

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 790 249**

51 Int. Cl.:

F25B 39/02 (2006.01)

F28F 1/22 (2006.01)

F25C 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2015** **E 18000057 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020** **EP 3343132**

54 Título: **Conjunto evaporador para aparato de fabricación de hielo y método**

30 Prioridad:

24.10.2014 US 201414522925

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

27.10.2020

73 Titular/es:

**SCOTSMAN GROUP LLC (100.0%)
101 Corporate Woods Parkway
Vernon Hills, IL 60061, US**

72 Inventor/es:

**ROTH, KEITH H.;
SALATINO, CHRIS J. y
STOCKTON, JONATHAN V.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 790 249 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

Conjunto evaporador para aparato de fabricación de hielo y método

5 Referencia cruzada a solicitudes relacionadas
La presente solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente US 14/522.925, presentada el 24 de octubre de 2015.

Campo técnico

10 La presente descripción se refiere de forma general a un aparato y a un método de fabricación de hielo y, de forma más específica, a un conjunto evaporador para un aparato de fabricación de hielo y a un método.

Antecedentes

15 Los aparatos de fabricación de hielo se usan para suministrar cubitos de hielo en operaciones comerciales. Normalmente, los aparatos de fabricación de hielo producen hielo claro mediante la circulación de agua en una superficie de congelación vertical. La superficie de congelación está conectada térmicamente a un circuito de refrigerante que forma parte de un sistema de refrigeración. Normalmente, la superficie de congelación tiene una geometría de superficie de congelación para definir formas de cubitos de hielo. Cuando el agua circula por las definiciones geométricas la misma se congela para formar cubitos de hielo.

20 La Figura 5 muestra un diagrama de circuito de un sistema 500 de refrigeración que es posible usar con un conjunto evaporador de un aparato de fabricación de hielo.

25 El sistema 500 de refrigeración incluye un compresor 510, un condensador 520, un dispositivo 530 de expansión, un circuito 540 de refrigerante y un solenoide 550. El circuito 540 de refrigerante tiene forma de serpentina y es conocido como una serpentina.

30 En funcionamiento, el aparato de fabricación de hielo alterna entre un ciclo de congelación y un ciclo de recogida. Durante el ciclo de congelación, cuando se producen los cubitos de hielo, el agua es dirigida a una parte de congelación (no mostrada) en la que el agua se congela en cubitos de hielo. Al mismo tiempo, el compresor 510 recibe refrigerante en estado sustancialmente gaseoso a baja presión desde el circuito 540 de refrigerante, presuriza el refrigerante y descarga refrigerante en estado sustancialmente gaseoso a alta presión al condensador 520. Si la válvula 550 de solenoide está cerrada, el refrigerante en estado sustancialmente gaseoso a alta presión es dirigido a través del condensador 520. En el condensador 520, el calor es retirado del refrigerante, haciendo que el refrigerante en estado sustancialmente gaseoso se condense en un refrigerante sustancialmente líquido.

35 Después de salir del condensador 520, el refrigerante sustancialmente líquido a alta presión se encuentra con el dispositivo 530 de expansión, que reduce la presión del refrigerante sustancialmente líquido para su introducción en el circuito 540 de refrigerante. El refrigerante líquido a baja presión entra en el circuito 540 de refrigerante, donde el refrigerante absorbe calor y se vaporiza a medida que el refrigerante pasa a través del mismo. Este refrigerante líquido a baja presión en el circuito 540 de refrigerante enfría la parte de congelación, que está conectada térmicamente al circuito 540 de refrigerante para formar el hielo en la parte de congelación. El refrigerante en estado sustancialmente gaseoso a baja presión sale del circuito 540 de refrigerante para su reintroducción en el compresor 510.

40 Para recoger los cubitos de hielo, el ciclo de congelación finaliza y el agua deja de circular por la parte de congelación. De este modo, el solenoide 550 se abre para permitir que el refrigerante en estado sustancialmente gaseoso caliente a alta presión descargado desde el compresor 510 entre en el circuito 540 de refrigerante. El refrigerante en estado sustancialmente gaseoso caliente a alta presión en el circuito 540 de refrigerante descongela la parte de congelación para facilitar la liberación del hielo con respecto a la parte de congelación. Los cubitos de hielo individuales caen en última instancia desde la parte de congelación al interior de un cubo de hielo (no mostrado). En ese momento, el ciclo de recogida finaliza y el ciclo de congelación se reinicia para formar más cubitos de hielo.

45 Los diseños de conjunto evaporador conocidos requieren una gran cantidad de cobre y piezas individuales para producir el conjunto. Un conjunto evaporador habitual tendrá de 48 a 75 piezas. Otro factor que aumenta el coste del conjunto es la necesidad de que todas las superficies de cobre estén recubiertas con níquel para cumplir con los requisitos sanitarios de equipos para alimentos. El proceso de recubrimiento es complejo y resulta difícil mantener un control de fabricación, aumentando por lo tanto la probabilidad de fallos prematuros y los costes de garantía.

50 Además, los conjuntos evaporadores conocidos deben ser limpiados periódicamente para retirar la acumulación de minerales procedentes de agua dura y deben ser desinfectados a efectos de evitar el crecimiento bacteriano. Los conjuntos evaporadores tienen unos separadores en la superficie de congelación usados para separar el crecimiento de hielo y definir huecos para cubitos de hielo. Los separadores hacen difícil limpiar totalmente las superficies de congelación debido al pequeño tamaño y a la profundidad de los huecos para cubitos. Algunos conjuntos evaporadores pueden tener hasta 400 huecos para cubitos. Otra área difícil de limpiar de los conjuntos

evaporadores conocidos es el área donde el circuito 540 de refrigerante está conectado a la superficie de congelación. Esta área no es accesible para su limpieza manual debido a la estructura del conjunto evaporador o a su ubicación en la carcasa del aparato de fabricación de hielo.

5 El rendimiento de un aparato de fabricación de hielo se evalúa mediante dos medidas diferentes: (1) capacidad de fabricación de hielo en un periodo de 24 horas; y (2) kilovatios hora por 100 libras de hielo producido. Los tiempos de recogida de hielo tienen un efecto directo en el rendimiento de la máquina. Los aparatos de fabricación de hielo con tiempos de recogida más prolongados dedican menos tiempo a la fabricación de hielo y son más susceptibles a fugas de refrigerante líquido al interior de del compresor, que reducen su vida útil. Un problema para liberar el hielo
10 más rápidamente consiste en el uso de separadores en la superficie de congelación para separarlo en cubitos de hielo. El hielo se adhiere a los separadores, de modo que las piezas de hielo no son liberadas de forma consistente, aumentando de este modo la cantidad de tiempo necesaria para liberar el hielo. Debido a estos problemas, los fabricantes facilitan la liberación de hielo usando empujadores mecánicos, aire a presión o agua potable suministrada al interior del conjunto evaporador. También es deseable recoger todo el hielo al mismo tiempo, de
15 manera que la máquina pueda volver inmediatamente a un modo de fabricación de hielo. Para recoger la totalidad del hielo al mismo tiempo, unos conjuntos evaporadores conectan la totalidad de los cubitos entre sí para formar una tableta. No obstante, la conexión de hielo hace difícil romper la tableta en cubitos individuales.

20 Además, los conjuntos evaporadores anteriores unen el circuito 540 de refrigerante directamente al material de la superficie de congelación de hielo en el que se forma el hielo. Este diseño requiere que el conjunto evaporador tenga una geometría de separadores de superficie de congelación o piezas adicionales para gestionar el crecimiento del hielo y definir formas de cubitos.

25 US 5 329 780 describe un aparato para producir cubitos de hielo que comprende membranas flexibles que se doblan para contactar o no contactar térmicamente con un núcleo evaporador refrigerado donde unas áreas conductoras definen ubicaciones de congelación separadas que determinan la ubicación en la membrana flexible donde se forman los cubitos de hielo. Los cubitos de hielo se retiran doblando la membrana flexible.

30 US 7 703 299 B2 describe una máquina de fabricación de hielo que tiene una superficie de formación de hielo en donde se forma hielo, un sistema de refrigeración que incluye un evaporador de micro canales que enfría la superficie de formación de hielo y un sistema de suministro de agua.

35 US 4 990 169 describe un aparato para producir un producto de hielo que presenta un patrón claramente discernible de hielo opaco dentro de un cubito de hilo claro. El aparato comprende una membrana flexible que es forzada a contactar o no contactar térmicamente con una superficie refrigerada donde unas áreas conductoras salientes definen ubicaciones de congelación separadas que determinan la ubicación en la membrana flexible donde se forman los cubitos de hielo. Los cubitos de hielo se retiran doblando la membrana flexible.

40 GB 1 182 971 describe una placa evaporadora para usar en la fabricación de bloques de hielo que comprende dos paredes de cobre idénticas verticales fijadas entre sí por soldadura, y conformadas previamente, mediante estampación, con protuberancias en cuyas superficies superiores se forman los bloques de hielo. Se usa un bastidor en los bordes de las paredes, disponiéndose sobre el mismo aluminio o plástico para formar de este modo una
45 camisa que encierra espacios entre las protuberancias, pudiendo ser evacuados o llenados dichos espacios con gas a través de una línea que contiene una válvula. De esta manera, se definen áreas con una conductividad térmica insuficiente de forma adyacente a las protuberancias de cobre.

50 GB 2 461 043 describe un dispositivo para formar hielo o condensación en su superficie exterior. El dispositivo comprende un primer componente y un segundo componente en contacto térmico con la superficie interior del primer componente. El primer componente tiene una conductividad térmica inferior a la del segundo componente. Unos medios de refrigeración, tales como una lámina termoelectrónica o tubos de circulación de refrigerante unidos o integrados con respecto al segundo componente, se disponen para enfriar el segundo componente a efectos de formar hielo o condensación en la superficie exterior del primer componente.

Breve descripción de los dibujos

55 La Figura 1A muestra una vista en explosión de un conjunto evaporador para un aparato de fabricación de hielo según una realización ilustrativa.
La Figura 1B muestra una vista en perspectiva del conjunto evaporador de la Figura 1A.
La Figura 2A muestra una vista en explosión de un conjunto evaporador para un aparato de fabricación de hielo según otra realización ilustrativa.
60 La Figura 2B muestra una vista en perspectiva del conjunto evaporador de la Figura 2A.
La Figura 3 muestra una vista en explosión de un conjunto evaporador para un aparato de fabricación de hielo según otra realización ilustrativa.
La Figura 4 muestra un diagrama de flujo de un método de fabricación de hielo.
La Figura 5 muestra un diagrama de circuito de un sistema de refrigeración que es posible usar con un
65 conjunto evaporador de un aparato de fabricación de hielo.

Descripción detallada

La presente descripción se refiere a un conjunto evaporador para un aparato de fabricación de hielo que mejora el rendimiento reduciendo la cantidad de tiempo para liberar el hielo durante el ciclo de recogida. Una superficie de congelación sustancialmente plana no tiene elementos geométricos salientes para conformar o dividir piezas de hielo. Además, una plantilla de congelación define zonas de formación de hielo, con las piezas de hielo conectadas entre sí por unas tiras, en vez de conformando una tableta maciza y, por lo tanto, todas las piezas de hielo en la superficie de congelación son liberadas al mismo tiempo debido a la fuerza de la gravedad y se separan entre sí mediante rotura fácilmente.

5 La Figura 1A muestra una vista en explosión de un conjunto evaporador 100 para un aparato de fabricación de hielo según una realización ilustrativa. La Figura 1B muestra una vista en perspectiva del conjunto evaporador 100 de la Figura 1A.

10 El conjunto evaporador 100 (100A en la Figura 1A y 100B en la Figura 1B) comprende una superficie 110A de congelación, una plantilla 120A de congelación y un circuito 130 de refrigerante que, en este caso específico, es una serpiente.

15 La superficie 110A de congelación es el componente en el que se forma el hielo. La superficie 110A de congelación es rígida y puede comprender acero inoxidable o cualquier material conductor térmico adecuado para la función prevista. La superficie de congelación es vertical y sustancialmente plana, sin elementos geométricos salientes para conformar o dividir piezas de hielo. El hielo se adhiere a los elementos geométricos salientes de los diseños de conjunto evaporador anteriores, aumentando de este modo la cantidad de tiempo necesario para liberar el hielo. Eliminando estos elementos geométricos, el hielo se recoge más rápido. Además, la eliminación de elementos superficiales de congelación salientes para conformar o dividir piezas de hielo también mejora la limpieza. La limpieza de una superficie plana es mucho más fácil que intentar limpiar mecánicamente huecos de formación de cubitos, que pueden tener una profundidad de 2,2 cm (7/8 de pulgada), con unos radios mínimos o nulos.

20 El material de la superficie 110A de congelación debe tener una conductividad térmica inferior a la del material de la plantilla 120A de congelación, de modo que se limita el crecimiento de hielo y las piezas de hielo quedan definidas claramente. La plantilla 120A de congelación puede estar hecha de cobre o de cualquier otro material adecuado.

25 La plantilla 120A de congelación está conectada térmicamente entre la superficie 110A de congelación y el circuito 130 de refrigerante. El circuito 130 de refrigerante puede estar hecho de un metal que tiene una elevada conductividad térmica, tal como aluminio, o, de forma alternativa, de otro metal que tiene una conductividad térmica relativamente elevada, tal como cobre.

30 La plantilla 120A de congelación está formada por una pluralidad de regiones 122A dispuestas en un plano y conectadas entre sí por unas tiras 124A que tienen una dimensión más pequeña en el plano que las regiones. En un ejemplo que no forma parte de la invención, la plantilla 120A de congelación puede estar formada por una pluralidad de regiones 122A dispuestas en un plano, aunque sin las tiras de conexión.

35 Las regiones 122A pueden tener forma sustancialmente de cuadrado, tal como puede observarse. De forma alternativa, las regiones 122A pueden ser redondas, ovales, trapezoidales, irregulares o pueden tener cualquier forma adecuada para la función prevista. Las regiones 122 pueden tener cada una la misma forma o, de manera alternativa, pueden tener cualquier combinación de formas.

40 La plantilla 120A de congelación también puede comprender regiones aislantes 126A dispuestas entre regiones adyacentes 122A. Las regiones aislantes 126A pueden ser espacios de aire o cualquier otro material aislante adecuado. Estas regiones aislantes 126A evitan la congelación de agua en partes correspondientes de la superficie 110A de congelación, de modo que se forman piezas de hielo distintas.

45 Ubicaciones de interfaz entre la plantilla 120A de congelación y la superficie 110A de congelación definen en la superficie 110A de congelación zonas de formación de hielo para piezas de hielo y la red con tiras de hielo entre piezas de hielo. Cuando el hielo es recogido y cae debido a la fuerza de la gravedad al interior de un cubo de hielo (no mostrado), la red permite que las piezas de hielo caigan unidas entre sí, pero que se separen entre sí mediante rotura fácilmente al llegar al cubo de hielo.

50 La pluralidad de regiones 122A puede estar dispuesta en una matriz de filas y columnas, y cada una de la pluralidad de regiones 122A está conectada a una región 122A adyacente en al menos dos direcciones. De forma adicional, es posible disponer unos bucles horizontales del circuito 130 de refrigerante para quedar alineados con las filas respectivas de la pluralidad de regiones 122A a efectos de mejorar la conexión térmica.

55 La plantilla 120A de congelación puede estar asociada a la superficie 110A de congelación y al circuito 130 de refrigerante para facilitar la transferencia de calor entre el circuito 130 de refrigerante, la plantilla 120A y la superficie 110A de congelación. La asociación puede llevarse a cabo usando un proceso de soldadura o soldadura fuerte mediante horno, un método de unión mecánica, tal como revestimiento, adhesivo, epoxi, cinta de doble cara

conductora térmica o cualquier otro material adecuado.

El conjunto evaporador 100 puede incluir una única superficie 110A de congelación y una única plantilla 120A de congelación. De forma alternativa, el conjunto evaporador 100 puede incluir de forma adicional una segunda superficie 110B de congelación y una segunda plantilla 120B de congelación. Del mismo modo que la superficie 110A de congelación, la segunda superficie 110B de congelación es vertical. La segunda superficie 110B de congelación también puede ser sustancialmente plana y estar configurada de manera similar a la superficie 110A de congelación, aunque la descripción no se limita a este respecto.

Del mismo modo que la plantilla 120A de congelación, la segunda plantilla 120B de congelación está conectada térmicamente entre la segunda superficie 110B de congelación y el circuito 130 de refrigerante para obtener una conductancia térmica con los mismos. La segunda plantilla 120B de congelación, el circuito 130 de refrigerante y la segunda superficie 110B de congelación pueden estar asociados entre sí tal como se ha descrito anteriormente con respecto a la plantilla 120A de congelación y la superficie 110A de congelación. Además, la plantilla 120B de congelación puede estar configurada tal como se ha descrito anteriormente con respecto a la plantilla 120A de congelación. La plantilla 120A de congelación y la segunda plantilla 120B de congelación pueden tener unas estructuras correspondientes o, de forma alternativa, pueden tener estructuras diferentes.

La superficie 110A de congelación y la segunda superficie 110B de congelación pueden estar precintadas entre sí alrededor de sus perímetros a efectos de aislar el conjunto evaporador con respecto a cualquier zona con alimentos. Un diseño de este tipo elimina la necesidad de recubrir superficies de cobre, tales como las del circuito 130 de refrigerante y las plantillas 120A, 120B de congelación. Los diseños de conjunto evaporador anteriores tienen estos componentes expuestos a la zona con alimentos y son muy difíciles de limpiar. La incapacidad de limpiar exhaustivamente un conjunto evaporador puede provocar un crecimiento bacteriano excesivo.

El precintado de las superficies 110A, 110B de congelación puede llevarse a cabo con un material tal como masilla, soldadura, aleación de soldadura fuerte, juntas, fijaciones, material en forma de rollo, adhesivo o cualquier otro material adecuado. Tal como puede observarse en la Figura 1A, unas muescas 112 están conformadas en las superficies 110A, 110B de congelación para permitir la disposición de los extremos respectivos del circuito 130 de refrigerante.

La Figura 2A muestra una vista en explosión de un conjunto evaporador 200 para un aparato de fabricación de hielo según otra realización ilustrativa. La Figura 2B muestra una vista en perspectiva del conjunto evaporador 200 de la Figura 2A.

El conjunto evaporador 200 (200A en la Figura 2A y 200B en la Figura 2B) es similar al conjunto evaporador 100 de las Figuras 1A y 1B, excepto por el hecho de que el circuito 130 de refrigerante de las Figuras 1A y 1B es un evaporador 230 de micro canales. Además, la superficie 110 de congelación se sustituye por una superficie 210 de congelación (que comprende 210A y 210B) para tener una forma que se adapte a la forma del evaporador 230 de micro canales.

El evaporador 230 de micro canales está formado por un conducto 234 de entrada, un conducto 236 de salida y una pluralidad de tubos 232 que comunican por fluidos el conducto 234 de entrada y el conducto 236 de salida. Los tubos 232 son sustancialmente planos y tienen una pluralidad de micro canales 238 conformados en los mismos. Los tubos 232 pueden estar configurados para ser horizontales y/o verticales, y pueden estar alineados con las filas y/o columnas respectivas de la pluralidad de regiones 122A para obtener una mejor conexión térmica. Los micro canales 238 tienen una forma de sección transversal que es una cualquiera o más de las siguientes: sustancialmente rectangular, circular, triangular, ovoide, trapezoidal o cualquier otra forma adecuada. Los tamaños de cada uno de los tubos 232 y los micro canales 238 pueden tener cualquier tamaño adecuado para las funciones previstas. Además, los tubos 232 pueden estar hechos de un metal que tiene una elevada conductividad térmica, tal como aluminio o, de forma alternativa, de otro metal con una conductividad térmica relativamente elevada, tal como cobre o acero. La Figura 3 muestra una vista en explosión de un conjunto evaporador 300 para un aparato de fabricación de hielo según otra realización ilustrativa.

El conjunto evaporador 300 incluye una superficie 310A de congelación, una plantilla 320A de congelación y un circuito 330 de refrigerante. De forma alternativa, el circuito 330 de refrigerante puede ser el evaporador 230 de micro canales de las Figuras 2A y 2B.

La superficie 310A de congelación es vertical y tiene unos separadores verticales 314A que forman canales de circulación de fluido. La superficie 310A de congelación es rígida y puede comprender acero inoxidable o cualquier material conductor térmico adecuado para la función prevista. El material de la superficie 310A de congelación debe tener una conductividad térmica inferior a la del material de la plantilla 320A de congelación, de modo que se limita el crecimiento de hielo y las piezas de hielo quedan definidas claramente. La plantilla 320A de congelación puede estar hecha de cobre o cualquier otro material adecuado.

La plantilla 320A de congelación está conectada térmicamente entre la superficie 310A de congelación y el circuito

330 de refrigerante y está formada por tiras horizontales 322A dispuestas en un plano. Cada una de las tiras horizontales 322A tiene una pluralidad de nervaduras verticales 324A que, en estado montado en el conjunto evaporador 300, están alineadas respectivamente con los separadores verticales 314A. Unas ubicaciones de interfaz entre la plantilla 320A de congelación y la superficie 310A de congelación definen en la superficie 310A de congelación zonas en las que se formará el hielo. Debido a que las nervaduras verticales 324A están alineadas y encajan con respecto a los separadores verticales 314A respectivos de la placa 310A de congelación, el hielo no solamente se forma en la parte plana de la superficie 310A de congelación, sino también a lo largo de los lados de los separadores verticales 314A, reduciendo de este modo el tiempo necesario para los ciclos de congelación y de recogida.

Del mismo modo que el conjunto evaporador 100 descrito anteriormente haciendo referencia a las Figuras 1A y 1B, el conjunto evaporador 300 puede incluir de forma adicional una segunda superficie 310B de congelación vertical y una segunda plantilla 320B de congelación. La segunda superficie 310B de congelación también puede tener unos separadores verticales 314B que forman canales de circulación de fluido, aunque la descripción no se limita a este respecto. La segunda plantilla 320B de congelación está conectada térmicamente y, opcionalmente, asociada, entre la segunda superficie 310B de congelación y el circuito 330 de refrigerante para obtener una conductancia térmica con los mismos. Las superficies 310A, 310B de congelación pueden estar precintadas entre sí alrededor de sus perímetros tal como se ha descrito anteriormente con respecto a las superficies 110A, 100B de congelación de las Figuras 1A y 1B para separar el conjunto evaporador 100 de cualquier zona con alimentos.

La Figura 4 muestra un diagrama de flujo de un método para formar hielo.

Un ciclo de congelación empieza en la etapa 410, cuando el refrigerante expandido se hace pasar a través del circuito 130, 230, 330 de refrigerante. En la etapa 420 se hace circular agua por una superficie 110, 210 de congelación sustancialmente plana. El refrigerante expandido en el circuito 130, 230, 330 de refrigerante enfría la superficie 110, 210 de congelación para la formación de hielo en la misma. Una plantilla de congelación está conectada térmicamente entre la superficie 110, 210 de congelación y el circuito 130, 230, 330 de refrigerante y está formada por una pluralidad de regiones dispuestas en un plano. Unas ubicaciones de interfaz entre la plantilla de congelación y la superficie 110, 210 de congelación definen en qué partes en la superficie 110, 210 de congelación se formará el hielo. La plantilla de congelación puede ser cualquiera de las plantillas 120, 320 de congelación descritas haciendo referencia a las Figuras 1A, 1B, 2A, 2B y 3. En un ejemplo que no forma parte de la invención reivindicada, la plantilla de congelación puede estar configurada de modo que no incluye tiras de conexión que conectan las regiones.

En la etapa 430 se determina el momento en el que se inicia un ciclo de recogida. Esta determinación puede llevarse a cabo midiendo el nivel de agua en un sumidero (no mostrado) donde el agua circulante es recogida en el fondo del aparato de fabricación de hielo, la cantidad de hielo formado en la superficie de congelación y/o la temperatura, tal como la temperatura del circuito 130, 230, 330 de refrigerante.

El ciclo de recogida se lleva a cabo en la etapa 440 haciendo pasar el refrigerante comprimido a través del circuito 130, 230, 300 de refrigerante, donde el calor es transferido del circuito 130, 230, 330 de refrigerante a la superficie 110, 210 de congelación hasta que la superficie 110, 210 de congelación se calienta a una temperatura suficiente para permitir que el hielo formado en la superficie 110, 210 de congelación caiga desde la superficie 110, 210 de congelación debido a la fuerza de la gravedad.

El conjunto evaporador descrito en la presente memoria permite obtener un mejor rendimiento, una mejor limpieza y un coste de montaje reducido. El coste de montaje reducido se consigue usando menos materiales y eliminando la necesidad de un proceso de recubrimiento caro necesario para cumplir con los requisitos sanitarios de zonas con alimentos. Además, el hecho de no tener elementos superficiales de congelación para conformar o dividir cubitos reduce el tiempo de montaje manual o elimina operaciones de estampación.

Aunque lo anteriormente expuesto se ha descrito en combinación con una realización ilustrativa, se entenderá que el término "ilustrativo" significa meramente como un ejemplo, en vez de la mejor opción o la opción óptima. En consecuencia, se pretende que la descripción cubra alternativas, modificaciones y equivalentes que pueden estar incluidos dentro del alcance de la descripción.

Aunque en la presente memoria se han mostrado y descrito realizaciones específicas, las personas con conocimientos ordinarios en la técnica entenderán que es posible sustituir una variedad de implementaciones alternativas y/o equivalentes por las realizaciones específicas mostradas y descritas sin apartarse del alcance de la presente solicitud. Se pretende que esta solicitud cubra cualquier adaptación o variación de las realizaciones específicas descritas en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto evaporador (100, 200) para un aparato de fabricación de hielo, que comprende:

- 5 una superficie (110A, 210A) de congelación vertical sustancialmente plana;
 un circuito (130, 230) de refrigerante; y
 una plantilla (120A) de congelación conectada térmicamente entre la superficie (110A, 210A) de congelación
 y el circuito de refrigerante, y formada por una pluralidad de regiones (122A) dispuestas en un plano e
 interconectadas por tiras (124) que tienen una dimensión más pequeña en el plano que las regiones,
 10 en donde ubicaciones de interfaz entre la plantilla (120A) de congelación y la superficie (110A, 210A) de
 congelación definen en qué partes en la superficie (110A, 210A) de congelación se formarán piezas de hielo,
 y **caracterizado por que** las ubicaciones de interfaz también definen en la superficie de congelación una red
 con tiras de hielo entre las piezas de hielo.
- 15 2. Conjunto evaporador (100, 200) según la reivindicación 1, en donde la pluralidad de regiones (122A) están
 dispuestas en una matriz de filas y columnas, y cada una de la pluralidad de regiones (122A) está conectada a una
 región adyacente en al menos dos direcciones.
- 20 3. Conjunto evaporador (100, 200) según la reivindicación 2, en donde bucles horizontales del circuito de refrigerante
 están dispuestos para quedar alineados con las filas respectivas de la pluralidad de regiones.
4. Conjunto evaporador (100, 200) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
 en donde el circuito (130) de refrigerante es una serpentina; o
 en donde el circuito (230) de refrigerante comprende tubos (232), teniendo cada uno una pluralidad de micro canales
 25 (238) conformados en los mismos.
5. Conjunto evaporador (100, 200) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
 en donde las regiones (122A) tienen una forma sustancialmente de cuadrado; o
 en donde las regiones (122A) tienen una o más formas seleccionadas de un grupo de formas que consiste en:
 30 cuadrada, redonda, oval, trapezoidal e irregular.
6. Conjunto evaporador (100, 200) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
 en donde la superficie (110A, 210A) de congelación comprende un material que tiene una conductividad térmica
 inferior a la de la plantilla (120A) de congelación.
 35
7. Conjunto evaporador (100, 200) según la reivindicación 6, en donde la superficie (110A, 210A) de congelación
 comprende acero inoxidable.
- 40 8. Conjunto evaporador (100, 200) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la superficie
 (110A, 210A) de congelación es rígida.
9. Conjunto evaporador (100, 200) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la plantilla
 (120A) de congelación está asociada a cada una de las superficies (110A, 210A) de congelación y al circuito (130,
 230) de refrigerante para facilitar la transferencia de calor entre el circuito (130, 230) de refrigerante, la plantilla (120)
 45 y la superficie (110A, 210A) de congelación.
10. Conjunto evaporador (100, 200) según la reivindicación 9, en donde la plantilla (120A) de congelación está
 asociada usando uno o más materiales de asociación seleccionados de un grupo que consiste en: soldadura,
 soldadura fuerte, epoxi, adhesivo y cinta de doble cara conductora térmica; o en donde la plantilla (120A) de
 50 congelación está asociada mecánicamente a la superficie (110A, 210A) de congelación.
11. Conjunto evaporador (100, 200) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la plantilla
 (120) también comprende regiones aislantes (126) dispuestas entre regiones adyacentes (122A), en donde las
 regiones aislantes (126) son opcionalmente espacios de aire.
 55
12. Conjunto evaporador (100, 200) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que también
 comprende:
 60 una segunda superficie (110B, 210B) de congelación vertical sustancialmente plana; y
 una segunda plantilla (120B) de congelación conectada térmicamente entre la segunda superficie (110B,
 210B) de congelación y el circuito (130, 230) de refrigerante para obtener una conductancia térmica con los
 mismos.
13. Conjunto evaporador (100, 200) según la reivindicación 12, en donde las superficies (110A, 110B) de
 65 congelación están precintadas entre sí alrededor de sus perímetros; o
 en donde las superficies (110A, 110B) de congelación están precintadas entre sí usando un material seleccionado

de un grupo de materiales que consiste en: masilla, soldadura, aleación de soldadura fuerte, juntas, fijaciones, material en forma de rollo y adhesivo.

5 14. Método para formar hielo en un conjunto evaporador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo el método:

realizar un ciclo de congelación usando el conjunto evaporador (100, 200) de la siguiente manera:

10 hacer pasar (410) refrigerante expandido a través del circuito (130, 230, 330) de refrigerante; y
hacer circular (420) agua por la superficie (110A, 210A) de congelación sustancialmente plana,
realizar un ciclo de recogida haciendo pasar refrigerante comprimido a través del circuito (130, 230, 330) de
refrigerante, en donde el calor es transferido del circuito (130, 230, 330) de refrigerante a la superficie (110A,
210A) de congelación hasta que la superficie (110A, 210A) de congelación se calienta hasta una temperatura
suficiente para permitir que piezas de hielo formadas en la superficie (110A, 210A) de congelación caigan de
15 la superficie (110A, 210A) de congelación debido a la fuerza de la gravedad, cayendo las piezas de hielo
unidas entre sí debido a la red.

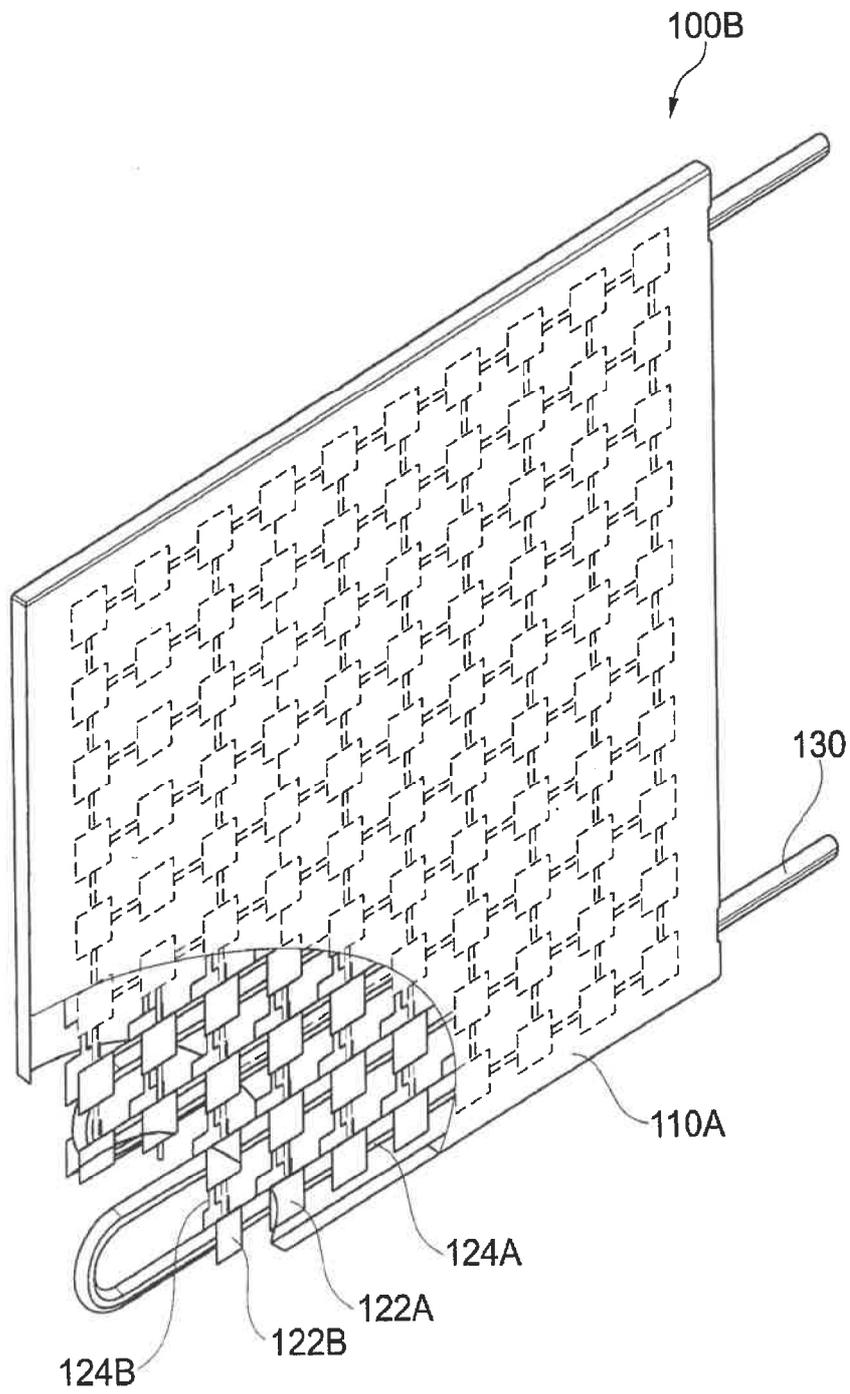


Fig. 1B

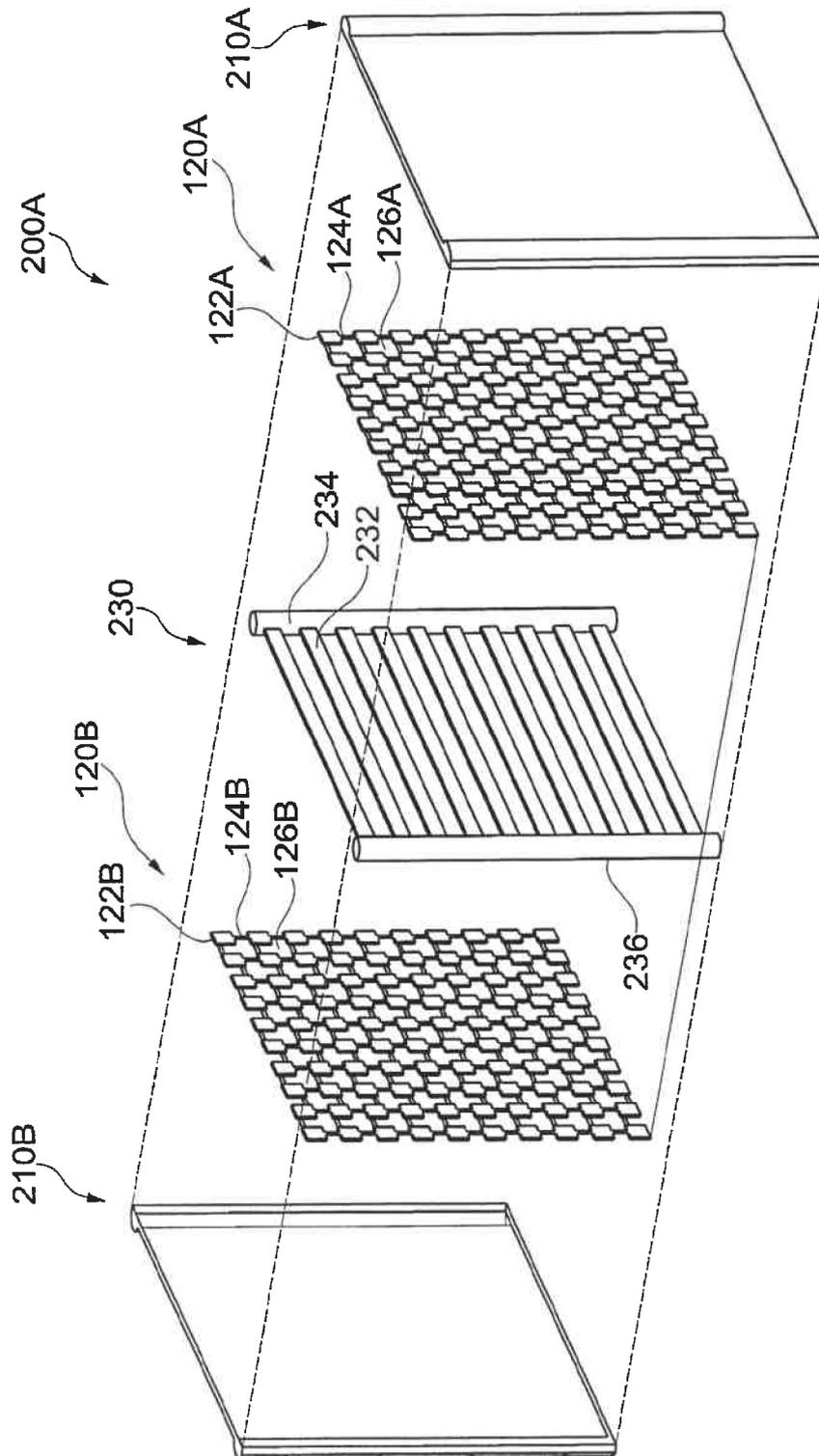


Fig. 2A

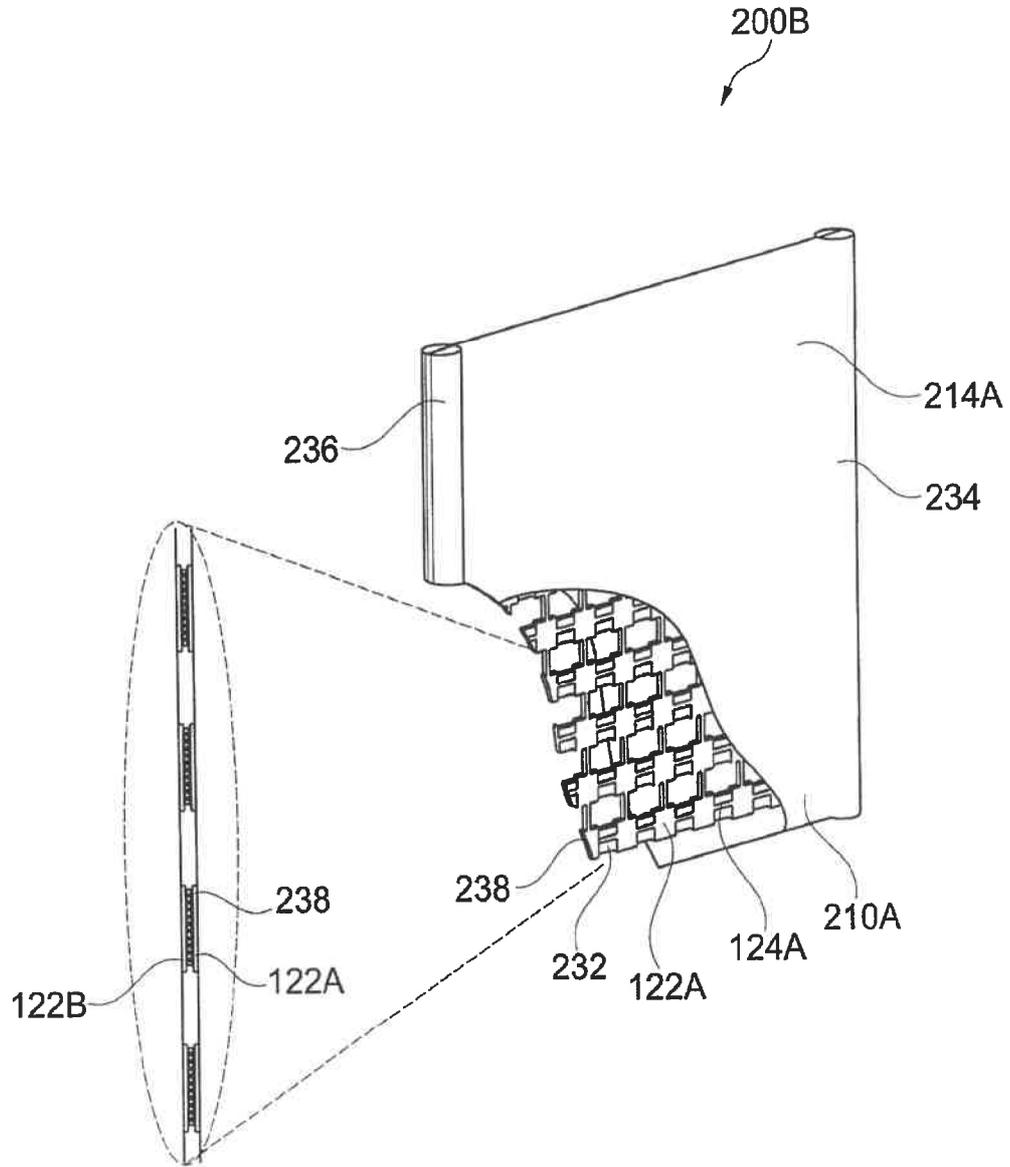


Fig. 2B

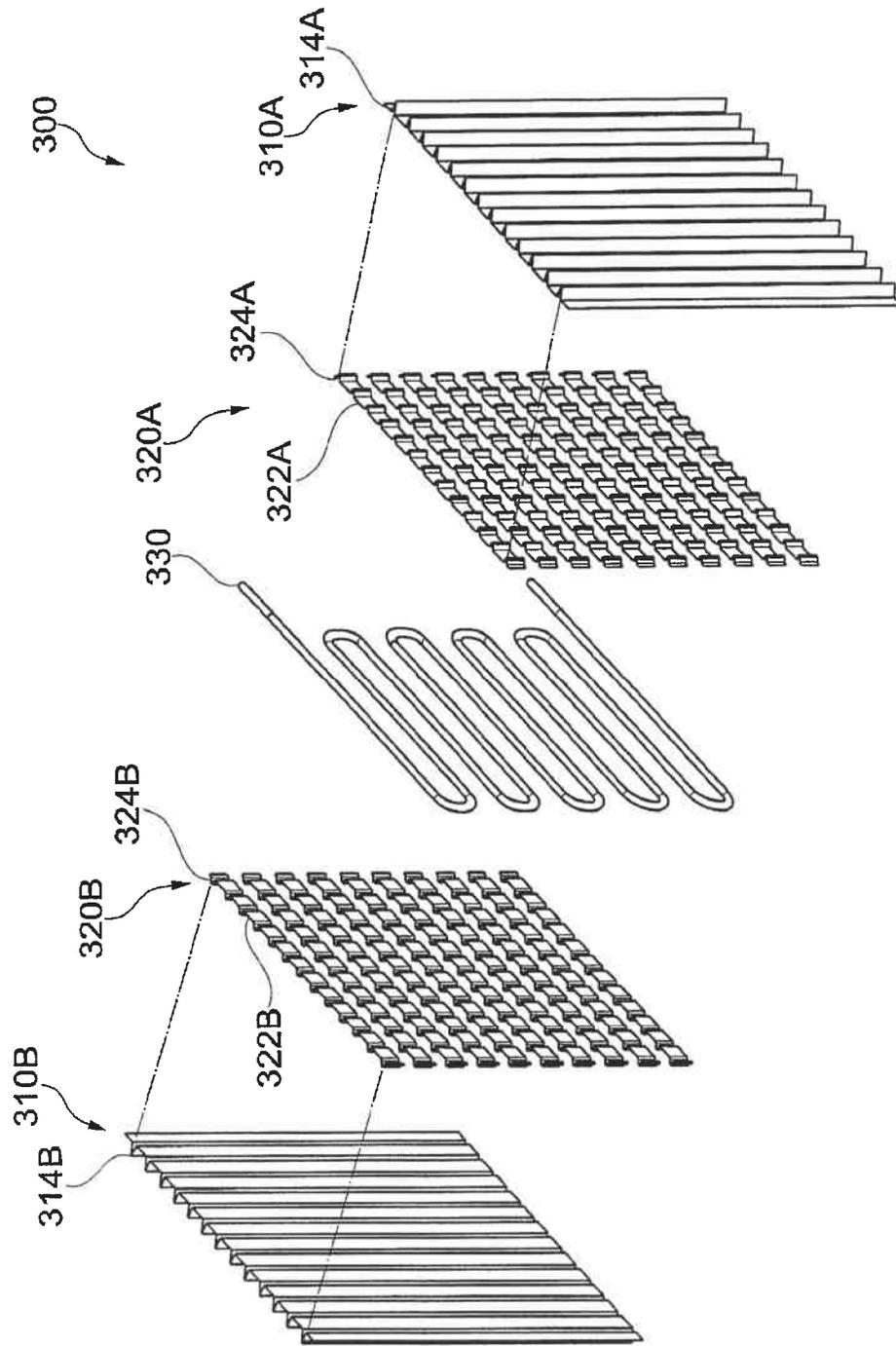


Fig. 3

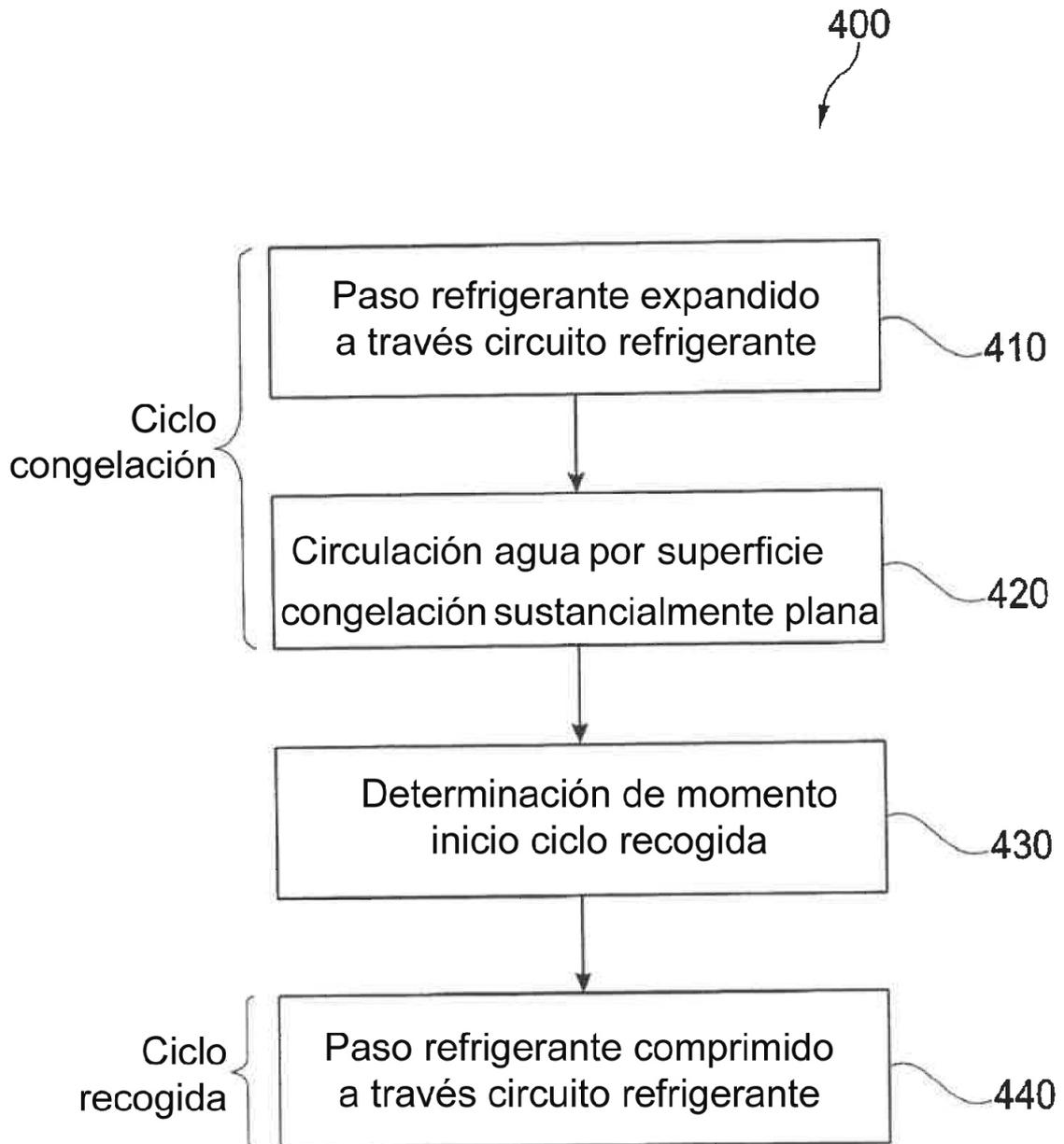


Fig. 4

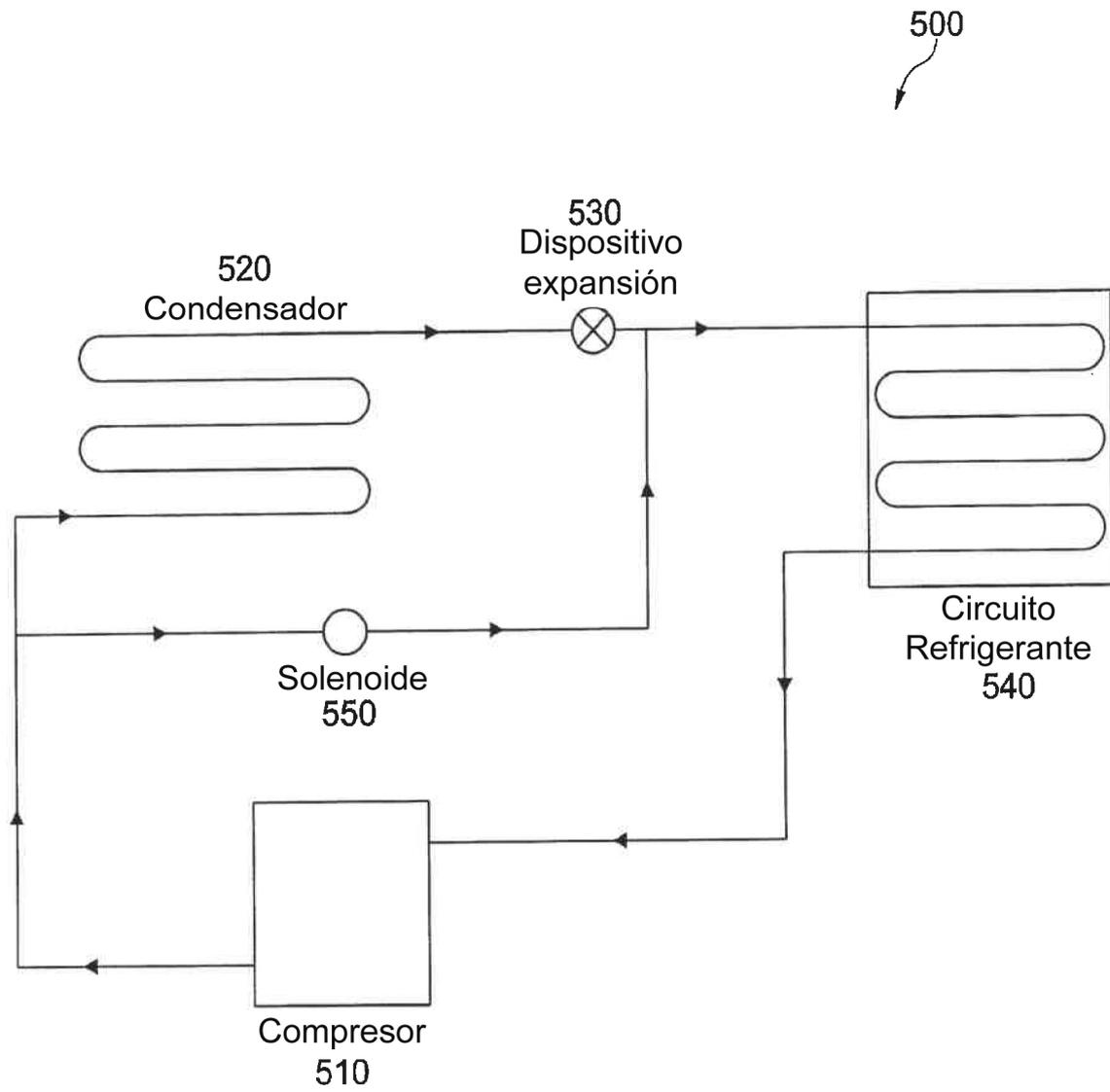


Fig. 5