caso hasta a diez veces, el diámetro exterior de un bucle de tubo, visto transversalmente con respecto a la extensión del eje longitudinal.

En este contexto, una sección de tubo evaporador en espiral se puede estrechar desde el bucle de tubo más exterior hacia el bucle de tubo más interior, y la otra sección de tubo evaporador en espiral, en su caso desplazada de forma plana, se puede estrechar desde el bucle de tubo más interior hacia el bucle de tubo más exterior y, por lo tanto, en dirección opuesta a la de la otra sección de tubo evaporador.

30 La sección de tubo evaporador en espiral dispone preferiblemente de una sección de entrada y de una sección de salida. En una forma de realización de dos secciones de tubo evaporador en espiral, que es la que se prefiere, una sección de tubo evaporador puede estar provista de la sección de entrada y la otra sección de tubo evaporador puede estar provista de la sección de salida.

35 El eje longitudinal de la sección de entrada y/o de la sección de salida se pueden extender en el plano de la sección en espiral de la sección del tubo evaporador asignada. En una variante de realización alternativa, este eje longitudinal también puede extenderse en un ángulo agudo con respecto al plano mencionado.

40 En otra forma de realización, se prefiere que la sección de entrada y/o la sección de salida se asignen al respectivo bucle de tubo más externo de la sección de tubo evaporador en espiral. En consecuencia, el bucle del tubo más exterior se va transformando preferiblemente en la sección de entrada o la sección de salida que se extiende en el mismo plano.

Al configurar dos secciones de tubo evaporador en espiral, éstas se conectan entre sí por conducción para formar el tubo evaporador en su conjunto. La sección de conexión correspondiente del tubo evaporador se puede extender, como también es preferible, en un ángulo agudo de aproximadamente 10° a 30°, por ejemplo, de aproximadamente 15° con respecto a uno de los planos de la sección en espiral.

45 Con preferencia, esta sección de conexión y las dos secciones del tubo evaporador, así como, en su caso, la sección de entrada y la sección de salida, presentan constantemente el mismo diámetro interior y preferiblemente el mismo diámetro exterior. En otra forma de realización preferida, las secciones del tubo evaporador y la sección de conexión, y además preferiblemente también las secciones de entrada y salida se configuran en una sola pieza y además, preferiblemente, del mismo material.

50 El desarrollo en espiral de una sección de tubo de evaporador puede ser fundamentalmente rectangular, preferiblemente con zonas de transición de esquinas redondeadas. También en el caso del diseño preferido de doble capa, es decir, de la disposición de dos secciones de tubo evaporador orientadas paralelamente y conectadas entre sí, se consigue una limitación práctica de la longitud total del tubo. Para evitar una caída de presión excesiva dentro del tubo evaporador, ésta es del orden de 20 a 25 metros

55 El fluido de transporte de calor utilizado para refrigerar una unidad, como una máquina u otro dispositivo técnico, puede circular por medio de una bomba. Se puede tratar, por ejemplo, de una bomba accionada eléctricamente, por ejemplo, en forma de bomba de circulación.

El recipiente del dispositivo de refrigeración puede presentar, como también se prefiere, una profundidad, una anchura y una longitud, pudiendo corresponder la longitud a 1,5 veces o más, por ejemplo, a 2 a 5 veces la anchura. Según una forma de realización perfeccionada, la profundidad del recipiente se puede seleccionar de modo que coincida aproximadamente con la anchura del recipiente, correspondiendo aproximadamente a 0,7 a 2 veces la anchura.

5 Así, en otra variante de realización, el tubo evaporador se puede extender sustancialmente a través de la profundidad del recipiente, conforme a la profundidad del recipiente visto en la dirección vertical en el estado habitual de uso. En este caso, el tubo evaporador puede dejar además una distancia hasta el fondo del recipiente, por lo que una respectiva medida de extensión del tubo evaporador en dirección vertical puede corresponder aproximadamente a 0,7 a 0,95 veces, por ejemplo, aproximadamente a 0,85 veces, la profundidad del recipiente, medida a partir de un plano de abertura superior del recipiente hasta la superficie inferior.

10 De acuerdo con una forma de realización preferida, a lo largo y/o a lo ancho del recipiente, el tubo evaporador puede extenderse sólo a través de una parte, por ejemplo, a través de una medida de anchura que puede corresponder aproximadamente a 0,3 hasta 0,6 veces, por ejemplo, aproximadamente a 0,4 hasta 0,5 veces la anchura del recipiente. Considerado a lo largo de la longitud del recipiente, el tubo evaporador puede extenderse, por ejemplo, en una medida que puede corresponder aproximadamente a 0,2 hasta 0,5 veces, por ejemplo aproximadamente a 0,3 veces, en su caso también hasta llegar a 0,95 veces la longitud interior del recipiente.

15 La unidad de refrigeración puede presentar, además, tal como se prefiere, un intercambiador de calor dispuesto fuera del recipiente en la posición de disposición del módulo en el recipiente. Se puede tratar de un así llamado licuador o condensador. Este intercambiador de calor forma además preferiblemente parte del módulo de la unidad de refrigeración. En otra variante de realización, el intercambiador de calor se extiende, con respecto a una proyección vertical en la posición de uso habitual del módulo de la unidad de refrigeración, al lado del tubo evaporador.

20 El recipiente también puede presentar un zócalo que se extiende a lo largo de un lado ancho y/o largo y que sobresale del lado ancho y/o largo del recipiente. Este zócalo puede servir para la fijación de otros componentes del dispositivo de refrigeración. En el zócalo se puede disponer, por ejemplo, una caja de distribución para el suministro de energía al dispositivo de refrigeración y, en su caso, para el control eléctrico del dispositivo de refrigeración. Además, de acuerdo con una posible forma de realización, la bomba descrita anteriormente también se puede montar en el zócalo.

25 De manera ventajosa, se pueden asignar al mismo recipiente dos o más unidades de refrigeración o módulos de unidades de refrigeración. Se puede tratar de unidades de refrigeración idénticas, en particular preferiblemente de unidades de refrigeración con idéntico rendimiento. Mediante la disposición de una o más unidades de refrigeración, se puede conseguir de manera sencilla una adaptación de la potencia. De este modo, la capacidad de refrigeración puede triplicarse disponiendo tres unidades de refrigeración en el recipiente frente a la disposición de una sola unidad de refrigeración.

30 Según la invención propuesta, se pueden colocar en un recipiente (básico) uno, dos o tres módulos de unidades de refrigeración. Los módulos de refrigeración pueden ser de idéntica construcción y son preferiblemente intercambiables. Una unidad de control central, que en su caso se prevé en la caja de distribución, puede atender cada fase de montaje de los módulos. Debido a esta construcción modular, el dispositivo de refrigeración puede construirse, por ejemplo, en tres variantes de potencia, por ejemplo, con potencias de, por ejemplo, 1,5 kW, por ejemplo 3 kW y, por ejemplo, 4,5 kW con una potencia individual de un módulo de unidad de refrigeración de, por ejemplo, 1,5 kW.

35 Como refrigerante en la unidad de refrigeración se puede utilizar, por ejemplo, propano (R290), pudiendo ser la cantidad de refrigerante en un módulo de unidad de refrigeración de aproximadamente 120 a 180 g, y además, por ejemplo, de aproximadamente 150 g.

40 Los rangos o intervalos de valores o rangos múltiples indicados en lo que antecede y a continuación también incluyen, con respecto a la revelación, todos los valores intermedios, en particular en pasos de 1/10 de la respectiva medida, en su caso, también los adimensionales. Por ejemplo, la indicación de 0,3 a 0,6 veces también incluye la revelación de 0,31 a 0,6 veces, 0,3 a 0,59 veces, 0,31 a 0,59 veces, etc. Esta revelación puede servir, por un lado, para delimitar un límite de rango indicado desde abajo y/o desde arriba, pero alternativa o adicionalmente para divulgar uno o más valores singulares de un rango respectivamente indicado.

Breve descripción de los dibujos

45 La invención se explica a continuación a la vista del dibujo adjunto, que sólo representa ejemplos de realización. Una pieza que sólo se explica con referencia a una de las formas de realización y que no se sustituye por otra pieza en otro ejemplo de realización debido a la característica especial allí resaltada, también se considera descrita para este otro ejemplo de realización como una posible pieza existente. El dibujo muestra en la:

Figura 1 en una representación en perspectiva, el dispositivo de refrigeración referido a una primera forma de realización;

50 Figura 2 una vista del dispositivo de refrigeración;

Figura 3 la vista lateral del dispositivo de refrigeración según la flecha III de la figura 2;

Figura 4 la vista sobre el dispositivo de refrigeración según la flecha IV de la figura 2;

Figura 5 en una representación esquemática, el dispositivo de refrigeración según la figura 1 en la posición de asignación a una unidad a enfriar;

Figura 6 una representación esquemática del dispositivo de refrigeración;

Figura 7 una representación individual de un módulo de unidad de refrigeración del dispositivo de refrigeración;

5 Figura 8 la vista lateral del módulo de la unidad de refrigeración;

Figura 9 la vista sobre el módulo de la unidad de refrigeración;

Figura 10 una vista individual de un evaporador del módulo de la unidad de refrigeración;

Figura 11 vista lateral del evaporador;

Figura 12 la vista posterior del evaporador;

10 Figura 13 en una representación en perspectiva, el evaporador;

Figura 14 una vista en perspectiva correspondiente a la figura 1 de un dispositivo de refrigeración en una segunda forma de realización;

Figura 15 una representación del dispositivo de refrigeración según la figura 14;

Figura 16 vista lateral según la flecha XVI de la figura 15;

15 Figura 17 el dispositivo de refrigeración en otra forma de realización, en una vista frontal;

Figura 18 la vista lateral según la flecha XVIII de la figura 17;

Figura 19 la vista sobre el dispositivo de refrigeración según la figura 17.

Descripción de las formas de realización

20 Se representa y describe en primer lugar con referencia a las ilustraciones de las figuras 1 a 6, un dispositivo de refrigeración 1 para refrigerar una unidad 2, por ejemplo, en forma de una planta de producción generadora de calor, tal como se muestra esquemáticamente en la figura 5.

El dispositivo de refrigeración 1 consta esencialmente (como se muestra esquemáticamente en la figura 6) de una parte hidráulica H y de una parte de refrigeración K.

25 En la parte hidráulica H se prevé, en primer lugar, un recipiente tipo artesa 3 que está provisto de un fondo de recipiente 4, de dos lados longitudinales de recipiente 6, que en los ejemplos de realización se extienden fundamentalmente de forma paralela y distantes entre sí, y de dos lados anchos de recipiente 5 que se extienden perpendiculares a los lados longitudinales de recipiente 6. La abertura de recipiente delimitada por los lados anchos de recipiente 5 y los lados longitudinales de recipiente 6, que apunta en la posición habitual de uso del recipiente 3 hacia arriba y, tal como se prefiere, puede estar cubierta a modo de tapa por uno o más módulos M descritos a continuación más detalladamente.

30 A lo largo del lado longitudinal 6 del recipiente, el recipiente 3 presenta una longitud de recipiente a que, en el ejemplo de realización ilustrado, puede corresponder aproximadamente a 3 veces la anchura de recipiente b considerada transversalmente al mismo. La profundidad del recipiente c considerada perpendicularmente al mismo, partiendo de un plano de abertura del recipiente O y medida en la posición habitual de uso del recipiente 3 en dirección vertical con respecto a la superficie del fondo del recipiente 4, corresponde aproximadamente a la medida de la anchura b del recipiente.

35 El recipiente 3 sirve en la parte hidráulica H del dispositivo de refrigeración 1 de depósito para un fluido de transporte de calor 7. Durante el funcionamiento, éste se aporta a través de un tubo de entrada 9 a la unidad 2 para refrigerar la unidad 2 y se devuelve a través de un tubo de salida 8 al recipiente 3. Se obtiene así un circuito 10 del fluido de transporte de calor 7, para el que se prevé también, sobre todo en la zona del tubo de entrada 9, una bomba 11, especialmente una bomba de circulación eléctrica.

40 El recipiente 3 se puede disponer sobre un zócalo 21 que, de acuerdo con la primera forma de realización mostrada en las figuras 1 a 5, puede sobresalir a lo largo del lado longitudinal 6 del recipiente en la dirección de anchura del recipiente 3 más allá del lado longitudinal 6 del recipiente. En esta parte saliente del zócalo 21 se puede disponer la bomba 11 antes mencionada. Además, también se puede colocar, por ejemplo, una caja de distribución 22 para el suministro eléctrico y/o el control eléctrico del dispositivo de refrigeración 1 en el zócalo 21.

45 Como se puede ver igualmente en el ejemplo de realización según las figuras 14 a 16, el zócalo 21, que en su caso también acoge la bomba 11 y/o la caja de distribución 22, se puede prever de modo que esté asignado al lado ancho 5 del recipiente y que sobresalga libremente del lado ancho 5 del recipiente en la dirección del lado longitudinal 6 del recipiente.

50 En otra posible variante de realización según el tercer ejemplo de realización mostrado en las figuras 17 a 19, la bomba 11 y/o la caja de distribución 22 pueden estar dispuestas en una sección de cubierta 23 que cubre parcialmente la

abertura del recipiente, por lo que estos componentes adicionales de la parte hidráulica H se pueden colocar sobre el recipiente 3.

La parte de refrigeración K del dispositivo de refrigeración 1 está compuesta esencialmente por una unidad de refrigeración 12, que además consta fundamentalmente de un compresor 13, un intercambiador de calor o condensador 14 y un evaporador 15, preferiblemente a la manera de un refrigerador de inmersión. Los componentes antes mencionados están conectados entre sí en serie a través de tuberías 16, transportándose en la tubería 16 un refrigerante 17. En el caso del refrigerante 17 se puede tratar, por ejemplo, de propano (R290).

En la posición de asignación de la unidad de refrigeración 12 a la parte hidráulica H, el evaporador 15 con su tubo evaporador 18 se sumerge a través del plano de apertura del recipiente O en el recipiente 3 y, por lo tanto, en el fluido de transporte de calor 7 almacenado en el recipiente 3 o que fluye a través del interior del recipiente. El refrigerante 17 que pasa a través del tubo evaporador 18 extrae calor del fluido de transporte de calor 7 de la parte hidráulica H que fluye alrededor del tubo evaporador 18 como resultado de la evaporación del refrigerante 17. El calor absorbido por el fluido de transporte de calor 7 se libera de nuevo a través del compresor 13 conectado detrás del evaporador 15 en la dirección del flujo r del refrigerante 17 y el intercambiador de calor 14, especialmente, tal como se prefiere en las formas de realización mostradas, al aire ambiente. El refrigerante 17 se licua de nuevo debido a la caída de temperatura y se aporta al evaporador 15. Entre el intercambiador de calor 14 y el evaporador 15, visto en la dirección de flujo r, se puede prever además una válvula de expansión 19.

De este modo, el refrigerante 17 se transporta dentro de la parte de refrigeración K en otro circuito 20.

La unidad de refrigeración 12, que se compone principalmente de los componentes descritos anteriormente, se puede asignar al recipiente 3 agrupado de forma modular. Para ello, como también se prefiere, la unidad de refrigeración 12 puede presentar un fondo 24 con una dimensión de anchura d y una dimensión de longitud e consideradas transversalmente al mismo. De acuerdo con los ejemplos de realización ilustrados, las dos dimensiones de extensión descritas anteriormente se pueden seleccionar de manera que tengan aproximadamente el mismo tamaño. En las formas de realización mostradas en las figuras 1 a 16, se selecciona preferiblemente una dimensión de anchura d que corresponde fundamentalmente a la anchura b del recipiente. La medida de longitud e, por otro lado, corresponde en estos ejemplos de realización esencialmente a aproximadamente un tercio de la longitud del recipiente a.

En la variante de realización según las ilustraciones de las figuras 17 a 19, se obtienen tanto una medida de anchura d como una medida de longitud e, que pueden corresponder respectivamente a 0,5 veces la longitud del recipiente a o la anchura del recipiente b, con preferencia con una longitud esencialmente igual del recipiente 3 en la dirección de anchura y longitud.

En el fondo 24 de la unidad de refrigeración 12 se disponen preferiblemente el compresor 13 y el intercambiador de calor 14 y en su caso, además, la válvula de expansión 19.

Por debajo del fondo 24 se extiende el evaporador 15, cuyas secciones de entrada 25 y de salida 26 atraviesan el fondo 24 y están conectadas, en cuanto al paso del fluido, a los componentes dispuestos en el fondo 24.

De este modo, la unidad de refrigeración 12 se configura así en forma de módulo M, pudiéndose asignar a un recipiente 3 varios de estos módulos M realizados preferiblemente de manera idéntica. De acuerdo con los ejemplos de realización representados, se pueden asignar al recipiente 3 tres de estos módulos M, siendo posible que los fondos 24 de los módulos M o de cada unidad de refrigeración 12 cubran la abertura del recipiente en la zona del plano de apertura del recipiente O en forma de tapa. En este caso, los módulos M se pueden apoyar a través del respectivo fondo 24 en la pared del recipiente que limita el plano de apertura del recipiente O. De este modo, se prevén en las variantes de realización mostradas en las figuras 1 a 16 tres módulos M dispuestos unos al lado de los otros, constituyendo sus fondos 24 preferiblemente por sí solos una tapa para el recipiente 3. En la forma de realización mostrada en las figuras 17 a 19, los fondos 24 de los tres módulos M también cubren sustancialmente tres cuartas partes de la abertura del recipiente configurada aquí además fundamentalmente de forma cuadrada. En esta variante de realización, la última cuarta parte queda cubierta por la sección de cubrición 23 que sostiene la bomba 11 y, en su caso, la caja de distribución 22.

El tubo evaporador 18 del evaporador 15 comprende inicial y sustancialmente bucles de tubo 27, que se extienden en espiral desde el exterior hacia el interior o desde el interior hacia el exterior. Se pueden prever, como también se prefiere, dos secciones de tubo de evaporador 28 y 29 que se extienden en espiral, desarrollándose la sección de tubo de evaporador 28, vista en la dirección de flujo r del refrigerante 17, en espiral desde un bucle de tubo 30 más exterior hasta un bucle de tubo 31 más interior y la sección de tubo evaporador 29 en espiral desde el bucle de tubo 31 más interior hasta el bucle de tubo 30 más exterior.

Con referencia a una vista según las ilustraciones de las figuras 10 y 12, los bucles de tubo 27, 30 y 31 se extienden en una forma rectangular alargada con zonas de esquina redondeadas, pudiendo ser la relación longitud/anchura de la forma rectangular de aproximadamente 1:1 a 2:1, con preferencia de aproximadamente 1,5:1.

Incluyendo el bucle de tubo más exterior 30 y el bucle de tubo más interior 31, cada sección de tubo evaporador 28, 29 puede presentar aproximadamente cinco o seis bucles de tubo.

Las dos secciones de tubo evaporador 28 y 29 pueden conectadas entre sí en cuanto al flujo a través de una sección de conexión 32 del tubo evaporador 18, tal como se prefiere. Esta sección de conexión 32 se extiende preferiblemente

desde el extremo del bucle de tubo interior 31 de la sección de tubo de evaporador 28 hasta el principio opuesto del bucle de tubo más interno 31 de la otra sección de tubo evaporador 29.

En la extensión longitudinal L del tubo evaporador 18, resulta en el tubo evaporador 18 un eje geométrico longitudinal central x. Visto transversalmente con respecto a éste, resulta un diámetro exterior de tubo evaporador f.

- 5 El eje longitudinal x de una sección de tubo evaporador 28 o 29, que gira en espiral según la forma de la sección de tubo evaporador 28 o 29, se extiende preferiblemente en un plano de sección en espiral E o E', por lo que ambos planos E y E' se pueden orientar paralelos entre sí (véase la figura 11).

- 10 Además, el eje longitudinal x' de la sección de entrada 25 que entra en la sección de tubo evaporador 28 se puede extender en el plano de sección en espiral E de la sección de tubo evaporador 28 asignada, al igual que el eje longitudinal x'' de la sección de salida 26 en el plano de sección en espiral E' de la sección de tubo evaporador 29 asignada.

El eje geométrico longitudinal x''' de la sección de conexión 32 puede formar un ángulo agudo α con respecto a los planos de sección en espiral E y E', pudiendo medir el ángulo α aproximadamente 10° a 15° , en su caso hasta 30° .

- 15 Los dos bucles de tubo 27 de ambas secciones del tubo evaporador 28 y 29 pueden girar en la misma dirección g, tal como se prefiere en los ejemplos de realización.

- 20 Las distancias h entre los bucles de tubo 27 consideradas transversalmente con respecto a la extensión longitudinal L del tubo evaporador 18 o transversalmente con respecto al eje longitudinal x pueden corresponder aproximadamente a 0,25 hasta 1 vez la medida del diámetro exterior f del tubo evaporador 18. A lo largo del recorrido pueden darse diferentes distancias h, por ejemplo, hasta 1,5 o 2 veces la medida del diámetro exterior f del tubo. En cualquier caso, se prefiere que a lo largo de todo el recorrido en espiral de las dos secciones de tubo evaporador 28 y 29, el fluido de transporte de calor 7 rodee la superficie completa del tubo evaporador 18 en la posición de uso de la unidad de refrigeración 12. Sin embargo, también es posible un ajuste al menos parcial que dos bucles de tubo 27 adyacentes estén al menos parcialmente en contacto entre sí.

- 25 Las secciones de tubo evaporador 28 y 29 pueden estar distanciadas verticalmente con respecto a sus planos de sección en espiral E y E' en una medida p que puede corresponder aproximadamente a 1 a 2 veces, además aproximadamente a 1,5 veces la medida del diámetro exterior del tubo f.

La sección de entrada 25, las secciones del tubo evaporador 28 y 29, así como la sección de conexión 32 y la sección de salida 26 se configuran preferiblemente en una sola pieza y del mismo material, de acuerdo con un tubo 16 que presenta un diámetro constante en toda su longitud (con respecto tanto al diámetro interior como al exterior).

- 30 Así se obtiene un tubo evaporador 15 con dos secciones de tubo evaporador en espiral 28 y 29 distanciadas entre sí y orientadas preferiblemente de forma paralela, orientándose los planos de sección en espiral E y E' en la posición de uso preferiblemente de forma fundamentalmente vertical. De este modo, se realiza un refrigerador de inmersión que permite conseguir una transferencia de calor comparativamente elevada con un volumen comparativamente pequeño y una superficie de extensión comparativamente pequeña.

- 35 En este caso, el evaporador 15 presenta una medida de profundidad s (véase la figura 8) que, en la posición de uso de la unidad de refrigeración 12, puede corresponder aproximadamente a la profundidad c del recipiente o aproximadamente a 0,8 a 0,9 veces la profundidad c del recipiente. Asimismo, la extensión longitudinal t del evaporador 15, considerada con referencia a una proyección vertical (véase la figura 9), se adapta sustancialmente a la medida de extensión longitudinal e de la unidad de refrigeración 12, que viene determinada por el fondo 24. Así, la medida longitudinal t puede corresponder aproximadamente a 0,7 a 0,9 veces la medida longitudinal e. La medida transversal de anchura u del evaporador 15 puede corresponder, como también se muestra, a aproximadamente 0,35 a aproximadamente 0,6 veces, más aún a aproximadamente 0,5 veces, la medida de anchura d de la unidad de refrigeración 12, pudiéndose prever además el intercambiador de calor 14, con referencia a dicha proyección vertical, fuera de la superficie proyectada del evaporador 15 y, por lo tanto, en una posición paralela al evaporador 15.

- 45 Además, el evaporador 15 se puede disponer por debajo del fondo 24 de manera que, en la posición de asignación de la unidad de refrigeración 12 en el recipiente 3 y de la correspondiente inmersión del evaporador 15 en el recipiente 3, los planos de sección en espiral E y E' estén alineados paralelamente al lado longitudinal 6 del recipiente o al lado ancho 5 del recipiente. A este respecto se prefiere, como también se muestra, una disposición del evaporador 15 en la que un plano de sección en espiral E o E' forme un ángulo agudo β de aproximadamente 15° a 30° con respecto a una proyección vertical (compárese figura 9), por ejemplo, con respecto al lado longitudinal 6 del recipiente.

- 50 Las explicaciones que anteceden sirven para explicar las invenciones comprendidas en conjunto en la solicitud, que perfeccionan el estado de la técnica al menos por medio de las siguientes combinaciones de características de forma respectivamente independiente, siendo también posible combinar dos, más o todas estas combinaciones de características.

- 55 Un dispositivo de refrigeración 1 caracterizado por el hecho de que el eje longitudinal x', x'' de una sección de entrada 25 y/o una sección de salida 26 de la sección de tubo evaporador en espiral 28, 29 se extiende en el plano de sección en espiral asociado E, E', y/o, preferiblemente, por el hecho de que la sección de entrada 25 y/o la sección de salida 26 están asignadas al bucle de tubo más exterior 30 de la sección de tubo evaporador en espiral 28, 29, y/o,

preferiblemente, por el hecho de que el eje longitudinal x''' de una sección de conexión 32 del tubo evaporador 18 que conecta las dos secciones de tubo evaporador en espiral 28, 29 se extiende en un ángulo agudo β con respecto a uno de los planos de sección en espiral E, E'.

5 Un dispositivo de refrigeración 1 caracterizado por el hecho de que el fluido de transporte de calor 7 circula con ayuda de una bomba 11.

10 Un dispositivo de refrigeración 1, caracterizado por el hecho de que el recipiente 3 presenta una profundidad c, una anchura b y una longitud a, correspondiendo la longitud a 1,5 veces o más la anchura b, y/o, preferiblemente, por el hecho de que el tubo evaporador 18 se extiende sustancialmente a través de la profundidad c del recipiente 3, y/o, preferiblemente, por el hecho de que el tubo evaporador 18 se extiende sólo a través de una parte de la longitud a y/o una parte de la anchura b del recipiente 3.

Un dispositivo de refrigeración 1 caracterizado por el hecho de que la unidad de refrigeración 12 comprende un intercambiador de calor 14 dispuesto fuera del recipiente 3, y por el hecho de que el intercambiador de calor 14 se extiende en proyección vertical al lado del tubo evaporador 18.

15 Un dispositivo de refrigeración 1 caracterizado por el hecho de que el recipiente 3 comprende un zócalo 21 que se extiende a lo largo de un lado ancho 5 y/o un lado longitudinal 6 y que sobresale del lado ancho 5 y/o del lado longitudinal 6 del recipiente 3, y por el hecho de que la bomba 11 está dispuesta en el zócalo 21 y fuera del recipiente 3, y/o, preferiblemente, por el hecho de que una caja de distribución 22 para la aportación de energía eléctrica al dispositivo de refrigeración 1 se coloca igualmente sobre el zócalo 21.

20 Dispositivo de refrigeración 1 caracterizado por el hecho de que se asignan al mismo recipiente 3 dos o más unidades de refrigeración 12.

25 Todas las características reveladas son esenciales para la invención (individualmente, pero también en combinación con otras). Por la presente se incluye en las revelaciones de la solicitud el contenido completo publicado en los documentos de prioridad correspondientes/adjuntados (copia de la solicitud anterior), también con el fin de incluir características de estos documentos en las reivindicaciones de la presente solicitud. Las reivindicaciones dependientes caracterizan con sus rasgos inventivos, incluso sin las características de una reivindicación referenciada, formas de realización perfeccionadas independientes del estado de la técnica, en particular con el fin de presentar sobre la base de estas reivindicaciones solicitudes parciales. La invención indicada en cada reivindicación puede presentar adicionalmente una o más de las características mencionadas en la descripción anterior, especialmente las características identificadas con números de referencia y/o indicadas en la lista de referencia. La invención también se refiere a formas de diseño en las que no se implementan algunas de las características mencionadas en la descripción anterior, especialmente en la medida en la que se puedan reconocer como prescindibles para el uso previsto en cuestión o puedan sustituirse por otros medios que tengan el mismo efecto técnico.

30

Lista de referencias

1	Dispositivo de refrigeración	29	Sección de tubo evaporador
2	Unidad	30	Bucle de tubo más exterior
3	Recipiente	31	Bucle de tubo más interno
4	Fondo del recipiente	32	Sección de conexión
5	Lado ancho del recipiente		
6	Lado más largo del recipiente		
7	Fluido de transporte de calor	a	Longitud del recipiente
8	Tubo de salida	b	Anchura del recipiente
9	Tubo de entrada	c	Profundidad del recipiente
10	Circuito	d	Medida de anchura
11	Bomba	e	Medida de longitud
12	Unidad de refrigeración	f	Diámetro exterior
13	Compresor	g	Dirección de flujo
14	Intercambiador de calor	h	Distancia
15	Evaporador	p	Distancia
16	Tubería	r	Sentido de flujo
17	Refrigerante	s	Extensión de profundidad

ES 2 942 729 T3

18	Tubo evaporador	t	Extensión de longitud
19	Válvula de expansión	u	Extensión de anchura
20	Circuito	x	Eje longitudinal
21	Zócalo	x'	Eje longitudinal
22	Caja de distribución	x''	Eje longitudinal
23	Sección de cubrición	x'''	Eje longitudinal
24	Fondo		
25	Sección de entrada		
26	Sección de salida		
27	Bucle de tubos		
28	Sección de tubo evaporador		
E			Plano de la sección en espiral
E'			Plano de la sección en espiral
H			Parte hidráulica
K			Parte de refrigeración
L			Sección longitudinal
M			Módulo
O			Plano de abertura del recipiente
α			Ángulo
β			Ángulo

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de refrigeración (1) para unidades de refrigeración (2), tales como máquinas o equipos técnicos, con un recipiente (3) a través del cual fluye un fluido de transporte de calor (7) y una unidad de refrigeración (12) que está unida al recipiente (3) y que presenta un refrigerante (17) guiado en un circuito (20), que, mientras absorbe calor del fluido de transporte de calor (7), pasa al estado gaseoso al fluir a través de un tubo evaporador (18) que penetra en el fluido de transporte de calor (7) y después se comprime, para posteriormente licuarse de nuevo mientras libera calor, caracterizado por que el tubo evaporador (18) presenta en una sección del tubo evaporador (28, 29) bucles tubulares (27) que se extienden desde el exterior hacia el interior y/o desde el interior hacia el exterior, que se estrechan en espiral desde un bucle de tubo más exterior (30) hasta un bucle de tubo más interior (31) y/o se extienden en espiral desde un bucle de tubo más interior (31) hasta un bucle de tubo más exterior (30), apoyándose la unidad de refrigeración (12) con el tubo evaporador (18), como módulo desmontable (M), en el recipiente (3).
- 10 2. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 1, caracterizado por que un eje longitudinal (x) que discurre en dirección longitudinal (L) del tubo evaporador (18) se extiende en la sección del tubo evaporador en espiral (28, 29) en un plano de sección en espiral (E, E').
- 15 3. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 2, caracterizado por que el plano de sección en espiral (E, E') está orientado verticalmente en la posición habitual de uso del aparato de refrigeración (12).
- 20 4. Dispositivo de refrigeración según una de las reivindicaciones 2 o 3, caracterizado por que se prevén dos secciones de tubo evaporador en espiral (28, 29), cuyos planos de sección en espiral (E, E') están distanciados entre sí en una dirección perpendicular a los planos de sección en espiral (E, E').
- 25 5. Dispositivo de refrigeración según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una sección de tubo evaporador en espiral (28, 29) se estrecha desde el bucle de tubo más exterior (30) hasta el bucle de tubo más interior (31) y por que la otra sección de tubo evaporador en espiral (29) se estrecha desde el bucle de tubo más interior (31) hasta el bucle de tubo más exterior (30).
- 30 6. Dispositivo de refrigeración según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado por que un eje longitudinal (x', x'') de una sección de entrada (25) y/o de una sección de salida (26) de la sección de tubo evaporador en espiral (28, 29) se extiende en el plano de la sección en espiral asignada (E, E').
- 35 7. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 6, caracterizado por que la sección de entrada (25) y/o la sección de salida (26) se asignan al bucle de tubo más exterior (30) de la sección de tubo evaporador en espiral (28, 29).
- 40 8. Dispositivo de refrigeración según una de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizado por que el eje longitudinal (x''') de una sección de conexión (32) del tubo evaporador (18) que conecta las dos secciones del tubo evaporador en espiral (28, 29) discurre en ángulo agudo (β) con respecto a uno de los planos de la sección en espiral (E, E').
- 45 9. Dispositivo de refrigeración según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el fluido de transporte de calor (7) circula con ayuda de una bomba (11).
- 50 10. Dispositivo de refrigeración según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el recipiente (3) tiene una profundidad (c), una anchura (b) y una longitud (a), correspondiendo la longitud (a) a 1,5 veces o más la anchura (b).
- 55 11. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 10, caracterizado por que el tubo evaporador (18) se extiende fundamentalmente a través de la profundidad (c) del contenedor (3).
- 60 12. Dispositivo de refrigeración según una de las reivindicaciones 10 u 11, caracterizado por que el tubo evaporador (18) se extiende sólo a través de una parte de la longitud (a) y/o de una parte de la anchura (b) del recipiente (3).
13. Dispositivo de refrigeración según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la unidad de refrigeración (12) comprende un intercambiador de calor (14) dispuesto fuera del recipiente (3) y por que el intercambiador de calor (14) se extiende en proyección vertical al lado del tubo evaporador (18).
14. Dispositivo de refrigeración según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el recipiente (3) presenta un zócalo (21) que se extiende a lo largo de un lado ancho (5) y/o longitudinal (6) y que sobresale del lado ancho (5) y/o longitudinal (6) del recipiente (3), y por que la bomba (11) se coloca sobre el zócalo (21) y fuera del recipiente (3), disponiéndose además preferiblemente en el zócalo (21) una caja de distribución (22) para el suministro de energía eléctrica al dispositivo de refrigeración (1).

15. Dispositivo de refrigeración según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por se asignan al mismo recipiente (3) dos o más unidades de refrigeración (12).

Fig. 1

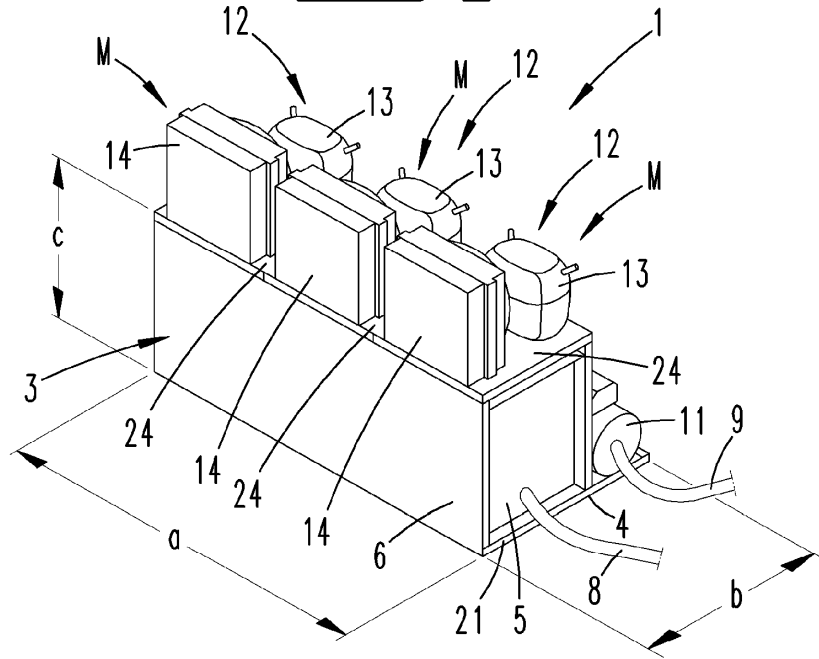


Fig. 2

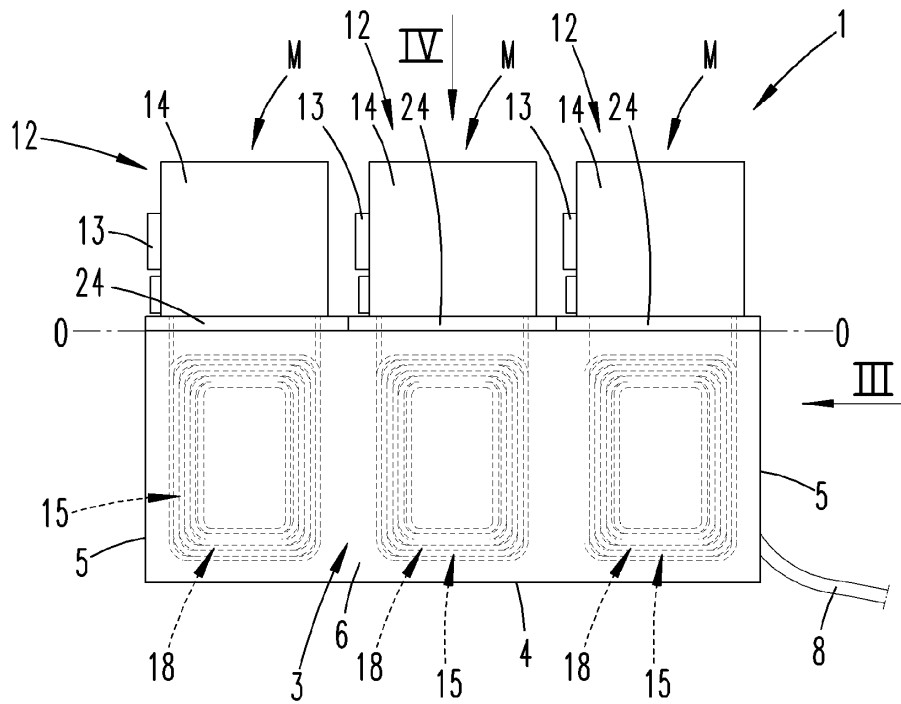


Fig. 3

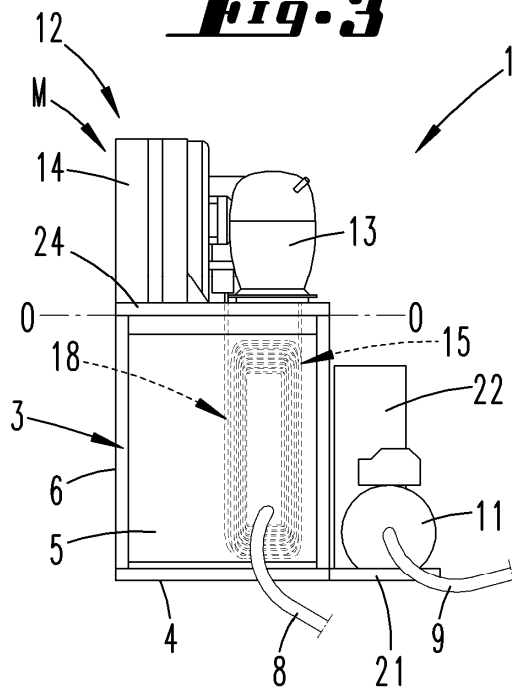


Fig. 4

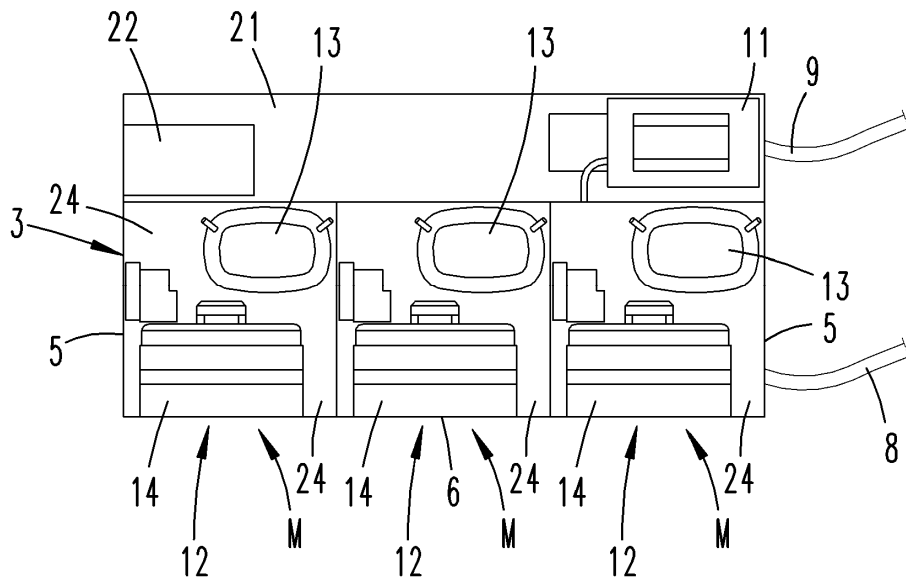
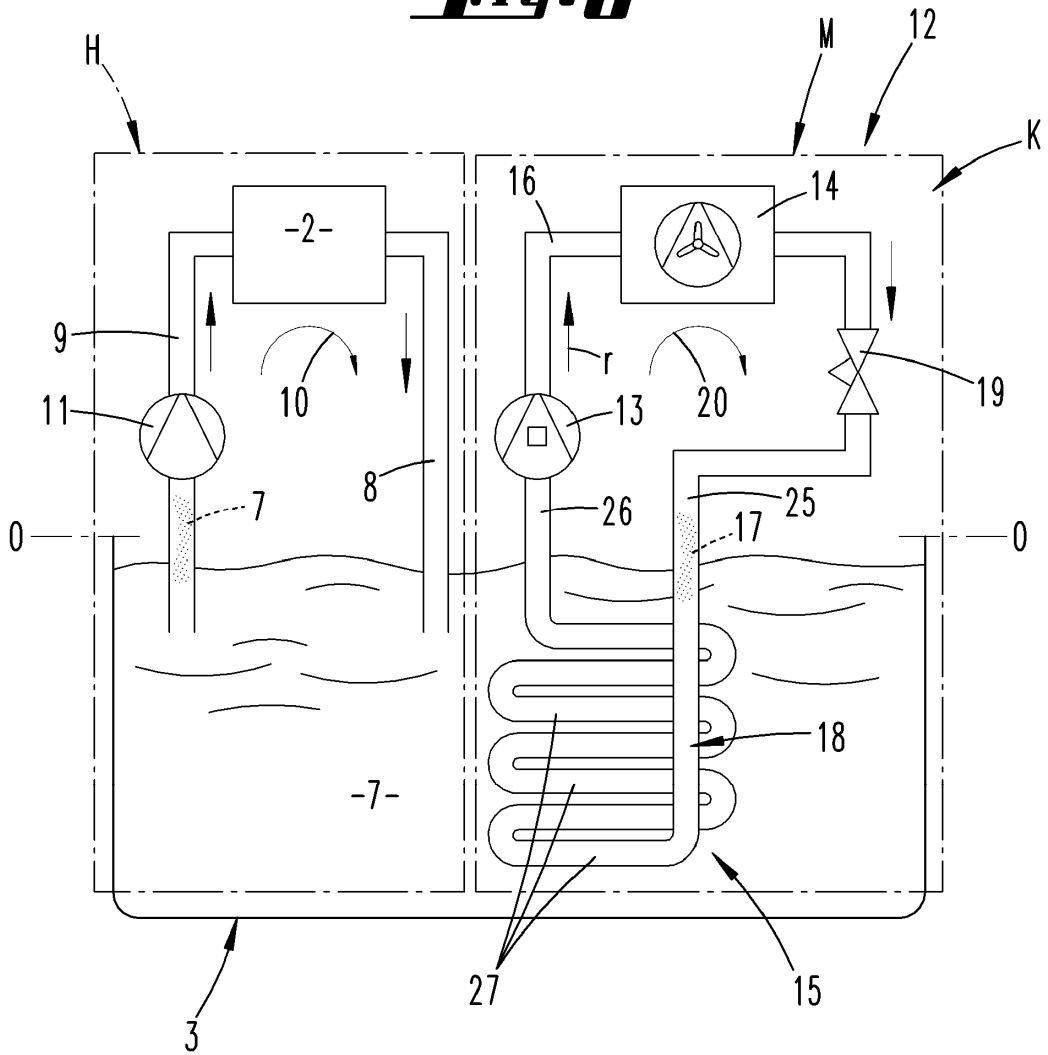


Fig. 6



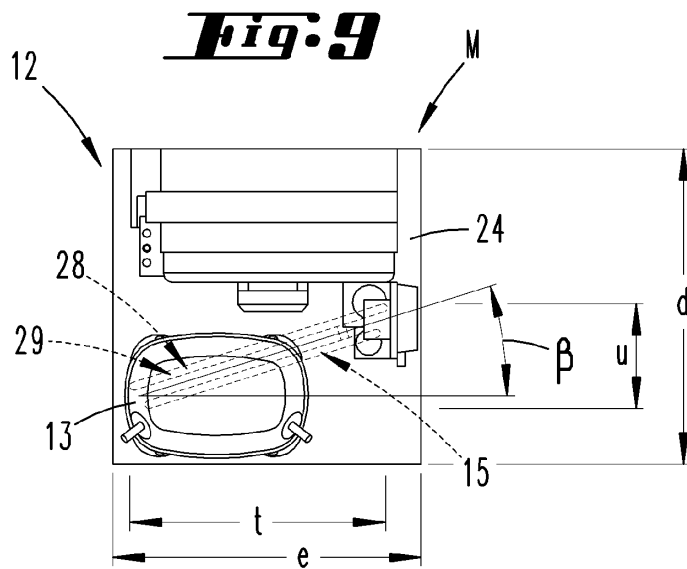
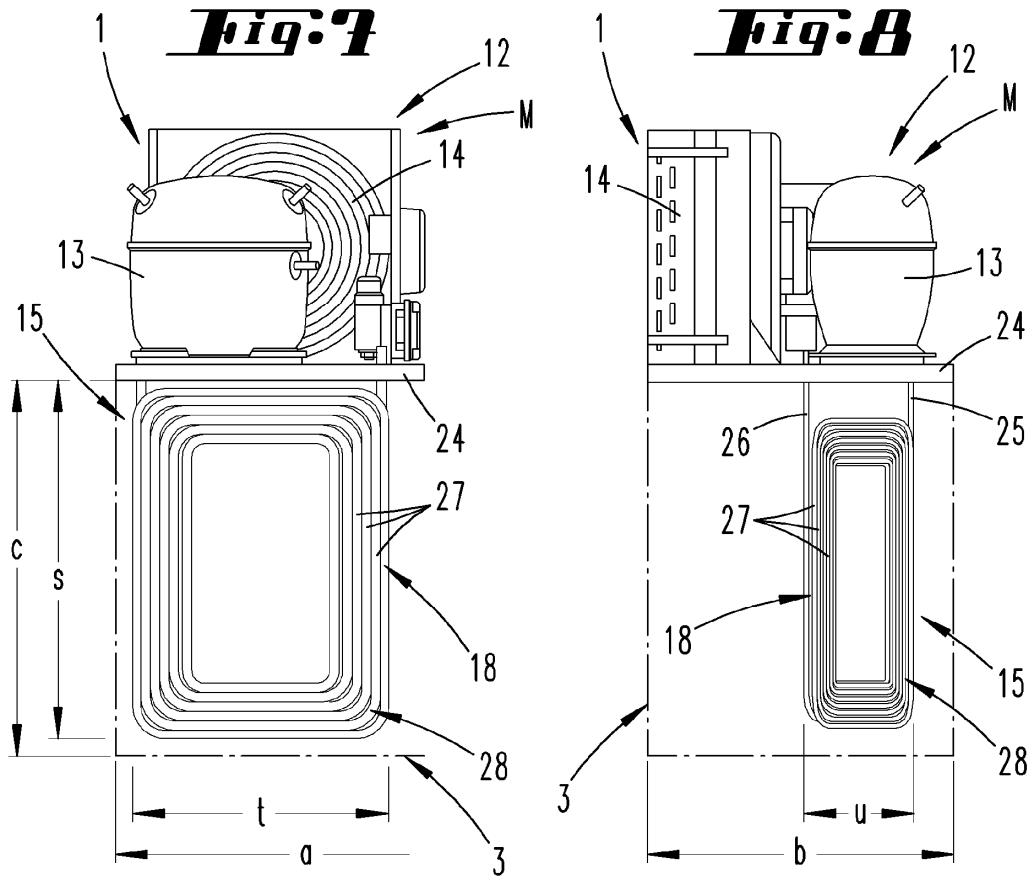


Fig:12

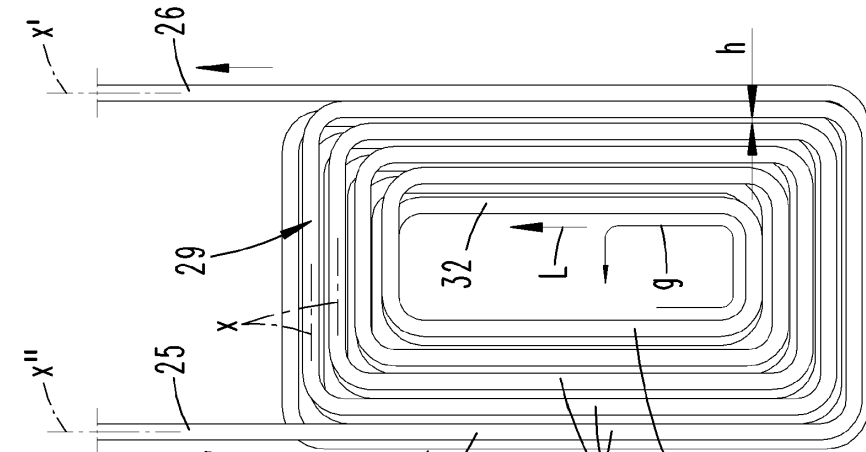


Fig:11

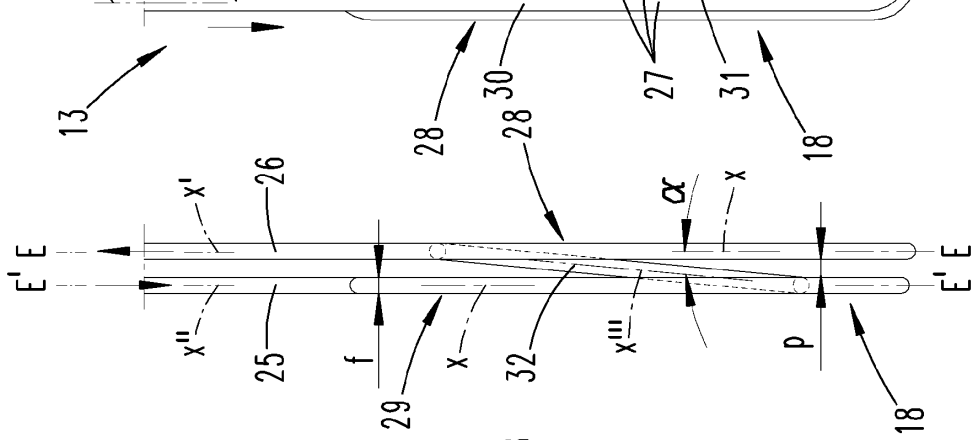


Fig:10

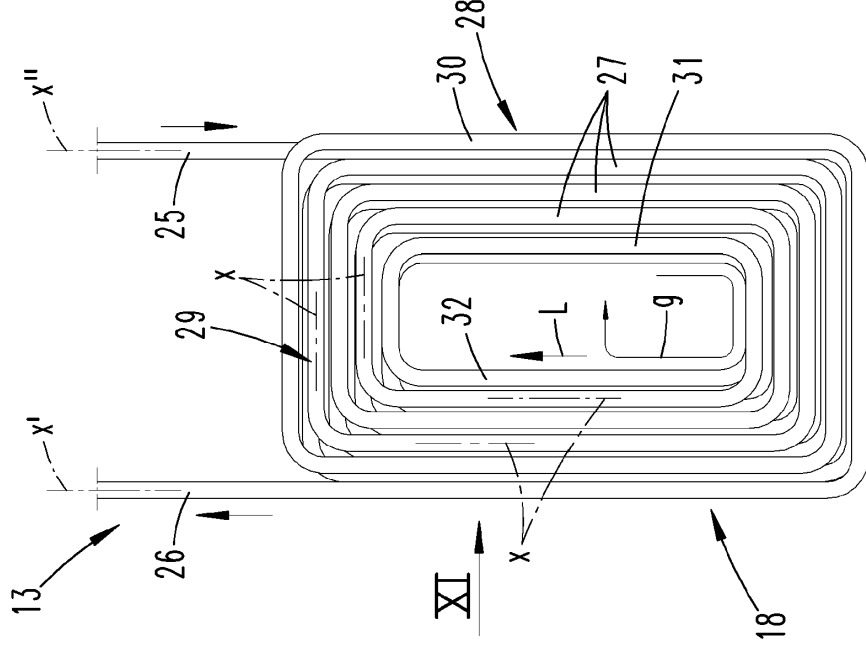


Fig. 13

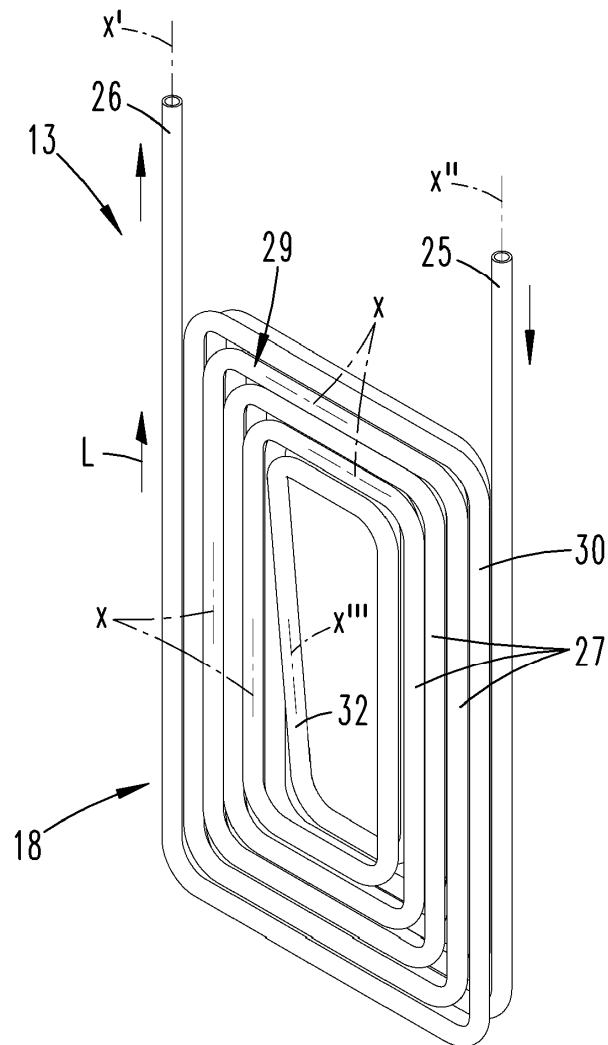


Fig. 14

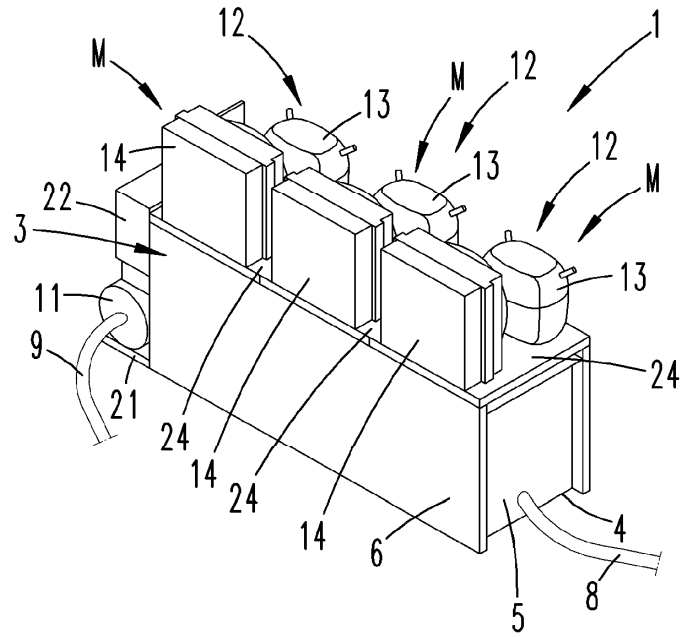


Fig. 15

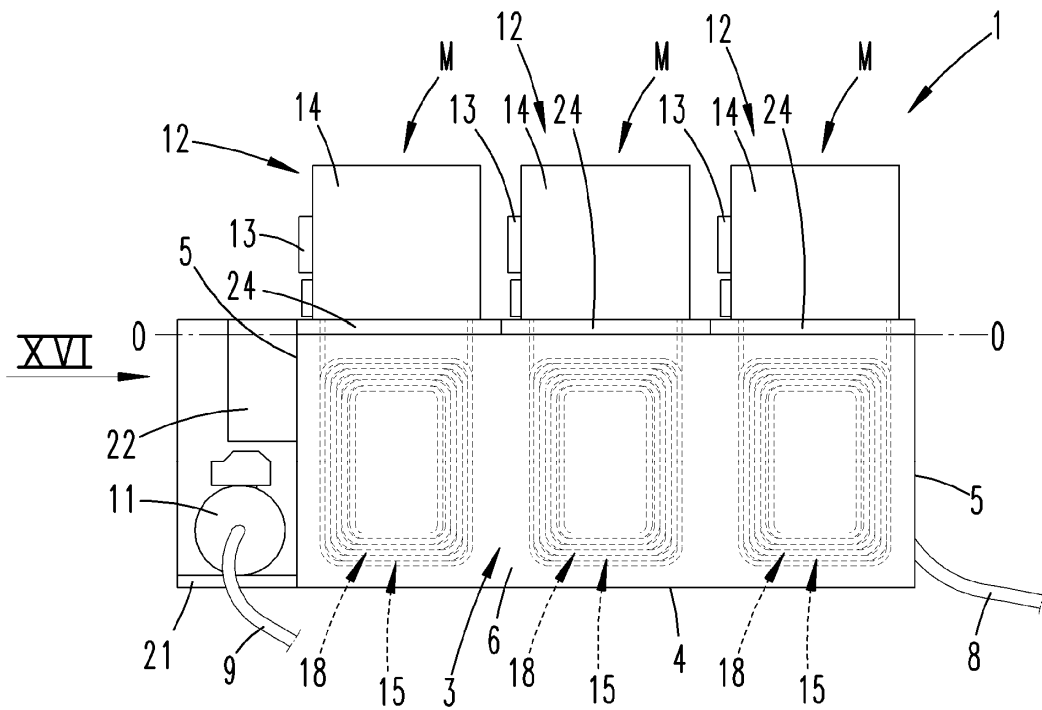


Fig. 16

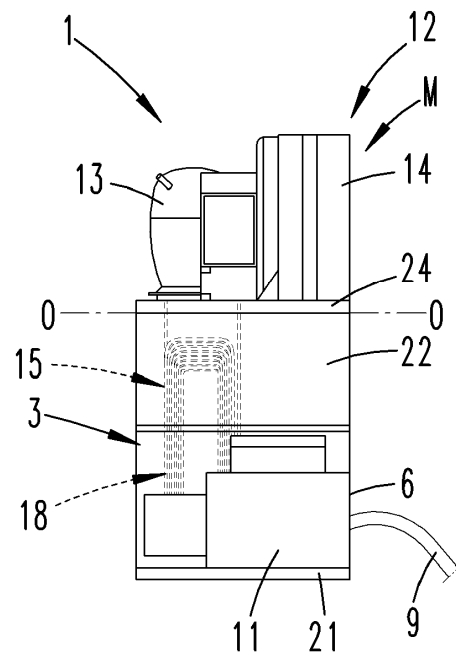


Fig. 18

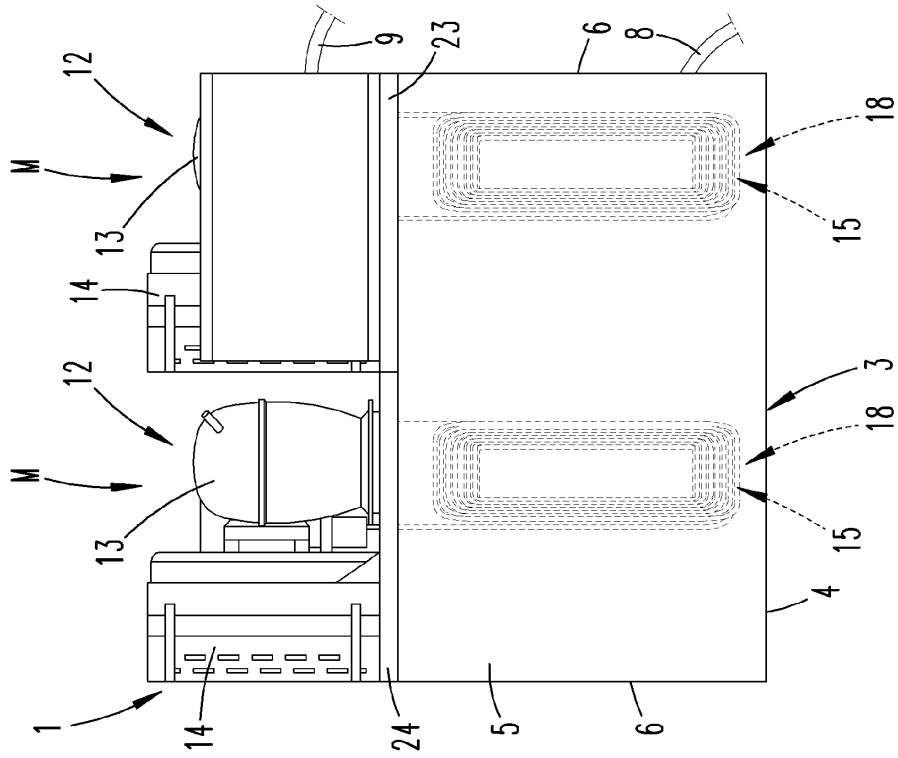


Fig. 17

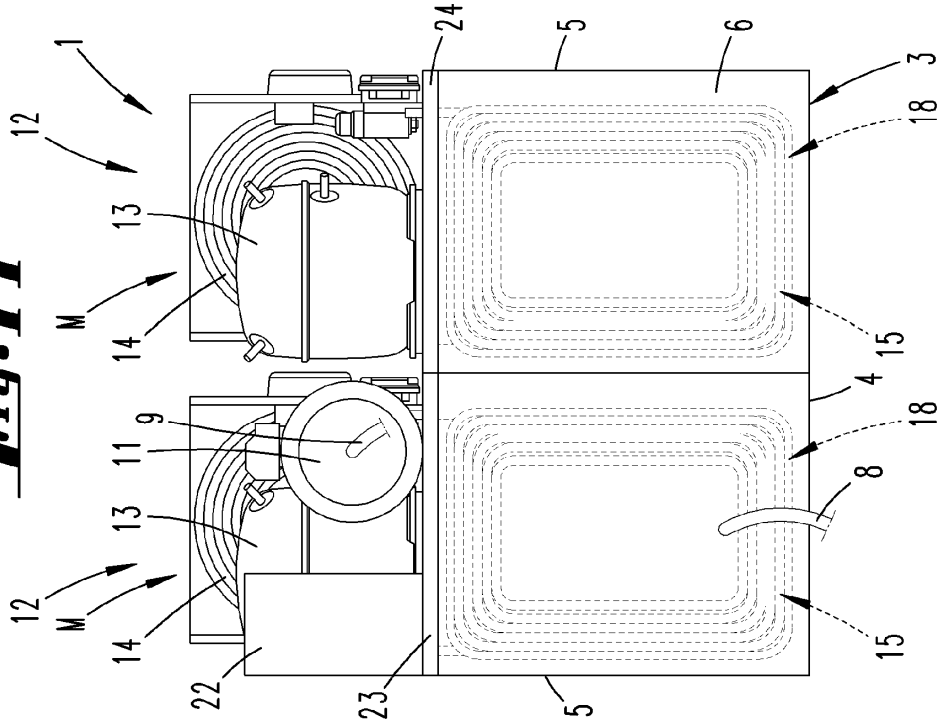


Fig. 19

