

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 964**

51 Int. Cl.:

F25C 5/18 (2006.01)

G01F 23/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.09.2014 PCT/IB2014/064666**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.03.2015 WO15040580**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2014 E 14789393 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 3047220**

54 Título: **Sonda de nivel de hielo y máquina de hielo que incorpora dicha sonda**

30 Prioridad:
20.09.2013 IT MI20131554

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.02.2018

73 Titular/es:
**INNOTECH S.R.L. (100.0%)
Via Giovanni Marcora 13/17
20097 San Donato Milanese, IT**

72 Inventor/es:
OLIVIERI, DANIELE

74 Agente/Representante:
URÍZAR ANASAGASTI, José Antonio

ES 2 654 964 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

Sonda de nivel de hielo y máquina de hielo que incorpora dicha sonda

- 5 [0001] La presente invención se refiere a una sonda de nivel de hielo para una máquina de fabricar hielo y a una máquina de fabricar hielo que incorpora dicha sonda.
- [0002] Las máquinas de fabricación de hielo han estado en el mercado durante algún tiempo y vienen en varios modelos y tamaños.
- 10 [0003] Las formas de estas máquinas pueden variar, pero la estructura interna está provista con un evaporador de una unidad de refrigeración, un conducto de fabricación de hielo y un depósito de recogida de hielo.
- [0004] En particular, las máquinas en cuestión están diseñadas para producir hielo en partículas, concretamente "copos" o "fibras" en forma granular, cilíndrica o cúbica.
- 15 [0005] Uno de los principales problemas de estas máquinas se refiere a la interrupción de la producción de hielo cuando la cubeta de recolección de hielo está llena.
- [0006] Generalmente, este tipo de máquina está provista de una sonda que detecta el nivel de hielo.
- [0007] Esta sonda se coloca generalmente dentro de la cubeta, en una posición predefinida por la fábrica.
- [0008] Las sondas utilizadas en estas máquinas pueden ser de diversas tecnologías: mecánica, óptica, ultrasónica, capacitiva y de bulbo termostático.
- 25 [0009] Todas las sondas en el mercado tienen varios problemas operativos, incluyendo fallo al arrancar o apagar la máquina cuando el recipiente está vacío o lleno, y su sensibilidad también puede cambiar, haciendo que se haga demasiado poco o demasiado hielo.
- [0010] Las sondas mecánicas tienen el problema de que los depósitos de calcio formados por el agua pueden impedir que funcionen correctamente.
- [0011] Las sondas ópticas tienen el problema de que los depósitos de calcio formados por el agua a lo largo del tiempo oscurecen los fotodiodos y los fototransistores electrónicos, comprometiendo su funcionamiento. Además, el envejecimiento de los fotodiodos contribuye a una disminución progresiva de la sensibilidad de la sonda, lo que hace necesario que el usuario realice una recalibración.
- 35 [0012] Las sondas ultrasónicas, además de ser relativamente caras, también tienen el problema de que la condensación que se forma en las cápsulas transductoras electrónicas provoca una disminución de su sensibilidad.
- [0013] Las sondas capacitivas tienen el problema de ser sensibles a perturbaciones electromagnéticas: si se instalan cerca de partes metálicas, su sensibilidad cambia. Estas sondas también tienen un coste de producción más alto.
- 45 [0014] Las sondas termostáticas de bulbo tienen el problema de que su sensibilidad cambia dependiendo de las condiciones meteorológicas (temperatura y humedad). En este caso, el usuario está obligado a variar su configuración para el verano o el invierno. Además, el tiempo de reacción de estas sondas es largo ya que tienen una inercia térmica elevada.
- [0015] El objetivo técnico de la presente invención es producir una sonda de nivel de hielo para una máquina de fabricación de hielo y una máquina de fabricación de hielo que incorpora dicha sonda, que resuelven los problemas antes mencionados de la técnica anterior.
- 50 [0016] Dentro de este objetivo técnico, un objeto de la invención es proporcionar una sonda de nivel de hielo para una máquina de fabricación de hielo que sea duradera, tenga una alta fiabilidad de funcionamiento y bajos costes de producción y asistencia técnica.
- [0017] Este y otros objetos se consiguen de acuerdo con la invención mediante una sonda de nivel de hielo para una máquina de fabricar hielo de acuerdo con la reivindicación 1. Ventajosamente, un sistema para detectar el nivel de hielo en una máquina de fabricar hielo que tiene dicha sonda de nivel de hielo, comprende medios: para establecer en la tarjeta de control un primer valor umbral de temperatura; para establecer en la tarjeta de control un segundo valor umbral de temperatura inferior al primer valor umbral; para establecer una potencia térmica que puede ser suministrada por los medios de calentamiento, para activar los medios de calentamiento para la salida de dicha potencia térmica
- 60

siempre que la temperatura actual detectada por el sensor sea igual o inferior a dicho valor umbral, y para controlar la interrupción de la producción de hielo cuando la temperatura actual detectada por el sensor sea igual o inferior a dicho segundo valor umbral.

5 **[0018]** Ventajosamente, la sonda de nivel de hielo de conformidad con la invención tiene una alta fiabilidad de funcionamiento dado que, debido a su construcción especial, prácticamente no se ve afectada por variaciones en las condiciones meteorológicas, perturbaciones electromagnéticas, desgaste mecánico y depósitos de calcio.

10 **[0019]** Los documentos siguientes se citan como técnica anterior: D1) US 4 037 427; D2) US 5 729 990; D3) US 5 908 985; D4) US 5 131 234; D5) US 2006/010967; D6) US 6 351 958.

15 **[0020]** El documento D1) describe una sonda de nivel de hielo para una máquina de hacer hielo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. D2) describe medios de sonda para detectar la presencia de agua o hielo y consecuente obstrucción de la salida de una bandeja colocada al servicio de un evaporador de refrigeración destinado a ser utilizado en un entorno de congelación. Estos medios de sonda comprenden en dicha bandeja un sensor de temperatura de tipo resistivo y autocalentable por el efecto Joule que tienen una temperatura más alta cuando están en contacto con el aire y una temperatura más baja cuando están en contacto con el hielo o agua helada que disipan el calor más eficazmente. Se selecciona un valor umbral entre dicha temperatura más alta y dicha temperatura más baja, se detecta la temperatura ambiente por medio de dicho sensor resistivo y calentado, se compara la temperatura ambiente con dicha temperatura umbral y se proporcionan medios para indicar cuando la temperatura del sensor es mayor o inferior a dicha temperatura de umbral seleccionada y, si es necesario, para detener o reiniciar el funcionamiento de la máquina de refrigeración.

20 **[0021]** El documento D3) describe una sonda de nivel de hielo de tipo resistivo que también se caracteriza por ser calentada directamente (por ejemplo, con la circulación de una corriente eléctrica a través del material Constantan cuando no se mide el potencial térmico) o indirectamente (por ejemplo laminando un calentador aislado sobre la banda de detección para formar procesos de calentamiento y medición independientes) para las características de flujo de calor a lo largo de la banda. El Documento D4) describe, de manera más pertinente, un aparato para detectar el nivel de hielo almacenado en el recipiente de una máquina de fabricación de hielo, que proporciona al sensor de temperatura un pequeño calentador de efecto Joule para poder distinguir mejor cuando el sensor está en la presencia de aire frío o en presencia de hielo o agua helada. El documento D5) describe una sonda para detectar la humedad en un producto de desecho que se está compostando, o en un suelo o en otras situaciones, mediante la medición de la temperatura con una sonda de tipo resistivo asociada con medios de calentamiento de efecto Joule, conectados a una tarjeta de control electrónico. El documento de la técnica anterior D6) describe un sistema óptico para detectar el nivel, para uso en un refrigerador que produce cubitos de hielo, donde el emisor y el receptor del rayo de luz que pasa a través de la parte superior del recipiente de recogida de hielo, que es interrumpido por el hielo cuando llena el recipiente y cuando ocurre esta condición, los controles cierran la máquina de fabricar hielo, están rodeados por manguitos que son calentados externamente por pequeñas resistencias eléctricas para evitar la formación de condensación y consecuente empañamiento de dicho emisor y de dicho receptor.

40 **[0022]** La invención propone una sonda de nivel de hielo, de tipo resistivo, calentada por el efecto Joule, pero que también tiene las ventajas de una sonda de nivel de hielo de tipo optoelectrónico, tal como la del documento D6) considerada anteriormente, sin embargo sin los problemas causados por el empañamiento, por depósito de calcio y por envejecimiento prematuro de los sensores optoelectrónicos. La sonda de acuerdo con la invención tiene, montada en la parte intermedia de una pequeña placa de circuito impreso rectangular un sensor de temperatura de tipo resistivo y en los extremos opuestos de la misma placa tiene montada en una cara una resistencia eléctrica de calentamiento y en la otra un emisor de luz LED (en lo sucesivo simplemente "LED"), que se alimenta a través de esta resistencia eléctrica, en la que dicha placa está conectada a los cables eléctricos que conectan la sonda a una tarjeta de control electrónico externa. La placa con dichos componentes y con una sección de dichos cables eléctricos se inserta en un cuerpo tubular compuesto, que tiene buenas propiedades de conductividad térmica, y que se llena con una resina aislante eléctrica de alta conductividad térmica, en la que está embebida la placa con el sensor de temperatura y con la resistencia eléctrica de calefacción. En el LED, la resina de inclusión y al menos la sección distal de dicho cuerpo tubular están formadas por materiales que permiten, además de un buen aislamiento eléctrico, también buena difusión de la luz emitida por el propio LED. Por lo tanto, el LED tiene la doble función de sumidero de calor para mejorar la eficacia del calentamiento proporcionado por los medios de calentamiento y del iluminador del hielo, para proporcionar al usuario una preciosa indicación visual del hielo en el recipiente de recogida de hielo al nivel deseado alcanzado (hasta la fecha esta característica es exclusiva de las sondas de nivel óptico). De hecho, cuando el hielo toca la sonda de la presente invención y ésta se ilumina para la fase de calentamiento, para distinguir si la propia sonda está en presencia de aire frío o hielo o agua helada, la luz emitida por el LED es transferida y difundida a los cubitos de hielo presentes en el recipiente, que se tocan entre sí, de modo que el usuario puede ver el hielo iluminado a través de los medios de dispensación habituales de la máquina o a través o desde el recipiente usual (transparente u opaco) de la misma máquina de fabricar hielo. Ningún documento de la técnica anterior describe o sugiere una sonda de temperatura del tipo de medidor de impedancia e iluminada, producida de una manera simple, fiable y ventajosa, que

permite controlar las funciones de la propia sonda a través de la luz emitida por el LED. De hecho, el LED se alimenta a través de una resistencia eléctrica que también actúa como sumidero de calor, de modo que en caso de fallos en esta misma resistencia, el LED no se ilumina e indica un mal funcionamiento de la sonda y viceversa.

5 **[0023]** Otras características y ventajas de la invención serán más evidentes a partir de la descripción de una realización preferida pero no exclusiva de la sonda de nivel de hielo para una máquina de fabricar hielo de acuerdo con la invención, ilustrada a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, donde:

10 las figuras 1a y 1b muestran secciones longitudinales hechas en planos mutuamente ortogonales de la sonda de nivel de hielo;
la figura 2 muestra un detalle ampliado de la sonda de la figura 1; y
la figura 3 muestra un diagrama de los bloques funcionales que forman la sonda de la figura 1.

15 **[0024]** En la figura 3, una máquina de fabricación de hielo, particularmente para hielo en cubos o en partículas, se indica genéricamente con la referencia 1.

20 **[0025]** La máquina 1 comprende una unidad de refrigeración 2 que tiene un evaporador que produce el hielo, y un recipiente de recogida de hielo en el que está montado, a través de cualquier sistema de conexión conocido, la sonda de nivel de hielo 4 constituyendo el objeto de la presente invención.

25 **[0026]** La sonda de nivel de hielo 4 comprende al menos un sensor de temperatura 5 y un medio de calentamiento por efecto Joule 6.

30 **[0027]** El sensor de temperatura 5 y los medios de calentamiento 6 están conectados a una tarjeta de control electrónica 7.

35 **[0028]** La tarjeta electrónica de control 7 puede ser dedicada y conectada a su vez a la tarjeta de control electrónico principal de la máquina 1, o como se muestra, puede ser directamente la tarjeta principal de control electrónico de la máquina 1.

40 **[0029]** Los medios de calentamiento 6 comprenden al menos una resistencia eléctrica 6' y preferiblemente, pero no necesariamente, al menos un emisor de luz LED 6". En otras versiones de la sonda 4 puede estar previsto sólo uno de estos dos componentes.

45 **[0030]** La tarjeta de control 7 comprende una fuente de alimentación 13, un primer comparador 14, un actuador 15 para el LED 6", un segundo comparador 16, una salida 17 y un PLC 18.

50 **[0031]** Desde un punto de vista constructivo, la sonda de nivel de hielo 4 comprende una carcasa tubular 8 que contiene un medio de inclusión basado en resina con alta conductividad térmica, en el que están incrustados los medios de calentamiento 6 y el sensor de temperatura 5.

55 **[0032]** Para permitir que la luz generada por el LED 6" se difunda fuera de la sonda de nivel de hielo 4, el medio de inclusión es transparente al menos alrededor del difusor de LED 6" y la carcasa tubular 8 está hecha de un material adecuado para la difusión de la luz.

60 **[0033]** En particular, los medios de inclusión pueden consistir en un primer medio de inclusión 9 en el que están embebidos la resistencia 6' y el sensor de temperatura 5 y un segundo medio de empotramiento transparente 10 en el que está incrustado el LED 6", mientras que la carcasa 8 tiene dos partes distintas, una primera parte 8' que rodea la resistencia 6' y el sensor de temperatura 5, y una segunda parte 8" que rodea al LED 6" y tiene propiedades adecuadas para la difusión de la luz.

[0034] A modo de ejemplo, la primera parte 8' de la carcasa 8 puede estar hecha de aluminio inoxidable, latón, cobre o plástico.

65 **[0035]** La sección transversal de la carcasa tubular 8 es preferiblemente redonda, pero también puede ser plana, cuadrada, triangular, etc.

[0036] En una realización preferida de los medios de calentamiento 6, el LED 6" está conectado eléctricamente en serie a la resistencia 6', y el circuito eléctrico 6" que los conecta a la tarjeta electrónica está separado del circuito eléctrico 5' que conecta el sensor de temperatura 5 a la tarjeta electrónica 7.

[0037] En el caso ilustrado en el que el LED 6" tiene la resistencia 6' en serie, este último actúa también como limitador de corriente de alimentación del LED 6".

- [0038] Preferentemente, los medios de calentamiento 6 y el sensor de temperatura 5 están instalados en un circuito impreso 11 en el que están definidos sus circuitos eléctricos 6''', 5'.
- 5 [0039] Del circuito impreso 11 se extiende un cable multipolar (12) que, a través de un conector 12' conecta los circuitos eléctricos 6''', 5' a la tarjeta de control electrónico 7.
- [0040] Más precisamente, el LED 6" está dispuesto en una posición adyacente a un primer extremo longitudinal de la carcasa 8 opuesto a un segundo extremo longitudinal del cual sobresale el cable multipolar 12.
- 10 [0041] El método para detectar el nivel de hielo en la máquina 1 es brevemente como sigue.
- [0042] El usuario establece en la memoria de la tarjeta de control 7 un primer valor umbral de temperatura, un segundo valor umbral de temperatura inferior al primer valor umbral y una potencia térmica que puede ser suministrada por los medios de calentamiento.
- 15 [0043] La tarjeta electrónica 7 genera una señal para activar los medios de calentamiento 6 cuando la temperatura actual detectada por el sensor 5 es igual o inferior al primer valor umbral y genera una señal de control para interrumpir la producción de hielo cuando la temperatura actual detectada por el sensor 5 es igual o inferior al segundo valor umbral.
- 20 [0044] En un caso práctico, el primer valor umbral se puede ajustar, por ejemplo, a 2°C y el segundo valor umbral a 1°C. Cuando no hay hielo en el recipiente colector 3, el sensor 5 se expone al aire ambiente, cuya temperatura es superior a 2°C (con humedad relativa entre 10% y 99%). En esta situación, la temperatura actual detectada por el sensor 5 permanece por encima del primer nivel de umbral y esta información es enviada desde el sensor 5 a la tarjeta electrónica 7.
- 25 [0045] Mientras que la temperatura detectada está por encima del primer nivel de umbral, los medios de calentamiento 6 se desactivan y la unidad de refrigeración está activa para producir hielo.
- 30 [0046] Cuando el aire ambiente se enfría o el cubo de recogida de hielo 3 se llena hasta alcanzar la sonda 4 y esta última se expone directamente al hielo sólido o al de fusión, la temperatura actual detectada por el sensor disminuye hasta alcanzar e incluso sobrepasar el primer nivel de umbral.
- 35 [0047] Cuando la temperatura detectada por el sensor 5 y transmitida a la tarjeta electrónica 7 alcanza el primer valor umbral, la tarjeta electrónica 7 procesa esta información a través del primer comparador 14, generando una señal para activar los medios de calentamiento 6 que a través del Joule producen una energía térmica que tiende a elevar la temperatura de la sonda 4.
- 40 [0048] Los medios de calentamiento 6 permanecen activos hasta que la temperatura detectada se eleva por encima del primer nivel de umbral.
- [0049] Por lo tanto, puede haber dos situaciones en las que la sonda 4 detecte una temperatura baja, una determinada por la presencia de aire frío y otra por la presencia de hielo.
- 45 [0050] Para distinguir correctamente entre la presencia de hielo con respecto al aire ambiente frío, se calibra específicamente la potencia térmica que puede ser suministrada por los medios de calentamiento 6 y se aprovecha el hecho de que la capacidad térmica del hielo es considerablemente mayor que la del aire.
- 50 [0051] De hecho, se calibra la potencia térmica de los medios de calentamiento 6 para que sea suficiente para mantener la sonda 4 en equilibrio térmico en aire libre pero insuficiente para mantener la sonda en equilibrio térmico con hielo sólido o en fusión: cuando los medios de calentamiento 6 están activos, sólo la presencia de hielo sólido o de fusión es por tanto capaz de determinar la caída de la temperatura de la sonda 4 hasta alcanzar e incluso sobrepasar el segundo nivel de umbral.
- 55 [0052] Cuando la temperatura en caída detectada por el sensor 5 y transmitida a la tarjeta electrónica 7 alcanza el segundo valor umbral, la tarjeta electrónica 7 procesa esta información a través del segundo comparador 16 generando una señal para interrumpir la producción de hielo.
- 60 [0053] Debe hacerse notar que el LED 6" tiene ventajosamente una doble función: actúa como sumidero de calor, pero también como iluminador del hielo, que proporciona así al usuario una preciosa indicación visual de la presencia de hielo en el depósito 3 en el nivel deseado alcanzado.

5 [0054] La sonda de acuerdo con la invención tiene otras numerosas ventajas: no requiere recalibración ya que no está expuesta al riesgo de cambios en su sensibilidad a lo largo del tiempo; tiene tiempos de reacción muy rápidos, especialmente si se compara con una sonda de bulbo termostático convencional; se puede aplicar en sustitución de una sonda preexistente sin necesidad de cambiar la tarjeta de control electrónico principal de la máquina; tiene una estructura muy simple y barata.

10 [0055] Las prestaciones de la sonda pueden optimizarse mediante una programación adecuada del accionamiento de los medios de calentamiento 6 como una función de la temperatura ambiente: de este modo se facilita la velocidad de respuesta a baja temperatura ambiente y se evita una fusión excesiva del hielo a alta temperatura.

[0056] Además, el LED 6" y la resistencia eléctrica 6' pueden accionarse por separado e independientemente, en la versión de la sonda en la que están provistos ambos componentes, para accionar el LED 6" solamente cuando el sensor de temperatura 5 detecta el hielo .

15 [0057] La sonda de nivel de hielo para máquinas fabricadoras y distribuidoras de hielo así concebidas es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, todas dentro del alcance del concepto inventivo tal como en las reivindicaciones adjuntas. En la práctica, según las necesidades y el estado de la técnica, se puede utilizar cualquier tipo de material o dimensiones.

20

25

30

Reivindicaciones

- 5 1. Sonda de nivel de hielo (4) para una máquina de fabricar hielo que comprende un evaporador de una unidad de refrigeración y un depósito de recogida de hielo (3) y en el que está situada dicha sonda de nivel de hielo (4), que comprende al menos un sensor de temperatura) conectado a una tarjeta de control electrónico (7) que comprende medios de calentamiento por efecto Joule (6) conectados a dicha tarjeta de control electrónico (7), en donde dichos medios de calentamiento (6) comprenden al menos una resistencia eléctrica (6'), estando calibrada la potencia térmica que puede ser suministrada por los medios de calentamiento (6) de manera que sea suficiente para mantener la sonda (4) en equilibrio térmico al aire libre pero insuficiente para mantener la sonda en equilibrio térmico con hielo sólido o en fusión,
- 10 **caracterizada porque** dichos medios de calentamiento (6) comprenden al menos un LED (6'') y caracterizada también por el hecho de comprender una carcasa tubular (8) que contiene un medio de inclusión en base a resina (9, 10) con alta conductividad térmica, en el que dichos medios de calentamiento (6) y dicho sensor de temperatura (5) están incluidos, siendo dichos medios de inclusión (10) transparentes al menos alrededor de dicho LED (6'') y estando fabricada dicha carcasa tubular (8) de un material adecuado para la difusión de la luz generada por dicho al menos un LED (6'') que realiza ventajosamente la doble función de sumidero de calor e iluminador del hielo, con el fin de proporcionar al usuario una preciosa indicación visual de la presencia de hielo en el depósito (3) al nivel deseado alcanzado.
- 15
- 20 2. Sonda de nivel de hielo (4) según la reivindicación precedente, **caracterizada porque** el circuito eléctrico que conecta dicho sensor de temperatura (5) con la tarjeta electrónica (7) está separado del circuito eléctrico que conecta los medios de calentamiento (6) a la tarjeta electrónica (7).
- 25 3. Sonda de nivel de hielo (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dichos medios de calentamiento (6) y dicho sensor (5) están instalados en un circuito impreso (11) desde el que se extiende un cable multipolar (12) que conecta sus circuitos eléctricos a la tarjeta de control electrónico (7).
- 30 4. Sonda de nivel de hielo (4) según la reivindicación 3, **caracterizada porque** dicho al menos un LED (6'') está en una posición adyacente a un primer extremo longitudinal de dicha carcasa (8) opuesto a un segundo extremo longitudinal desde el cual sobresale el dicho cable multipolar (12).
- 35 5. Una máquina de fabricar hielo que comprende la sonda de nivel de hielo (4) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** comprende:
- medios para establecer en la tarjeta de control (7) un primer valor umbral de temperatura;
 - medios para establecer en la tarjeta de control (7) un segundo valor umbral de temperatura inferior al primer valor umbral;
 - medios para establecer una potencia térmica que puede ser suministrada por los medios de calentamiento (6);
 - medios para activar los medios de calentamiento (6) para la salida de dicha potencia térmica siempre que la temperatura detectada por el sensor (5) sea igual o inferior a dicho primer valor de umbral; y
 - medios para controlar la interrupción de la producción de hielo cuando la temperatura actual detectada por el sensor (5) es igual o inferior a dicho segundo valor umbral.
- 40
- 45

Fig. 1a



Fig. 1b



Fig. 2



