



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 196 324**

51 Int. Cl.⁷: F25C 1/14

12

TRADUCCION DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **97916281.5**

86 Fecha de presentación: **18.04.1997**

87 Número de publicación de la solicitud: **0 894 230**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **03.02.1999**

54 Título: **Máquina de hacer hielo.**

30 Prioridad: **19.04.1996 US 633704**

45 Fecha de la publicación de la mención BOPI:
16.12.2003

45 Fecha de la publicación del folleto de patente:
16.12.2003

73 Titular/es:
Sunwell Engineering Company Limited
180 Caster Avenue
Woodbridge, Ontario L4L 5Y7, CA

72 Inventor/es: **Goldstein, Vladimir**

74 Agente: **Dávila Baz, Angel**

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).

DESCRIPCION

Máquina de hacer hielo.

La presente invención se relaciona con máquinas de hacer hielo y, en particular, con una máquina de hacer hielo que tiene un cuerpo de intercambiador de calor con conductos de refrigerante integralmente formados en el mismo.

Las máquinas de hacer hielo son bien conocidas en la técnica y se han considerado muchos diseños. Por ejemplo, la Patente US No. 4.796.441 de esta entidad solicitante, concedida el 10 de enero de 1989, describe una máquina de hacer hielo que tiene una cámara con una entrada de fluido para recibir una solución de salmuera a partir de la cual se hace el hielo y una salida de fluido para permitir el escape de una suspensión de hielo-salmuera del alojamiento. La superficie interior de la cámara define una superficie de intercambio de calor. Un conjunto de paletas está dispuesto en un árbol rotativo que se extiende a través del centro de la cámara. El conjunto de paletas está en contacto con la superficie de intercambio de calor. Un motor hace girar el árbol a una velocidad tal que el intervalo entre pasadas sucesivas del conjunto de paletas sobre la superficie de intercambio de calor es tal que se inhibe la formación de cristales de hielo sobre la superficie de intercambio de calor.

Una camisa tubular rodea a la cámara. Una entrada de refrigerante y una salida de refrigerante comunican con el espacio existente entre la camisa y la cámara y están situadas en extremos opuestos de la máquina de hacer hielo. El refrigerante que fluye desde la entrada a la salida hierve y al hacerlo enfría a la solución de salmuera en contacto con la superficie de intercambio de calor. El refrigerante que deja la máquina de hacer hielo por vía de la salida se comprime antes de alimentarse de nuevo a la entrada. En la camisa están soldados anillos en posiciones lateralmente espaciadas para proporcionar estabilidad estructural en la máquina de hacer hielo para que esta pueda soportar las presiones internas. Aunque esta máquina de hacer hielo funciona satisfactoriamente, la misma consume tiempo y es costosa de fabricar. Por tanto, se están buscando de forma continua máquinas de hacer hielo mejoradas y menos costosas y que tengan una mayor eficacia.

En US 5431027 se describe otra máquina de hacer hielo la cual utiliza un evaporador con un par de paredes concéntricas separadas que definen una cámara entre las mismas y entre las cuales están insertadas divisiones para definir recorridos de flujo. Cada uno de los recorridos de flujo incluye su propia entrada de refrigerante y su propia salida de refrigerante. Por tanto, la fabricación de la máquina de hacer hielo aquí descrita es laboriosa lo cual se traduce en mayores costes.

En consecuencia, un objeto de la presente invención consiste en proporcionar una nueva máquina de hacer hielo.

Descripción de la invención

De acuerdo con la presente invención se proporciona una máquina de hacer hielo como se define en la reivindicación 1.

La presente invención proporciona ventajas ya que el cuerpo del intercambiador de calor puede

ser extruído y está formado con conductos de refrigerante integrales, la máquina de hacer hielo es de una fabricación menos costosa, su montaje es sencillo y puede ser producida en masa. Igualmente, el diseño modular de la máquina de hacer hielo permite interconectar una pluralidad de tales máquinas para conseguir la capacidad deseada, manteniendo al mismo tiempo las entradas y salidas individuales de refrigerante y/o solución de salmuera. Por otro lado, la presente invención proporciona ventajas ya que se pueden producir de manera eficiente partículas finas de hielo en una solución de salmuera aumentando y compensando la transferencia de calor entre la solución de salmuera y el refrigerante básicamente en toda la superficie de intercambio de calor dentro de la máquina de hacer hielo. En una modalidad particular, esto se consigue aumentando el área en sección transversal de los conductos de refrigerante en los circuitos de refrigerante a lo largo de su longitud desde la entrada de refrigerante a la salida de refrigerante, y situando los conductos de refrigerante de los circuitos de refrigerante de forma relativa entre sí para compensar el intercambio de calor entre el fluido y el refrigerante.

Breve descripción de los dibujos

Se describirán ahora con mayor detalle modalidades de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

La figura 1 es una vista en sección transversal de una máquina de hacer hielo según la presente invención.

La figura 2 es una vista en sección transversal del cuerpo del intercambiador de calor de la máquina de hacer hielo, tomada por la línea 2-2 de la figura 1.

La figura 3 es una vista de frente de una empaquetadura que forma parte de la máquina de hacer hielo de la figura 1.

La figura 4 es una vista de frente de un conjunto de paletas que forma parte de la máquina de hacer hielo de la figura 1, tomada en la dirección de la flecha 5.

La figura 5 es una vista en perspectiva del conjunto de paletas de la figura 4.

La figura 6 es una vista en perspectiva de la parte de la figura 3 que muestra las interconexiones entre los conductos de refrigerante de un circuito de refrigerante dentro de la máquina de hacer hielo de la figura 1.

La figura 7 es un esquema de la máquina de hacer hielo de la figura 1 conectada a un circuito de recirculación de suspensión de hielo-salmuera.

La figura 8 es una vista en alzado frontal de una pluralidad de máquinas de hacer hielo, apiladas, según la presente invención.

La figura 9 es una vista en alzado lateral de las máquinas de hacer hielo apiladas de la figura 8, tomada en la dirección de la figura 8.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

Con referencia ahora a la figura 1, en la misma se muestra una máquina de hacer hielo la cual viene indicada en general por el número de referencia 10. Como puede verse, la máquina de hacer hielo 10 incluye un alojamiento generalmente cilíndrico 12 constituido por una porción de cuerpo central cilíndrico 14 y por un par de placas extremas 16 y 18 aseguradas respectiva-

mente en los extremos de la porción de cuerpo central 14 mediante fiadores adecuados (no mostrados). Las empaquetaduras 20 (observadas mejor en la figura 3) están situadas entre las placas extremas 16 y 18 y la porción de cuerpo central 14 para sellar el alojamiento 12 e inhibir la fuga de fluido.

Las figuras 1, 2 y 6 ilustran mejor la porción de cuerpo central 14. Como puede apreciarse, la porción de cuerpo central 14 es de una construcción en una sola pieza, formada a partir de aluminio extruído, e incluye una superficie interior cilíndrica 30 que define la superficie de intercambio de calor de la máquina de hacer hielo 10. La superficie de intercambio de calor 30 está revestida con un agente resistente a la corrosión y a la erosión. El agente resistente a la corrosión y a la erosión está a su vez revestido con un agente de desprendimiento tal como Teflon[®], para inhibir la deposición de cristales de hielo sobre el mismo.

Una pluralidad de circuitos de refrigerante 32, en este ejemplo cuatro, constituidos por conductos de refrigerante 34, están formados íntegramente dentro de la porción de cuerpo central 14 y están separados circunferencialmente alrededor de la porción de cuerpo central. Cada circuito de refrigerante 32 incluye una pluralidad de conductos de refrigerante, en este caso cinco, que están marcados por #1 a #5. El área en sección transversal de cada uno de los conductos de refrigerante 34 en cada circuito de refrigerante 32 es diferente. Concretamente, los conductos de refrigerante 34 #1 y #2 son elípticos y tienen sus ejes principales alineados con líneas radiales que se extienden desde el centro de la porción de cuerpo central 14. Los conductos de refrigerante 34 #3 son circulares. Los conductos de refrigerante 34 #4 y #5 son también elípticos. Sin embargo, los ejes principales de estos conductos de refrigerante son tangenciales a la superficie de intercambio de calor 30. Como puede verse, los conductos de refrigerante #1 tienen el área en sección transversal más pequeña. El área en sección transversal de los conductos de refrigerante 34 aumenta con la anotación asignada de manera que los conductos de refrigerante #5 tienen el área en sección transversal más grande. La sección transversal elíptica de los conductos de refrigerante 34 #1, #2, #4 y #5 aumenta el área superficial de los conductos de refrigerante en comparación con los conductos circulares y con ello aumenta la transferencia de calor entre el fluido que contacta con la superficie de intercambio de calor 30 y el refrigerante que fluye a través de los conductos de refrigerante 34. Esto, como es lógico, aumenta la eficacia de la máquina de hacer hielo. Como podrá apreciar el experto en la materia, se pueden seleccionar otras secciones transversales de los conductos de refrigerante para aumentar el área superficial de los conductos de refrigerante.

El interior de cada conducto de refrigerante 14 está diseñado preferentemente para crear turbulencia a medida que el refrigerante fluye a través de los circuitos de refrigerante 32, para realzar la ebullición del refrigerante. En esta modalidad particular, esto se consigue proporcionando una estructura creadora de turbulencia en las superficies interiores 36 de los conductos de refrigerante

34. Aunque no se ilustra, es preferible que la estructura creadora de la turbulencia se encuentre en forma de pequeñas aletas trapezoidales sobre las superficies interiores 36, referidas aquí como microaletas.

La separación entre los conductos de refrigerante adyacentes 34 de cada uno de los circuitos de refrigerante 32 y la buena conductividad térmica de la porción de cuerpo central de aluminio 14, permite que la transferencia de calor entre el refrigerante que circula a través de los conductos de refrigerante 34 y la solución de salmuera que entra en contacto con la superficie de intercambio de calor 30 se produzca generalmente alrededor de toda la circunferencia de los conductos de refrigerante 34 y no solo en la porción de las paredes de los conductos de refrigerante proximales a la superficie de intercambio de calor 30. Esto permite aumentar la eficacia de la máquina de hacer hielo 10.

Con referencia ahora a las figuras 1 a 6, en las mismas se ilustran mejor las placas extremas 16 y 18. Las placas extremas 16 y 18, en esta modalidad, son anulares y están formadas en dos piezas. Si se desea, las placas extremas pueden ser moldeadas como una sola pieza. Cada placa extrema 16, 18 incluye un inserto central 16a, 18a formado de material plástico y una pestaña anular exterior de aluminio 16b, 18b que rodea al inserto de plástico 16a, 18a y que está asegurada a este último por medio de fiadores adecuados (no mostrados). Las placas extremas 16, 18 están atornilladas en extremos opuestos de la porción de cuerpo central 14.

La pestaña exterior 16b de la placa extrema 16 tiene cuatro entradas de refrigerante 50 formadas íntegramente en la misma, dos de las cuales se muestran en la figura 1. Cada entrada de refrigerante 50 está conectada al conducto de refrigerante 34 #1 de un circuito de refrigerante 32 diferente y recibe un flujo de refrigerante. También están formados conductos de interconexión 54 en la pestaña exterior 16b de la placa extrema 16 los cuales interconectan los conductos de refrigerante 34 #2 y #3 y los conductos de refrigerante 34 #4 y #5 de cada circuito de refrigerante 32.

La pestaña exterior 18b de la placa extrema 18 tiene cuatro salidas de refrigerante 60 formadas en la misma, dos de las cuales se muestran en la figura 1. Cada salida de refrigerante 60 está conectada al canal de refrigerante 34 #5 de un circuito de refrigerante diferente 32 y permite que el refrigerante salga de la máquina de hacer hielo 10. También están formados conductos de interconexión 64 en la pestaña exterior 18b de la placa extrema 18 para interconectar los conductos de refrigerante 34 #1 y #2 y los conductos de refrigerante 34 #3 y #4 de cada circuito de refrigerante 32. La figura 6 ilustra las interconexiones entre los conductos de refrigerante 34 de uno de los circuitos de refrigerante 32 tal y como quedan establecidas por los conductos de interconexión 54 y 64 respectivamente.

El inserto central 18a de la placa extrema 18 incluye una entrada 66 de solución de salmuera y una salida 68 de suspensión de hielo-salmuera para permitir el ingreso de una solución de salmuera o de una suspensión de hielo-salmuera en

la máquina de hacer hielo 10 y para permitir que salga una suspensión de hielo-salmuera de la máquina de hacer hielo 10. La entrada 66 de solución de salmuera coopera con un árbol hueco 70 que se extiende desde la placa extrema 18 y que se introduce parcialmente en la porción de cuerpo central 70. Un casquillo 72 en la placa extrema 18 permite que el árbol hueco 70 gire alrededor de su eje longitudinal con respecto a la placa extrema 18.

Un árbol conductor 80 se extiende a través del inserto 16a de la placa extrema 16 y se introduce parcialmente en la porción de cuerpo central 14 antes de terminar en un extremo puntiagudo 82 cerca del extremo abierto del árbol hueco 70. Los casquillos 84 sobre la placa extrema 16 permiten que el árbol conductor 80 gire alrededor de su eje longitudinal por medio de un motor (no mostrado) con respecto a la placa extrema 16. Una junta 86 actúa sobre entre el inserto central 16a de la placa extrema 16 y el árbol 80 para inhibir las fugas de fluido.

Un conjunto de paletas 90 (apreciado mejor en las figuras 1, 4 y 5) está montado en el árbol hueco 70 y en el árbol conductor 70 y 80 respectivamente e incluye un soporte cilíndrico 92 de las paletas a través del cual están previstos tres conductos 94 generalmente ovalados, inclinados y circunferencialmente separados. Un extremo de cada conducto 94 está en comunicación fluidica con el extremo abierto del árbol hueco 70, mientras que el extremo opuesto de cada conducto 94 está situado para descargar solución de salmuera hacia la superficie de intercambio de calor 30. Los conductos 94 están separados en 120° alrededor del soporte 92 de las paletas para compensar la carga impuesta sobre el árbol 82 a medida que la solución de salmuera fluye a lo largo de los conductos 94. La separación radial 95 entre la superficie exterior del soporte 92 de las paletas y la superficie de intercambio de calor 30 es pequeña, en este ejemplo de 1/4 de pulgada, para mantener un flujo de solución de salmuera a alta velocidad a través de la máquina de hacer hielo 10 y para inhibir la formación de cristales de hielo sobre la superficie de intercambio de calor 30.

En el soporte 92 de las paletas están formadas, en su superficie exterior, varias ranuras enchavetadas longitudinales 96 equi-circunferencialmente separadas. Cada ranura enchavetada 96 recibe una pluralidad de paletas 98 separadas mediante separadores 100. La disposición de las paletas 98 y de los separadores 100 a lo largo de cada ranura 96 es tal que las paletas 98 alojadas por las diversas ranuras 96, están longitudinalmente descentradas pero ligeramente solapadas. Dado que las paletas 98 están separadas alrededor del soporte 92 de las paletas en aproximadamente 120° y están en contacto con la superficie de intercambio de calor 30, las paletas 98 ayudan a centrar el árbol 82 con respecto al alojamiento 12. Los resortes 102 actúan entre las paletas 98 en los extremos de las ranuras y de los separadores 100 para empujar las paletas 98 hacia las respectivas placas extremas 16, 18.

Cada paleta 98 incluye un cuerpo flexible 104 que presenta un extremo 106 con una forma complementaria a la forma de las ranuras enchave-

tadas 96. El extremo libre 108 del cuerpo 104 termina en un gancho 110 que define un borde 112 para entrar en contacto con la superficie de intercambio de calor 30 y quedar apoyado contra esta última. La paleta 98 puede ser de un material compuesto, mientras que el gancho 110 está formado de un material más rígido que el cuerpo flexible 104. Alternativamente, la paleta 98 puede ser de un material rígido simple y puede estar perfilada para permitir que el cuerpo 104 flexione del modo deseado. Las superficies superiores de los separadores 100 están estriadas para definir elementos raspadores 116.

Con referencia ahora a la figura 7, la máquina de hacer hielo 10 se muestra conectada a un sistema de hacer hielo. Como puede verse, las entradas de refrigerante 50 están conectadas a la salida de una unidad condensadora 120 por medio de un colector de entrada (no mostrado). Las salidas de refrigerante 60 están conectadas a la entrada de la unidad condensadora 120 por medio de un colector de salida (no mostrado). La unidad condensadora 120 condensa y comprime el refrigerante que sale de la máquina de hacer hielo 10 por vía de las salidas de refrigerante 60 antes de recircular el refrigerante hacia las entradas de refrigerante 50. La salida 68 de suspensión de hielo-salmuera está conectada a un conducto de descarga 122. El conducto de descarga 122 conduce a una salida 124 así como a un conducto de recirculación 126. El conducto de recirculación 126 conduce a un conducto de entrada 128 el cual recibe también solución de salmuera. El conducto de entrada 128 suministra solución de salmuera y/o suspensión de hielo-salmuera a la entrada 66 de solución de salmuera. Una bomba 130 está situada a lo largo del conducto de recirculación 126 para recircular la suspensión de hielo-salmuera. La cantidad de solución de salmuera que entra en el conducto de entrada 128 y se mezcla con la suspensión recirculada de hielo-salmuera se puede controlar para poder ajustar, según se desee, la fracción de hielo de la suspensión de hielo-salmuera producida en la máquina de hacer hielo 10.

Se describirá ahora el funcionamiento de la máquina de hacer hielo 10. La solución de salmuera o la suspensión de hielo-salmuera (referida de aquí en adelante como solución de salmuera) se alimenta a la máquina de hacer hielo 10 a través de la entrada 66 de solución de salmuera. La solución de salmuera fluye a través del árbol hueco 70 y se dirige entonces, por el extremo puntiagudo 82 del árbol conductor 80, hacia los tres conductos inclinados 94. La solución de salmuera fluye a lo largo de los tres conductos inclinados 94 hasta que la solución de salmuera sale del soporte 92 de las paletas en posición adyacente a la superficie de intercambio de calor 30. Mientras ocurre esto, entra refrigerante en cada uno de los circuitos de refrigerante 32 por medio de las entradas de refrigerante 50. El refrigerante fluye a lo largo de los conductos de refrigerante 34 de cada circuito de refrigerante 32 y sale de los circuitos de refrigerante 32 por vía de las salidas de refrigerante 60. A medida que el refrigerante fluye a través de los conductos de refrigerante 34 de la porción de cuerpo central 14, el refrigerante absorbe calor a través de la superficie de intercambio de calor

30 e hierva. De este modo, se superenfriará la solución de salmuera en contacto con la superficie de intercambio de calor 30.

Para evitar la deposición de hielo sobre la superficie de intercambio de calor 30 que inhibiría la transferencia de calor al refrigerante y con ello se reduciría la eficacia de la máquina de hacer hielo 10, el conjunto de paletas 90 es girado por el árbol conductor 80 accionado por el motor. Concretamente, el conjunto de paletas 90 es girado a un régimen de velocidad que es lo suficientemente rápido para que las paletas 98 separen la solución de salmuera superenfriada de la superficie de intercambio de calor 30 antes de la cristalización de los cristales de hielo sobre la superficie de intercambio de calor 30. Por tanto, la solución de salmuera superenfriada cristaliza en la solución de salmuera entre el soporte 92 de las paletas y la superficie de intercambio de calor 30 permitiendo que la solución de salmuera actúe como un refrigerante secundario en la formación de cristales finos de hielo por toda la solución de salmuera.

La naturaleza flexible de los cuerpos 104 de las paletas permite que estas últimas se adapten a la superficie de intercambio de calor 30 a medida que las paletas 98 giran. En el caso de que se formara inadvertidamente una capa de hielo sobre la superficie de intercambio de calor 30, las paletas 98 flexionarán hasta que las mismas residan sobre la superficie exterior del soporte 92 de las paletas. Cuando esto ocurre, los elementos raspadores 116 se proyectan radialmente más allá de las paletas 98 para que los elementos raspadores 116 raspen la capa de hielo y eviten así daños en las paletas 98.

La pequeña separación radial 95 entre el soporte 92 de las paletas y la superficie de intercambio de calor 30 asegura el flujo de solución de salmuera a alta velocidad desde los conductos 94 a la salida 68 de suspensión de hielo-salmuera en la placa extrema 18. Esto ayuda a inhibir adicionalmente la formación de cristales de hielo sobre la superficie de intercambio de calor 30.

Con el fin de aumentar la eficacia de la máquina de hacer hielo 10, los conductos de refrigerante 34 de cada circuito de refrigerante 32 aumentan de área en sección transversal a lo largo de la longitud del circuito de refrigerante. Este mayor área en sección transversal mantiene una alta velocidad de refrigerante a medida que el refrigerante circula a través de los circuitos de refrigerante 32, evitando al mismo tiempo una alta caída de presión a lo largo de la longitud de los circuitos de refrigerante 32, lo cual ayuda a incrementar la eficacia de la máquina de hacer hielo. Además, la disposición escalonada de los diversos conductos de refrigerante 34 en cada circuito de refrigerante 32 ayuda a compensar la transferencia de calor por la circunferencia de la porción de cuerpo central 14 y con ello mantener una temperatura uniforme dentro de la máquina de hacer hielo 10. Por otro lado, la estructura de microaletas en las superficies interiores 36 de los conductos de refrigerante 34 realza la ebullición del refrigerante mejorando con ello su capacidad de transferencia de calor.

Como podrán apreciar los expertos en la materia, la presente máquina de hacer hielo permite

producir de un modo eficaz partículas finas de hielo en una solución de salmuera por el hecho de aumentar y compensar la transferencia de calor entre la solución de salmuera y el refrigerante básicamente por toda la superficie de intercambio de calor.

Aunque la placa extrema 18 ha sido descrita como estando previstas en la misma la entrada de solución de salmuera y la salida de suspensión de hielo-salmuera, la entrada de solución de salmuera y la salida de suspensión de hielo-salmuera pueden estar previstas en la placa extrema 16 o la entrada de solución de salmuera puede estar prevista en una de las placas extremas y la salida de suspensión de hielo-salmuera puede estar prevista en la otra placa extrema. Igualmente, aunque la placa extrema 16 se muestra incluyendo las entradas de refrigerante y la placa extrema 18 se muestra incluyendo las salidas de refrigerante, se puede invertir la posición de las entradas y salidas de refrigerante. Además, tanto las entradas de refrigerante como las salidas de refrigerante pueden estar formadas en cualquiera de las placas extremas 16 o 18, si así se desea.

Con referencia ahora a las figuras 8 y 9 se muestra otra modalidad de una máquina de hacer hielo según la presente invención. En esta modalidad, se utilizarán números de referencia iguales para indicar componentes también iguales añadiéndose el sufijo "prima" para mayor claridad. Como puede verse, varias máquinas de hacer hielo 10' están apiladas según una disposición. En esta modalidad, las pestañas exteriores 16b', 18b' de las placas extremas 16', 18' son hexagonales para permitir el encajamiento de las máquinas de hacer hielo 10'. Las entradas de refrigerante 50' en las placas extremas 16' están dispuestas por pares. Cada par de entradas de refrigerante 50' está conectado a un conducto de refrigerante 200 que se extiende entre lados opuestos de las placas extremas 16'. Los extremos abiertos de los conductos de refrigerante 200 están alineados con los conductos de refrigerante 200 en las placas extremas 16' de máquinas de hacer hielo adyacentes 10'. Las juntas tóricas 202 actúan entre las máquinas de hacer hielo adyacentes 10' para inhibir la fuga de refrigerante. Una base 204 está unida a la placa extrema 16' de la máquina de hacer hielo inferior 10' de cada apilamiento, para obtener un extremo de los conductos de refrigerante 200. Un colector de entrada 206 está unido a la placa extrema 16' de la máquina de hacer hielo superior 10' de cada apilamiento para recibir un flujo de refrigerante y para que el refrigerante pueda ser suministrado a cada una de las máquinas de hacer hielo 10' del apilamiento.

Las placas extremas 18 son de un diseño similar para que el refrigerante que sale de los circuitos de refrigerante, en cada una de las máquinas de hacer hielo 10', pueda ser alimentado a los conductos de refrigerante. Los conductos de refrigerante de las placas extremas 18 de las máquinas de hacer hielo 10' de cada apilamiento están interconectados y conducen a un colector de salida unido a la máquina de hacer hielo superior 10' de cada apilamiento.

Aunque no se muestra, las placas extremas 16' y 18' pueden diseñarse también para que inclu-

yan una disposición similar para la entrada de solución de salmuera y para la salida de suspensión de hielo-salmuera. Este diseño modular de las máquinas de hacer hielo permite disponer estas últimas en una disposición de un tamaño seleccionado para producir suspensión de hielo-salmuera con la capacidad deseada.

Aunque los conductos de refrigerante han sido descritos como estando revestidos con un agente resistente a la corrosión y a la erosión y recibiendo el flujo de refrigerante de forma directa, los con-

ductos de refrigerante y los conductos de interconexión pueden estar revestidos con tubos, si así se desea, para alojar el flujo de refrigerante a lo largo de los circuitos de refrigerante.

5 Si bien se han descrito modalidades específicas de la presente invención, los expertos en la materia podrán apreciar que podrán efectuarse variaciones y modificaciones en la presente invención sin desviarse por ello del alcance de la misma tal y como queda definido por las reivindicaciones ad-
10 juntas.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Una máquina de hacer hielo (10, 10') que comprende:

un alojamiento (12) que incluye un cuerpo principal tubular (14) constituido por al menos una porción de cuerpo macizo constituido por un material de alta conducción térmica y que define una superficie de intercambio de calor interna generalmente cilíndrica (30), una entrada de fluido (66) para recibir fluido a partir del cual se ha de producir el hielo y para permitir que dicho fluido entre en contacto con dicha superficie de intercambio de calor (30) y circule a través de dicho alojamiento (12), y una salida (68) para permitir que el hielo salga de dicho alojamiento;

medios de paletas (90) que se extienden axialmente a través de dicho cuerpo principal (14) y que entran en contacto con dicha superficie de intercambio de calor (30), pudiendo ser girados dichos medios de paletas alrededor de un eje longitudinal de dicho alojamiento para moverse de un lado a otro de dicha superficie de intercambio de calor y para retirar de la misma el fluido enfriado;

un accionamiento (80) que gira a dichos medios de paletas; y

al menos un circuito de refrigerante (32) que incluye una entrada de refrigerante (50), una salida de refrigerante (60) y una pluralidad de conductos de refrigerante (34) generalmente paralelos que interconectan dicha entrada de refrigerante (50) y dicha salida de refrigerante (60), extendiéndose dichos conductos de refrigerante (34) longitudinalmente a través de al menos una de dichas porciones de cuerpo macizo en posiciones circunferencialmente separadas para permitir el flujo de refrigerante a través de los sucesivos conductos de refrigerante (34) desde dicha entrada de refrigerante (50) a dicha salida de refrigerante (60) para extraer calor del fluido que contacta con dicha superficie de intercambio de calor (30).

2. Una máquina de hacer hielo según la reivindicación 1, que incluye una pluralidad de circuitos de refrigerante (32), teniendo cada uno de dichos circuitos de refrigerante una entrada de refrigerante (50), una salida de refrigerante (60) y una pluralidad de conductos de refrigerante (34) que se extienden longitudinalmente a través de dicho cuerpo principal en posiciones circunferencialmente separadas, estando dichos circuitos de refrigerante generalmente separados por igual alrededor de la circunferencia de dicho cuerpo principal.

3. Una máquina de hacer hielo según la reivindicación 2, en donde la separación entre los conductos de refrigerante adyacentes (34) en cada uno de dichos circuitos de refrigerante (32) y la conductividad térmica de dicho cuerpo principal (14) se eligen para permitir que la transferencia de calor entre el refrigerante que circula a través de dichos conductos de refrigerante y el fluido que contacta con dicha superficie de intercambio de calor (30) se produzca generalmente alrededor de

toda la circunferencia de dichos conductos de refrigerante.

4. Una máquina de hacer hielo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde dicho cuerpo principal (14) está constituido por un solo cuerpo macizo, generalmente cilíndrico, formado a partir de aluminio extruído, estando revestida dicha superficie de intercambio de calor (30) con un agente resistente a la corrosión y a la erosión.

5. Una máquina de hacer hielo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde las superficies de dicho cuerpo principal (14) que definen dichos conductos de refrigerante (34) tienen una estructura de aletas sobre las mismas para realzar la ebullición de dicho refrigerante.

6. Una máquina de hacer hielo según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en donde dichos medios de paletas (90) incluyen un soporte rotativo (92) que porta una pluralidad de paletas circunferencialmente separadas (98) y que tiene una pluralidad de conductos de fluido circunferencialmente separados (94) que se extienden a través del mismo, estando dichos conductos de fluido en comunicación fluidica con dicha entrada de fluido (66) para dirigir el fluido que entra en dicho alojamiento (12) por vía de dicha entrada hacia al menos una de dichas superficies de intercambio de calor (30) y generalmente alrededor de su circunferencia a medida que gira dicho soporte (92) de las paletas.

7. Una máquina de hacer hielo según la reivindicación 6, en donde dicho medio de accionamiento incluye un árbol conductor (80) que se extiende al interior de dicho alojamiento (12) a lo largo de dicho eje longitudinal y un motor para girar dicho árbol conductor, siendo dicho soporte (92) de las paletas generalmente tubular y definiendo un conducto central, extendiéndose dicho árbol conductor (80) parcialmente al interior de dicho conducto central, estando dichos conductos de fluido circunferencialmente separados (94) inclinados con respecto a dicho eje longitudinal y teniendo cada uno de ellos un extremo adyacente a dicha superficie de intercambio de calor (30) y otro extremo en comunicación fluidica con dicho conducto central, estando dicho conducto central en comunicación fluidica con dicha entrada de fluido (66).

8. Una máquina de hacer hielo según la reivindicación 6 o 7, en donde dichas paletas circunferencialmente separadas (98) están montadas pivotalmente en dicho soporte (92) de las paletas y/o en donde dicho soporte de las paletas incluye además elementos raspadores (116) situados en el mismo en posiciones separadas, estando separados dichos elementos raspadores de dicha superficie de intercambio de calor (30).

9. Una máquina de hacer hielo según la reivindicación 8, en donde dichos elementos raspadores (116) se proyectan desde dicho soporte (92) de las paletas en una distancia suficiente para que dichas paletas puedan pivotar hacia dicho soporte cuando dichos elementos raspadores entran

en contacto con el hielo acumulado sobre dicha superficie de intercambio de calor (30) para impedir que dichas paletas (98) queden enclavadas

entre el hielo acumulado sobre dicha superficie de intercambio de calor y dicho soporte de las paletas.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

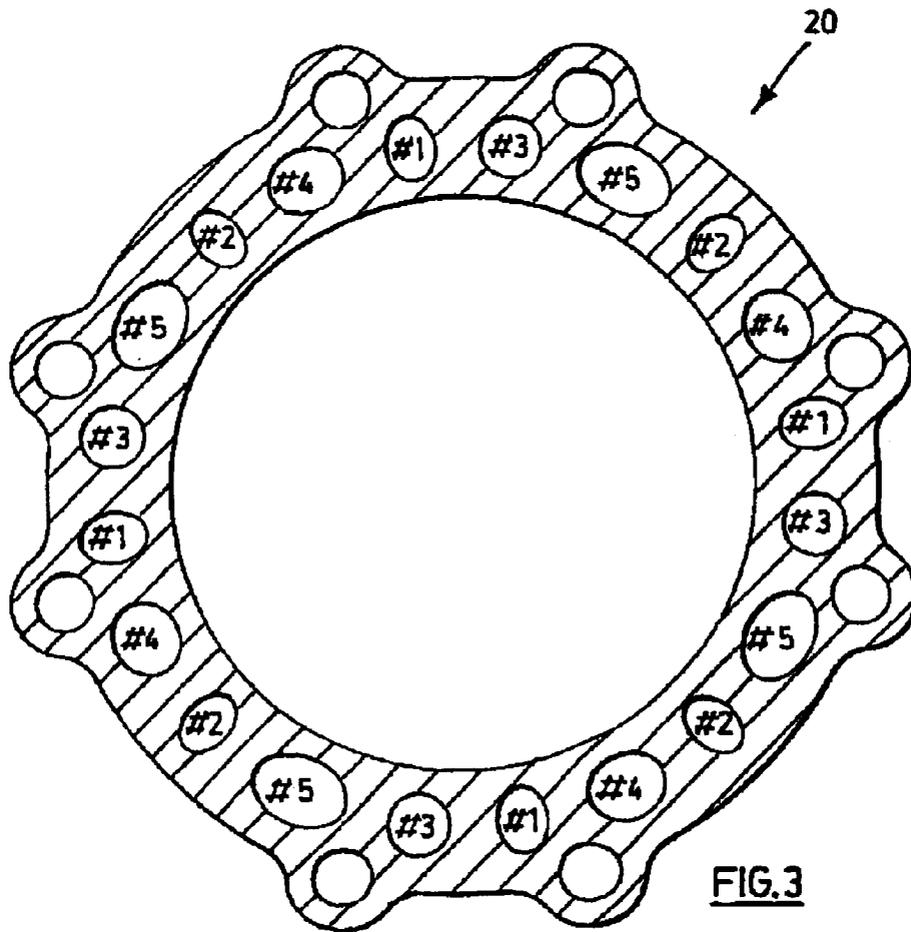
55

NOTA INFORMATIVA: Conforme a la reserva del art. 167.2 del Convenio de Patentes Europeas (CPE) y a la Disposición Transitoria del RD 2424/1986, de 10 de octubre, relativo a la aplicación del Convenio de Patente Europea, las patentes europeas que designen a España y solicitadas antes del 7-10-1992, no producirán ningún efecto en España en la medida en que confieran protección a productos químicos y farmacéuticos como tales.

60

65

Esta información no prejuzga que la patente esté o no incluida en la mencionada reserva.



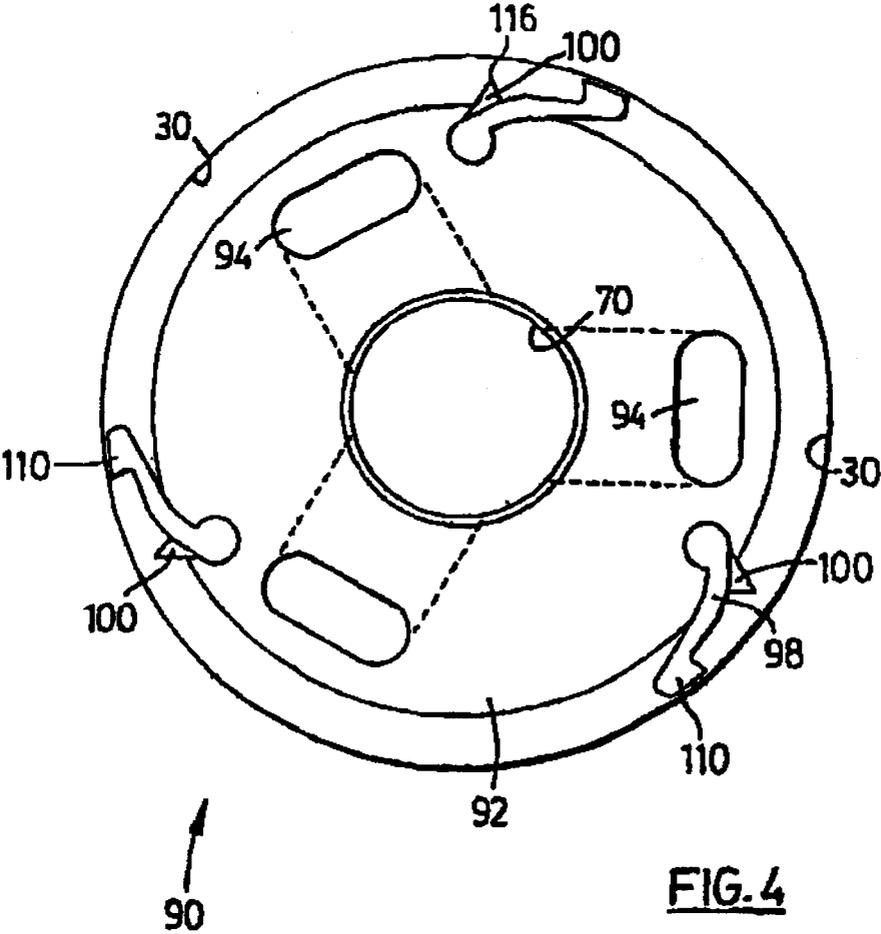
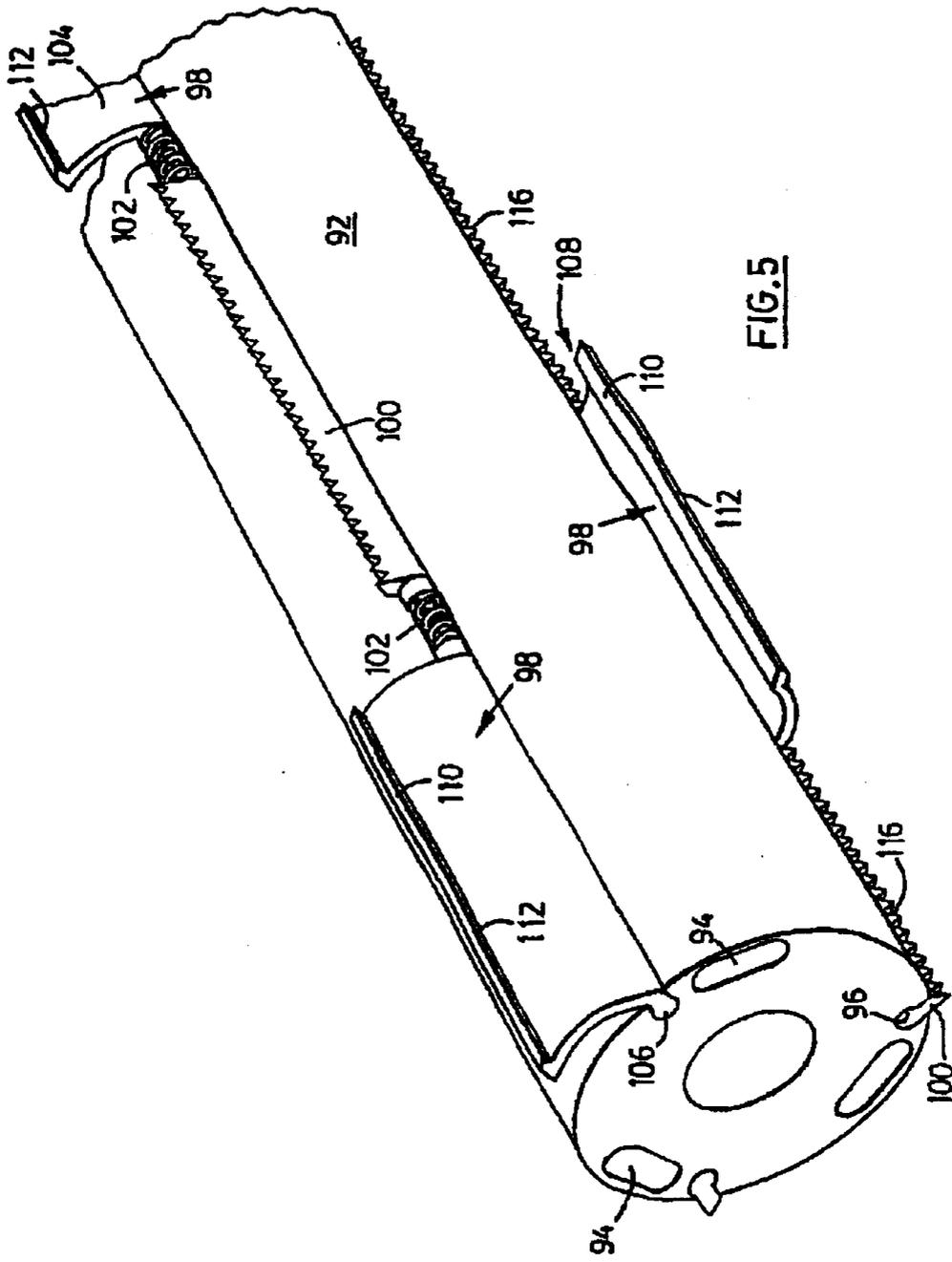
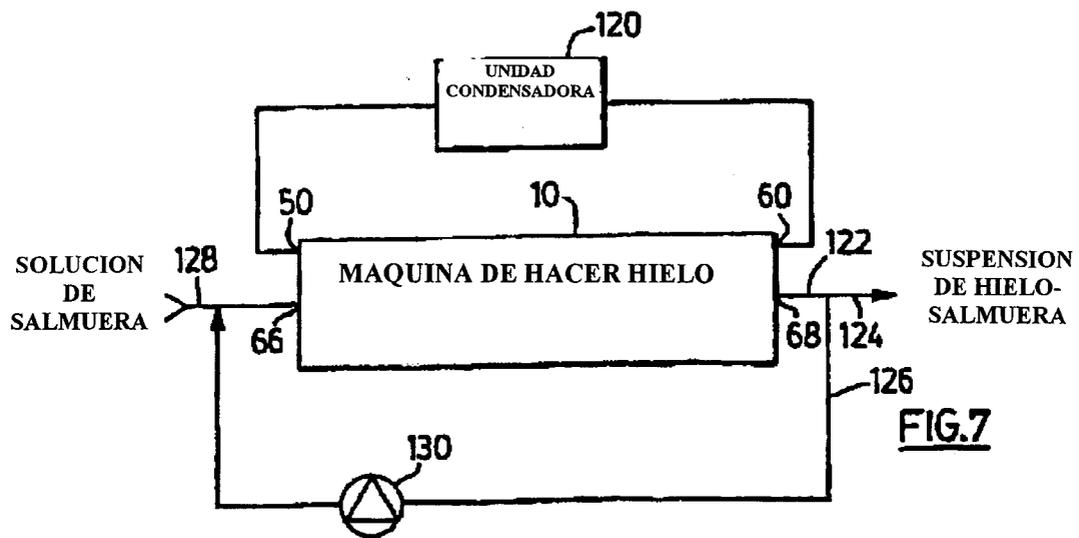
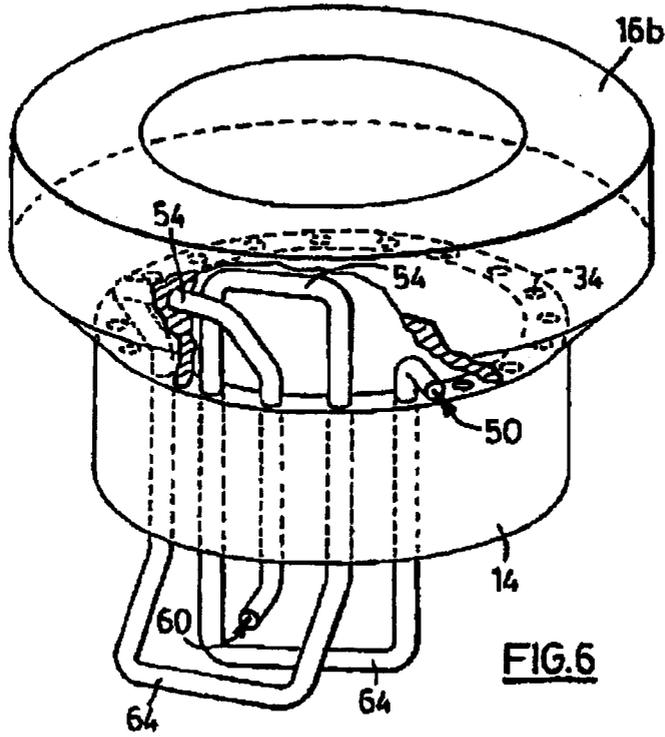


FIG. 4





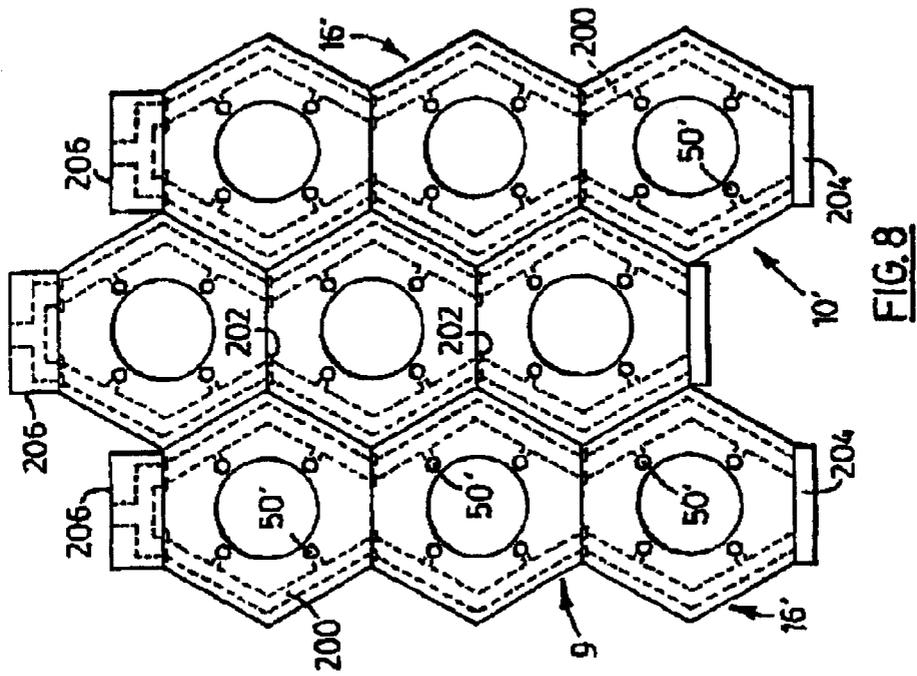


FIG. 8

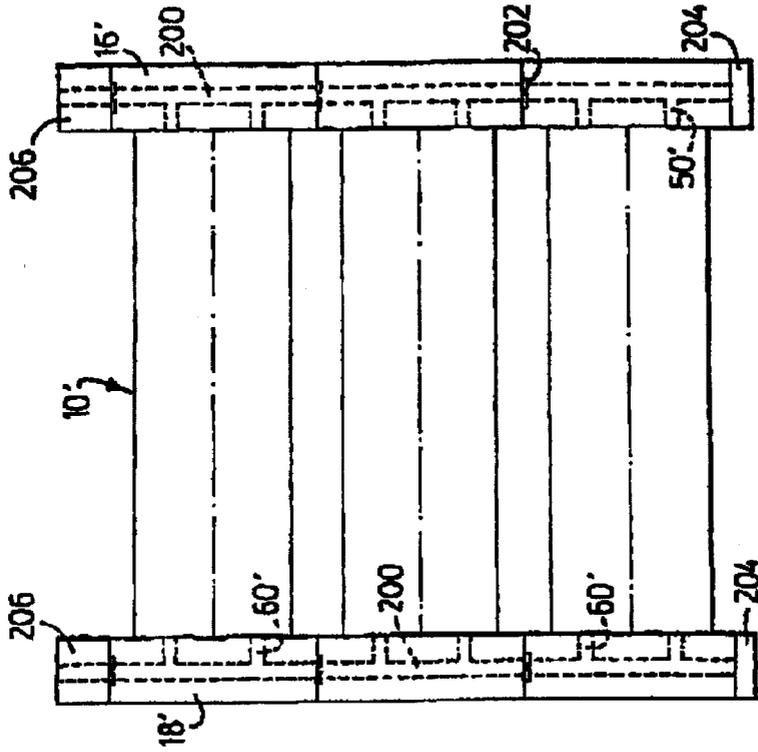


FIG. 9