

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 603 806**

51 Int. Cl.:

F25C 1/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.09.2002 E 02256275 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016 EP 1293737**

54 Título: **Máquina de hielo con recogida asistida**

30 Prioridad:

12.09.2001 US 318791 P
06.09.2002 US 236488

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.03.2017

73 Titular/es:

MANITOWOC FOODSERVICE COMPANIES, INC.
(100.0%)
905 SOUTHERN WAY SPARKS
NEVADA 89431, US

72 Inventor/es:

SHEDIVY, SCOTT J.;
KRAUS, TIMOTHY J.;
SCHLOSSER, CHARLES E.;
KAMPERT, MATHEW E. y
MILLER, RICHARD T.

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 603 806 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

Máquina de hielo con recogida asistida

Antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere a una máquina de hacer hielo y, más concretamente, a una máquina de hacer cubitos de hielo mediante un ciclo de descongelamiento y recogida con liberación asistida del hielo.

Existen varios tipos principales de máquinas automáticas de hacer hielo. Las formas predominantes del hielo que se produce con estas máquinas son cubitos y copos. Los cubitos se utilizan preferentemente para enfriar bebidas carbonatadas que se sirven en copas porque el cubito de hielo genera menos espuma en la bebida.

10 Las máquinas de fabricación de cubitos de hielo se presentan en un número de variedades. Algunas forman cubitos de hielo individuales, mientras que otras, denominadas máquinas de tipo bloque, incorporan una rejilla con huecos para dar forma al hielo que congelan cada uno de los cubitos. Cuando se van a recoger los cubitos, el hielo comienza a derretirse. Del mismo modo que el agua se expande cuando se congela en forma de hielo, el hielo y el agua se contraen cuando el hielo comienza a derretirse. Esto crea un vacío en los huecos. Además, como el hielo intenta salirse de los huecos, la tensión superficial del agua retiene el agua comprendida entre el cubito de hielo y las paredes laterales de la rejilla. Esto se añade al vacío, que debe romperse antes de que los cubitos se salgan de los huecos. Preferentemente, se deja que el hielo se congele por encima de los bordes de la rejilla para formar un puente entre los distintos cubitos. En el momento de recoger los cubitos, el puente de hielo mantiene juntos los cubitos y se consigue que todos salgan en un solo bloque una vez superado el vacío, contribuyendo así a lograr una recogida íntegra.

20 El espesor del puente puede controlarse regulando un sensor de espesor del hielo. Normalmente resulta deseable un puente más grueso desde el punto de vista de la recogida para que todos los cubitos salgan con el bloque. Además, se ha constatado que los puentes de hielo más grandes reducen el tiempo de recogida del hielo. Por un lado, los puentes gruesos de hielo impiden que se rompan los cubitos individuales cuando el hielo cae en un cubo. Los cúmulos grandes deben romperse con una pala antes de poder echar el hielo a una copa. Además, dado que el hielo actúa como aislante, tarda más en formarse la siguiente capa incremental de hielo cuanto más grueso se hace el puente de hielo. En términos de la tasa global de producción de la máquina, esto compensa el beneficio de tiempos de recogida más rápidos que se obtiene con puentes de hielo más espesos.

30 Muchas máquinas de fabricación de cubitos de hielo utilizan un "sistema de descongelación por gas caliente" para calentar el molde de hielo y recoger el hielo. En estas máquinas, el vapor caliente refrigerante del compresor se pasa por una válvula de gas caliente para sortear el condensador y el dispositivo de expansión del sistema normal de refrigeración. El refrigerante caliente se introduce directamente en el evaporador. Durante el ciclo de recogida, el evaporador actúa realmente como un condensador. El refrigerante se enfría y condensa y el calor latente del cambio de fase del refrigerante se utiliza para "descongelar" el evaporador y calentar el molde de hielo. Este sistema es muy fiable, pero presenta varios inconvenientes. En primer lugar, el refrigerante condensado puede ser devuelto al compresor. Los compresores pueden dañarse si se condensa y se devuelve demasiado refrigerante en estado líquido. Además, el calor añadido al evaporador derrite el hielo que había sido congelado previamente, reduciéndose la producción de hielo durante ese ciclo. Asimismo, el calor que eleva la temperatura del molde de hielo debe eliminarse en el siguiente ciclo de congelación. Por tanto, el ciclo de descongelamiento con gas caliente tiene un efecto negativo en la eficiencia energética de la máquina de hielo, medido en términos de kilos de hielo producidos por kilovatio-hora (kWh) de la electricidad consumida.

45 En muchos sistemas de refrigeración, como los aparatos domésticos de aire acondicionado, puede mejorarse la eficiencia energética reduciendo el tamaño del compresor y aplicando menor presión de carga y utilizando un evaporador mayor. No obstante, en una máquina de hielo con descongelación por gas caliente, este enfoque supondría una mejora limitada de la eficiencia ya que el compresor de menor tamaño y el evaporador de mayor tamaño darían lugar a un ciclo de descongelación más largo. Por tanto, la máquina pasaría más tiempo en modo de recogida. La cantidad de hielo producida en un espacio de tiempo dado se reduciría. Por ello, aunque se necesite menos energía para hacer funcionar la máquina, se produce menos hielo durante el tiempo en que está funcionando.

50 Las patentes estadounidenses n.º 4.341.087 y n.º 4.366.679 revelan una máquina de hacer hielo provista de un dispositivo mecánico para ayudar en la recogida. Un motor acciona un émbolo de recogida que empuja por detrás una placa del evaporador contra uno de los cubitos de hielo del molde de hielo. En teoría, este émbolo actúa así para extraer todo el bloque de hielo del molde de hielo en un tiempo reducido de recogida. El tiempo reducido de recogida se traduce en una mayor eficacia teórica. No obstante, en la práctica, las máquinas comerciales de hielo provistas de este sistema mecánico auxiliar de recogida han tenido problemas de fiabilidad. A veces, sale despedido solo el cubito de hielo que es empujado por el émbolo de recogida y posiblemente otros cubitos circundantes. Como el resto del hielo no es empujado, la máquina vuelve a un ciclo de congelación sin haber recogido todo el hielo.

Otra máquina comercial de hacer hielo emplea agua haciéndola pasar por delante de los cubitos de hielo que se han formado en los huecos individuales durante un ciclo de recogida. Aunque este acelera el ciclo de recogida, también

produce "hielo húmedo". Cuando el hielo húmedo se asiente en un cubo para el almacenamiento de hielo, los cubitos tienden a congelarse unidos.

5 Otra máquina comercial de hielo utiliza agua por la parte posterior del molde de hielo para ayudar a descongelar el hielo rápidamente y recogerlo. Sin embargo, este enfoque tiene sus propios inconvenientes. El agua empleada para la descongelación se utiliza posteriormente como agua de reposición para el siguiente lote de hielo. La parte posterior del molde de hielo no resulta muy accesible o lavable. Por tanto, emplear el agua que ha fluido por la parte posterior del molde de hielo para fabricar hielo destinado a consumo resulta muy cuestionable desde un punto de vista higiénico.

10 La patente estadounidense n.º 4.489.567 revela una máquina de hielo que también emplea un empujador mecánico para ayudar a recoger el hielo. No obstante, el empujador es accionado por un resorte. Un diafragma con presión de agua retiene el resorte y el émbolo durante el ciclo de congelación. Este diseño nunca se ha puesto en práctica comercialmente, debido en parte a los mismos problemas de fiabilidad que presenta el empujador motorizado de la patente estadounidense n.º 4.341.087.

15 La patente estadounidense n.º 4.843.827 revela un aparato para producir cubitos de hielo que hace vibrar el molde de hielo para ayudar a liberar los cubitos durante la recogida. El molde de hielo incorpora respiraderos por la parte posterior de cada hueco donde se forma el hielo. La patente continúa afirmando que puede introducirse presión positiva por estos respiraderos. Aunque no se muestra ninguna fuente de presión positiva, se sugiere un simple compresor de diafragma. Hasta donde el solicitante sabe, no se ha fabricado ningún equipo comercial que se ajuste a las indicaciones de esta patente. Asimismo, aparentemente el diseño del molde de hielo sirve únicamente para crear cubitos individuales y no para hacer bloques de hielo. Además, todos los respiraderos están conectados entre sí. Por tanto, una vez que se libera uno de los cubitos de hielo, la presión de aire de todo el sistema se liberaría a través del respiradero donde el cubito de hielo ya no lo obstruye y no se crearía presión para empujar el resto de cubitos.

25 La patente estadounidense n.º 2.595.588 revela una máquina de hacer hielo que emplea aire comprimido para expulsar columnas congeladas de hielo de tubos cilíndricos y arroja el hielo sobre placas trituradoras para romperlo en pedazos. La máquina comprende un sistema de refrigeración con un compresor, un condensador y un dispositivo de expansión. Además incluye un sistema de agua que comprende una bomba y moldes de hielo. Existe una fuente de gas a presión para empujar y sacar las columnas de hielo de los moldes.

30 La patente estadounidense n.º 4.341.087 revela una máquina para hacer cubitos de hielo provista de una placa del evaporador dispuesta verticalmente con una estructura reticulada en la parte frontal. El agua fluye por encima de la cara frontal y congela en los huecos formados por la estructura reticular. Se utiliza gas caliente para descongelar la placa del evaporador cuando el sistema entra en modo de recogida. Un émbolo mecánico de recogida ejerce una fuerza sobre el bloque de hielo para vencer las fuerzas capilares que retienen el bloque de hielo en la placa del evaporador.

35 Resultaría muy beneficioso si se desarrollase un método fiable que mejorase la eficiencia energética de las máquinas de hielo. También resultaría sumamente beneficioso un método que redujera la duración del ciclo de recogida sin que presente los problemas de higiene, fiabilidad, hielo húmedo o inviabilidad comercial.

Resumen de la invención

40 Se ha inventado un método para hacer y recoger cubitos de hielo de un modo más eficaz, sin los inconvenientes enumerados anteriormente, y una máquina de hacer hielo para poner en práctica el método.

45 Un primer aspecto de la presente invención se refiere a una máquina de hacer hielo que comprende un sistema de refrigeración, incluido un compresor, un condensador, un dispositivo de expansión, un evaporador hecho con conductos refrigerantes en forma de serpentín y las correspondientes líneas de interconexión; un sistema de agua que incluye una bomba y un molde para dar forma al hielo que tiene una superficie posterior y una cara frontal abierta para formar un bloque de hielo, los conductos de serpentín del evaporador están en contacto térmico con la superficie posterior del molde de hielo; y las correspondientes líneas de interconexión; y un sistema de recogida asistida que comprende al menos un orificio a través de la superficie posterior del molde de hielo y una fuente de fluido a presión, líquido o gaseoso, conectada al menos a un orificio.

50 Un segundo aspecto de la presente invención se refiere a un método para hacer y recoger cubitos de hielo que comprende agua congelada en un molde de hielo y que tiene una superficie posterior, una cara frontal abierta y divisores montados en la superficie posterior que forman huecos para la formación de cubitos de hielo individuales, el agua también forma puentes de hielo entre el hielo formado en los huecos, formándose así un bloque de cubitos de hielo; calentar el molde de hielo para liberar los cubitos de hielo de sus huecos individuales; y usar líquido a presión para romper el vacío y comenzar a empujar el bloque congelado de cubitos de hielo y sacarlo del molde de hielo.

55 Un tercer aspecto de la presente invención se refiere a un método para mejorar la eficiencia energética de una máquina de hielo que forma cubitos individuales de hielo en un molde de hielo con puentes de hielo entre los cubitos

para formar un bloque, la mejora comprende la introducción de aire a presión entre el bloque de hielo y el molde de hielo junto con el calentamiento del molde de hielo para ayudar a liberar los cubitos de hielo.

5 La máquina de hielo preferida utiliza aire a presión, introducido por lugares estratégicos, detrás del bloque de hielo para reducir drásticamente el tiempo del ciclo de recogida. Dado que el ciclo de recogida es más corto, se devuelve menos energía calórica al molde de hielo. Por tanto, no solo se utiliza más tiempo de funcionamiento del compresor para congelar el hielo, sino que además se reduce el calor necesario para ser eliminado por el sistema de refrigeración al final del ciclo de recogida para enfriar el molde de hielo a una temperatura de congelación. El sistema también resulta ser sumamente fiable, con una fuerza ejercida de manera uniforme para evitar que un cubito se desprenda del bloque dejando detrás el resto. Inesperadamente, se ha hallado que la mejor eficacia en el tiempo de recogida coincide con un puente de hielo baste fino. Esto da lugar a cubitos que se separan fácilmente cuando caen en la cubitera, ofreciendo a los clientes los cubitos de hielo independientes deseados y, a su vez, una alta eficiencia energética.

15 La invención también resulta de utilidad con máquinas de hielo que utilizan otros tipos de sistema de descongelación. La patente estadounidense n.º 6.196.007, que se incorpora a este documento mediante referencia, revela una máquina de hacer cubitos de hielo que utiliza vapor refrigerante frío para descongelar el evaporador y recoger el hielo. La presente invención puede mejorar el tiempo de recogida en este tipo de sistema de descongelación con vapor frío. Como puede apreciarse en esta patente, no es preciso que todas las partes de la máquina de hielo se alojen en el mismo arcón.

20 Estas y otras ventajas de la invención, así como la propia invención, se entenderán mejor a la luz de los dibujos anexos.

Breve descripción de los dibujos

25 La fig. 1 es una vista en perspectiva del compartimento de fabricación de hielo en una máquina de hielo preferida de la presente invención; con varias secciones de los divisores que componen el molde de hielo retiradas del conjunto del evaporador por motivos de claridad.

La fig. 2 es un dibujo esquemático del sistema de refrigeración de la máquina de hielo de la fig. 1.

La fig. 3 es un diagrama esquemático del sistema de agua de la máquina de hielo de la fig. 1.

La fig. 4 es una vista posterior en perspectiva del conjunto del evaporador utilizado en la máquina de hielo de la fig. 1.

30 La fig. 5 es una vista frontal en alzado de la parte superior del conjunto del evaporador de la fig. 4.

La fig. 6 es una vista transversal a lo largo de la línea 6-6 a través del conjunto del evaporador de la fig. 4.

La fig. 7 es una vista posterior despiezada en perspectiva de una parte del conjunto del evaporador de la fig. 4.

La fig. 8 es un diagrama esquemático del sistema de recogida asistida de la máquina de hielo de la fig. 1.

35 La fig. 9 es un diagrama esquemático de un sistema alternativo de recogida asistida que puede utilizarse en la máquina de hielo de la fig. 1.

La fig. 10 es una vista transversal similar a la fig. 6, pero de una realización alternativa de un conjunto formado por un conector de manguera de aire y una boquilla.

La fig. 11 es una vista despiezada del conjunto formado por un conector de manguera de aire y una boquilla utilizado en la realización de la fig. 10.

40 La fig. 12 es un diagrama esquemático de un segundo sistema alternativo de recogida asistida que puede utilizarse en la máquina de hielo de la fig. 1.

La fig. 13 es un diagrama esquemático de un tercer sistema alternativo de recogida asistida que puede utilizarse en la máquina de hielo de la fig. 1.

Descripción detallada de los dibujos y de las realizaciones preferidas de la invención

45 Una máquina de hielo preferida de la presente invención es muy similar al modelo QY-1004A de máquina de hielo comercializada por Manitowoc Ice, Inc., Manitowoc, Wisconsin. Muchas piezas de la máquina son iguales que las mostradas en la patente estadounidense n.º 5.586.439, incorporada aquí mediante referencia, por lo que no se muestran ni se explican con detalle. El término "cubito de hielo" empleado en el presente documento tiene el significado general dado el negocio de las máquinas de hielo. Los cubitos de hielo pueden tener muchas formas y tamaños, aunque las formas rectangulares son las preferidas en la presente invención.

50 La máquina de hielo preferida de la presente invención consta de tres sistemas principales: un sistema de refrigeración, un sistema de agua y un sistema de recogida asistida. Los componentes y sistemas de la máquina de hielo preferida de la presente invención se muestran en las figuras 1 a 8. La fig. 2 es un diagrama esquemático del sistema de refrigeración. La fig. 3 es un diagrama esquemático del sistema de agua. La fig. 8 es un diagrama esquemático del sistema de recogida asistida. Algunos de los componentes de estos sistemas, así como otros componentes de la máquina de hielo, se muestran en las figuras 1 y 4 a 7. Las figuras 9, 12 y 13 revelan sistemas alternativos de recogida asistida. Las figuras 10 y 11 revelan un conjunto formado por un conector de manguera de aire y una boquilla.

Tal como se muestra en la fig. 3, el sistema de agua preferido, que es el convencional para las máquinas de hielo de la marca Manitowoc, comprende un suministro o una toma de agua 1. Se utiliza una sonda de nivel de agua 2 para controlar la profundidad de agua en un sumidero 2. Una bomba de circulación 4 extrae agua del sumidero y la bombea hasta un tubo del distribuidor 7. El agua cae desde el tubo del distribuidor 7 por encima del molde de hielo; a veces también se conoce como placa del evaporador 6. Una cortina de agua 5 impide que el agua salpique de la parte frontal del compartimento de agua y devuelve el agua que no se congela al sumidero 3. Se emplea una sonda 8 o un sensor del espesor del hielo para controlar la acumulación del puente de hielo en el frontal del molde de hielo 6. Cuando la máquina pasa al modo de recogida, se abre una válvula de solenoide 9 para dejar pasar agua del sumidero a la línea de drenaje 10. Otra opción es que la línea de drenaje 10 y el solenoide 9 pueden colocarse después de la bomba de modo que el agua del sumidero pueda bombearse fuera del drenaje. La fig. 1 muestra varios de estos componentes, aunque la cortina de agua 5 no aparece y otros componentes, como la línea de agua que interconecta la bomba 4 y el distribuidor 7, no se muestran en la vista en perspectiva del compartimento de agua mostrado en la fig. 1. La fig. 1 también muestra la posición de los controles eléctricos alojados en el compartimento 81.

El sistema de refrigeración preferido también es convencional en cuanto a sus componentes y su distribución general, como muestra la fig. 2. No obstante, los distintos componentes y la cantidad de refrigerante utilizado en el sistema deben dimensionarse teniendo en cuenta el tiempo reducido de recogida. El sistema de refrigeración comprende un compresor 14, un condensador 11 (que puede ser refrigerado por aire o agua), un dispositivo de expansión 13, como una válvula de expansión Danfoss (serie TU), un evaporador 12 y las correspondientes líneas de interconexión 15, 20 y 26. El evaporador 12 consta preferentemente de conductos refrigerantes con forma de serpentín, como los serpentines tubulares 38. Una válvula de solenoide 40 de gas caliente, un secador 21 y, en las unidades refrigeradas por agua, un receptor 17 también se incluyen preferentemente en el sistema de refrigeración. Como se ha indicado anteriormente, la presente invención también puede utilizarse en una máquina de hielo que utilice la descongelación por vapor frío. El sistema de refrigeración para esta máquina se muestra en la patente estadounidense n.º 6.196.007.

El molde de hielo forma parte preferentemente de un conjunto evaporador 36, que puede apreciarse mejor en las figuras 1 y 4 a 7. El propio molde de hielo está formado por una bandeja del evaporador 32 y divisores 34. Los serpentines tubulares 38 del evaporador van unidos en contacto térmico a la parte posterior de la bandeja del evaporador 32, que es preferentemente plana, para formar el conjunto del evaporador 36. La parte posterior de la bandeja del evaporador forma la superficie posterior del molde de hielo 6 (fig. 6). Los divisores 34, a veces denominados también como rejillas, dividen el área interior de la bandeja del evaporador en huecos 33 en los que se congelan los cubitos individualmente. El molde de hielo tiene una cara frontal abierta. El agua desciende por esta cara frontal y cala hasta el interior de los huecos 33 durante el modo de congelación. El agua que se congela sobre los bordes de los divisores 34 forma los puentes de hielo entre los cubitos congelados en los huecos individuales. El espesor de los puentes de hielo y de los propios cubitos de hielo es monitorizado por el sensor de espesor 8 de manera convencional. Cuando el puente de hielo alcanza el espesor deseado, el sistema de control de la máquina de hielo, que también es convencional, activa la máquina para que pase al modo de recogida. Los divisores 34 incluyen preferentemente orificios de drenaje 31, que pueden apreciarse mejor en las figuras 6 y 7. Cuando unen los divisores 34 a la bandeja del evaporador 32, los orificios de drenaje 31 dejan pasar el agua dentro de los huecos adyacentes 33 desde la parte posterior, además del agua que entra por la cara frontal abierta. Como se explica más adelante, estos orificios de drenaje 31 también se utilizan en el sistema preferido de recogida asistida.

Como se muestra en las figuras 5 y 6, los divisores horizontales están inclinados para que los huecos 33 tenga una superficie inferior que se incline hacia abajo por la cara frontal abierta del molde de hielo 6. Esto es algo convencional y, a este respecto, se emplea la gravedad para liberar los bloques de cubitos de hielo del molde de hielo 6 durante el ciclo de descongelación. El fluido a presión suministrado por el sistema de recogida asistida, preferentemente aire, actúan junto con la gravedad para ayudar a que los cubitos liberados caigan del molde de hielo una vez que se rompe el vacío y los cubitos son liberados de los divisores.

El sistema de recogida asistida se entiende mejor consultando las figuras 6 y 8. Los elementos principales del sistema preferido comprenden, al menos, un orificio 52 a través de la superficie posterior 35 del molde de hielo 6 y una fuente de fluido a presión (líquido o gaseoso), como un compresor de aire o una bomba 54, conectada al menos a uno de los orificios 52. El compresor puede conectarse al sistema de control de la máquina de hielo a través de la línea eléctrica 51 de modo que se encienda a la vez que el relé activa el solenoide de derivación 40 de descongelación por gas caliente, tal como se ilustra en la fig. 8. La presión comienza a aumentar en las líneas 57 y 58. No obstante, hasta que el hielo comienza a liberarse, la válvula de descarga 55 del regulador de presión puede reducir la presión para mantenerla al nivel deseado.

Como se muestra en la fig. 8, se utiliza preferentemente una pluralidad de orificios 52, con un colector 56 y una pluralidad de líneas de fluido 58 que interconectan el colector 56 con la pluralidad de orificios 52. Las líneas de fluido conectan con los orificios 52 a través de racores 53 (fig. 6) fijados a la bandeja del evaporador 32. Los racores 53 tienen preferentemente un conector tubular espigado convencional en su extremo libre, como muestran las figuras 6 y 7. De este modo las líneas de fluido 58 pueden conectarse fácilmente a los racores 53 durante el montaje de la máquina de hielo.

Un conjunto preferente formado por un conector de manguera de aire y una boquilla 250 se muestra en las figuras 10 y 11. En esta realización, la bandeja del evaporador 232 lleva perforados orificios 235 con forma biselada 251. Un racor espigado 253 tiene una sección tubular central 257 con un vástago estriado 255 y una brida 256 por un extremo y el conector tubular espigado 259 por el otro extremo. Un orificio 252, que actúa como boquilla de descarga de aire, se extiende por la brida 256 y conecta con el conducto de aire a través de la sección tubular central 257 y el conector tubular 259. El conjunto 250 comprende también una arandela 236 hecha de soldadura, que se coloca alrededor de la sección tubular 257 antes de insertar el racor 253 en el orificio 235. El vástago estriado 255 se sujeta firmemente en el orificio 235. La arandela de soldadura 236 se coloca entre la brida 256 y la forma biselada 251. Cuando la bandeja del evaporador 232 se calienta para ensamblarle los serpentines 238 y los divisores 234, la arandela de soldadura 236 se funde y los racores 253 se sujetan firmemente en su sitio. Posteriormente, la manguera de aire 258 se conecta al extremo espigado 259.

Se ha descubierto que el número y la posición de los orificios 52 contribuyen a la optimización del sistema de recogida asistida. Se ha descubierto que es preferible el uso de 3 o 4 orificios, con un diámetro cada uno de 3.2 mm (1/8 de pulgada). Se ha constatado que son suficientes cuatro orificios para los moldes que forman el hielo que tengan una anchura de 750 mm (29,5 pulgadas). Tres orificios son suficientes para los evaporadores que tengan una anchura inferior a 787 mm (29 pulgadas). Los orificios se colocan preferentemente en la parte del molde de hielo donde el hielo es liberado en último lugar durante el ciclo de recogida. Este lugar depende de la forma que tenga la configuración los serpentines tubulares.

Los serpentines tubulares 38 se colocan en la parte posterior 35 de la bandeja del evaporador 32 con el fin de optimizar el rendimiento de congelación del conjunto del evaporador. Como muestra la fig. 4, la entrada 61 a los serpentines 38 se sitúa en la parte inferior del conjunto del evaporador 36. A este respecto, el líquido refrigerante proveniente del dispositivo de expansión 13 rellena los serpentines inferiores y se abre paso en sentido ascendente. Si se introdujese el líquido refrigerante por la parte superior, podría descender por los serpentines antes de vaporizarse. No obstante, la salida 63 no se encuentra en la parte superior del conjunto del evaporador. Esto es necesario por el hecho de que el agua está más caliente en la parte superior, ya que proviene del distribuidor 7, y la última sección de los serpentines 38 es la que suele estar más caliente durante el ciclo de congelación. Esta última sección se encuentra separada de la parte superior para que haya una sección más fría del evaporador más próxima a la parte superior, donde un mayor enfriamiento proporciona un crecimiento del hielo más uniforme a lo largo del molde de hielo 6.

Durante el modo de descongelación, la sección final de los serpentines tubulares 38 es la última en calentarse generalmente. Por tanto, el hielo de otros lugares del molde de hielo comienza a derretirse y liberarse primero por la parte inferior del molde de hielo y finalmente por la zona situada delante de la sección de tubos 38 conectada a la salida 63. Los orificios 52 deben colocarse lo más cerca posible a esta parte del molde de hielo, preferentemente justo por encima del último tramo del serpentín 38. En ensayos en los que se colocaron los orificios en la sección central o inferior del molde de hielo y en ensayos donde también se usaron orificios situados en el parte inferior junto con los orificios en la posición preferida que se indica en la fig. 5, el hielo no se recogía de manera óptima. O bien se rompía el bloque y se recogía solo la sección inferior, o bien se tardaba más en recoger todo el bloque, probablemente porque la parte inferior del bloque comenzaba a desprenderse mientras la parte superior no se liberaba, lo que provocaba que el bloque se retorciese y, por tanto, se quedara atascado en los huecos hasta derretirse lo suficiente para soltarse del todo y se desprendiese. Como puede apreciarse, el número preferido de orificios 52 es mucho menor, preferentemente inferior a una décima parte, o incluso inferior a una centésima parte, del número de huecos 33. Se prefiere el uso de solo cuatro orificios en un evaporador de 750 mm (29,5 pulgadas) de anchura, que pueda tener hasta 1054 huecos.

La presión del aire utilizado en la recogida asistida también resultó ser un factor importante para la optimización de la recogida. Cuando se suministre también un flujo de aire adecuado, es preferible utilizar una presión comprendida entre los 1,7 y 6,9 kPa (1/4 y 1 psig), siendo 5,2 kPa (3/4 psig) el valor preferido a temperaturas ambiente normales y 6,9 kPa (1 psig) a temperaturas ambiente bajas. Pueden utilizarse presiones más elevadas de 69 a 138 kPa (de 10 a 20 psig), pero se ha constatado que mejoran muy poco los tiempos de recogida. Presiones más elevadas resultaron ser de poca utilidad o incluso perjudiciales. Una presión de entre 1,7 y 6,7 kPa (1/4 y 1 psig) es suficiente para que el aire a presión pueda desplazar el agua derretida del hielo y moverse entre los huecos. En condiciones normales de funcionamiento de 32 °C (90 °F) a temperatura ambiente y con temperatura del agua de entrada de 21 °C (70 °F), en una máquina de prueba, la recogida tardó entre 75 y 90 segundos sin asistencia neumática, entre 40 y 45 segundos con una presión de aire de 1,7 y 6,9 kPa (1/4 y 1 psig) y entre 30 y 35 segundos con una presión de aire de 103 kPa (15 psig). No obstante, un compresor suficiente para producir 103 kPa (15 psig) resulta más costoso y ruidoso que otro que produzca 1,7 y 6,9 kPa (1/4 y 1 psig). Por tanto, se prefieren las presiones inferiores porque resultan más fáciles de generar y mejoran considerablemente los tiempos de recogida.

Los orificios de drenaje 31 permiten que el aire introducido a presión en uno de los huecos pase al resto de huecos por entre los cubitos de hielo y la superficie posterior 35 del molde de hielo. De este modo, la presión de aire se ejerce sobre una gran superficie, por la parte posterior de todos los huecos hasta los que llega, antes de que se libere el hielo.

En una realización de la invención, como muestra la fig. 8 y se ha comentado anteriormente, se utiliza un regulador de presión 55 para mantener la presión deseada. El regulador de presión puede ser una válvula de descarga para que el compresor 54 no funcione en vacío mientras se está descongelando el hielo. Otra alternativa, como en la fig. 13, es que el regulador de presión pueda ser un tubo capilar 455, preferentemente de unos 152 mm (seis pulgadas) de longitud, con un diámetro interior de aproximadamente 1,0 a 1,5 mm (de aproximadamente 0,04 a 0,06 pulgadas) y más preferentemente con un diámetro interior de unos 1,32 a 1,37 mm (de aproximadamente 0,052 a 0,054 pulgadas). La longitud preferida del tubo capilar dependerá del diámetro interior del tubo y del volumen total de las líneas 457 y 458 y del colector 456. Por lo demás, el resto del sistema es igual que el representado en la fig. 8. Los componentes de la fig. 13 han recibido, por tanto, el mismo número de referencia, con un añadido de 400, ya que se utilizan los mismos componentes en la realización de la fig. 8.

Cuando se utiliza el tubo capilar 455, el tubo capilar y el tamaño del colector dejan tiempo para que el compresor se arranque y coja impulso antes de que la presión se eleve en exceso. Una vez que el hielo comienza a liberarse, el flujo de aire del compresor debe ser lo bastante elevado para que todo el volumen del espacio comprendido entre el bloque de hielo y el molde de hielo pueda seguir llenándose con aire a presión. A este respecto, es mejor tener un compresor 54 que pueda mantener un flujo de aire de $9,43 \times 10^{-5}$ - $18,8 \times 10^{-5}$ m³/s (0,2-0,4 cfm) a 6,9 kPa por 0,093 m² (1 psig por pie cuadrado) de la superficie frontal del molde de hielo. Por ejemplo, para obtener resultados óptimos con un molde de hielo de 750 mm (29,5 pulgadas) de anchura y 432 mm (17 pulgadas) de altura, se necesitaría un compresor que pudiese suministrar entre 33×10^{-5} y 66×10^{-5} m³/s (de 0,7 a 1,4 cfm) de aire comprimido a 6,9 kPa (1 psig).

Una vez que se libera el hielo, la cortina de agua es desviada hacia afuera por el hielo que cae. Como es convencional, esto activa un conmutador para iniciar el ciclo de la máquina al modo de congelación. El compresor de aire 54 se desconecta al cerrarse el solenoide de derivación 40.

Otra modificación, representada en la fig. 12, consiste en retardar el momento en el que el compresor 354 comienza a funcionar. No obstante, esta solución requiere otro relé en la placa del circuito de control de la máquina de hielo 381, otro para controlar la válvula de solenoide 340 de gas caliente y otro para controlar el compresor de aire 354. No se muestra ningún regulador de presión porque normalmente no es necesario. Por otro lado, el sistema de recogida asistida tiene los mismos componentes que los representados en la fig. 8, como son las líneas 357 y 358, la toma 368, el colector 356 y la bandeja del evaporador 332. En un ensayo, transcurrieron entre 15 y 30 segundos tras iniciarse el modo de recogida antes de que el hielo se derritiese suficientemente para comenzar la liberación. Por tanto, la introducción de un fluido a presión se ve retardada durante un tiempo tras iniciarse el calentamiento. Un valor de retardo preferido es el comprendido entre unos 5 y unos 30 segundos, preferiblemente unos 15-25 segundos, y más preferentemente unos 25 segundos para evaporadores con capacidades de 454, 590 y 816 kg (1000, 1300 y 1800 libras). De este modo puede aplicarse presión de aire en el momento en que comienza el calentamiento o después de que comience el calentamiento. Por supuesto, debería aplicarse presión hasta que se produzca la recogida. Debe ser posible detener el calentamiento y, a continuación, aplicar la presión de aire. El único requisito es que se aplique la presión junto con el calentamiento.

Si no se deja un tiempo de retardo y se arranca el compresor a la vez que se abre la válvula de derivación de gas caliente, puede que sea necesario algún tipo de descarga de presión, como puede ser el regulador de presión y el tubo capilar comentados anteriormente. Además, aun utilizando un retardo, a veces puede que sea necesaria la descarga de presión, como en el caso de que se utilice un gran compresor 14 y la máquina funcione a temperatura ambiente baja.

En lugar de un regulador de presión y una válvula de descarga, también es posible dimensionar el volumen del sistema de aire para contener la acumulación de presión de aire hasta que el hielo comience a liberarse. Aunque el volumen del sistema de aire es una herramienta que puede utilizarse, se constató que no era necesario con compresores pequeños. Con compresores pequeños, es conveniente mantener el volumen del sistema de aire lo más reducido posible.

Es preferible que el compresor 54 sea un compresor sin aceite, para que el aceite no contamine el aire utilizado para asistir en la recogida del hielo. La toma 68 para el compresor de aire 54 puede colocarse de modo que el aire proveniente del compartimento de agua sea introducido en el compresor 54. Se prefiere un compresor de aire de tipo pistón y cilindro, como el modelo n.º 689 CGH144, cuando se utilice una presión de 69 - 138 kPa (10 - 20 psig), o más preferentemente un modelo n.º 011CD26 de Thomas Industries, Sheboygan, Wisconsin, que puede suministrar entre $9,43 \times 10^{-5}$ y $14,2 \times 10^{-5}$ m³/s (0,2-0,3 CFM a 1 psi). Puede utilizarse una válvula de control de presión modelo PR25, que es una válvula de descarga de presión variable, de Control Devices, Inc. St. Louis, Missouri, como regulador de presión 55 cuando se utilice mayor presión. No se necesita ningún regulador de presión con compresores de baja presión.

La patentes estadounidense 5.586.439 revela un sistema de limpieza para una máquina de hielo. Se contempla que el sistema de limpieza de esa patente pueda modificarse de manera que durante las operaciones de limpieza o desinfección, parte de esta solución de limpieza o desinfección pueda bombearse a través de un conector en T (no mostrado) a la línea 57, el colector 56, las líneas 58, los racores 53 y los orificios 52 para garantizar que no se conviertan en fuente de crecimiento bacteriano, ya que los orificios y los racores quedan expuestos al agua como

ocurre con el resto del molde de hielo 6. Además, el material utilizado para los racores 53, las líneas 57 y 58, así como para el compresor 54, el regulador de presión 55 y el colector 56 debe ser material de calidad alimentaria que pueda limpiarse fácilmente.

Se han demostrado importantes mejoras de eficiencia energética en el equipo prototipo utilizando la presente invención. Por ejemplo, se sometió a prueba una máquina Manitowoc de serie QY-1304A con un compresor de 21100 kJ (20.000 BTU). Sin el sistema de recogida asistida, produjo 503 kg (1110 libras) de hielo/día en condiciones normales de ensayo del Instituto de Aire Acondicionado y Refrigeración (ARI) (temperatura ambiente del aire de 32 °C (90 °F), temperatura de entrada de agua potable a 21 °C (70 °F)) con un coste de energía de 21,6 MJ/45,4 kg (6,0 kWh/100 libras) de hielo. La misma máquina, equipada con un compresor de 14770 kJ (14.000 BTU) y el sistema de recogida asistida de la fig. 8, consiguió producir 492 kg (1085 libras) de hielo/día en condiciones normales de funcionamiento, con un coste de energía de tan solo 16,6 MJ/45,4 kg (4,6 kWh/100 libras) de hielo. Esto constituye una mejora significativa de eficiencia energética.

Existen numerosos cambios posibles del sistema de recogida asistida. Puede incorporarse un acumulador al sistema de aire para poder producir suficiente volumen de aire comprimido con un compresor pequeño. El regulador de presión 55 puede estar en la línea, como muestra la fig. 8, o puede colocarse en el cuerpo del compresor 54. Otra realización alternativa es la representada en la fig. 9. En esta realización, la señal dirigida al solenoide 140 de gas caliente también se transmite por la línea eléctrica 151 para arrancar el compresor de aire 154 para admitir aire de la toma 168, como en la realización de la fig. 8. No obstante, pasado el regulador de presión 155, el colector 156 y las líneas 157, pero antes de la bandeja del evaporador 132, las líneas 158 se conectan a múltiples cilindros de aire 159. Estos cilindros llevan pistones que actúan a través de orificios en la parte posterior de la bandeja del evaporador 132 para empujar el bloque de hielo. Al tener múltiples pistones, todo ellos conectados a un colector, puede ejercerse una fuerza uniforme en varios puntos. Además, esta fuerza puede controlarse fácilmente mediante el regulador de presión. En esta realización, lo más conveniente sería tener orificios en la parte posterior de cada hueco donde se forma el hielo para poder introducir aire a través de los orificios y romper el vacío que se forma cuando los cubitos de hielo se liberan de sus huecos. Una ventaja de la realización de la fig. 9 es que la capacidad del compresor de aire 154 puede reducirse.

Un número de otras realizaciones alternativas utilizan diferentes fuentes de fluido a presión. Por ejemplo, podría utilizarse un gas a presión, como el CO₂ de un sistema dispensador de bebidas colocado cerca de la máquina de hielo, para presurizar el colector 56. Podría utilizarse el aire o el CO₂ presurizado de un cilindro colocado sobre la máquina de hielo. Dado el coste de los compresores de aire, puede ser conveniente utilizar un soplador en vez de un compresor. Otros equipos ya instalados en la máquina de hielo, como la bomba de agua o el motor del ventilador de condensador, pueden aprovecharse como fuente de energía para suministrar aire comprimido. Incluso el agua a presión de la línea de agua de entrada puede utilizarse para presurizar el aire en un dispositivo de vejiga de tipo diafragma, aunque esta solución podría dar lugar a un uso y un derroche de agua inaceptables. Incluso el agua podría utilizarse como el líquido presurizado. No obstante, los experimentos con agua no resultaron muy satisfactorios porque la presión parecía estar demasiado localizada y el agua estaba tan caliente que derretía el hielo. Si se utilizara agua más fría, el agua a presión podría utilizarse como fluido presurizado.

La presente invención tiene otros beneficios además de una mayor eficiencia energética. Dado que el tiempo de recogida es menor, reducido a un 50 % en algunos ensayos, el molde de hielo no se calienta tanto. Esto reduce la cantidad de depósitos minerales que quedan en el molde de hielo en cada ciclo. Por tanto, resulta más fácil limpiar el molde de hielo.

Una mejora importante es que pueden obtenerse mayores capacidades de hielo con prácticamente el mismo tamaño de equipo. Como se ha indicado anteriormente, se reduce el tiempo de recogida. El rendimiento de la máquina se mejora de otras maneras. El tiempo de congelación se reduce porque el conjunto del evaporador no se calienta tanto. Por tanto, la máquina se encuentra en modo de fabricación de hielo durante un porcentaje mayor de su tiempo de servicio. Además, hay más hielo por ciclo porque se derrite menos hielo durante el ciclo de recogida. Todos estos elementos se traducen en mayor capacidad, medida en kilos de hielo por día. Por ejemplo, con una máquina de hielo de serie QY-1004A, la capacidad de la máquina puede aumentarse un 25 % a la vez que se reduce el consumo de energía un 20 %. Por tanto, las máquinas de hielo con recogida asistida pueden utilizarse en lugares donde se hayan usado máquinas más grandes de mayores capacidades. Además, gracias a que las recogidas son más rápidas, se reduce la cantidad de refrigerante que se condensa y retorna al compresor durante el ciclo de recogida. Esto se traduce en menos tensión en los compresores, una vida útil más larga y la posibilidad de utilizar compresores que son más económicos o la eliminación de los acumuladores que se requieren frecuentemente en el sistema de refrigeración.

Dado que la recogida puede realizarse en un tiempo reducido, puede suministrarse un mayor caudal de gas caliente a través de la válvula de derivación 40. El caudal se controla habitualmente mediante el tamaño del orificio utilizado en la válvula. A modo de ejemplo, puede utilizarse el orificio de una EVU 6 en lugar del orificio de una EVU 5 en una válvula de derivación Danfoss. Esto aumenta el caudal un 25 %. Por ejemplo, al final del ciclo de congelación de una máquina de hielo, fluyen por el sistema 52,6 kg (116 lb/h) de refrigerante. Sin embargo, con un orificio del tamaño adecuado en la válvula de derivación, pueden fluir cerca de 272 kg (600 lb/h) de refrigerante durante el ciclo de descongelación en la misma máquina.

5 Podrá apreciarse que la incorporación de otros pasos de procesos, materiales o componentes no incluidos específicamente tendrá un efecto negativo para la presente invención. Por tanto, el mejor modo de la invención excluye pasos de procesos, materiales o componentes que no sean los enumerados anteriormente para su inclusión o uso en la invención. No obstante, las realizaciones descritas deben ser consideradas a todos los efectos solo con carácter ilustrativo y no restrictivo y, por tanto, el alcance de la invención se indica mediante las reivindicaciones anexas y no por la descripción realiza anteriormente. Por ejemplo, en lugar de formar cubitos individuales inicialmente, puede formarse un bloque de hielo y, posteriormente, dividirse en cubitos. Todos los cambios en cuanto al significado y al margen de equivalencia de las reivindicaciones deben ser adoptados dentro de su alcance.

REIVINDICACIONES

1. Máquina de hacer hielo que comprende:
 - a) un sistema de refrigeración que incluye un compresor (14), un condensador (11), un dispositivo de expansión (13), un evaporador (12) compuesto de conductos refrigerantes en forma de serpentín y las correspondientes líneas de interconexión (15, 20, 26);
 - b) un sistema de agua que incluye una bomba (4) y un molde de hielo (6) que tiene una superficie posterior y una cara frontal abierta para formar un bloque de hielo, los conductos de serpentín (38) del evaporador (12) están en contacto térmico con la superficie posterior del molde de hielo (6) ; y las correspondientes líneas de interconexión; y **caracterizada por**
 - c) un sistema de recogida asistida que comprende el al menos un orificio (52) a través de la superficie posterior (35) del molde de hielo (6) y una fuente de gas a presión (54) conectada al al menos un orificio (52).
2. Máquina de hacer hielo de la reivindicación 1 en la que el molde de hielo (6) comprende además divisores (34) que forman huecos individuales en los que se congelan cubitos de hielo individuales, haciendo de puente el hielo sobre los divisores (34) por la parte frontal para formar el bloque hecho de cubitos de hielo interconectados.
3. Máquina de hacer hielo de la reivindicación 1 en la que los conductos refrigerantes (38) comprenden tubos en forma de serpentín.
4. Máquina de hacer hielo de la reivindicación 1 en la que la fuente de gas a presión (54) comprende un compresor de aire.
5. Máquina de hacer hielo de la reivindicación 4 en la que el compresor de aire (14) es un compresor sin aceite.
6. Máquina de hacer hielo de la reivindicación 4 en la que el compresor de aire (14) es un compresor del tipo pistón y cilindro.
7. Máquina de hacer hielo de la reivindicación 1 en la que el al menos un orificio (52) comprende una pluralidad de orificios y la fuente de gas a presión (54) incluye un colector (56) y una pluralidad de líneas de gas (58) que interconectan el colector (56) y la pluralidad de orificios (52).
8. Máquina de hacer hielo de la reivindicación 1 en la que el al menos un orificio (52) tiene un diámetro de unos 3,2 mm (1/8 de pulgada).
9. Máquina de hacer hielo de la reivindicación 1 en la que el al menos un orificio (52) comprende 3 o 4 orificios.
10. Máquina de hacer hielo de la reivindicación 4 en la que se utiliza una válvula de descarga para controlar la presión del aire que se suministra a los orificios (52).
11. Máquina de hacer hielo de la reivindicación 1 en la que el sistema de agua comprende además un tubo distribuidor de agua (7).
12. Método para hacer y recoger cubitos de hielo que comprende:
 - a) la congelación de agua en un molde de hielo (6) que tiene una superficie posterior (36), una cara frontal abierta y divisores (34) montados sobre la superficie posterior (35) que crean huecos (33) para la formación de cubitos de hielo individuales, y el agua también forma puentes de hielo entre el hielo formado en los huecos (33), formando así un bloque de cubitos de hielo;
 - b) el calentamiento del molde de hielo (6) para liberar los cubitos de hielo de sus huecos individuales (33);
 - c) el uso de gas a presión para romper cualquier vacío y comenzar a empujar el bloque congelado de cubitos de hielo fuera del molde de hielo (6).
13. Método de la reivindicación 12 en el que el gas a presión es aire.
14. Método de la reivindicación 12 en el que el gas a presión se utiliza a una presión comprendida entre los 1,7 y 6,9 kPa (% y 1 psig).
15. Método de la reivindicación 13 en el que los divisores (34) tienen orificios de drenaje (31) que permiten que el aire introducido a presión en uno de los huecos (33) pase al resto de huecos (33) entre los cubitos de hielo y la superficie posterior (35) del molde de hielo (6).
16. Método de la reivindicación 12 en el que se introduce gas a presión por uno o más orificios (52) de la superficie posterior (35) del molde de hielo (6) para actuar directamente contra el hielo formado en los huecos (33).
17. Método de la reivindicación 12 en el que se inicia el calentamiento entre unos 5 y unos 30 segundos antes de suministrarse el gas a presión.

18. Método de la reivindicación 12 en el que los huecos (33) tienen una superficie inferior que está inclinada hacia abajo por la parte frontal para que el gas a presión ayude a liberar los cubitos de hielo y se desprendan del molde de hielo (6).
- 5 19. Método de la reivindicación 12 en el que el calentamiento se consigue haciendo pasar un refrigerante por los serpentines (38) en contacto térmico con la superficie posterior (35) y dejando que el refrigerante se condense en los serpentines.
20. Método de la reivindicación 19 en el que la congelación del agua se consigue evaporando un refrigerante líquido en los serpentines (38).
- 10 21. Método de la reivindicación 20 en el que se utiliza un compresor (14) para comprimir el refrigerante, que se suministra a un condensador (11) y, posteriormente, a un dispositivo de expansión (13) antes de introducirlo en los serpentines (38) para que se evapore durante un ciclo de congelación y que sorte el condensador (11) y el dispositivo de expansión (13) y pasa a los serpentines (38) en forma de vapor durante un ciclo de descongelación.
- 15 22. Método para mejorar la eficiencia energética de una máquina de hacer hielo (6) que forma cubitos de hielo individuales en un molde de hielo (6) con puentes de hielo entre los cubitos para formar un bloque; esta mejora comprende:
- a) la introducción de aire a presión entre el bloque de hielo y el molde de hielo (6) junto con el calentamiento del molde de hielo (6) para ayudar a liberar los cubitos de hielo.
- 20 23. Método de la reivindicación 22 en el que el molde de hielo (6) se calienta de forma desigual para que los cubitos de hielo de una parte del molde se liberen más tarde que los de otras partes del molde y el aire a presión se introduce cerca del lugar por donde el hielo se libera en último lugar.
24. Método de la reivindicación 22 en el que el gas presurizado se introduce a una presión comprendida entre los 1,7 y 6,9 kPa ($\frac{1}{4}$ y 1 psig).
25. Método de la reivindicación 22 en el que el aire a presión se introduce a la vez que comienza el calentamiento del molde de hielo (6).
- 25 26. Máquina de hacer hielo de la reivindicación 2 en la que el al menos un orificio (52) comprende un número de orificios inferior a una décima parte del número de huecos (33) del molde de hielo (6).
27. Máquina de hacer hielo de la reivindicación 2 en la que el al menos un orificio (52) comprende un número de orificios inferior a una centésima parte del número de huecos (33) del molde de hielo (6).
- 30 28. Máquina de hacer hielo de la reivindicación 4 en la que se utiliza un tubo capilar para controlar la presión del aire que se suministra a los orificios (52).
29. Máquina de hacer hielo de la reivindicación 28 en la que el tubo capilar tiene un diámetro interno comprendido entre unos 1,0 y 1,5 mm (de aproximadamente 0,04 a 0,06 pulgadas).
30. Método de la reivindicación 22 en el que el aire a presión se introduce en un periodo comprendido entre unos 5 segundos y unos 30 segundos después de que comience el calentamiento del molde de hielo (6).
- 35 31. Máquina de hacer hielo de la reivindicación 1 en la que el al menos un orificio (52) es proporcionado por un racor espigado que tiene una sección tubular central con un vástago estriado y una brida por un extremo y el conector tubular espigado por el otro.

FIG. 1

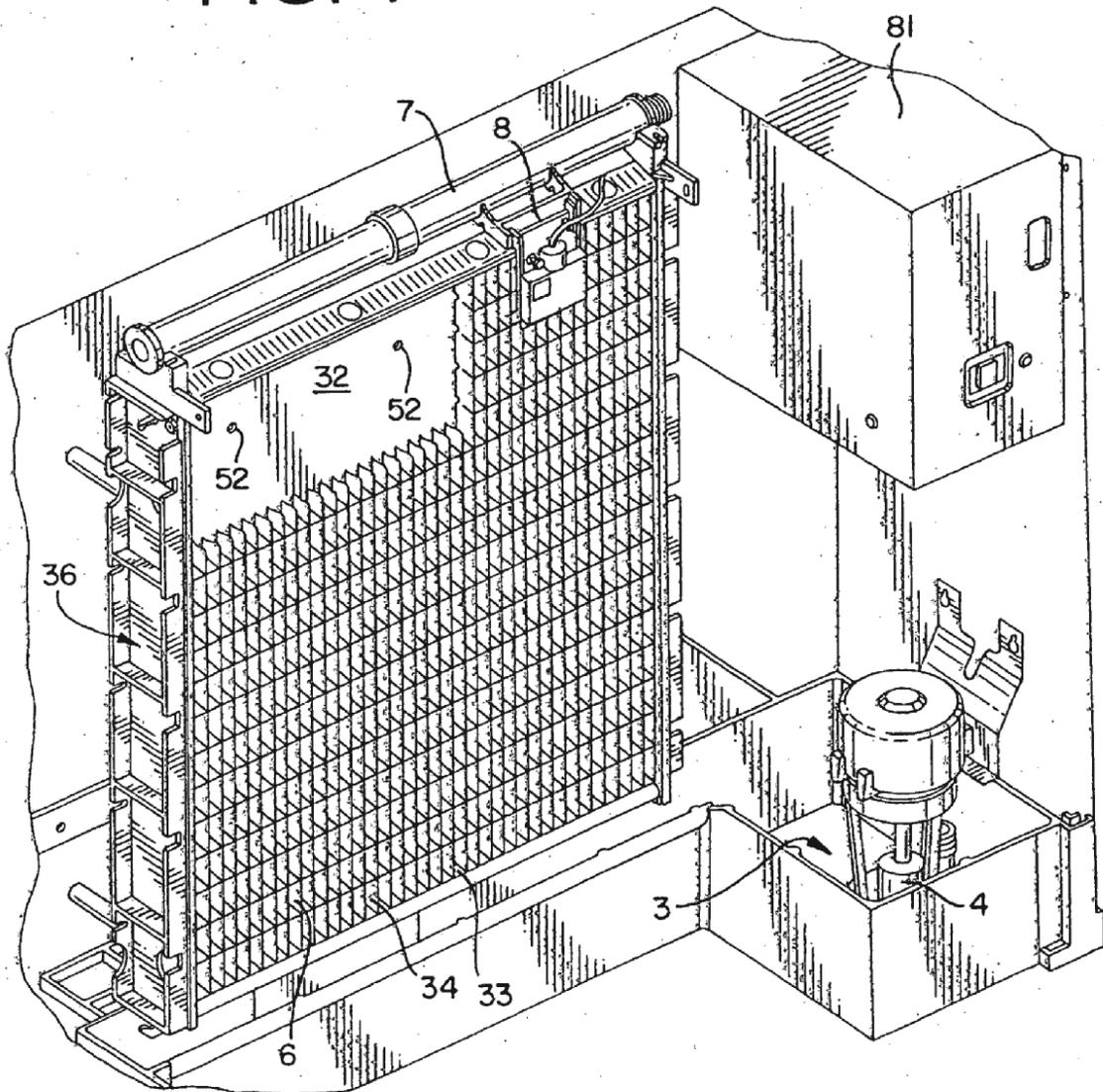


FIG. 2

-  GAS CALIENTE A ALTA PRESIÓN
-  LÍQUIDO A ALTA PRESIÓN
-  LÍQUIDO A BAJA PRESIÓN
-  GAS A BAJA PRESIÓN

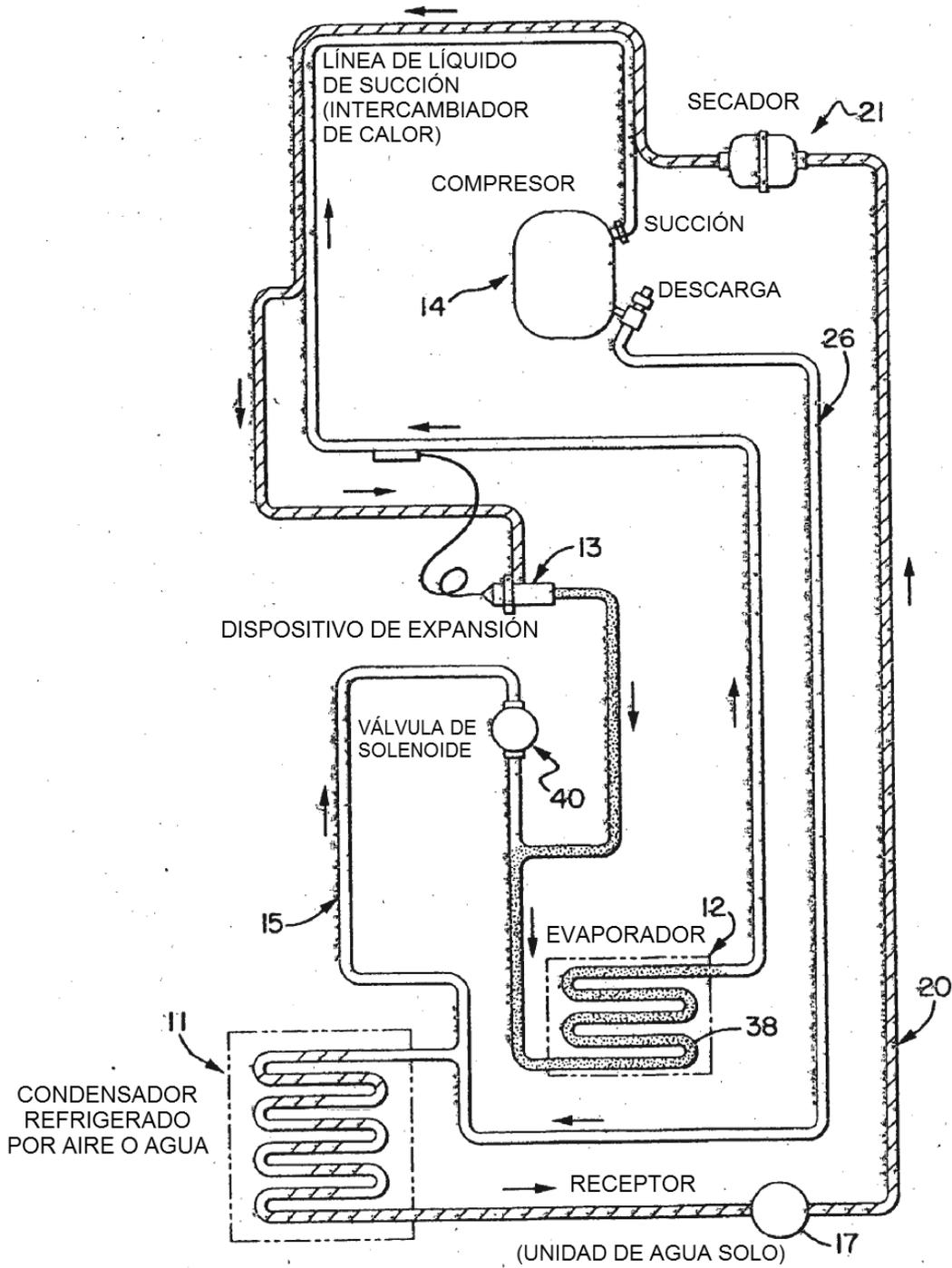


FIG. 3

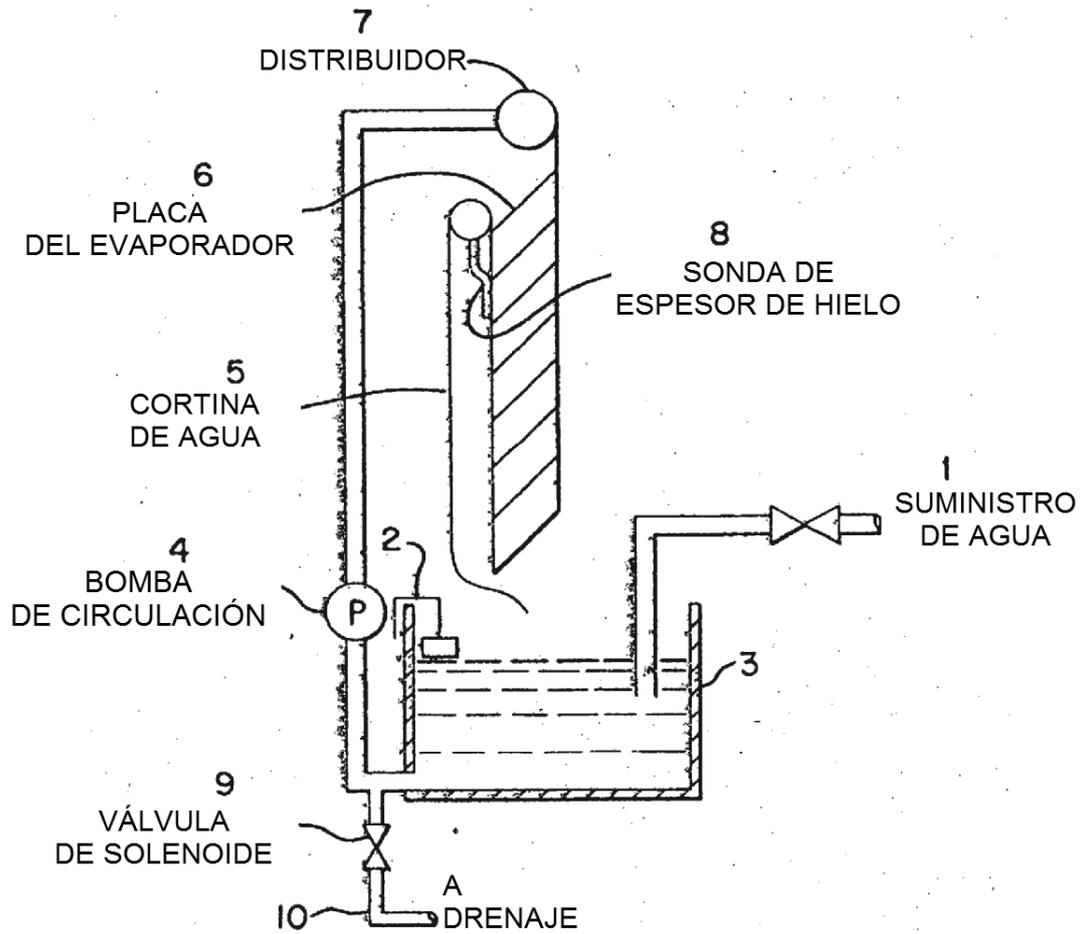


FIG. 4

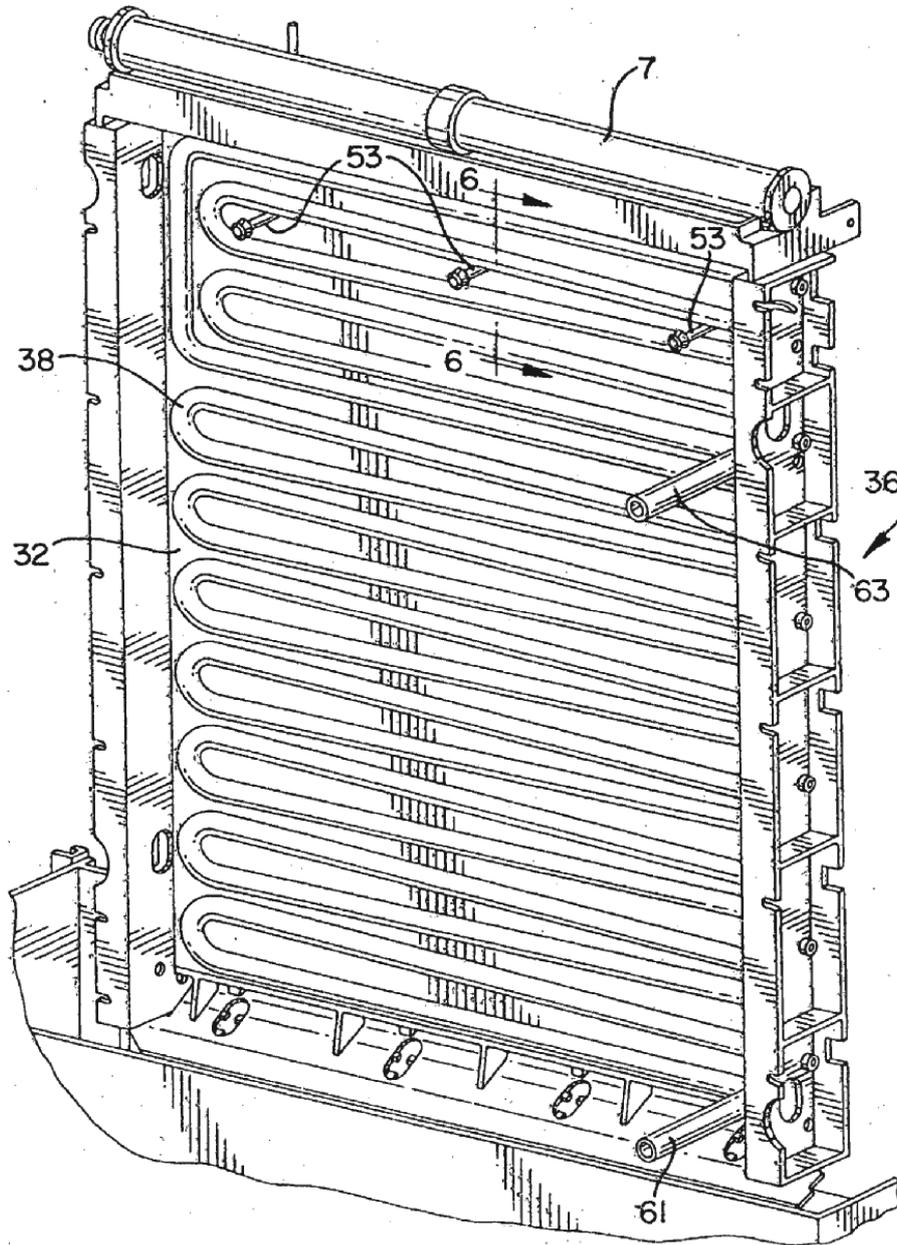
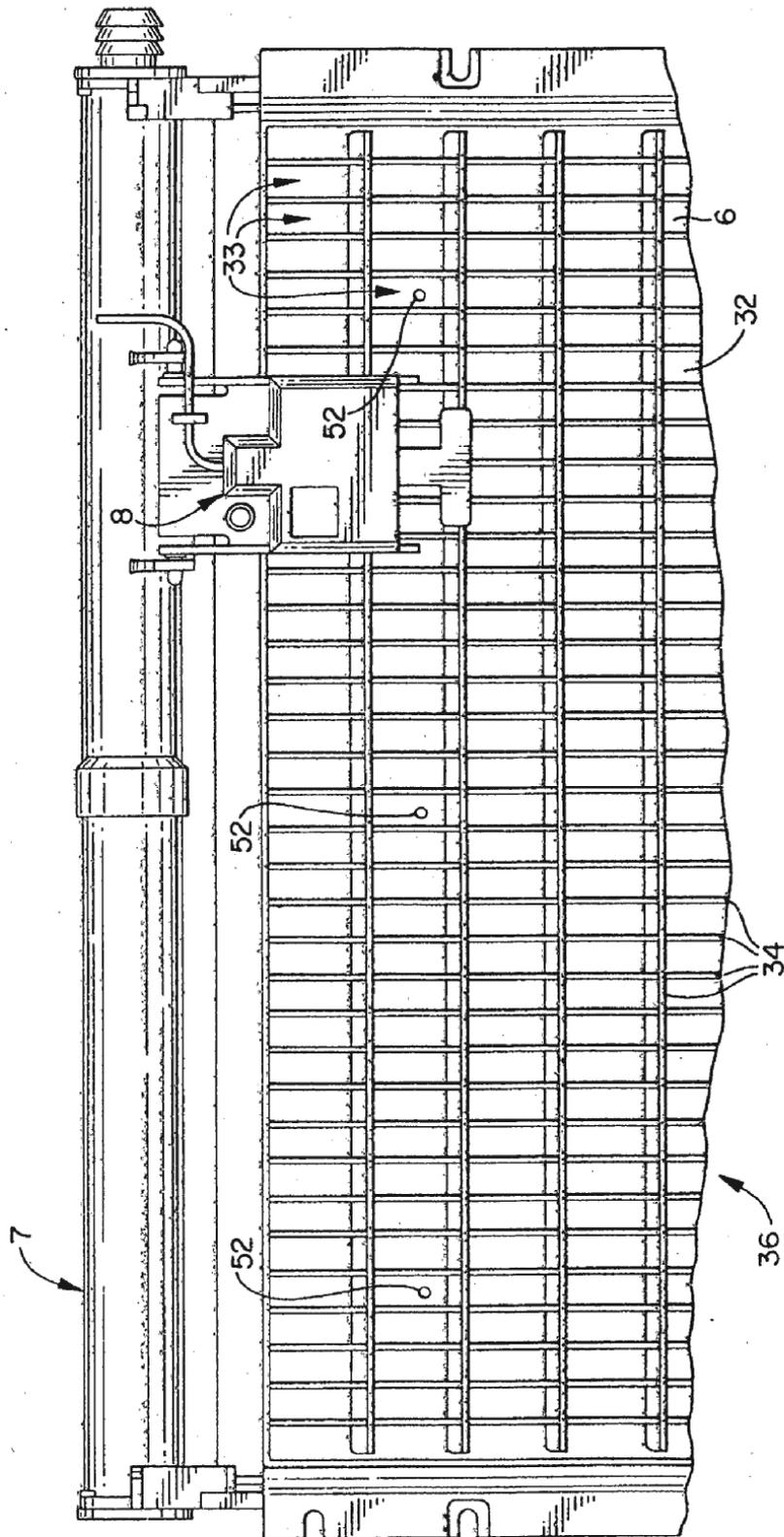


FIG. 5



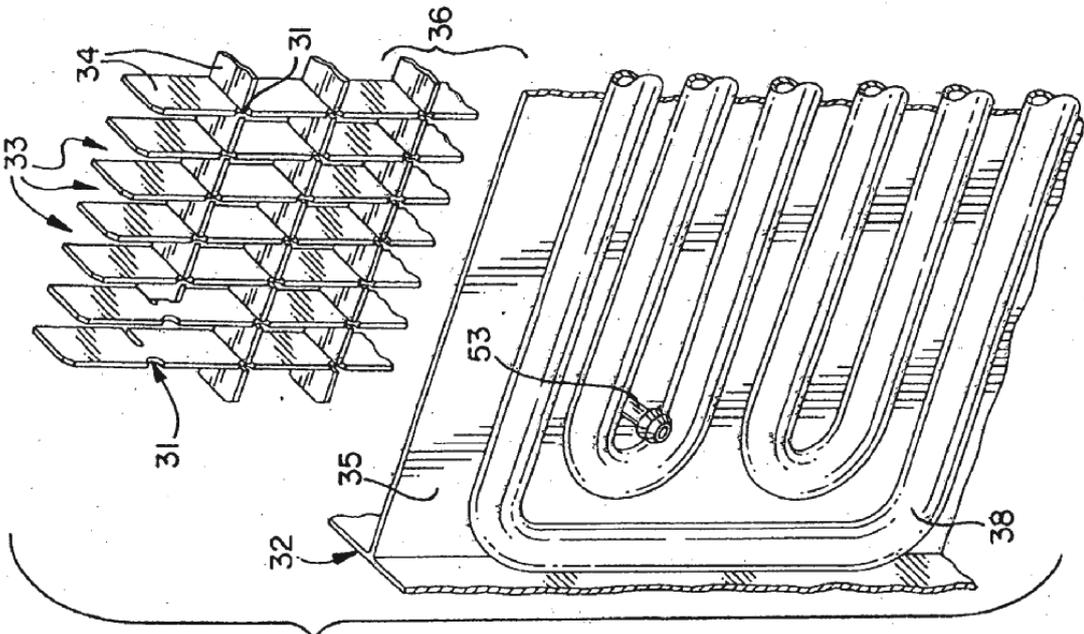


FIG. 7

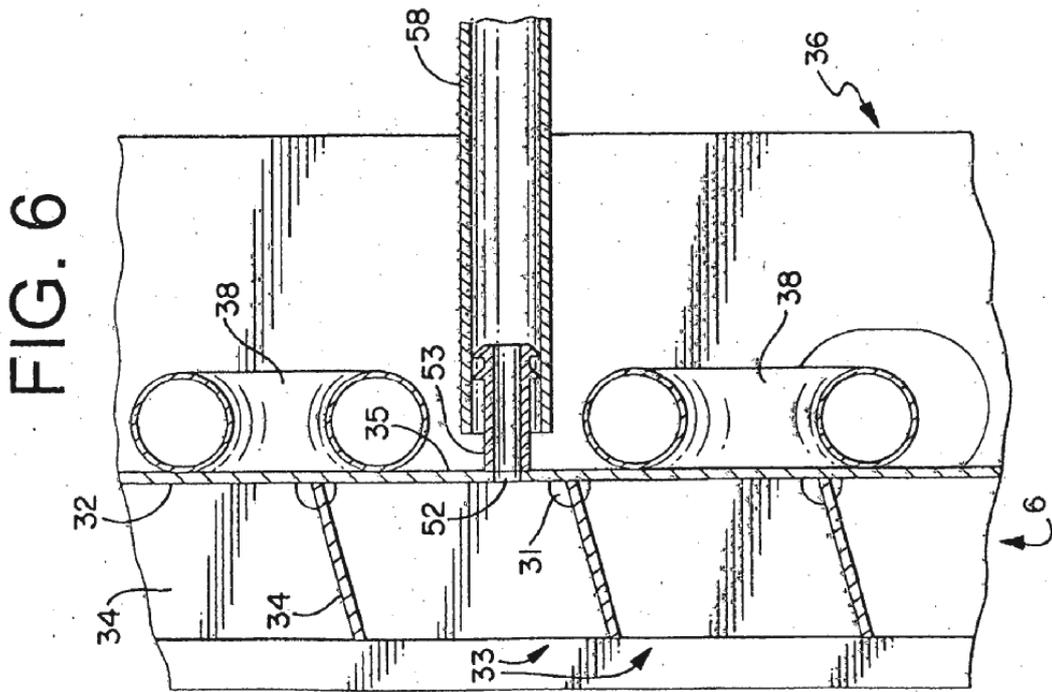


FIG. 6

FIG. 8

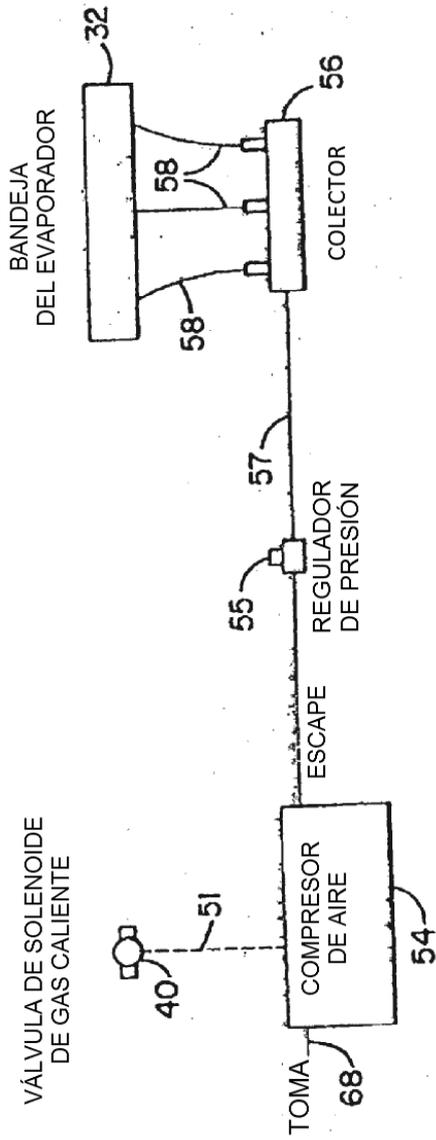


FIG. 9

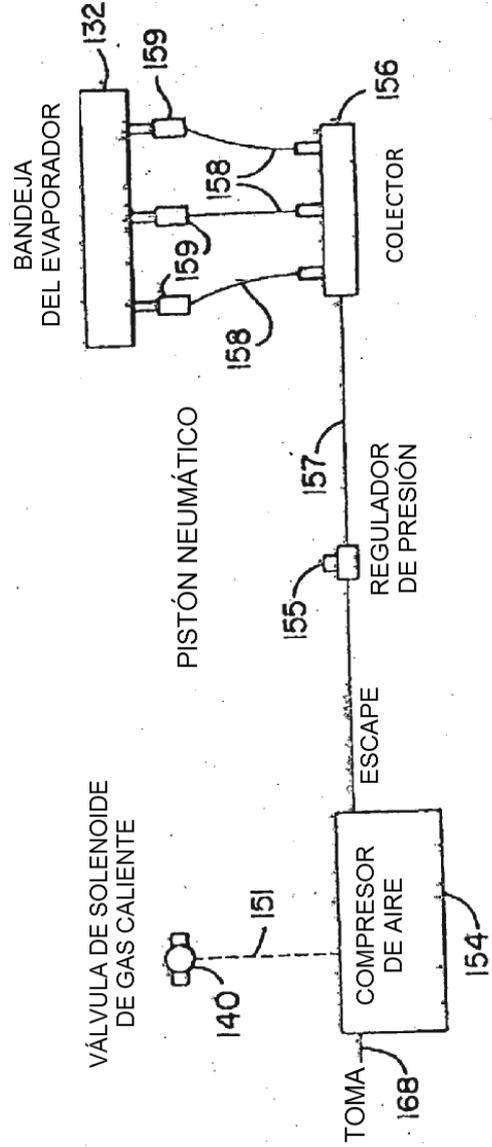


FIG. 11

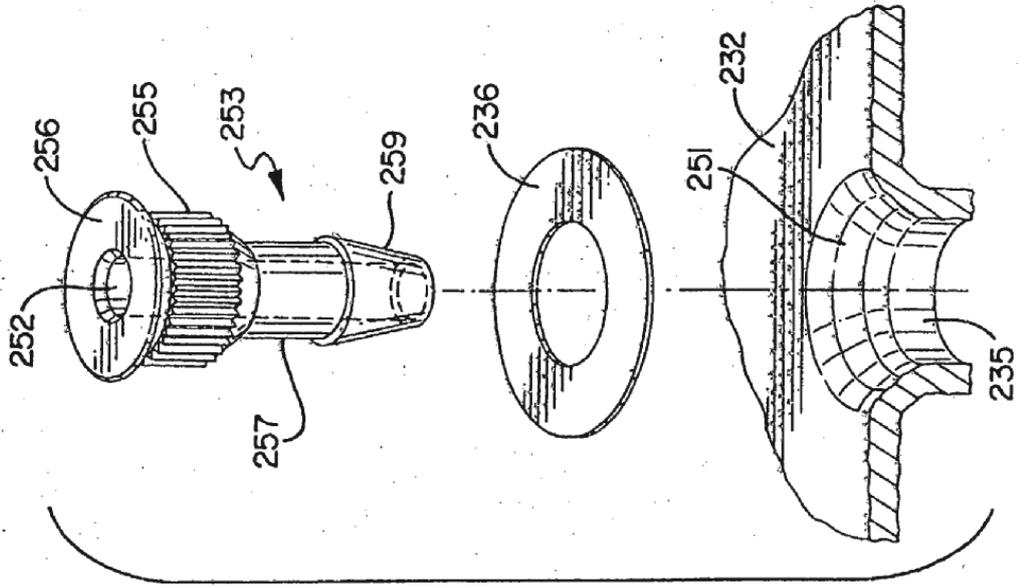


FIG. 10

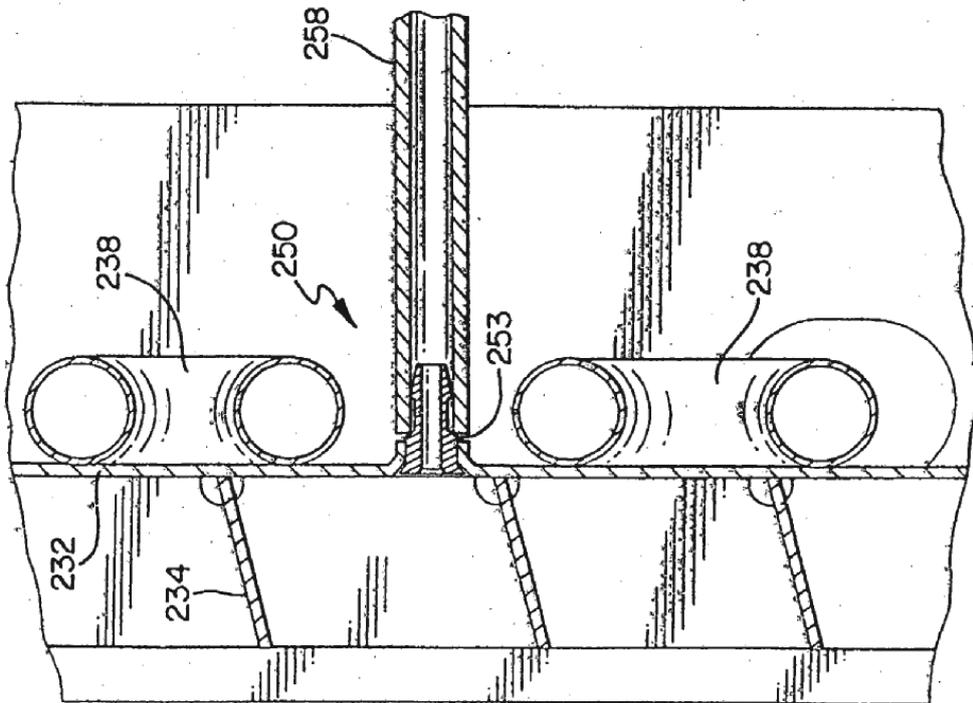


FIG. 12

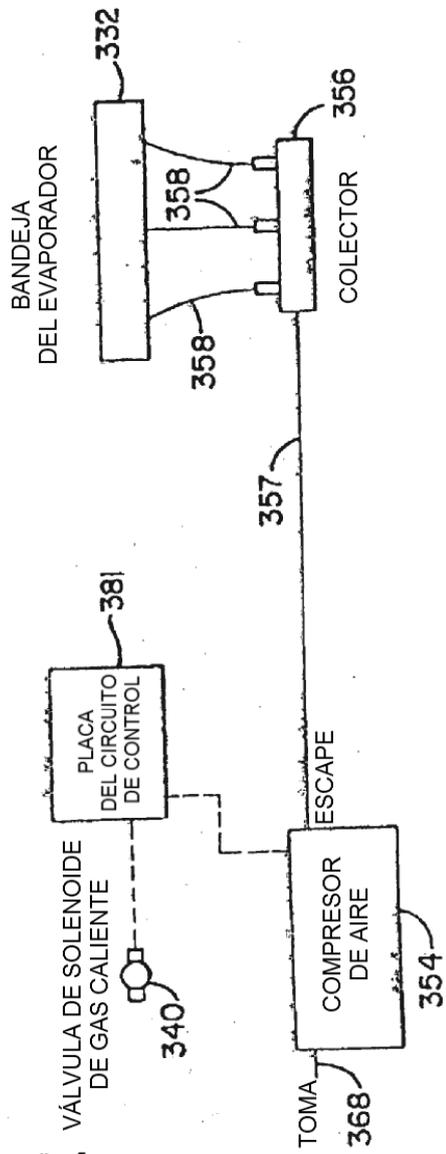


FIG. 13

