

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 880 445**

51 Int. Cl.:

F24F 1/46 (2011.01)

F25B 25/00 (2006.01)

F25B 41/00 (2011.01)

F25D 16/00 (2006.01)

F24F 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2015 E 15155733 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.04.2021 EP 2910864**

54 Título: **Unidad de refrigeración de agua para sistemas de acondicionamiento**

30 Prioridad:

21.02.2014 IT PD20140037

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

24.11.2021

73 Titular/es:

**VERTIV S.R.L. (100.0%)
Via Leonardo da Vinci, 16-18
35028 Piove di Sacco (PD), IT**

72 Inventor/es:

**FURLAN, GIANCARLO y
DALL'OLIO, ROBERTO**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 880 445 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

Unidad de refrigeración de agua para sistemas de acondicionamiento

5 La presente invención se refiere a un sistema que comprende una unidad de refrigeración de agua y un sistema de acondicionamiento de aire.

10 Actualmente, con el fin de refrigerar un espacio cerrado por medio de unas unidades de acondicionamiento que utilizan agua refrigerada (ventilconvectores, del inglés "fan coil"), estas unidades de acondicionamiento se suministran con un fluido de transferencia, típicamente agua o agua con la adición de glicol, que circula desde unas máquinas de refrigeración por líquido, del tipo denominado "enfriador", es decir, una unidad de refrigeración de agua.

15 Los sistemas hidráulicos para estas máquinas de refrigeración presentan, en una misma línea, unos medios de bombeo adaptados para propulsar un fluido de transferencia a través de un intercambiador para refrigerar el fluido de transferencia, que no es otro que el evaporador de un sistema de refrigeración de agua asociado.

20 Un tipo de sistema similar también está provisto de un dispositivo de refrigeración gratuita, conocido en la jerga como "refrigeración gratuita" (del inglés "free-cooling"), para dicho fluido de transferencia.

Este dispositivo de refrigeración gratuita presenta la limitación de que es eficaz solamente si se dan unas condiciones climáticas externas específicas, es decir, solo si el aire exterior es suficientemente frío para poder refrigerar, en una batería de intercambio adaptada, el agua que está destinada a entrar en el evaporador.

25 Asimismo, son conocidos unos dispositivos combinados que comprenden unas unidades de refrigeración de agua con una refrigeración adiabática integrada y unos dispositivos combinados que comprenden unas unidades de refrigeración de agua con refrigeración gratuita integrada. En el documento de patente JP-A-2013-119989 se describe un dispositivo combinado según el preámbulo de la reivindicación 1.

30 Aunque estos dispositivos se usan en gran medida y son apreciados, tienen costes adicionales en términos de consumo de energía, cuando actualmente, por contra, hay una creciente necesidad de reducir el consumo de energía necesaria para refrigerar un flujo de agua destinado a fluir por un sistema de climatización.

35 El objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema que pueda eludir las limitaciones citadas de la técnica anterior.

Dentro de este objetivo, un objeto de la invención es proporcionar un sistema que sea simple y económico, particularmente con respecto al consumo.

40 Este objetivo, así como estos y otros objetos que se pondrán más claramente de manifiesto a continuación, se alcanza con un sistema según la reivindicación 1.

45 Otras características y ventajas de la invención se pondrán mejor de manifiesto a partir de la descripción de dos formas de realización preferidas, aunque no exclusivas, del sistema según la invención, ilustradas a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista esquemática de una unidad de refrigeración de agua comprendida en la invención.

50 La figura 2 es una segunda vista esquemática de un sistema según la invención, en una primera forma de realización de esta.

La figura 3 es una vista frontal de una unidad de refrigeración comprendida en la invención, en una segunda forma de realización.

55 La figura 3a es una vista esquemática de un detalle de la figura 3.

La figura 4 es una vista lateral en sección de una parte de la unidad de refrigeración de la figura 3.

60 La figura 5 es un diagrama hidráulico de la unidad de refrigeración de las figuras 3 y 4.

La figura 6 es un diagrama detallado de un componente del diagrama hidráulico de la figura 5.

65 Haciendo referencia a las figuras, una unidad de refrigeración de agua comprendida en la invención está designada en general con la referencia numérica 10.

La unidad de refrigeración 10 comprende dentro de un contenedor de tipo caja 11:

- un panel prerrefrigerador de aire 12, provisto de una matriz de orificios pasantes, asociado a unos medios 13 para refrigerar un flujo de aire externo, designado por la flecha 14 en la figura 1, que atraviesa dicha matriz de orificios.
- un par 15 de baterías de intercambio de calor lateralmente adyacentes; del par de baterías lateralmente adyacentes, una primera batería 16 es para la refrigeración gratuita del agua que entra en un evaporador 18, que es parte de la unidad de refrigeración de agua 10, y una segunda batería 17 es una batería de condensación para el evaporador 18,
- unos medios 21 para la salida al exterior del contenedor de tipo caja 11 del aire calentado 22 que sale del par 15 de baterías de intercambio de calor lateralmente adyacentes,
- unos primeros medios para la conexión hidráulica entre el retorno de agua procedente de un sistema de acondicionamiento de aire 19 y la entrada de agua de la primera batería de refrigeración gratuita 16, y
- unos segundos medios para la conexión hidráulica entre la primera batería de refrigeración gratuita 16 y el evaporador 18.

5

10

15

20

En la figura 1, se muestra un diagrama simplificado del dispositivo 10.

En la figura 1, la referencia numérica 50 designa un compresor de un circuito de refrigeración 51.

25

En una primera forma de realización del sistema según la invención, que debe considerarse como un ejemplo no limitativo de la invención, mostrada esquemáticamente en la figura 2, está provisto, simétricamente respecto de los primeros, un segundo panel de prerrefrigeración de aire 23, de unos medios de refrigeración 24 asociados correspondientes, y un segundo par 25 de baterías de intercambio de calor correspondiente, una primera batería 26 para la refrigeración gratuita del agua que entra en el evaporador 18 del sistema de acondicionamiento de aire 19 y la segunda batería 27 es de condensación para el evaporador 18.

30

Dos pares de baterías, 28 y 29, respectivamente, simétricas adicionales están también presentes y están dispuestas de manera que estén inclinadas en una posición central entre los dos pares de baterías, la primera 28 y la segunda 29, que están dispuestas en su lugar verticalmente; cada uno de los terceros y cuartos pares de baterías 28 y 29 están provistos de una primera batería 30 y 31 correspondiente que está dirigida hacia abajo y una segunda batería 32 y 33 que está dirigida hacia arriba; los pares de baterías 28 y 29 están adaptados para afectar a un flujo de aire externo 35 prerrefrigerado ascendente, que también llega desde el panel de prerrefrigeración 12 o 23.

35

40

La posición de los pares de baterías como se ha descrito ha de entenderse a modo de ejemplo no limitativo de la invención.

Cada panel de prerrefrigeración de aire, por ejemplo 12, pero también 23, comprende un panel alveolar, cuyas celdas están abiertas en la dirección de paso del aire.

45

Los medios 13 y 24 para refrigerar el flujo de aire externo que atraviesa el panel de prerrefrigeración 12 y 23 están compuestos por

- un dispensador de agua superior 36, que está adaptado para humedecer hacia abajo desde arriba los paneles alveolares 12 y 23 correspondientes,
- un recipiente de recogida inferior 37,
- una bomba de recirculación 38 para subir el agua que prerrefrigera el aire desde el recipiente inferior 37 hasta el dispensador superior 36.

50

55

El dispensador superior 36 puede estar constituido, por ejemplo, por una boquilla rociadora del tipo ducha, que es sustancialmente tan larga como el panel de prerrefrigeración 12 y 23.

60

Debe entenderse que el dispensador superior 36 puede ser también de otro tipo, dependiendo de los requisitos y las necesidades técnicas.

El primer y segundo pares de baterías 15 y 25, que son verticales, son golpeados directamente por el flujo de aire prerrefrigerado 20.

65

Los medios 21 para la salida del contenedor de tipo caja 11 del aire calentado 22 que sale de los pares de baterías de intercambio de calor lateralmente adyacentes comprenden unos medios de ventilación, por ejemplo, una serie

de ventiladores 40, que están dispuestos en la parte superior del contenedor de tipo caja 11 y determinan el movimiento del aire desde el exterior y a través de los paneles de prerrefrigeración y luego a través de los pares de baterías.

5 El aire calentado 22 es emitido a través de unas rejillas correspondientes por encima del contenedor de tipo caja 11.

10 Los primeros medios para la conexión hidráulica entre el retorno de agua 43 del sistema de acondicionamiento de aire 19 y la entrada de agua 44 de las baterías de refrigeración gratuita 16, 26, 30 y 31 comprenden una serie de conductos con unos nodos y unos ramales adaptados para alimentar en paralelo a todas las baterías de intercambio de calor de refrigeración gratuita 16, 26, 30 y 31.

15 Los segundos medios para la conexión hidráulica entre las baterías de refrigeración gratuita 16, 26, 30 y 31 y el evaporador 18 comprenden igualmente una serie de conductos con unos conectores adaptados para transportar en paralelo el agua refrigerada que sale de todas las baterías de intercambio de calor de refrigeración gratuita 16, 26, 30 y 31 hacia el único conducto 46 que entra en el evaporador 18.

20 Debe entenderse que el evaporador 18 está dispuesto dentro del contenedor de tipo caja 11, pero debe entenderse que una variación constructiva de la unidad de refrigeración 10 según la invención en la que el evaporador 18 es externo con respecto del contenedor de tipo caja 11 es igualmente equivalente.

En la unidad de refrigeración de agua 10 según la invención, por lo tanto, la refrigeración del aire externo se produce por medio de la evaporación del agua que desciende en el panel de prerrefrigeración 12 y 23.

25 El intercambio de calor se produce en el panel alveolar.

El aire caliente, que atraviesa el panel alveolar rociado con agua, por simple contacto y debido a la evaporación, transfiere una gran fracción del calor contenido en sí.

30 De este modo, el aire se enfría.

En este punto, el aire así procesado, que es más frío, ofrece un doble beneficio:

35 - en el funcionamiento mecánico, es decir, el aire que entra en el condensador del evaporador 18, es decir, las segundas baterías de intercambio 17, 27, 32 y 33, es más frío y, por lo tanto, el ciclo de refrigeración es más eficiente.

40 - en el funcionamiento de refrigeración gratuita, puesto que el aire que golpea las primeras baterías 16, 26, 30 y 31 está a una temperatura inferior a la temperatura exterior.

En las figuras 3 y 4, se muestra la unidad de refrigeración de una segunda forma de realización del sistema según la invención, designada con la referencia numérica 110.

La unidad de refrigeración 110 comprende, dentro de un contenedor de tipo caja 111:

45 - dos paneles de prerrefrigeración de aire 112 opuestos, dispuestos de manera que afectan a las caras laterales del contenedor de tipo caja 111 sustancialmente a lo largo de toda su longitud; cada panel de prerrefrigeración 112 está provisto, de una manera similar a lo que se ha descrito anteriormente, de una matriz de orificios pasantes y está asociado a unos medios 113 para refrigerar un flujo de aire externo, designada por la flecha 114 en las figuras 3 y 3a, que atraviesa la matriz de orificios,

50 - una serie de pares de 115, 115a, 115b, 115c baterías de intercambio de calor lateralmente adyacentes; los pares de baterías 115, 115a, 115b, 115c están dispuestos de manera que están encarados entre sí de dos en dos en la dirección de la longitud del contenedor de tipo caja 111 y de nuevo de dos en dos para definir una forma de V en una vista lateral, como se muestra en la figura 4.

55 - de cada par 115, 115a, 115b, 115c de baterías lateralmente adyacentes, una primera batería 116 es para la refrigeración gratuita del agua que entra en un evaporador 118, que es parte de la unidad de refrigeración de agua 110, y la segunda batería 117 es de condensación para el evaporador 118,

60 - unos medios 121 para la salida del contenedor de tipo caja 111 del aire calentado 122 que sale de cada par 115 de baterías de intercambio de calor lateralmente adyacentes; los medios de salida de aire calentado 121 están constituidos, por ejemplo, por uno o más ventiladores, opcionalmente dispuestos lado a lado por encima de dos pares de baterías, por ejemplo 115 y 115a, que están dispuestos en forma de V.

65 - unos primeros medios para la conexión hidráulica entre el retorno de agua de un sistema de

acondicionamiento de aire 119 y la entrada de agua de las primeras baterías 116 para refrigeración gratuita, y

- unos segundos medios para la conexión hidráulica entre las primeras baterías de refrigeración gratuita 116 y el evaporador 118.

La configuración en forma de V de la disposición de los pares de baterías, por ejemplo, los primeros pares 115 y 115a y los segundos pares de baterías 115b y 115c, se refiere a una configuración que se puede mostrar esquemáticamente en una vista lateral, como en la figura 4.

Los pares de baterías 115, 115a, 115b, 115c individuales se extienden transversalmente por el contenedor de tipo caja 111 para ocuparlo casi totalmente, o totalmente en su anchura, como se ejemplifica claramente en la figura 3.

En la figura 3, se muestran esquemáticamente los medios 113 para refrigerar el flujo de aire externa que atraviesa el panel de prerrefrigeración 112 y comprenden, como se ha descrito anteriormente para la primera forma de realización:

- un dispensador de agua superior 136, que está adaptado para humedecer hacia abajo desde arriba el panel 112 alveolar correspondiente,
- un recipiente de recogida inferior 137,
- una bomba de recirculación 138 para subir el agua que prerrefrigera el aire procedente del recipiente inferior 137 al dispensador superior 136.

En la figura 5, se muestra esquemáticamente el circuito hidráulico 160 para refrigerar el agua destinada a un sistema de acondicionamiento 119.

En el circuito hidráulico 160, los primeros medios para la conexión hidráulica entre el retorno de agua 143 del sistema de acondicionamiento de aire 119 y la entrada de agua 144 de las baterías de refrigeración gratuita 116 y 116a en la figura, designadas como conjunto de baterías 161 para refrigeración gratuita, comprenden una serie de conductos con nodos y ramales adaptados para alimentar en paralelo a todas las baterías de intercambio de calor de refrigeración gratuita 116 y 116a.

Entre estos puntos, el retorno de agua 143 y la entrada de agua 144 al conjunto de las baterías 161 de refrigeración gratuita, es posible interponer opcionalmente

- un conjunto de seguridad 162, con un recipiente de expansión 163, una derivación 164, una válvula de seguridad 165, una manguera flexible 166 y un elemento de ventilación 167,
- un conjunto de bomba 168, que comprende dos bombas 169 y 170 dispuestas en paralelo.

Los segundos medios para la conexión hidráulica entre el conjunto 161 de baterías de refrigeración gratuita 116 y 116a y el evaporador 118 comprenden igualmente una serie de conductos con conectores adaptados para transportar el aire refrigerado que sale del conjunto 161 de las baterías de intercambio de calor de refrigeración gratuita 116, 116a hacia el único conducto 146 que entra en el evaporador 118.

En la figura 6, se muestra esquemáticamente el conjunto 161 de baterías 116, 116a, 116b, 116c para refrigeración gratuita.

Como se aprecia claramente en la figura 6, las baterías de refrigeración gratuita 116, 116a, 116b, 116c están conectadas en paralelo, con un único conducto de carga 171 y un único conducto de salida 172, entre los cuales las baterías de refrigeración gratuita están conectadas en paralelo, dispuestas convenientemente en pares una frente a la otra para definir una disposición mutua en forma de V en una vista lateral.

En la práctica, se ha constatado que la invención alcanza el objetivo y los objetos previstos.

En particular, la invención proporciona un dispositivo para optimizar la eficiencia de un sistema de refrigeración de agua que es simple y económico, tanto en términos de estructura como en términos de consumo, ya que la prerrefrigeración del aire externo se produce por el simple intercambio de calor entre aire y agua con la evaporación de esta última.

Además, la invención proporciona un dispositivo para optimizar la eficiencia de un sistema de refrigeración de agua que tiene un impacto ambiental reducido con respecto de la técnica anterior, ya que no se recurre a compresores adicionales u otros componentes eléctricamente costosos.

La invención así concebida es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

5 En la práctica, los materiales utilizados, siempre que sean compatibles con el uso específico, así como las formas y dimensiones contingentes, pueden ser cualesquiera según los requisitos y el estado de la técnica.

10 Cuando las características técnicas mencionadas en cualquier reivindicación vayan seguidas de signos de referencia, estos signos de referencia se han incluido para el único propósito de mejorar la inteligibilidad de las reivindicaciones y, por consiguiente, dichos signos de referencia no tienen ningún efecto limitativo en la interpretación de cada elemento identificado a título de ejemplo por dichos signos de referencia.

REIVINDICACIONES

1. Sistema que comprende

- 5 - una unidad de refrigeración de agua (10), un sistema de acondicionamiento de aire (19) y un contenedor de tipo caja (11), estando la unidad de refrigeración de agua (10) dispuesta dentro de dicho contenedor de tipo caja (11),
- 10 - un panel de prerrefrigeración de aire (12), provisto de una matriz de orificios pasantes y asociado a unos medios (13) configurados para refrigerar un flujo de aire externo (14) que pasa a través de dicha matriz de orificios,
- por lo menos un par (15) de baterías de intercambio de calor (16, 17) lateralmente adyacentes,
- 15 - un evaporador (18) provisto de un condensador (17),
- un circuito de refrigeración (51) provisto de un compresor (50) siendo dicho circuito de refrigeración (51) un circuito de refrigeración cerrado que se extiende a través de dicha segunda batería (17), dicho evaporador (18) y dicho compresor (50),
- 20 - unos medios (21) configurados para proporcionar una salida al exterior del contenedor de tipo caja (11) del aire calentado (22) que sale de dicho por lo menos un par (15) de baterías de intercambio de calor lateralmente adyacentes,
- 25 en el que, para cada par de baterías lateralmente adyacentes, la primera batería (16) está configurada para proporcionar una refrigeración gratuita del agua que entra en dicho evaporador (18) y la segunda batería (17) es una batería de condensación de dicho condensador del evaporador (18), estando el sistema caracterizado por la unidad (10) que comprende asimismo:
- 30 - unos primeros medios configurados para proporcionar una conexión hidráulica entre el retorno de agua (43) del sistema de acondicionamiento de aire (19) y la entrada de agua (44) de dicha por lo menos una batería de refrigeración gratuita (16), y
- unos segundos medios configurados para proporcionar una conexión hidráulica entre dicha por lo menos una batería de refrigeración gratuita (16) y dicho evaporador (18).
- 35

2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que el panel de prerrefrigeración de aire (12) comprende un panel alveolar cuyas celdas están abiertas en la dirección de paso del aire.

- 40 3. Sistema según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dichos medios (13) para refrigerar el flujo de aire externo (14) que pasa a través de dicho panel de prerrefrigeración están constituidos por
- un dispensador de agua superior (36), apto para humedecer el panel alveolar hacia abajo desde arriba,
- 45 - un recipiente de recogida inferior (37),
- una bomba de recirculación (38) para subir el agua que prerrefrigera el aire desde dicho recipiente inferior (37) hasta dicho dispensador superior (36).

50 4. Sistema según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende, dentro del contenedor de tipo caja (11, 111):

- dos paneles de prerrefrigeración de aire (112) opuestos, dispuestos de manera que afectan a las caras laterales del contenedor de tipo caja (111) sustancialmente a lo largo de toda su longitud, estando cada
- 55 panel de prerrefrigeración (112) provisto de una matriz de orificios pasantes y estando asociado a unos medios (113) para refrigerar un flujo de aire externo (104) que fluye a través de dicha matriz de orificios,
- una serie de pares (115, 115a, 115b, 115c) de baterías de intercambio de calor lateralmente adyacentes,
- 60 - de cada par (115, 115a, 115b, 115c) de baterías lateralmente adyacentes, una primera batería (116) es para la refrigeración gratuita del agua en la entrada a un evaporador (118) y la segunda batería (117) es una batería de condensación para el evaporador (118),
- unos medios (121) para la salida al exterior del contenedor de tipo caja (111) del aire calentado (122) que
- 65 sale de cada par (115) de baterías de intercambio de calor lateralmente adyacentes,

- unos primeros medios para la conexión hidráulica entre el retorno de agua de un sistema de acondicionamiento de aire (119) y la entrada de agua de las primeras baterías de refrigeración gratuita (116), y
- 5 - unos segundos medios para la conexión hidráulica entre las primeras baterías de refrigeración gratuita (116) y dicho evaporador (118).
5. Sistema según la reivindicación 4, caracterizado por que dichos pares de baterías de intercambio de calor (115, 115a, 115b, 115c) están dispuestos de dos en dos para estar encarados entre sí en la dirección de la longitud del
10 contenedor de tipo caja (111), y están dispuestos, de nuevo de dos en dos, para definir una configuración en forma de V, por ejemplo, unos primeros pares (115, 115a) y unos segundos pares de baterías (115b, 115c).
6. Sistema según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los pares de baterías (15, 115, 115a, 115b, 115c) individuales se extienden transversalmente en el contenedor de tipo caja (11, 111) para
15 ocuparlo casi totalmente, o totalmente a lo largo de su anchura.
7. Sistema según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las baterías de refrigeración gratuita (116, 116a, 116b, 116c) de un grupo de baterías de refrigeración gratuita (161) están conectadas en paralelo, con un único conducto de carga (171) y un único conducto de salida (172), entre los cuales dichas baterías
20 de refrigeración gratuita (116, 116a, 116b, 116c) están conectadas en paralelo.

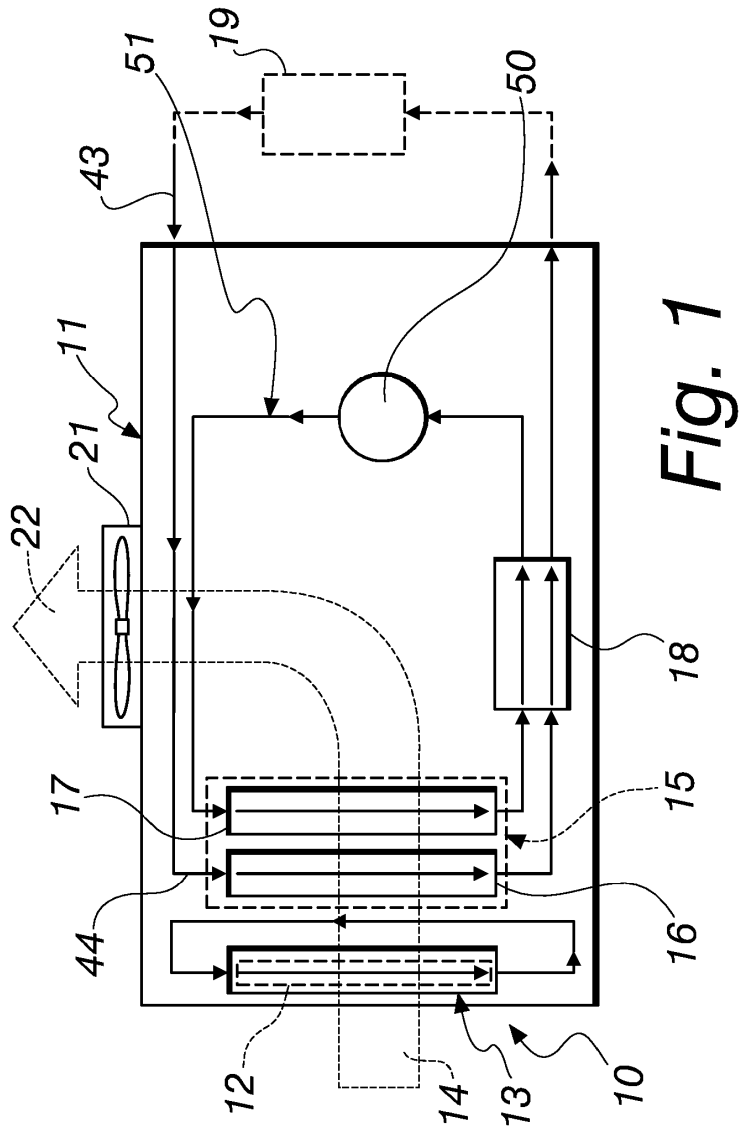


Fig. 1

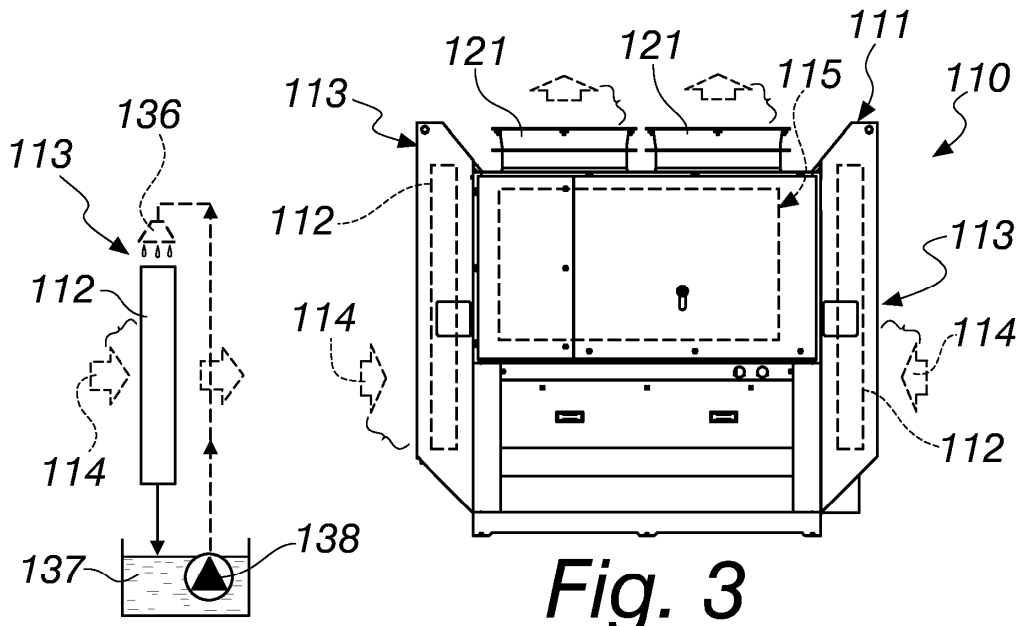


Fig. 3a

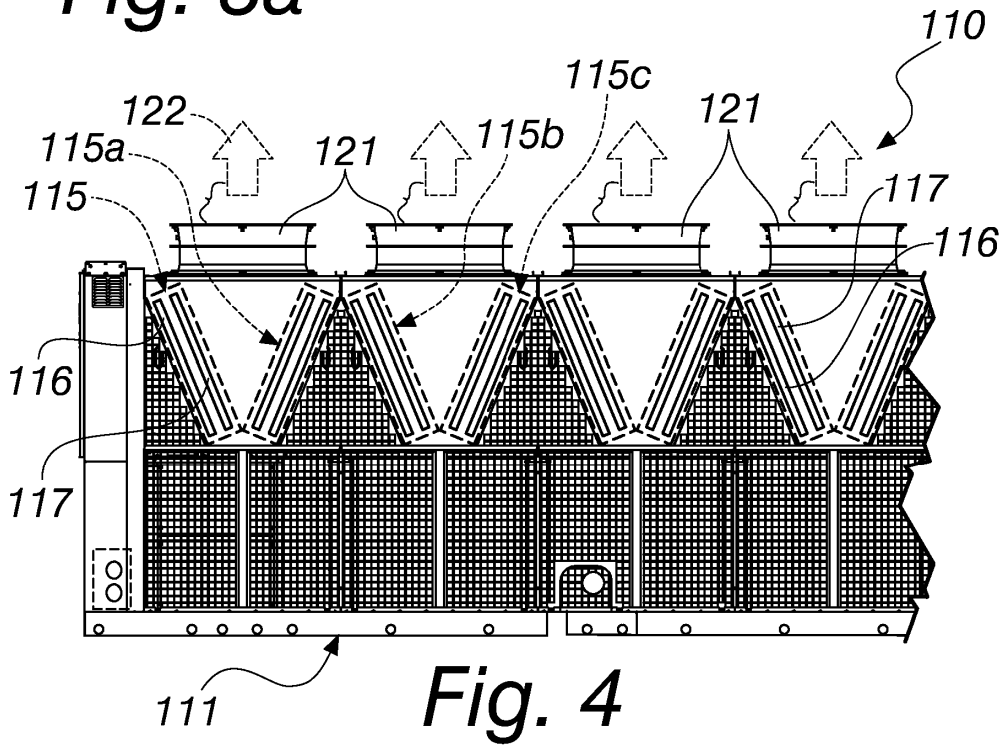


Fig. 4

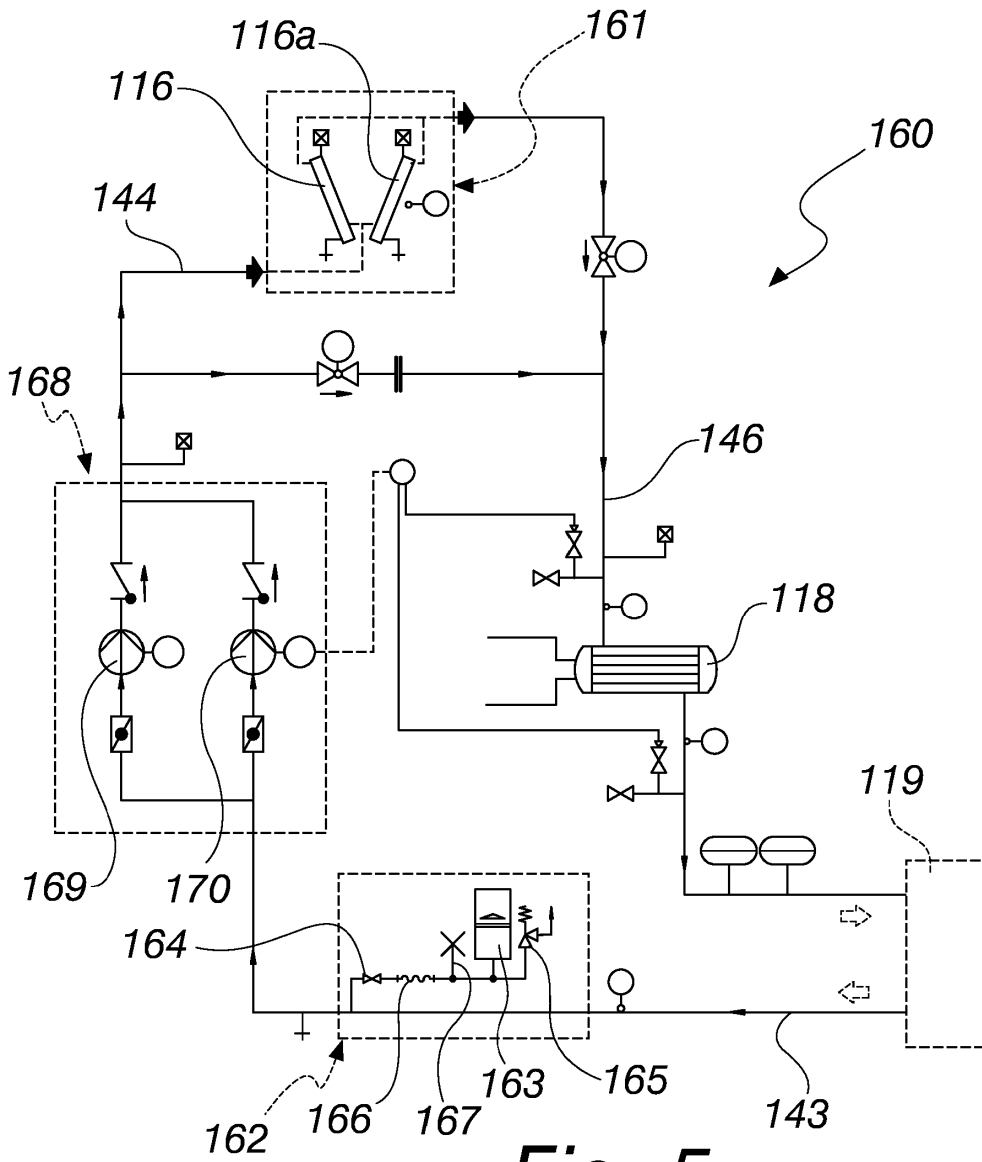


Fig. 5

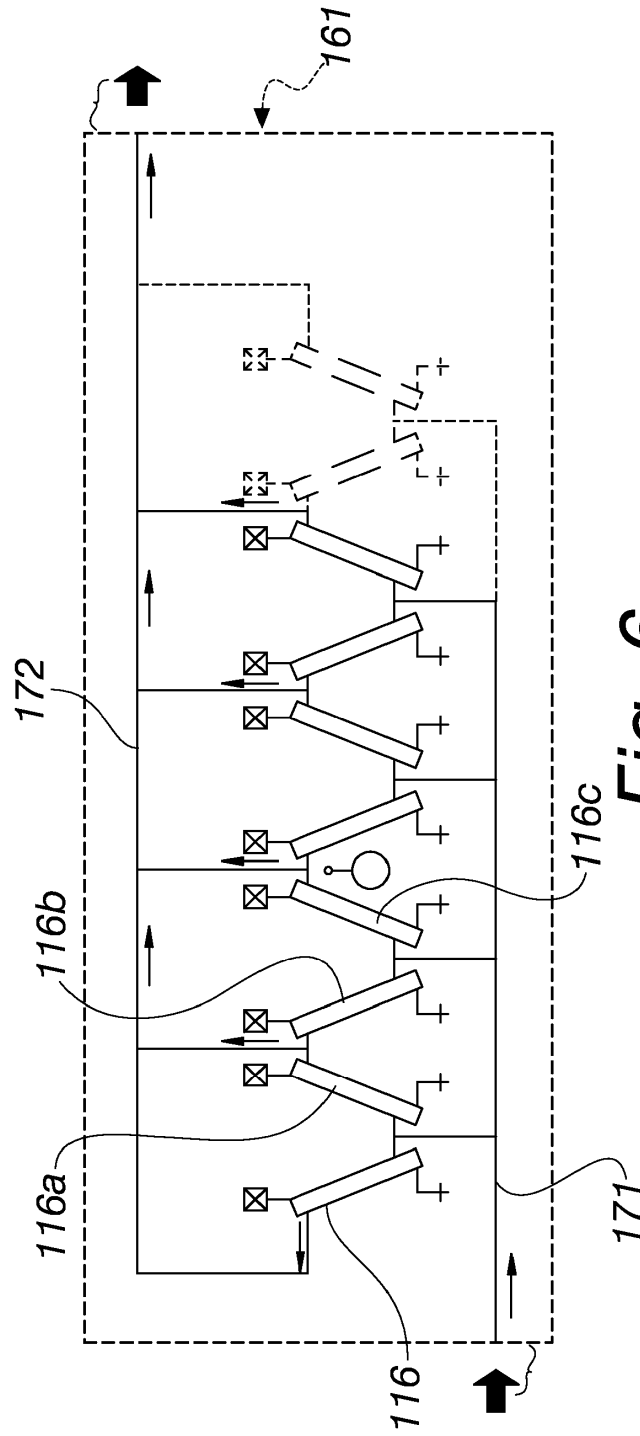


Fig. 6