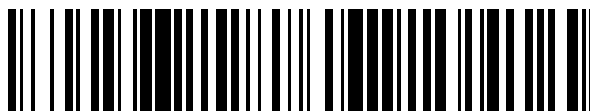


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 648**

51 Int. Cl.:

**F25C 5/10** (2006.01)

**F25B 47/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.09.2014 PCT/EP2014/069136**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.03.2015 WO15036381**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2014 E 14761837 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 3044524**

54 Título: **Planta de producción de hielo**

30 Prioridad:

**13.09.2013 IT MI20131519**

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

**10.04.2019**

73 Titular/es:

**SCOTSMAN ICE S.R.L. (100.0%)**

**Via Lainate, 31**

**20010 Pogliano Milanese (MI), IT**

72 Inventor/es:

**ROMAGNOLI, GUIDO**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 708 648 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

Planta de producción de hielo

5 La presente invención se refiere a una planta de producción de hielo.

### ESTADO DEL ARTE

10 Durante algún tiempo en el mercado han estado disponibles plantas modulares para producción de hielo que normalmente incluyen un tubo de aspiración para transportar fluido refrigerante a una unidad condensante equipada con un compresor y un condensador. Un tubo de impulsión para el fluido refrigerante corre desde la unidad condensante a los fabricantes de hielo. Cada fabricante de hielo posee un dispositivo de expansión y un evaporador. El dispositivo de expansión se conecta a una válvula termostática apta para mantener una presión óptima en el fabricante de hielo durante la fase de evaporación. En la unidad condensante entre el compresor y el

15 condensador está la tubería para desescarchar los evaporadores, para permitir la eliminación del hielo que se ha producido en los fabricantes de hielo. Además se prevén medios de laminación para el fluido refrigerante en el tubo de impulsión después de la unidad condensante y en los fabricantes de hielo antes del dispositivo de expansión para el fluido refrigerante y en la tubería de desescarche antes del evaporador.

20 Además, normalmente los fabricantes de hielo de estas plantas modulares de tipo conocido son dispuestos separados los unos de los otros, para permitir el acceso desde el lado o desde arriba a las partes eléctricas, mecánicas e hidráulicas, para su mantenimiento o su reparación.

25 GB 1 239 187 A describe un ciclo de refrigeración según el preámbulo de la reivindicación 1.

US 6449967 describe un sistema de desescarche del evaporador de alta velocidad mediante gas caliente.

### DESVENTAJAS DEL ESTADO DEL ARTE

30 Las plantas modulares de producción de hielo de tipo conocido poseen los fabricantes de hielo con sus componentes eléctricos, mecánicos e hidráulicos accesibles desde el costado o desde arriba, ocupando una cantidad considerable de espacio.

35 Estas plantas modulares tradicionales de producción de hielo notoriamente implican que cuando un fabricante de hielo entra en desescarche, hay una caída en la presión del condensador debida al efecto de la pérdida de gas caliente antes del mismo.

40 En estas plantas de tipo conocido, además, es común tener líquido que vuelve al compresor, con consiguientes daños del mismo. Estas plantas, además, tienen una eficiencia bastante baja, ya que durante el desescarche se origina una disminución y una fluctuación en la presión de impulsión. Esta caída de presión en el lado de impulsión causa un cambio en la temperatura de evaporación con la formación de "capas blancas" o de halos en el hielo, disminuyendo considerablemente las calidades estéticas de dicho hielo, por ejemplo en cubos.

45 Como desventajas no menor de estas plantas de tipo conocido, el fluido refrigerante en salida condensado y frío procedente del evaporador durante el ciclo de desescarche no es reutilizado.

### TAREA TÉCNICA DE LA INVENCION

50 La tarea técnica que se propone para la invención presente por lo tanto es crear una planta de producción de hielo que vuelva posible eliminar los inconvenientes técnicos incluidos en el estado del arte.

### OBJETIVOS DE LA INVENCION

55 En el interior del alcance de esta tarea técnica, un objetivo de la invención es crear una planta de producción de hielo que tenga un grado considerable de eficiencia con ahorros considerables de energía y que vuelva posible mantener la presión alta y constante incluso durante el ciclo de desescarche con gas caliente.

60 Otro objetivo de la invención es crear una planta de producción de hielo que evite el retorno de líquido al compresor, con la eliminación del riesgo de daños.

También es un objetivo de la invención crear una planta de producción de hielo que aumente la eficiencia del sistema reutilizando el fluido refrigerante condensado y frío que alimenta las otras máquinas en un ciclo de refrigeración. Un ulterior objetivo de la invención es crear una planta de producción de hielo que asegure un ciclo de desescarche óptimo.

65

Otro objetivo no menor de la invención es crear una planta de producción de hielo que dé la posibilidad de apilar y colocar unos a lado de otros varios fabricantes de hielo con una reducción de los espacios de instalación y un acceso fácil a las partes que necesitan mantenimiento.

5 El fin técnico, además de estos y otros objetivos, de acuerdo con la presente invención se alcanza creando una planta según la reivindicación 1.

10 La presente invención además se refiere a un procedimiento de control para la planta de producción de hielo caracterizado por el hecho de que el fluido refrigerante en salida desde dicho evaporador vuelve, durante el ciclo de desescarche, a un receptor de líquido situado después de dicha unidad condensante, de forma de reutilizarlo para los fabricantes de hielo en un ciclo de refrigeración, y evitar que vuelva al compresor de dicha unidad condensante. Otras características de la presente invención también se definen en las reivindicaciones que siguen a las reivindicaciones independientes.

15 Ulteriores características y ventajas de la invención resultarán más claras a partir de la descripción de una forma de realización preferida, pero no exclusiva de la planta de producción de hielo según la invención, descrita a título de indicación no limitante en los dibujos de acompañamiento, en que:

- 20 • la figura 1 es una vista en elevación frontal esquemática de la planta según la invención.
- la figura 2 muestra el esquema operativo del ciclo de refrigeración de la planta de producción de hielo según la presente invención, en que la electroválvula después de la unidad condensante está abierta.
- 25 • la figura 3 muestra el esquema operativo del ciclo de refrigeración de la planta de producción de hielo según la presente invención, en que la electroválvula después de la unidad condensante está cerrada durante el ciclo de desescarche.

30 Con referencia a las antedichas figuras, la planta de producción de hielo se indica en su totalidad con el número de referencia 1.

La planta 1 comprende, por lo menos, una unidad condensante 2 para suministrar fluido refrigerante a por lo menos dos fabricantes de hielo 3, cada uno teniendo medios de evaporación 4 para dicho fluido.

35 En la unidad condensante 2 se encuentra un bypass 5 para activar un ciclo de desescarche con gas caliente para los medios de evaporación 4, para eliminar desde estos últimos el hielo que se ha producido. Preferiblemente la planta se refiere a la producción de hielo en cubos.

40 Un conducto de aspiración 6 transporta el fluido refrigerante a la unidad condensante, una unidad de impulsión 7 transporta el fluido refrigerante desde la unidad condensante 2 a los fabricantes de hielo 3, mientras que un conducto de desescarche 8 transporta el fluido refrigerante desde el bypass 5 directamente a los evaporadores 4. En particular, la planta posee medios de exclusión para el fluido refrigerante procedente desde la unidad condensante y medios de regulación para la presión del fluido refrigerante.

45 Los medios de exclusión incluyen una primera electroválvula 9 que controla la apertura y el cierre del conducto de impulsión 7 para el transporte del fluido refrigerante desde la unidad condensante 2 a los fabricantes de hielo 3. Oportunamente el conducto de impulsión posee un diámetro constante antes y después de la electroválvula 9.

50 Los medios de regulación incluyen por lo menos una válvula de regulación 10 para la presión del fluido refrigerante transportado por al menos un conducto auxiliar 21, posicionado entre la unidad condensante 2 y los fabricantes de hielo 3.

Cada válvula de regulación 10 suministra preferiblemente cuatro fabricantes de hielo 3.

55 Consiguientemente, en caso de una planta con fabricantes de hielo 3, estará presente una primera electroválvula 9 y cuatro válvulas de regulación 10.

60 De forma ventajosa, la suma de las secciones de los conductos auxiliares 21 es equivalente a la sección del conducto de impulsión 7, para asegurar el mismo flujo de fluido refrigerante a los fabricantes de hielo, cuando la primera electroválvula 9 se encuentra cerrada durante el ciclo de desescarche con gas caliente.

La primera electroválvula 9 y las válvulas de regulación 10 se activan de forma alterna para aumentar la producción de hielo para un dado consumo de electricidad.

65 De hecho, las válvulas de regulación 10 posicionadas después de la unidad condensante (el número de válvulas, como se ha visto, varía en función del número de fabricantes de hielo instalados en serie, como mínimo dos

## ES 2 708 648 T3

fabricadores de hielo, ningún límite máximo) mantienen una presión mínima determinada P para la línea de impulsión 7 (líquido) hacia los fabricantes de hielo 3.

5 Las válvulas de regulación 10 en concreto pueden preverse en la forma de válvulas precalibradas para abrirse cuando se alcance un umbral de intervención preestablecido.

10 En caso de uso de válvulas mecánicas, éstas se posicionan en paralelo la una a la otra y con respecto a la primera electroválvula 9 que se cierra, desviando el fluido refrigerante a las válvulas de regulación 10 cuando incluso sólo un fabricante de hielo empieza el ciclo de desescarche.

15 En caso de uso de válvulas electrónicas/servocontroladas, el uso de la electroválvula de exclusión no es necesario, ya que, por medio de sensores u otros dispositivos de lectura de la presión, es posible modular independientemente la apertura/cierre, para garantizar la presión P definida antes.

20 Cuando un fabricante de hielo entra en desescarche, hay una disminución de la presión en correspondencia del condensador 11, a causa del efecto de la pérdida de fluido refrigerante a través del bypass 5 situado antes del condensador. El uso de válvulas de regulación de la presión 10, que mantienen una presión constante durante el funcionamiento de los distintos fabricantes de hielo 3, vuelve posible tener una condensación, presiones y temperaturas constantes y, consiguientemente, una evaporación constante con la formación de hielo de mejor calidad.

25 De hecho, en las plantas de tipo conocido, normalmente ocurre que durante la inversión del ciclo de uno de los fabricantes de hielo instalados, la caída consiguiente de la presión en el conducto de impulsión, debida al desequilibrio de las presiones inducidas, causa un cambio en la temperatura de evaporación con la formación de "capas blancas" o halos en el hielo, que bajan la calidad visual del cubo.

Además, las plantas de tipo conocido tienen una condensación no constante, que tiene el efecto de alargar los tiempos de refrigeración con la consiguiente pérdida de rendimiento.

30 Como se ha visto, por lo tanto, el uso de una primera electroválvula 9 y de las válvulas de regulación 10 vuelve posible obtener, para un consumo eléctrico determinado, un aumento en la producción diaria de hielo.

35 La planta según la invención también incluye un dispositivo receptor 13 para el fluido refrigerante, posicionado después de la unidad condensante 2 y antes de las válvulas de exclusión y regulación 9 y 10.

40 El dispositivo receptor 13 incluye un tubo adicional 14 para transportar el fluido refrigerante en salida en el estado gaseoso y líquido desde los evaporadores 4 de los fabricantes de hielo 3 durante el desescarche.

En el conducto de impulsión 7, también se han posicionado dos electroválvulas secundarias 16, antes de los dispositivos de expansión 19.

45 La planta además incluye una o varias válvulas de no retorno 15, que se combinan con una o varias electroválvulas secundarias 17, para el retorno del fluido refrigerante en el estado gaseoso y líquido al dispositivo de recibimiento 13 durante el desescarche.

50 Con más precisión, las válvulas 20 en combinación con las válvulas 15 fuerzan el retorno del gas/líquido al dispositivo de receptor 13.

55 El uso del dispositivo receptor 13 y del tubo adicional 14 y de las válvulas de no retorno 15 en la planta de producción de hielo permite el retorno del fluido refrigerante en el estado gaseoso/líquido, saliendo de los evaporadores 4 durante la inversión del ciclo de refrigeración, al receptor del líquido 13 después del condensador 11, de forma de evitar el retorno de líquido al compresor 12, con la eliminación del riesgo de daños debidos a la presencia de sustancias no comprimibles.

60 Al mismo tiempo la eficiencia del sistema aumenta reusando el fluido refrigerante condensado y frío, que pasa a alimentar los otros fabricantes de hielo que se encuentran en el ciclo de refrigeración.

Analizando las pruebas técnicas, el aumento en la eficiencia puede estimarse como un aumento del 10-15% del rendimiento o de la reducción del consumo de energía con respecto a las plantas de tipo conocido.

65 La antedicha solución técnica, además, vuelve posible mantener la presión de impulsión alta y constante incluso durante el período de desequilibrio de las presiones durante el ciclo de desescarche.

No menos importante, la primera electroválvula 9, que está cerrada durante el ciclo de desescarche, no alimentando los dispositivos de expansión 19, asegura un ciclo de desescarche óptimo.

Oportunamente, además, la unidad condensante 2 posee uno o varios compresores 12 con relación a la potencia de

refrigeración requerida para alimentar los fabricantes de hielo 3.

5 Uno de los compresores 12 se ha previsto ventajosamente con un inversor para regular y/o modular la potencia refrigerante, para minimizar los picos de potencia debidos al re arranque desde la terminación del ciclo de desescarhe y/o desde la entrada en desescarhe de uno o varios fabricantes de hielo.

10 Este logro permite una reducción consiguiente del consumo eléctrico de por lo menos el 5% y manteniendo el requisito de refrigeración igual al que es requerido por los fabricantes de hielo 3, lo que constituye una ventaja para la calidad del hielo formado.

15 Los fabricantes de hielo 3 incluyen sus componentes operativos esenciales dispuestos en el interior de los mismos, para permitirles ser posicionados unos arriba de los otros y lado a lado los unos con los otros, en cualquier número, para reducir el espacio de instalación.

20 Eso es posible gracias al hecho de que los componentes (bomba, evaporador, tarjeta electrónica, electroválvulas, válvula de no retorno, electroválvulas del agua, transportador del hielo) se han dispuesto en el interior del fabricante de hielo 3, de forma de permitir el apilamiento, verticalmente y lado a lado, de varios fabricantes de hielo, de forma de reducir el espacio de instalación, permitiendo el acceso a las partes eléctricas, mecánicas e hidráulicas desde la parte delantera y trasera para las operaciones de mantenimiento y de reparación.

25 El funcionamiento de la planta de producción de hielo, según la invención, se hace evidente en la descripción y las ilustraciones indicadas. En concreto, cuando un fabricante de hielo 3 entra en desescarhe, la primera electroválvula de exclusión 9 se cierra y las válvulas de regulación 10 se abren.

30 Al mismo tiempo, las segundas electroválvulas 16 también se cierran antes del dispositivo de expansión 19, mientras que las segundas electroválvulas 17 se abren antes del evaporador 4.

35 La disminución de presión en correspondencia del condensador 11, debida al efecto de la pérdida de fluido refrigerante antes del condensador, se compensa automáticamente con la apertura de las válvulas de regulación de la presión 10, que mantienen una presión constante durante el funcionamiento de los distintos fabricantes de hielo 3.

40 Las modificaciones y las variaciones, además de las de que se ha hablado, son naturalmente posibles; por lo tanto, por ejemplo, pueden utilizarse válvulas servocontroladas o electrónicas en lugar de válvulas mecánicas.

45 En la práctica se ha establecido que la planta de producción de hielo de acuerdo con la invención es especialmente ventajosa para mantener la presión de impulsión alta y constante incluso durante el período de desequilibrio de las presiones durante el ciclo de desescarhe.

50 El proceso como se ha concebido en la presente es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, todas incluidas en el alcance del concepto de la invención, como resulta en las reivindicaciones adjuntadas. Los materiales utilizados, y asimismo las dimensiones, en el uso práctico pueden ser de cualquier tipo de acuerdo con los requisitos y el estado de la técnica.

55

60

65

70

75

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Planta de producción de hielo, incluyendo por lo menos una unidad condensante (2) para la alimentación de fluido refrigerante a por lo menos dos fabricantes de hielo (3), cada uno poseyendo medios de evaporación (4) para dicho fluido, un bypass (5) para someter dichos medios de evaporación (4) a un ciclo de desescarche con gas caliente, incluyendo medios de exclusión (9, 16) para dicho fluido refrigerante procedente desde dicha unidad condensante (2) y medios de regulación (10) para la presión de dicho fluido refrigerante, e incluyendo un dispositivo receptor (13) para dicho fluido refrigerante, posicionado después de dicha unidad condensante (2) y antes de dichos medios de exclusión (9) y medios de regulación (10), caracterizada por el hecho de que dicho dispositivo receptor (13) incluye un tubo adicional (14) transportando a dicho dispositivo receptor (13) dicho fluido refrigerante en el estado gaseoso y líquido, que sale desde dichos evaporadores (4) de dichos fabricantes de hielo (3) durante dicho ciclo de desescarche con gas caliente.
- 10
- 15 2. Planta según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que dichos medios de exclusión y dichos medios de regulación se activan de forma alterna.
- 20 3. Planta según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que dichos medios de exclusión incluyen una primera electroválvula (9, 16) para abrir y cerrar un conducto de impulsión (7), para transportar dicho fluido refrigerante desde dicha unidad condensante (2) a dichos fabricantes de hielo (3), dicho conducto de impulsión (7) poseyendo un diámetro constante antes y después de dicha primera electroválvula (9).
- 25 4. Planta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que dichos medios de regulación (10) incluyen, para por lo menos dos de dichos fabricantes de hielo (3), una válvula de regulación de la presión (10) para dicho fluido refrigerante transportado por al menos un conducto auxiliar (21) entre dicha unidad condensante y dichos fabricantes de gas (3), la suma de las secciones transversales de dichos conductos auxiliares (21) siendo equivalente a la sección transversal de dicho conducto de impulsión (7), de forma de garantizar el mismo caudal de dicho fluido refrigerante a dichos fabricantes de hielo (3), cuando dicha primera electroválvula (9) se cierra durante el ciclo de desescarche con gas caliente.
- 30 5. Planta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por incluir por lo menos una válvula de no retorno (15) combinada con por lo menos una segunda electroválvula (20) para el retorno de dicho fluido refrigerante en el estado gaseoso y líquido a dicho dispositivo receptor (13), durante dicho ciclo de desescarche con gas caliente.
- 35 6. Planta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que dicha unidad de condensación (2) posee uno o varios compresores (12), en función de la potencia de refrigeración requerida para alimentar dichos fabricantes de hielo (3), por lo menos uno de dichos compresores (12) siendo equipado con un inversor, para regular y/o modular dicha potencia de refrigeración.
- 40 7. Planta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que dichos fabricantes de hielo (3) incluyen sus componentes de funcionamiento esenciales dispuestos en el interior de los mismos, para permitirles ser posicionados unos arriba de los otros y unos al lado de los otros, en cualquier número, para reducir el espacio de instalación, dichos fabricantes de hielo 3 teniendo sus partes eléctricas, mecánicas e hidráulicas accesibles completamente en la parte frontal y trasera, para permitir las operaciones de mantenimiento ordinario y extraordinario, incluso cuando se han apilado y posicionado los unos al lado de los otros.
- 45 8. Procedimiento de control para una planta de producción de hielo, caracterizado por prever una planta de producción de hielo según las reivindicaciones 1-7, en que el fluido refrigerante en salida de dicho evaporador (4) vuelve, durante dicho ciclo de desescarche con gas caliente, a dicho receptor de líquido (13), de forma de ser reutilizado para los otros fabricantes de hielo (3), que se encuentran en el ciclo de refrigeración y evitar que el fluido vuelva al compresor (12) de dicha unidad de condensación (2).
- 50 9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por reutilizar dicho fluido refrigerante para mantener una presión de impulsión constante a dichos fabricantes de hielo (3), incluso en presencia de desequilibrios de la presión durante dicho ciclo de desescarche con gas caliente.
- 55 10. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por modular la potencia refrigerante de dicha unidad condensante (2) por medio de, por lo menos, un compresor (12) con inversor, para minimizar los picos de potencia causados por rearrancar, a la terminación de dicho ciclo de desescarche con gas caliente y/o por el arranque de dicho ciclo de desescarche con gas caliente de uno o varios de dichos fabricantes de hielo.
- 60

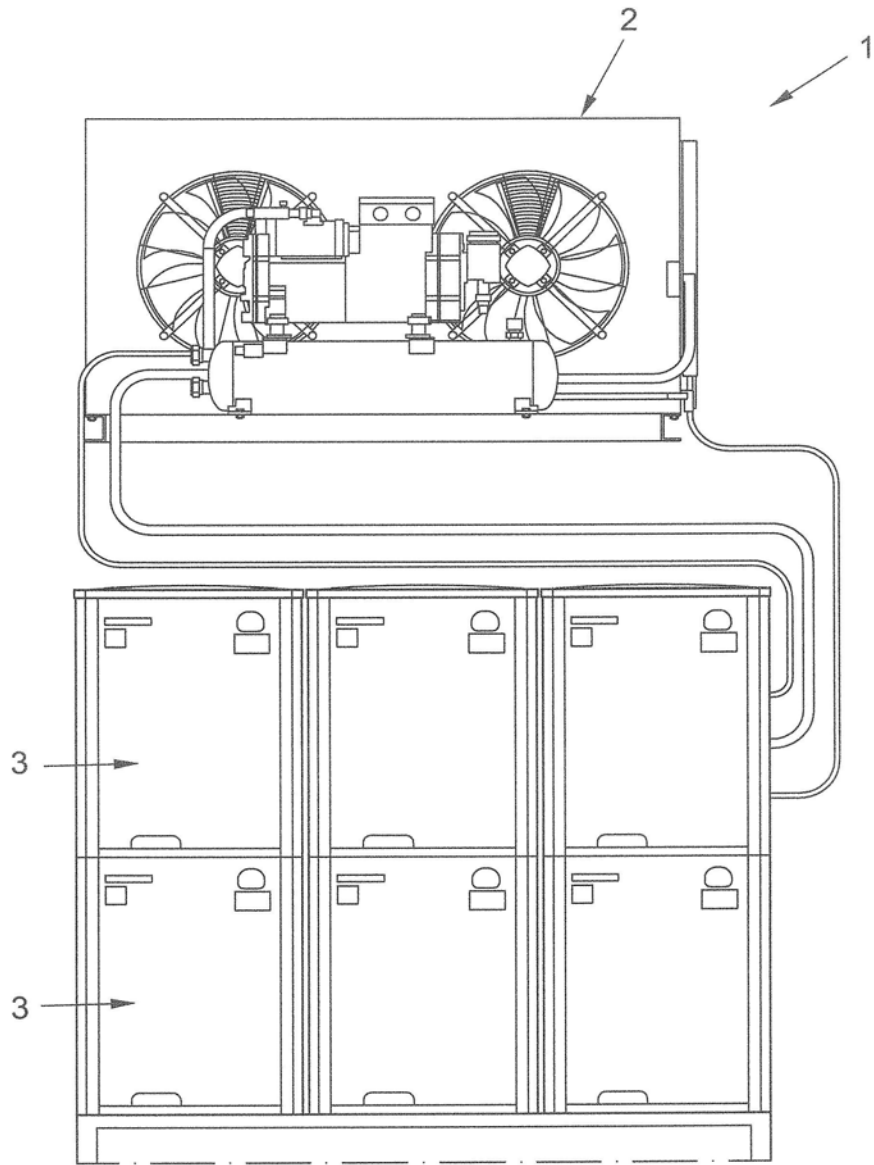


FIG.1

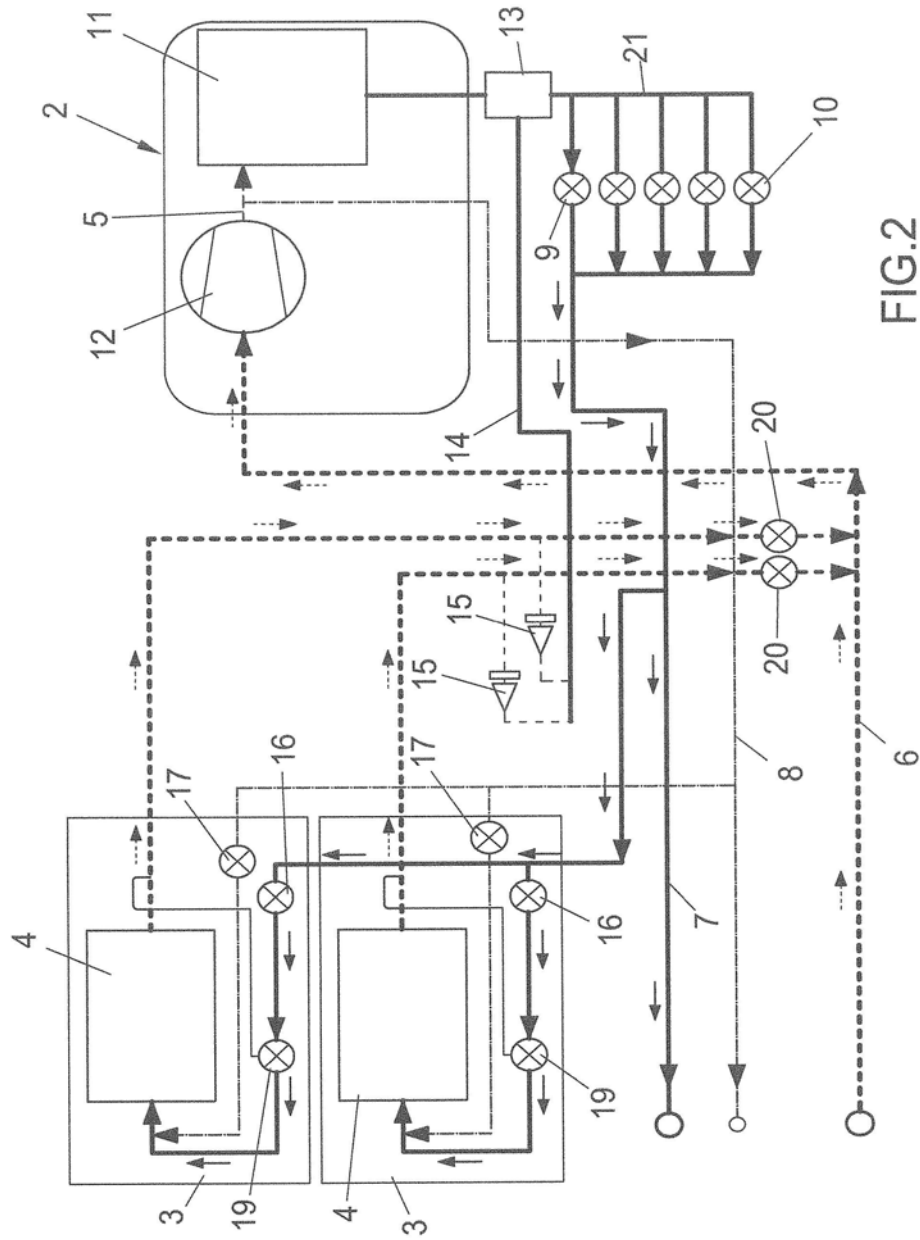


FIG.2



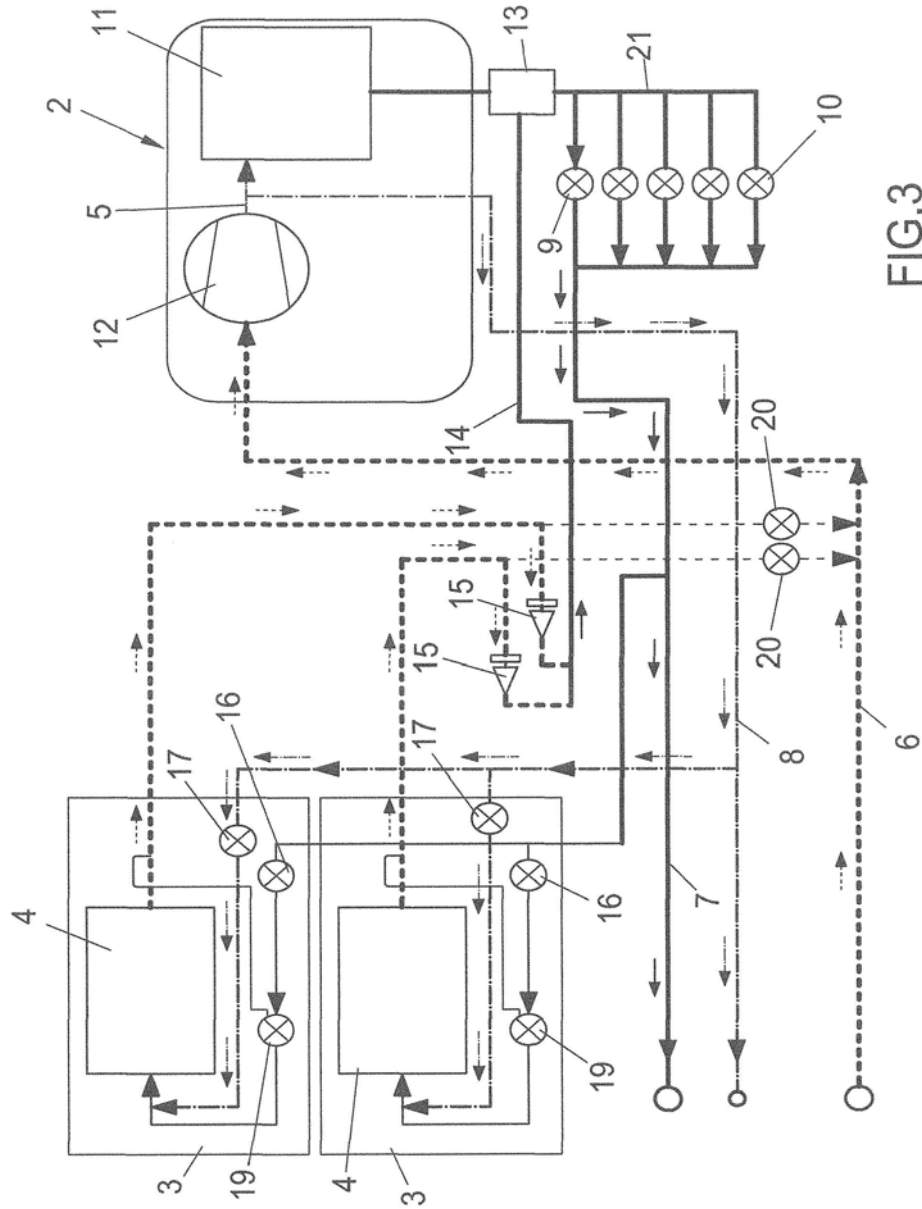


FIG.3