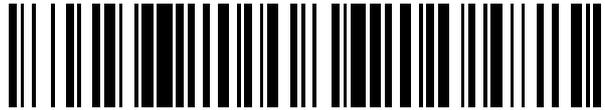


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 662**

51 Int. Cl.:

F24F 13/22 (2006.01)

F24F 11/00 (2006.01)

H05K 7/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2010 E 10712760 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2015 EP 2414741**

54 Título: **Unidad de refrigeración**

30 Prioridad:

03.04.2009 GB 0905871

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

25.09.2015

73 Titular/es:

**EATON-WILLIAMS GROUP LIMITED (100.0%)
Station Road
Edenbridge, Kent TN8 6EG, GB**

72 Inventor/es:

**LUXFORD, MARK y
MORGAN, DAVID**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 546 662 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

5 La presente invención se refiere a una unidad de refrigeración que comprende una primera vía de paso a través de la cual se bombea fluido refrigerante cuando la unidad está en uso, y una segunda vía de paso a través de la cual se bombea fluido refrigerante cuando la unidad está en uso, estando partes de las vías de paso primera y segunda térmicamente acopladas entre sí a fin de constituir un intercambiador de calor, siendo pasado el fluido refrigerante que pasa a través de dicha segunda vía de paso cuando la unidad está en uso, a al menos un intercambiador de calor en un espacio que va a ser refrigerado, (véase por ejemplo el documento de patente US-A-4526011).

10 Un problema asociado a un aparato tal como el propuesto hasta ahora es que no se adapta fácilmente para hacer frente a un cambio en el punto de rocío ambiente.

Si el punto de rocío ambiente cambia, puede producirse condensación de una manera tal como para poner en riesgo el funcionamiento del equipo electrónico u otro equipo.

La presente invención pretende poner remedio a esto.

15 Por consiguiente, la presente invención se refiere a una unidad de refrigeración que tiene una construcción tal como se establece en el párrafo inicial de la presente descripción, en el que la unidad está provista de un sensor o sensores de temperatura y humedad conectados a un procesador de control de la unidad y situados en el espacio cuando la unidad está en uso para permitir que el procesador de control determine el punto de rocío ambiente en ese espacio, estando el procesador de control conectado para controlar el funcionamiento de la unidad en función de ese punto de rocío ambiente, en el que la unidad comprende además un ajustador de parámetro en la mencionada
20 primera vía de paso conectado al procesador de control para permitir a este último controlar el funcionamiento de la unidad en función de dicho punto de rocío ambiente ajustando el ajustador de parámetro en la mencionada primera vía de paso para modificar un parámetro del refrigerante en la misma, a fin de reducir la probabilidad de condensación que se produce en ese espacio cuando la unidad está en uso. El ajustador de parámetro puede ser una válvula de control variable o una bomba variable para variar el caudal de fluido refrigerante en dicha primera vía
25 de paso, aunque el ajustador de parámetro puede ser un ajustador de temperatura.

Esto proporciona la ventaja de que el riesgo de condensación se evita sin afectar el paso de refrigerante al mencionado al menos un intercambiador de calor.

30 En una aplicación de tal unidad, el refrigerante que pasa a través de dicha segunda vía de paso cuando la unidad está en uso, es pasado a al menos un intercambiador de calor asociado al equipo electrónico de generación de calor dentro del espacio que va a ser refrigerado.

El espacio ocupado por el equipo puede ser un centro de datos, un centro o sala de telecomunicaciones, o una sala o centro informático, o incluso un equipo o sala de almacenamiento de datos, u otra sala o espacio.

35 En la presente descripción, en lo sucesivo el término "ser inferior a" habrá de interpretarse como lo opuesto a "sobrepasar", de modo que por ejemplo, si un parámetro está por debajo de un umbral dado, o no llega a un umbral dado, se puede considerar que ese parámetro "es inferior a" ese umbral. Se adoptarán los principios gramaticales y sintácticos habituales para aplicar esa palabra.

40 Se puede proporcionar al menos un sensor de temperatura para indicar la temperatura del refrigerante en dicha segunda vía de paso, estando dicho sensor de temperatura conectado al procesador de control para permitir a este último ajustar el ajustador de parámetro en la primera vía de paso para asegurar que la cantidad con la que la temperatura del refrigerante en la citada segunda vía de paso sobrepase el punto de rocío ambiente no sea inferior a un valor umbral predeterminado.

La unidad puede comprender además al menos una válvula de control variable selectivamente ajustable o bomba variable en la citada segunda vía de paso para permitir que la cantidad de fluido que pasa a través de esa vía de paso sea ajustada de manera selectiva.

45 El equipo puede comprender múltiples racks de servidor o blades de servidor u otras piezas de equipo, por ejemplo armazones o recintos para montar equipos informáticos u otros equipos, en un centro de datos y la unidad de refrigeración puede ser una unidad de distribución de refrigeración, siendo distribuido el fluido refrigerante que pasa a través de dicha segunda vía de paso, cuando la unidad está en uso, a múltiples intercambiadores de calor, asociados respectivamente a tales múltiples racks de servidor o blades de servidor o a otras piezas de equipo tales
50 como, por ejemplo, armazones o recintos para montar equipos informáticos u otros equipos.

En una realización preferida de la presente invención, la mencionada segunda vía de paso forma parte de un circuito de refrigerante que comprende un colector aguas arriba común que se extiende a lugares correspondientes

adyacentes a tales múltiples racks o a otro equipo cuando la unidad está en uso y que está provisto de múltiples salidas conectadas respectivamente a entradas de múltiples intercambiadores de calor cuando la unidad está en uso, y un colector aguas abajo común provisto de múltiples entradas conectadas respectivamente a salidas de tales múltiples intercambiadores de calor cuando la unidad está en uso.

- 5 Tal construcción de unidad de distribución de refrigeración proporciona fiabilidad en el suministro de refrigerante al intercambiador de calor o a cada intercambiador de calor y es adecuada especialmente para su instalación en el momento en el que se está construyendo un centro de datos.

De manera ventajosa, cada salida del colector aguas arriba común está provista de una válvula de control variable selectivamente ajustable para permitir el ajuste de circulación de fluido hacia y desde un rack dado u otra pieza de equipo para adaptarse a ese rack o a otra pieza de equipo.

10 En otra realización preferida de la presente invención, la unidad está provista de un armazón que soporta las mencionadas vías de paso primera y segunda y también de un colector de salida desde la mencionada segunda vía de paso y un colector de entrada hacia la mencionada segunda vía de paso. Aunque tal construcción de unidad de distribución de refrigeración puede ser utilizada para su instalación en el momento en el que se está construyendo un centro de datos u otra sala o espacio de equipos, es especialmente útil para readaptarla a un centro, sala o espacio de este tipo ya existente.

De manera preferible, las conexiones a las entradas y las salidas se hacen mediante conectores de liberación rápida, por ejemplo conectores de bayoneta. Preferiblemente, cada conexión entre una entrada o una salida y un intercambiador de calor correspondiente asociado a tal rack o a otra pieza de equipo se hace mediante una manguera flexible que tiene conectores de liberación rápida correspondientes en sus dos extremos. Esto facilita la instalación.

La presente invención se refiere también a un método para refrigerar el aire en un centro de datos u otro centro, sala o espacio utilizando una unidad de refrigeración de acuerdo con la presente invención y como se establece en uno o más de los párrafos anteriores.

- 25 Un ejemplo de una unidad de distribución de refrigeración hecha de acuerdo con la presente invención se describirá ahora más detalladamente con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una unidad de distribución de refrigeración que incorpora la presente invención vista de frente y desde un lado;

30 La figura 2 es una vista en perspectiva de la unidad mostrada en la figura 1 vista desde la parte posterior y desde el otro lado;

La figura 2a muestra de manera despiezada una primera modificación de la unidad mostrada en las figuras 1 y 2;

La figura 2b muestra de manera despiezada una segunda modificación de la unidad mostrada en las figuras 1 y 2;

La figura 3 muestra una vista en perspectiva desde un lado y desde arriba de un centro de datos que incorpora una unidad de distribución de refrigeración como se muestra en las figuras 1 y 2; y

- 35 La figura 4 muestra tanto un circuito de fluido como un circuito electrónico de la unidad de distribución de refrigeración que se muestra en las figuras 1, 2 y 3.

La unidad de distribución de refrigeración 10 que se muestra en las figuras 1 y 2 comprende un armazón de metal 12 encerrado en paneles de chapa metálica 14 (mostrados en la figura 3, aunque no se muestran en las figuras 1 y 2 para permitir que las partes componentes de la unidad queden expuestas).

40 El armazón 12 soporta una entrada de circuito principal 16 y una salida de circuito principal 18 conectadas mediante válvulas de aislamiento correspondientes 20 y 22 a un intercambiador de calor de placas 24 a través de una vía de paso de circuito principal 26 (mostrada con más claridad en la figura 3), que incluye partes del intercambiador de calor 24. La entrada de circuito principal 16 está conectada al intercambiador de calor de placas 24 a través de un filtro 28. Un circuito de derivación 30 que tiene una válvula de cierre 34 interconecta la entrada y la salida de circuito principal 16 y 18 aguas abajo y aguas arriba, respectivamente, de las válvulas de aislamiento 20 y 22, para derivar el intercambiador de calor 24. La salida de circuito principal 18 está conectada al intercambiador de calor de placas 24 a través de válvulas de control variable de circuito principal 36 conectadas en paralelo una con otra, actuando una como reserva de otra, y a través de un caudalímetro de circuito principal 38.

50 La unidad 10 está también provista de una entrada de circuito secundario 40 y de una salida de circuito secundario 42 conectadas al intercambiador de calor de placas 24 a través de una vía de paso de circuito secundario 43 que incluye partes del intercambiador de calor 24. La entrada 40 está conectada a través de un filtro de circuito

ES 2 546 662 T3

secundario opcional 44 al intercambiador de calor de placas 24. La salida del circuito secundario 42 está conectada al intercambiador de calor 24 a través de bombas de control variable secundarias de funcionamiento y de reserva 46 que son paralelas entre sí y de un tanque cisterna de circuito secundario 48 provisto de un interruptor de nivel 50.

5 Las válvulas de control 36, el caudalímetro 38, las bombas de circuito secundario 46 y el interruptor de nivel 50 están todos conectados electrónicamente a una unidad de control y visualización 52.

10 La entrada y la salida de circuito secundario 40 y 42, respectivamente, pueden estar conectadas a tubos de cola flexibles correspondientes 54 (mostrados en la figura 2a) que se extienden hacia abajo hasta a los respectivos colectores bajo el suelo (mostrados en la figura 2a). De manera alternativa, la entrada y la salida de circuito secundario 40 y 42 pueden estar conectadas directamente a colectores correspondientes 56 y 58, como se muestra en la figura 2b. Estos colectores tienen respectivas cámaras comunes 60 y 62 y respectivas series de acoplamientos de liberación rápida 64 y 66. Los acoplamientos de liberación rápida 66 de la salida de circuito secundario o colector de alimentación 58 están provistos de respectivas válvulas de control 68.

15 La figura 3 muestra un centro de datos 100 provisto de una unidad enfriadora 110 conectada para suministrar agua fría a un refrigerador de perímetro 120 y también al circuito principal de la unidad de distribución de refrigeración 10. Este último está provisto de tubos de cola flexibles 54 como se muestra en la figura 2a (aunque no se ven en la figura 3) y colocados debajo de suelo elevado 130 del centro de datos 100. La unidad de distribución de refrigeración 10 está provista de colectores como los mostrados en la figura 2b aunque conectados a los extremos de los tubos de cola flexibles 54 que están más alejados de la unidad de distribución de refrigeración 10. El centro de datos 100 está provisto de filas de racks de servidor o blades de servidor 140, estando los racks o los blades 140 provistos de intercambiadores de calor de puerta trasera correspondientes 142. Cada uno de hasta seis intercambiadores de calor de puerta trasera 142 de los respectivos racks de servidor o blades de servidor 140 está conectado al circuito secundario de la unidad de distribución de refrigeración 10 a través de respectivas salidas 66 y entradas 64 de los mismos (de nuevo no visible en la figura 3).

25 El sistema de circuitos eléctricos y de fluido de la unidad de distribución de refrigeración 10 mostrada en las figuras 1 a 3 se muestra más claramente en la figura 4 en la que a las partes que corresponden a lo que se muestra en las figuras 1 y 2 se les da los mismos números de referencia que en las figuras 1 y 2.

30 Otros componentes de la unidad de distribución de refrigeración 10, que se pueden ver más fácilmente en la figura 4, comprenden un controlador de velocidad 200 conectado eléctricamente entre la unidad de control y visualización 52 y las bombas 46, medidores de presión 202, 204, 206 y 208 todos conectados a la unidad de control y visualización 52 y situados para medir la presión del refrigerante que fluye inmediatamente aguas arriba y aguas abajo, respectivamente, de las bombas 46 y aguas arriba y aguas abajo, respectivamente, del filtro 28. Unos termómetros 210, 212, 214 están también conectados eléctricamente a la unidad de control y visualización 52 y están situados para proporcionar una medida de la temperatura del refrigerante que fluye inmediatamente aguas arriba del filtro 28 y del refrigerante que fluye en dos lugares separados aguas abajo del tanque cisterna de circuito secundario 48 aunque aguas arriba de las bombas 46.

Unos eliminadores de aire 216, 218 están previstos respectivamente en lugares aguas abajo de la entrada de circuito secundario 40 y en el tanque cisterna 48.

Una bomba de llenado 250 está conectada para bombear fluido de refrigeración desde una fuente 252 del mismo al tanque cisterna 48.

40 Un termómetro u otro sensor de temperatura 260 situado en el centro de datos 100 cuando la unidad 10 está en uso, está conectado a la unidad de control y visualización 52, ya que es un sensor de temperatura y humedad 260 y 262.

Con la unidad de distribución de refrigeración 10 y otros aparatos conectados como se muestra en las figuras 3 y 4, el equipo funciona de la siguiente manera.

45 El enfriador 110 proporciona agua fría al circuito principal de la unidad de distribución de refrigeración 10 y también al refrigerador de perímetro 120. Al mismo tiempo, una de las bombas 46 que hasta el momento actúa como la bomba principal suministra agua desde el tanque cisterna 48 a la salida 42 de la unidad 10 y, a través de salidas correspondientes del colector 58, a intercambiadores de calor de puerta trasera correspondientes 142 de los racks o blades 140. El agua procedente de los intercambiadores de calor de puerta trasera 142 es devuelta a través de tuberías (no mostradas) a entradas correspondientes del colector 60 de la unidad de distribución de refrigeración 10 donde pasa a través del filtro 44 al intercambiador de calor de placas 24 y regresa al tanque cisterna 48. En caso de que el nivel de líquido en este último, detectado por el sensor de nivel 70, sea inferior a un nivel umbral predeterminado almacenado en la unidad de control y visualización 52, el tanque se rellena con agua de la fuente 252 a través de la bomba 250.

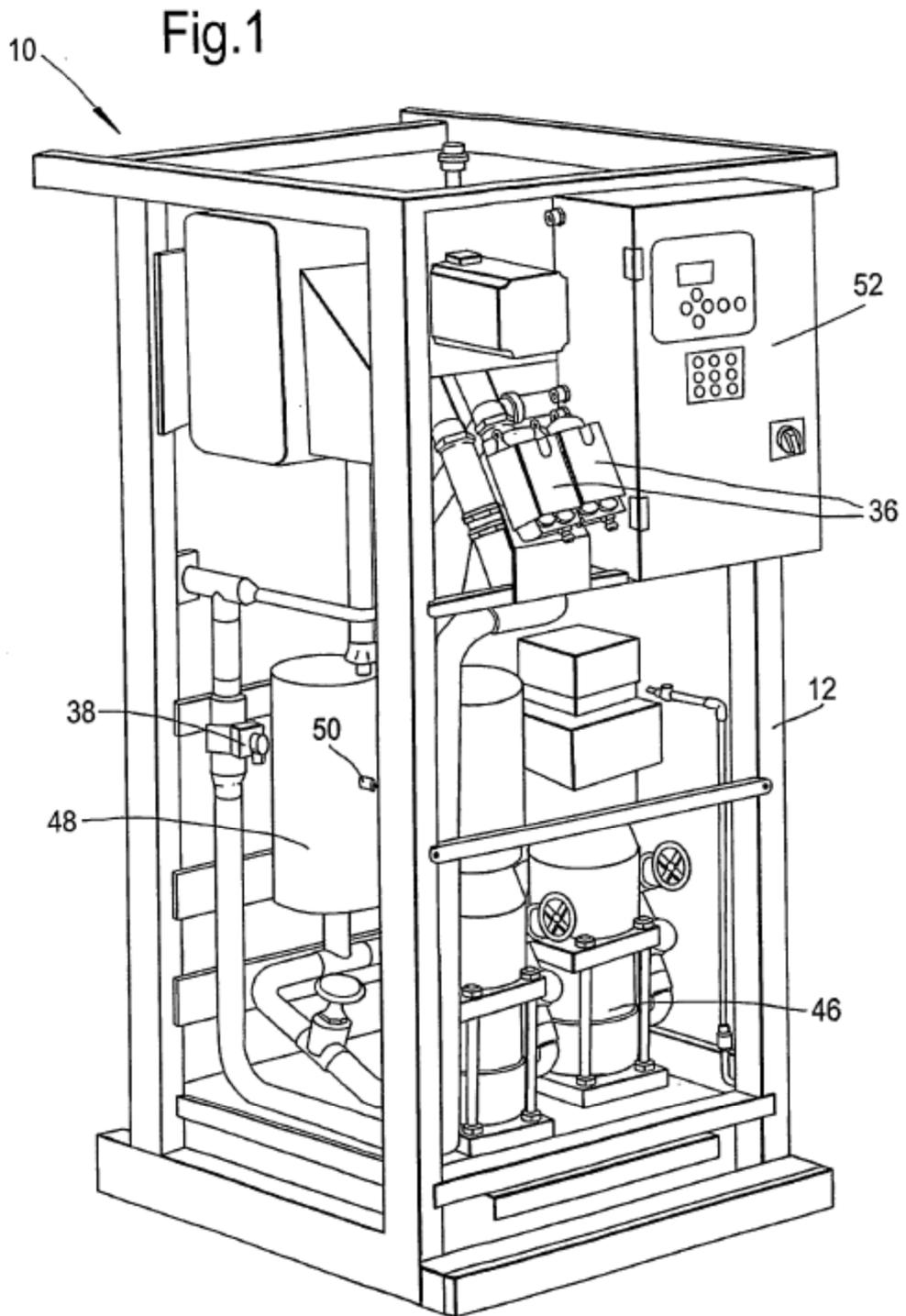
55 La válvula de control de flujo 68 y la velocidad de la bomba 46 se ajustan según sea adecuado para los respectivos intercambiadores de calor de puerta trasera refrigerados con el agua en el circuito secundario.

- La unidad de control y visualización 52 supervisa continuamente la temperatura y la humedad del centro de datos mediante el sensor de temperatura y humedad 260 y 262. La unidad de control y visualización 52, a su vez determina el punto de rocío del centro de datos en base a las mediciones del sensor de humedad 262 y suponiendo que haya una presión de sustancialmente una atmósfera para el aire en el centro de datos. La temperatura del aire en el centro de datos, más en concreto el aire cerca del techo del mismo, se supervisa mediante la unidad de control y visualización 52 debido a su conexión con el termómetro o sensor de temperatura adecuadamente colocado 260.
- 5 La temperatura del agua inmediatamente aguas abajo del tanque cisterna de circuito secundario se supervisa mediante cualquiera de los termómetros 212 y 214 y la unidad de control y visualización 52. En el caso de que la diferencia de temperatura entre la temperatura del termómetro 212 o 214 y el punto de rocío ambiente sea inferior a
- 10 un valor umbral de seguridad predeterminado, las válvulas de control 36 se cierran parcialmente mediante la unidad de control y visualización 52 para elevar la temperatura del agua en el circuito secundario, a fin de aumentar la diferencia de temperatura y reducir la probabilidad de condensación en los intercambiadores de calor de puerta trasera 142, manteniendo al mismo tiempo un efecto de refrigeración adecuado.
- 15 Al lector de la descripción se le pueden ocurrir numerosas variaciones y modificaciones de la unidad de distribución de refrigeración ilustrada sin que la unidad quede fuera del campo de aplicación de la presente invención. Para mostrar solamente un ejemplo, la unidad de control y visualización 52 también puede estar provista de una entrada procedente de un sensor de presión (no mostrado) que también se encuentra dentro del centro de datos, y la unidad de control y visualización 52 puede ser programada además para calcular el punto de rocío con más precisión en
- 20 base a las entradas tanto de su sensor de humedad como de tal sensor de presión. Las válvulas de control 36 pueden ser sustituidas o complementadas con bombas de control, y las bombas de control 46 pueden ser complementadas con válvulas de control o sustituidas por válvulas de control si por ejemplo se proporciona una sola bomba en una parte no ramificada de la vía de paso 43. Las válvulas de control variable 36 pueden ser sustituidas o complementadas con bombas de control variable y las bombas de control variable 46 pueden ser sustituidas o complementadas con válvulas de control variable.
- 25 Opcionalmente, puede añadirse un sensor de presión atmosférica (por ejemplo, un barómetro) para medir directamente la presión en el ambiente cerrado del centro de datos. Las mediciones del sensor de presión y del sensor de humedad 262 pueden ser proporcionadas a la unidad de control y visualización 52 que calcula el punto de rocío en base a la humedad y la presión en el ambiente cerrado.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de refrigeración (10) que comprende una primera vía de paso (26) a través de la cual se bombea fluido refrigerante cuando la unidad está en uso, y una segunda vía de paso (43) a través de la cual se bombea fluido refrigerante cuando la unidad está en uso, estando partes de las vías de paso primera y segunda acopladas térmicamente entre sí a fin de constituir un intercambiador de calor (24), siendo pasado el fluido refrigerante que pasa a través de dicha segunda vía de paso (43), cuando la unidad está en uso, a al menos un intercambiador de calor en un espacio (100) que va a ser refrigerado, en la que la unidad (10) está provista de un sensor o sensores de temperatura y humedad (260 y 262) conectados a un procesador de control (52) de la unidad (10) y situados en el espacio (100) a refrigerar, cuando la unidad (10) está en uso, para permitir que el procesador de control (52) determine el punto de rocío ambiente de ese espacio (100), estando el procesador de control (52) conectado para controlar el funcionamiento de la unidad (10) en función del punto de rocío ambiente, caracterizada por que la unidad (10) comprende además un ajustador de parámetro (36) en dicha primera vía de paso (26) conectado al procesador de control (52) para permitir a este último controlar el funcionamiento de la unidad en función de dicho punto de rocío ambiente ajustando el ajustador de parámetro en dicha primera vía de paso (26) para modificar un parámetro del refrigerante en la misma, a fin de reducir la probabilidad de condensación que se produce en ese espacio cuando la unidad está en uso.
2. Unidad de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el refrigerante que pasa a través de dicha segunda vía de paso (43), cuando la unidad está en uso, es pasado a al menos un intercambiador de calor (142) asociado a un equipo electrónico de generación de calor (140) que va a ser refrigerado.
3. Unidad de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizada por que se proporciona al menos un sensor de temperatura (212 o 214) para proporcionar una indicación de la temperatura del refrigerante en la mencionada segunda vía de paso (43), estando el mencionado sensor de temperatura (212 o 214) conectado al procesador de control (52) para permitir a este último ajustar el ajustador de parámetro en la primera vía de paso (26) para asegurar que la cantidad con la que la temperatura del refrigerante en la citada segunda vía de paso (43) sobrepase el punto de rocío ambiente no sea inferior a un valor umbral predeterminado.
4. Unidad de refrigeración de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la unidad comprende además al menos una válvula de control variable selectivamente ajustable o una bomba variable (46) en dicha segunda vía de paso (43) para permitir que la cantidad de fluido que pasa a través de esa vía de paso (43) sea ajustado de manera selectiva.
5. Unidad de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 2, o la reivindicación 3 o 4 cuando dependen de la reivindicación 2, caracterizada por que el equipo con el que está asociado el mencionado al menos un intercambiador de calor (142) comprende múltiples racks de servidor o blades de servidor en un centro de datos u otras piezas de equipo dentro de un espacio dado, siendo la unidad de refrigeración (10) una unidad de distribución de refrigeración, siendo el fluido refrigerante que pasa a través de dicha segunda vía de paso (43), cuando la unidad está en uso, distribuido a múltiples intercambiadores de calor (142), respectivamente asociados con tales múltiples racks u otras piezas de equipo.
6. Unidad de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizada por que dicha segunda vía de paso (43) forma parte de un circuito de refrigeración que comprende un colector aguas arriba común (62) que se extiende hasta lugares correspondientes adyacentes a tales múltiples racks (140) u otras piezas de equipo, cuando la unidad (10) está en uso y que está provisto de múltiples salidas (66) conectadas respectivamente a entradas de tales múltiples intercambiadores de calor (142), cuando la unidad (10) está en uso y un colector aguas abajo común (60) provisto de múltiples entradas (64) conectadas respectivamente a salidas de tales múltiples intercambiadores de calor (142), cuando la unidad (10) está en uso.
7. Unidad de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada por que cada salida (66) del colector aguas arriba común (62) está provista de una válvula de control variable selectivamente ajustable (68) para permitir el ajuste de circulación de fluido hacia y desde un rack dado (140) u otra pieza de equipo para adaptarse a ese rack o a otra pieza de equipo.
8. Unidad de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 6 o la reivindicación 7, caracterizada por que las conexiones a las entradas (64) y las salidas (66) comprenden conectores de liberación rápida.
9. Unidad de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizada por que los conectores de liberación rápida comprenden conectores de bayoneta (64, 66).
10. Unidad de refrigeración de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizada por que cada conexión entre una entrada (64) o una salida (66) y un intercambiador de calor correspondiente (142) asociado a tal rack (140) o a otra pieza de equipo se hace mediante una manguera flexible que tiene conectores de liberación rápida correspondientes en sus dos extremos.

11. Unidad de refrigeración de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la unidad (10) está provista de un almacén (12) que soporta las mencionadas vías de paso primera y segunda (26 y 43) y también de un colector de salida (58) desde la mencionada segunda vía de paso (43) y un colector de entrada (56) hacia la mencionada segunda vía de paso (43).
- 5 12. Unidad de refrigeración de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el ajustador de parámetro (36) comprende una válvula de control variable (36) o una bomba variable, y el parámetro es el caudal de refrigerante en la mencionada primera vía de paso.
- 10 13. Método de refrigeración del aire en un espacio (100), que comprende bombear fluido refrigerante a través de las vías de paso primera y segunda (26, 43) que tienen partes correspondientes térmicamente acopladas entre sí mediante un intercambiador de calor (24), y distribuir el fluido refrigerante en la segunda vía de paso (43) hasta al menos un intercambiador de calor (142) para refrigerar el aire en el espacio (100), en el que el punto de rocío ambiente del espacio (100) se supervisa mediante un sensor o sensores de temperatura y humedad (260 y 262) conectados para enviar una señal a un procesador de control (52) y situados en el espacio (100), caracterizado por que el caudal de fluido refrigerante en la primera vía de paso (26) se controla mediante un ajustador de parámetro (36) conectado a la misma para ser accionado por el procesador de control (52) en función de la señal que recibe del sensor o sensores de temperatura y humedad (260 y 262), a fin de reducir la probabilidad de condensación en el espacio (100).
- 15
- 20 14. Método de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende además supervisar la temperatura del refrigerante en la mencionada segunda vía de paso (43) mediante un sensor de temperatura (212 o 214) previsto a tal efecto y conectado para enviar una señal al procesador de control (52), y ajustar el ajustador de parámetro mediante el procesador de control (52) en función de la señal que recibe del sensor de temperatura (212 o 214) para asegurar que la cantidad con la que la temperatura del refrigerante en la citada segunda vía de paso (43) sobrepase el punto de rocío ambiente no sea inferior a un valor umbral predeterminado.
- 25 15. Método de refrigeración de aire en un espacio (100) que utiliza una unidad de refrigeración (10) como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.



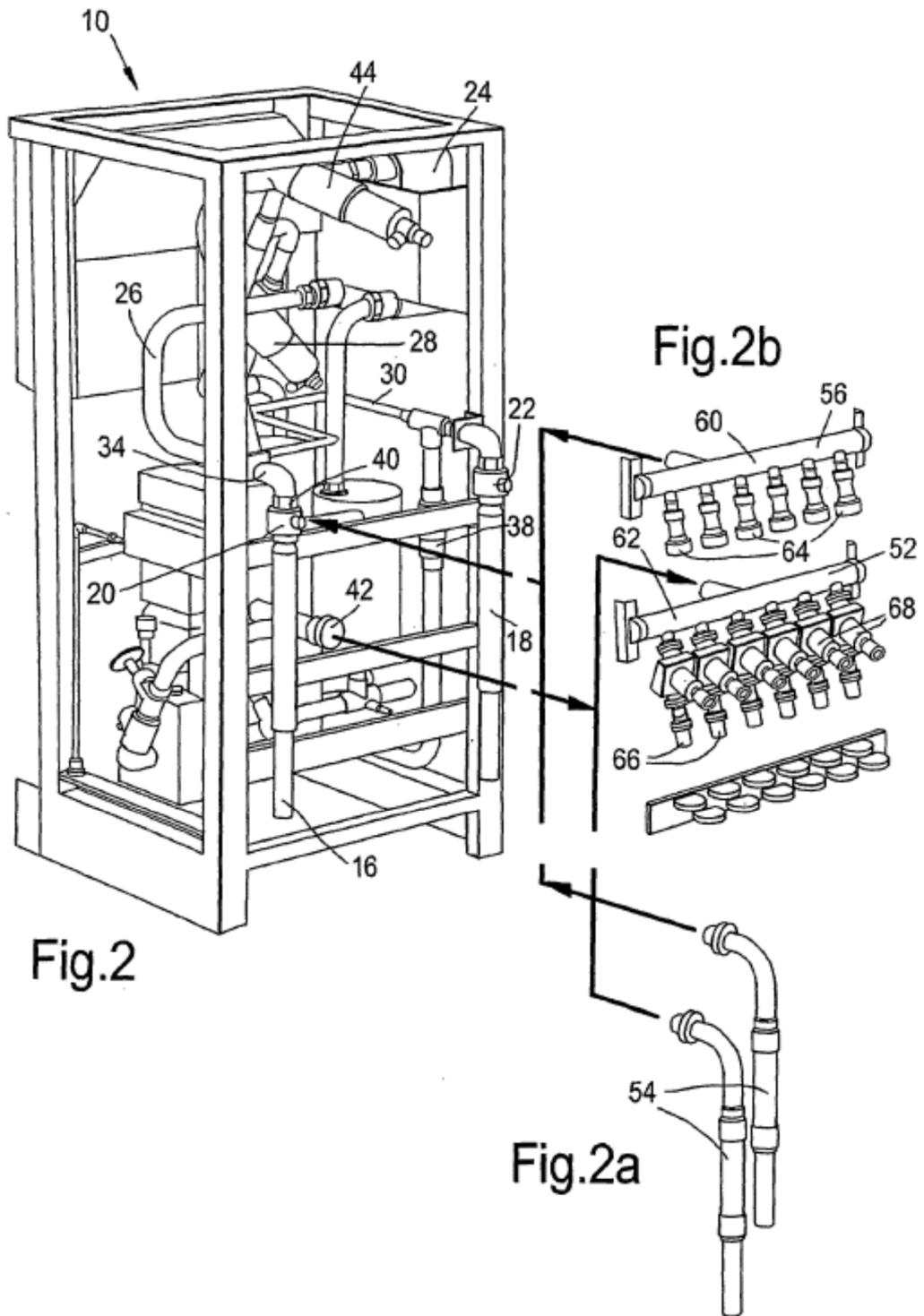


Fig.2

Fig.2b

Fig.2a

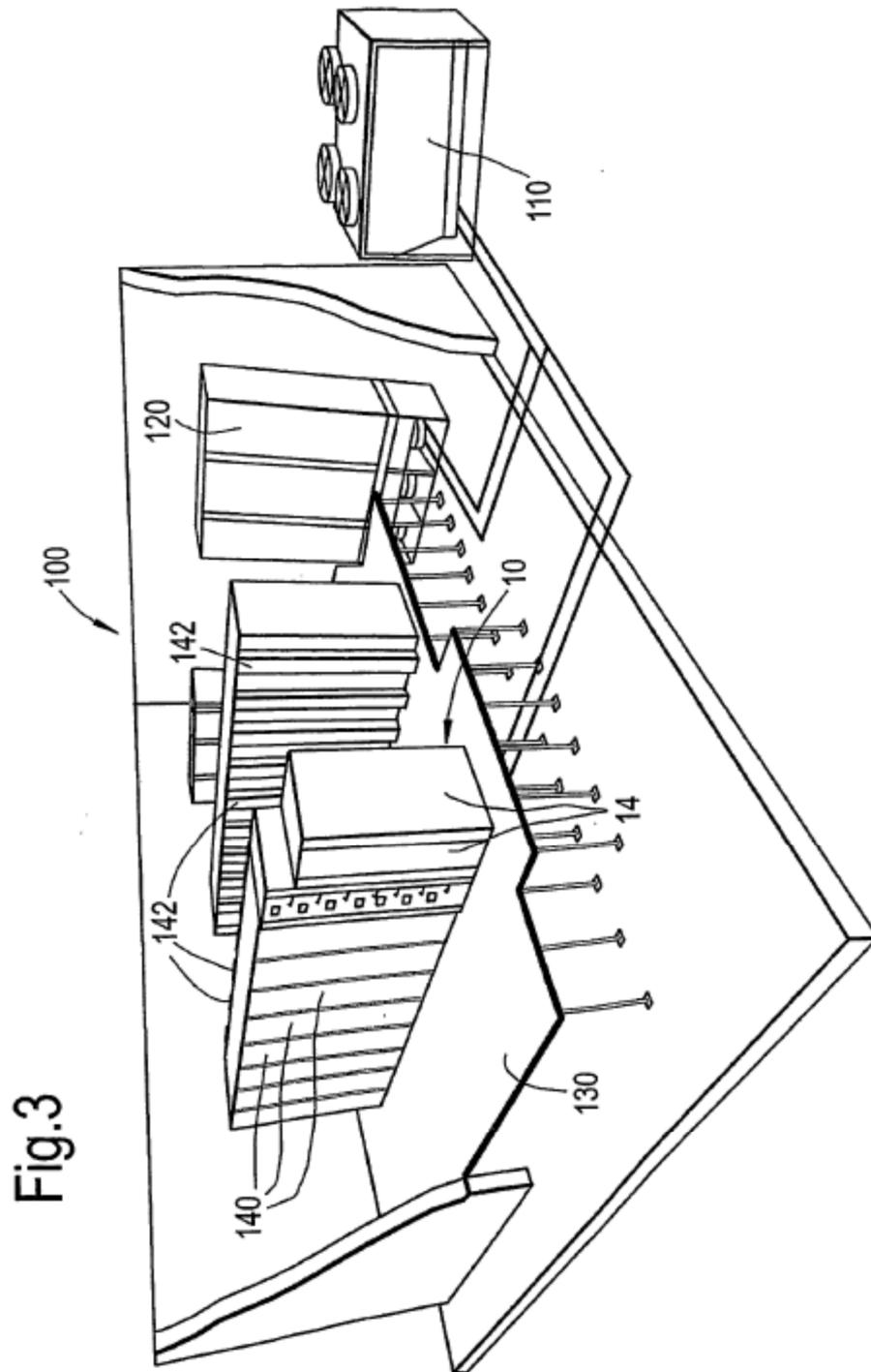


Fig.4

