

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 730**

51 Int. Cl.:

A23L 3/365 (2006.01)

A23B 4/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2012** E 12198730 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020** EP 2745713

54 Título: **Método y sistema de control para descongelar un producto alimenticio**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.02.2021

73 Titular/es:

**NEW ENGLAND SEAFOOD INTERNATIONAL LTD
(100.0%)
48 Cox Lane
Chessington, Surrey KT9 1TW, GB**

72 Inventor/es:

**MCCORMICK, NEIL;
WALDEN, TERRY y
BASALO, CESAR**

74 Agente/Representante:

VIDAL GONZÁLEZ, Maria Ester

ES 2 805 730 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

Método y sistema de control para descongelar un producto alimenticio

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un método y un sistema de control para descongelar un producto alimenticio, por ejemplo un lomo de atún.

10 Antecedentes

Se conocen sistemas para descongelar productos alimenticios congelados. Estos implican soplar aire calentado sobre el alimento congelado hasta que alcance una temperatura descongelada deseada. Sin embargo, para productos alimenticios que no se forman uniformemente, por ejemplo aquellos que tienen una parte notablemente más delgada que otra parte, los métodos conocidos pueden conducir al sobrecalentamiento de la parte más delgada y una descongelación incompleta de la parte más gruesa. Puede por lo tanto ocurrir el deterioro del producto alimenticio. Esto puede conducir al crecimiento bacteriano, puede dejar el producto alimenticio no adecuado para el consumo humano, y puede deteriorar la calidad del producto alimenticio lo que podría reducir su precio de venta y afectar su sabor.

20 Tales problemas son particularmente notables cuando se descongela pescado. En particular, el atún es sensible al deterioro cuando se descongela. Por ejemplo, un lomo de atún congelado requiere cuidado para descongelar ya que a menudo un extremo de un lomo es significativamente más grueso que el otro extremo; por lo tanto es difícil descongelar el lomo uniformemente, sin deterioro. Además, la carne de atún es más sensible al deterioro que otro pescado. En primer lugar, hay un riesgo de que se formen histaminas en la carne si ocurre el sobrecalentamiento de la carne. En segundo lugar, la alta concentración de hemoglobina en la carne de atún significa que la carne puede deteriorarse rápidamente si se sobrecalienta, lo que degrada la calidad de la textura y el color de la carne de atún.

30 La publicación de patente PCT núm. WO02/41713 se refiere a un método y dispositivo para la descongelación de objetos congelados, y la publicación de patente europea núm. EP0298063 se refiere a un método y medios para la descongelación de artículos alimenticios.

Es deseable proporcionar un método mejorado para descongelar un producto alimenticio, que sea adecuado para la descongelación de atún.

35 Resumen

De acuerdo con las primeras modalidades, se proporciona un método para descongelar un producto alimenticio, que incluye:

40 monitorear una temperatura de una parte superficial de un primer producto alimenticio, y una temperatura de una parte central del primer producto alimenticio o un segundo producto alimenticio; y controlar una temperatura circundante del primer producto alimenticio en dependencia de dichas temperaturas monitoreadas mediante el uso de datos de control de temperatura que se especifican para una pluralidad de temperaturas consecutivas de la parte superficial del primer producto alimenticio correspondiente a las temperaturas circundantes objetivo que disminuyen a medida que el primer producto alimenticio se descongela, el control que incluye:

45 i) disminuir la temperatura circundante del primer producto alimenticio, mediante el uso de un fluido no calentado que tiene una temperatura menor que la temperatura circundante del primer producto alimenticio, cuando la temperatura circundante es mayor que la temperatura circundante objetivo para una temperatura dada de la parte superficial.

De acuerdo con modalidades adicionales, se proporciona un sistema de control para descongelar un producto alimenticio congelado mediante el uso del aparato que comprende:

55 una cámara para proporcionar al menos un producto alimenticio en la misma para descongelar; un sistema de control de temperatura para cambiar una temperatura dentro de la cámara; y un sistema de monitoreo de temperatura para monitorear una temperatura de una parte superficial de un primer producto alimenticio, y una temperatura de una parte central del primer producto alimenticio o un segundo producto alimenticio,

60 en donde el sistema de control se configura para controlar el sistema de control de temperatura para controlar una temperatura circundante para al menos un producto alimenticio en dependencia de la temperatura de la parte superficial del primer producto alimenticio y la temperatura de la parte central del primer producto alimenticio o el segundo producto alimenticio, mediante el uso de datos de control de temperatura que se especifican para una pluralidad de temperaturas consecutivas de la parte superficial del primer producto alimenticio correspondiente a las temperaturas circundantes objetivo que disminuyen a medida que el producto alimenticio se descongela, el sistema de control que se configura para controlar el sistema de control de temperatura para:

i) disminuir la temperatura circundante del al menos un producto alimenticio en la cámara, mediante el uso de un fluido no calentado que tiene una temperatura menor que la temperatura circundante del al menos un producto alimenticio, cuando la temperatura circundante es mayor que una temperatura circundante objetivo para un temperatura dada de la parte superficial.

5 De acuerdo con otras modalidades, se proporciona el aparato para descongelar un producto alimenticio congelado, que comprende:

una cámara para proporcionar al menos un producto alimenticio en la misma para descongelar;

un sistema de control de temperatura para cambiar una temperatura dentro de la cámara;

10 un sistema de monitoreo de temperatura para monitorear una temperatura de al menos una parte superficial de un primer producto alimenticio, y una temperatura de una parte central del primer producto alimenticio o un segundo producto alimenticio; y
el sistema de control de las modalidades adicionales anteriores.

15 En modalidades adicionales se proporciona el programa informático para descongelar un producto alimenticio mediante el uso del aparato que comprende:

una cámara para proporcionar al menos un producto alimenticio en la misma para descongelar;

un sistema de control de temperatura para cambiar una temperatura dentro de la cámara; y

20 un sistema de monitoreo de temperatura para monitorear una temperatura de una parte superficial de un primer producto alimenticio, y una temperatura de una parte central del primer producto alimenticio o un segundo producto alimenticio,

el programa informático que se adapta para provocar que el aparato proporcione el método de las primeras modalidades.

25 Características adicionales se volverán evidentes desde la siguiente descripción de modalidades, dada sólo a modo de ejemplo, que se hace con referencia a los dibujos acompañantes.

Breve descripción de los dibujos

30 La Figura 1 muestra esquemáticamente el aparato para descongelar un producto alimenticio de acuerdo con modalidades;

La Figura 2 muestra esquemáticamente un sistema de control de acuerdo con modalidades;

La Figura 3 es un diagrama de flujo que muestra etapas de un método de modalidades; y

La Figura 4 y 5 muestran ejemplos de gráficos que muestran la descongelación de atún, de acuerdo con modalidades.

35 Descripción detallada

De acuerdo con las reivindicaciones, se proporciona un método para descongelar un producto alimenticio.

40 Este método permite que un producto alimenticio, por ejemplo un lomo de atún congelado, se descongele cuidadosamente y a una alta calidad, con deterioro reducido o mínimo en comparación con sistemas conocidos. Al disminuir la temperatura circundante cuando la temperatura monitoreada es mayor que la temperatura circundante objetivo a una temperatura dada, es decir una temperatura particular de una primera parte del producto alimenticio, mediante el uso del fluido no calentado, la temperatura circundante puede disminuirse rápidamente a la temperatura circundante objetivo. Esto reduce la exposición del producto alimenticio a una temperatura mayor que la deseada.

50 Un fluido no calentado descrito en la presente descripción no se ha calentado mediante el uso de un calentador tal como un calentador usado en el aparato para descongelar un producto alimenticio. Al usar el fluido no calentado con una temperatura menor que la temperatura circundante, la temperatura circundante se disminuye de manera activa; el fluido no calentado se proporciona para actuar para enfriar la temperatura circundante al por ejemplo mezclar con, y extraer energía térmica desde, el fluido más cálido que rodea el producto alimenticio y/o por ejemplo al reemplazar el fluido más cálido que rodea el producto alimenticio con el fluido no calentado más frío. Este enfriamiento activo puede contrastarse con la disminución de la temperatura circundante de manera pasiva, donde no se ayuda a disminuir la temperatura circundante al proporcionar un fluido más frío.

55 En algunas modalidades, el control incluye además:

ii) aumentar una temperatura circundante del primer producto alimenticio cuando la temperatura circundante es menor que una temperatura circundante objetivo para una temperatura dada de la primera parte.

60 Por lo tanto, al aumentar la temperatura circundante cuando la temperatura monitoreada es menor que la temperatura circundante objetivo a una temperatura dada, es decir una temperatura particular de la primera parte, en combinación con la disminución descrita anteriormente, un centro del producto alimenticio puede descongelarse de manera efectiva mientras que mantiene una temperatura de una superficie del producto alimenticio a una temperatura para reducir o evitar el deterioro.

65

ES 2 805 730 T3

5 En modalidades adicionales, el fluido no calentado puede tener una temperatura menor que o igual a la temperatura circundante objetivo. Por lo tanto, particularmente cuando la temperatura del fluido no calentado es menor que la temperatura circundante objetivo, la temperatura circundante puede disminuirse rápidamente a la temperatura circundante objetivo, por lo tanto se reduce la exposición del producto alimenticio a una temperatura mayor que la deseada.

10 El fluido no calentado puede comprender únicamente un gas o un líquido, o puede ser una mezcla de un gas y un líquido, por ejemplo un vapor de un líquido tal como agua suspendida en un gas. En algunas modalidades, el fluido no calentado comprende un fluido refrigerado, por ejemplo un gas refrigerado. Por lo tanto, el control puede incluir controlar un refrigerador para proporcionar el fluido refrigerado para la disminución de la temperatura circundante. Al usar un fluido refrigerado durante la descongelación, la temperatura circundante puede controlarse de manera precisa para evitar el sobrecalentamiento de un producto alimenticio durante la descongelación, por ejemplo si se expone a un fluido calentado proporcionado durante la descongelación. Además, al usar un fluido refrigerado durante la descongelación, puede lograrse una temperatura circundante más baja que durante la descongelación de sistemas conocidos mediante el uso únicamente de gas calentado para la descongelación. Por lo tanto, a medida que el producto alimenticio se descongela, la temperatura circundante puede reducirse a una temperatura cercana a o la misma que una temperatura objetivo de la primera parte del producto alimenticio en el final de la descongelación. Esto otorga un proceso de descongelación de mejor calidad que sistemas conocidos que usan únicamente gas calentado para descongelar.

20 En otras modalidades, el fluido no calentado puede comprender fluido no calentado, por ejemplo un gas, extraído desde el exterior de una cámara en la que se descongela el primer producto alimenticio. Por lo tanto el control puede incluir controlar una entrada de fluido para proporcionar el fluido no calentado en la cámara para la disminución de la temperatura circundante. Por lo tanto, la temperatura circundante del producto alimenticio puede controlarse rápidamente al mezclar y/o reemplazar un fluido que rodea el producto alimenticio con fluido externo a la cámara de descongelación. Por ejemplo, si el fluido no calentado externo a la cámara se refrigera, o tiene una temperatura ambiente menor que la temperatura circundante del producto alimenticio, el fluido externo puede usarse para reducir rápidamente la temperatura dentro de la cámara.

30 En modalidades adicionales, el control incluye controlar un calentador para el aumento de la temperatura circundante. Por lo tanto, durante la descongelación, se permite el control adicional de la temperatura circundante, para evitar por ejemplo que el gas refrigerado anteriormente proporcionado sobreenfríe un producto alimenticio durante la descongelación, lo que podría conducir indeseablemente a la recongelación de una superficie del producto alimenticio. Por lo tanto, controlar el calentador en combinación con controlar el refrigerador y/o la entrada de fluido descritos anteriormente, proporciona un método preciso y seguro para los alimentos para descongelar un producto alimenticio.

40 En modalidades adicionales, el control incluye realizar la disminución y el aumento alternativamente, para alternar la temperatura circundante por debajo y por encima de una temperatura circundante objetivo para una temperatura dada de la primera parte. Tal alternancia de la temperatura circundante durante la descongelación permite que la temperatura circundante siga de manera precisa una serie de temperaturas circundantes objetivo durante la descongelación. El producto alimenticio descongelado resultante es por lo tanto de una buena calidad, con deterioro reducido o ninguno.

45 En algunas modalidades, la temperatura circundante se alterna dentro de un rango que tiene una temperatura mínima del 10 % de la temperatura circundante objetivo para una temperatura dada de la primera parte, por debajo de la temperatura circundante objetivo, y una temperatura máxima del 10 % de la temperatura circundante objetivo para una temperatura dada de la primera parte, por encima de la temperatura circundante objetivo. Por ejemplo, si la temperatura circundante objetivo es de 20 grados Celsius, la temperatura mínima sería de 18 grados Celsius y la temperatura máxima sería de 22 grados Celsius. Al limitar la alternancia de la temperatura circundante por encima y por debajo de una temperatura circundante objetivo, en este ejemplo por el 10 % por encima y por debajo, es decir una alternancia dentro de un total del 20 %, una superficie del producto alimenticio puede no exponerse a una temperatura circundante extrema para la temperatura dada de la primera parte, lo que podría provocar el deterioro del producto alimenticio. Se ha encontrado que este rango de alternancia de temperatura es adecuado para reducir o evitar el deterioro de la carne de atún durante el método de descongelación.

55 En modalidades adicionales, la temperatura circundante objetivo para una temperatura dada de la primera parte disminuye a medida que se descongela el primer producto alimenticio. Consecuentemente, la temperatura circundante se controla para disminuir durante la descongelación, de manera que disminuye una diferencia entre la temperatura circundante y la primera parte del producto alimenticio. Esto reduce la posibilidad de deterioro de la primera parte durante la descongelación, en comparación con sistemas conocidos que usan gas calentado con una diferencia de temperatura más grande entre la temperatura circundante y el producto alimenticio durante la descongelación.

De acuerdo con las modalidades, el método incluye:

65 monitorear una temperatura de una segunda parte del primer producto alimenticio o de un segundo producto alimenticio, dicho control que incluye controlar la temperatura circundante del primer producto alimenticio en

dependencia de la temperatura monitoreada de la segunda parte. Al monitorear una temperatura de la primera y segunda partes, la descongelación de un producto alimenticio puede controlarse de manera precisa para reducir o evitar el deterioro del producto alimenticio. El término segundo producto alimenticio se usa para referirse a un producto alimenticio adicional, diferente del primer producto alimenticio.

5 En algunos ejemplos, el control incluye controlar la temperatura circundante en dependencia de una diferencia entre una temperatura de la primera parte y una temperatura de la segunda parte. Esta diferencia puede cambiar en dependencia del progreso en la descongelación del producto alimenticio. Al tener esto en cuenta cuando se controla la temperatura circundante, el producto alimenticio puede descongelarse de manera más controlada, para reducir o evitar el deterioro.

10 En otros ejemplos, el control puede incluir controlar la temperatura circundante de manera que una diferencia entre la temperatura circundante y la temperatura de la primera parte disminuya a medida que disminuya la diferencia entre la temperatura de la primera parte y la temperatura de la segunda parte. Por lo tanto, a medida que la temperatura de la primera parte, por ejemplo una parte superficial, y de la segunda parte, por ejemplo una parte central, se acercan entre sí, una temperatura de la segunda parte puede influir en la temperatura de la primera parte en un menor grado. Por lo tanto, la temperatura circundante puede controlarse para estar más cerca de la temperatura a una temperatura de la primera parte, para evitar un aumento en el tamaño de las fluctuaciones de temperatura en la primera parte a medida que se descongela el producto alimenticio.

15 En modalidades, el control incluye controlar la temperatura circundante para mantener una temperatura de la primera parte por debajo de una temperatura máxima absoluta predeterminada para el primer producto alimenticio. La temperatura máxima absoluta puede ser una temperatura por encima de la que se deteriora el producto alimenticio. Por ejemplo, donde el producto alimenticio es atún, la temperatura máxima absoluta puede ser de 4 grados Celsius.

20 En ejemplos, la primera parte es una parte superficial del primer producto alimenticio y la segunda parte es una parte central del primer producto alimenticio o del segundo producto alimenticio.

25 En ejemplos adicionales, el primer producto alimenticio y el segundo producto alimenticio comprenden carne de atún y pueden ser una pieza de atún, tal como un lomo de atún. El atún puede ser atún rojo, atún aleta amarilla, u otra especie de atún. En otros ejemplos, los productos alimenticios pueden ser un corte de carne de res, una pierna de cordero, un filete de salmón, u otros productos de carne o pescado.

30 De acuerdo con las reivindicaciones, se proporciona un sistema de control para descongelar un producto alimenticio congelado mediante el uso del aparato.

35 En modalidades adicionales, el sistema de control puede configurarse además para:

40 ii) aumentar la temperatura de la cámara cuando la temperatura circundante es menor que una temperatura circundante objetivo para una temperatura dada de la primera parte.

De acuerdo con las reivindicaciones, se proporciona el aparato para descongelar un producto alimenticio congelado.

45 En algunas modalidades, el sistema de control de temperatura puede comprender una entrada de fluido dispuesta para proporcionar al menos parte de dicho fluido no calentado desde el exterior de la cámara. El sistema de control puede configurarse para controlar la entrada de fluido para dicha disminución de la temperatura de la cámara. Por lo tanto, la temperatura circundante de un producto alimenticio en la cámara puede controlarse de manera más efectiva.

50 En modalidades adicionales, el sistema de control de temperatura puede comprender un refrigerador dispuesto para proporcionar fluido refrigerado en la cámara, en donde el sistema de control puede configurarse para controlar el refrigerador para dicha disminución de la temperatura de la cámara. Por lo tanto, la temperatura circundante puede controlarse además de manera efectiva.

55 De acuerdo con las reivindicaciones, se proporciona el programa informático para descongelar un producto alimenticio mediante el uso del aparato.

Por lo tanto, el aparato puede proporcionarse y controlarse para proporcionar el método de modalidades y ejemplos descritos en la presente descripción.

60 Ahora se describirán ejemplos detallados de modalidades.

La Figura 1 muestra esquemáticamente un ejemplo del aparato para descongelar un producto alimenticio, que en este ejemplo es un lomo de atún congelado.

65 En este ejemplo, el aparato comprende una cámara 2 que en este ejemplo se define por las paredes de la cámara 4, hechas por ejemplo de acero inoxidable, que forman una cámara cerrada. La cámara se forma para proporcionar al

menos un producto alimenticio en la misma para descongelar. Fijado a una parte superior de la cámara está un sistema de control de temperatura 6 para cambiar una temperatura dentro de la cámara. El sistema de control de temperatura comprende en este ejemplo un calentador 8 y un refrigerador 10 para cambiar la temperatura de un gas, por ejemplo aire, en la cámara y por lo tanto una temperatura circundante de al menos un producto alimenticio en la cámara. En algunos ejemplos hay una unidad de control de humedad de gas 12 que puede aumentar o disminuir la humedad del gas en la cámara. Como se ilustra en este ejemplo esto es parte del sistema de control de temperatura, pero en otros ejemplos puede proporcionarse en otro lugar en la cámara. Se proporciona un soplador, por ejemplo un ventilador 14 para circular gas alrededor de la cámara, para pasar sobre una superficie de al menos un producto alimenticio en la cámara. En este ejemplo, se ilustra una dirección en sentido horario 16 de circulación de gas, pero en otros ejemplos se prevé una dirección antihoraria. Se prevé que la trayectoria de circulación de gas en la cámara puede determinarse por la colocación adecuada de conductos y sopladores, de manera que el calentamiento y/o enfriamiento de una superficie de cada uno de una pluralidad de productos alimenticios se aplique de manera uniforme, para la descongelación uniforme. Puede usarse un ventilador para circular gas en cualquier dirección, al revertir la dirección de rotación del ventilador, o en otros ejemplos puede usarse un ventilador separado para cada dirección de circulación diferente. En algunos ejemplos, la dirección de circulación puede cambiarse periódicamente, por ejemplo cada 15 minutos, a la dirección de circulación opuesta, para promover la descongelación uniforme de productos alimenticios. En este ejemplo, hay una entrada de fluido, por ejemplo un soplador adicional tal como un ventilador 17, como una parte adicional del sistema de control de temperatura, para extraer gas no calentado desde el exterior de la cámara en la cámara. El espacio exterior de la cámara puede ser un espacio refrigerado de una habitación que aloja la cámara y en el que los productos alimenticios pueden desempacarse para descongelarse y envasarse después de la descongelación. Por lo tanto, el ventilador adicional 17 puede soplar gas refrigerado, tal como aire, desde la habitación en la cámara, para ayudar al sistema de control de temperatura en el control de la temperatura de la cámara.

En este ejemplo, existen dos lomos de atún 18 congelados para descongelar. Cada lomo de atún se coloca en una rejilla 20, que puede ser parte de un carro 22 para el transporte fácil de los lomos de atún dentro y fuera de la cámara a través de una puerta sellable. La rejilla comprende una pluralidad de protuberancias, en este ejemplo crestas 24, para soportar un producto alimenticio. Las crestas facilitan el drenaje de agua lejos del producto alimenticio durante la descongelación, en los canales 26 entre las crestas. Por lo tanto, la cantidad de agua con la que el producto alimenticio está en contacto durante la descongelación puede minimizarse; donde el producto alimenticio es atún, esto reduce la posibilidad de cualquier decoloración, por ejemplo el blanqueamiento, de la carne de atún que está en contacto con el agua durante la descongelación. Para simplicidad, sólo se ilustra un carro, pero debe entenderse que puede proporcionarse una pluralidad de carros juntos en la cámara.

El aparato comprende un sistema de monitoreo de temperatura para monitorear una temperatura de al menos una parte de un producto alimenticio. El sistema de monitoreo de temperatura comprende al menos una sonda para medir una temperatura de una parte de un producto alimenticio. En este ejemplo se usan dos sondas por carro; una primera sonda 28 se inserta en o se aplica a una primera parte de un primer lomo de atún, en este ejemplo el lomo de atún más pequeño en el carro, y una segunda sonda 30 se inserta en o se aplica a una segunda parte de un segundo lomo de atún, en este ejemplo el lomo de atún más grande en el carro. En otros ejemplos, la segunda sonda puede insertarse en o aplicarse a una segunda parte del primer lomo de atún. En este ejemplo, la primera parte es una parte superficial del lomo de atún y la segunda parte es una parte central del lomo de atún. La primera parte puede estar en la superficie de la parte más delgada del lomo de atún más pequeño, es decir la parte que se descongelará más rápidamente, mientras la segunda parte puede estar en el centro de la parte más gruesa del lomo de atún más grueso, es decir la parte que tardará más para descongelarse. Un ejemplo de una sonda adecuada es un conjunto de termómetro de resistencia de platino termopar (TC). En este ejemplo cada sonda se conecta a un terminal de control de sonda 32 para controlar cada sonda e interpretar las señales de la sonda para indicar una temperatura de la sonda. El sistema de monitoreo de temperatura en este ejemplo comprende además un sensor (no mostrado) para medir una temperatura dentro de la cámara y por lo tanto la temperatura circundante de al menos un producto alimenticio en la cámara. La temperatura circundante es por lo tanto la temperatura del gas que se circula en la cámara, alrededor de los productos alimenticios. El sensor puede colocarse en la cámara para medir la temperatura representativa del gas en contacto con la pluralidad de productos alimenticios.

Hay un sistema de control 34 para controlar el aparato para descongelar un producto alimenticio congelado. El sistema de control se conecta 36 al sistema de control de temperatura 6, para controlar el calentador 8, el refrigerador 10, la unidad de control de humedad 12, y el ventilador 14. El sistema de control se conecta 38 además para controlar el ventilador adicional 17, y se conecta 40 además al terminal de control de sonda 32 para recibir datos indicativos de una temperatura de al menos una parte del producto alimenticio, en este caso la primera y segunda partes del primer y segundo lomos de atún. Una pantalla táctil 42 se conecta 44 a una interfaz de entrada/salida (E/S) del sistema de control 34 para mostrar configuraciones y un estado para el control del aparato. Además, la pantalla táctil permite a un usuario proporcionar entradas tales como datos de control para controlar el aparato. La Figura 2 muestra esquemáticamente un ejemplo del sistema de control 34. La interfaz de E/S 46 se ilustra, conectada a la pantalla táctil 42, y con conexiones 36, 38, 40 que continúan para conectarse al sistema de control de temperatura 6, el ventilador adicional 17 y el terminal de control de sonda 32 descritos anteriormente.

La Figura 2 muestra un ejemplo de una arquitectura de hardware para el sistema de control 34. El sistema de control 34 puede ser un dispositivo informático que comprende: memoria volátil 46 tal como la Memoria de acceso aleatorio (RAM); memoria no volátil (NV) 48 tal como un disco de estado sólido (SSD) o memoria de sólo lectura (ROM); uno o más dispositivos de almacenamiento 50 tales como cintas magnéticas o unidades de disco; uno o más procesadores 52; la interfaz de entrada/salida (E/S) 46; y un reloj del sistema 48. Los componentes del dispositivo informático pueden interconectarse mediante el uso de un bus de sistemas 50. El programa informático, por ejemplo las instrucciones de control 52, para operar el dispositivo informático y adaptado para controlar el aparato para descongelar un producto alimenticio, de acuerdo con cualesquiera métodos descritos en la presente descripción, puede almacenarse en cualquiera de la memoria volátil 46, la memoria NV 48 y el uno o más dispositivos de almacenamiento 50; en este ejemplo las instrucciones de control son instrucciones legibles por ordenador, almacenadas en un dispositivo de almacenamiento 50 que puede incluir un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio, que son ejecutables por un dispositivo computarizado tal como el sistema de control 34. El dispositivo de almacenamiento 50 además en este ejemplo almacena el dato de control de temperatura 54 que incluye datos indicativos de una pluralidad de valores de temperatura circundante objetivo cada uno correspondiente con una temperatura dada de la primera parte de un producto alimenticio. El dato de registro 56 indicativo de por ejemplo una temperatura de la primera parte, una temperatura de la segunda parte y una temperatura circundante de al menos un producto alimenticio, durante un período de tiempo para descongelar el al menos un producto alimenticio, se almacena además en el dispositivo de almacenamiento 50. Otros datos indicativos de un parámetro relacionado con el método para descongelar descrito en la presente descripción pueden almacenarse además en el dato de registro 56. El dato de registro puede registrarse durante un método de descongelación, para el análisis después de un proceso de descongelación.

El dispositivo informático puede comprender además una interfaz de comunicaciones (no mostrada) tal como un puerto Ethernet para comunicarse con por ejemplo otro dispositivo informático a través de una red de comunicaciones tal como el Internet, o una red de área local (LAN); esto puede facilitar por ejemplo la verificación remota del progreso de un método de descongelación, el control remoto del método de descongelación, la verificación de un estado del aparato de descongelación y/o la las configuraciones de actualización del aparato de descongelación, por ejemplo el dato de control de temperatura 54. Puede conectarse una alarma además a la interfaz de E/S para emitir un sonido de alarma cuando se ha descongelado un producto alimenticio. El sistema de control puede ser por ejemplo un Módulo de control PLC Siemens S7-300, o un ordenador personal. Un ejemplo de una pantalla táctil adecuada es una Pantalla de control Siemens MP277.

Ahora se describirá un método para descongelar un producto alimenticio, en este ejemplo un lomo de atún, de acuerdo con una modalidad, con referencia al ejemplo del aparato dado anteriormente.

La Figura 3 es un diagrama de flujo que muestra las etapas del método de descongelación de esta modalidad. En una primera etapa S1 el método incluye monitorear una temperatura de una primera parte de un primer producto alimenticio, en este caso la parte superficial de un lomo de atún. En una segunda etapa S2 el método incluye controlar la temperatura circundante del primer producto alimenticio en dependencia de la temperatura monitoreada, el control que incluye disminuir la temperatura circundante del producto alimenticio, mediante el uso de un fluido no calentado que tiene una temperatura menor que la temperatura circundante del primer producto alimenticio, cuando la temperatura circundante es mayor que una temperatura circundante objetivo para una temperatura dada de la primera parte. En estos ejemplos el control incluye además aumentar la temperatura circundante del primer producto alimenticio cuando la temperatura circundante es menor que una temperatura circundante objetivo para una temperatura dada de la primera parte.

Se describirán detalles adicionales del método de esta modalidad con referencia a las Figuras 4 y 5, en relación con el aparato descrito anteriormente mediante el uso de la Figura 1.

Antes que se descongele un producto alimenticio congelado tal como el lomo de atún en este caso, el sistema de control puede programarse con el dato de control de temperatura 54 a través de la pantalla táctil 42 por ejemplo. El dato de control de temperatura en este ejemplo incluye datos indicativos de una pluralidad de valores de temperatura circundante objetivo cada uno correspondiente con una temperatura dada de la primera parte. El dato de control de temperatura se usa para controlar la temperatura circundante en dependencia de la temperatura monitoreada de la primera parte del producto alimenticio. Ya que la primera parte en este ejemplo es la parte más delgada del producto alimenticio, es más susceptible al deterioro; por lo tanto, el dato de control de temperatura se establece para controlar la temperatura circundante de manera que la primera parte no se deteriore. El dato de control de temperatura se ingresa por un usuario y se especifica para una pluralidad de temperaturas consecutivas para la primera parte una temperatura circundante objetivo correspondiente; es decir el dato de control de temperatura especifica la temperatura circundante objetivo cuando la primera parte tiene una temperatura dada. Para descongelar atún, el dato de control de temperatura tiene por ejemplo los parámetros establecidos en la Tabla 1, con la temperatura de la superficie que es la temperatura de la primera parte. Por lo tanto, por ejemplo, donde la primera parte tiene una temperatura en el rango de -7 a -9 grados Celsius, una temperatura circundante objetivo puede establecerse en 20 grados Celsius; y donde la primera parte tiene una temperatura en el rango de -5 a -7 grados Celsius, la temperatura circundante objetivo se establece en 17,5 grados Celsius.

Tabla 1:

	Temperatura de la superficie /grados Celsius (C)	Temperatura circundante objetivo/grados C
5	>+1	2,5
	+1 a 0	6
	0 a -1	8
10	-1 a -2	10
	-2 a -3	12
	-3 a -4	14
	-4 a -5	16
	-5 a -7	17,5
15	-7 a -9	20
	-9 a -11	22
	-11 a -13	24
	-13 a -15	26
	-15 a -25	29
20	-25 a -40	32
	-40 a -60	34,5
	<-60	36

25 En otros ejemplos, en lugar de un rango de temperaturas de la primera parte para cada valor de temperatura circundante objetivo de la primera parte, se establece una temperatura circundante objetivo diferente para cada temperatura entera de la primera parte, como se ilustra más adelante en la Figura 4.

30 El dato de control de temperatura puede establecerse para lograr una descongelación rápida mientras que evita el riesgo de recongelación de una parte del producto alimenticio y/o sobrecalentamiento.

35 El dato de control de temperatura en este ejemplo incluye además datos indicativos de una temperatura de descongelación objetivo para cada una de la primera parte de un producto alimenticio y de una segunda parte de un producto alimenticio, que define cuándo el producto alimenticio o, como en el ejemplo dado anteriormente y más abajo, el carro de productos alimenticios, se considera que se descongela. El usuario puede establecer el dato de control de temperatura a través de la pantalla táctil, por ejemplo de manera que un lomo de atún se considera descongelado cuando una temperatura de una parte central alcanza -1,8 grados Celsius y cuando una temperatura de una parte superficial alcanza -1 grados Celsius.

40 El dato de control de temperatura 54 incluye además en este ejemplo datos indicativos de una temperatura máxima absoluta predeterminada para el producto alimenticio, por debajo de la temperatura circundante que debe mantenerse para evitar el deterioro. Por lo tanto, durante la descongelación, el sistema de control controla la temperatura circundante para mantener una temperatura de la primera parte por debajo de la temperatura máxima absoluta. En el caso del atún, la temperatura máxima absoluta puede establecerse en 4 grados Celsius.

45 El dato de control de temperatura puede ser específico para un producto alimenticio particular, ya que tipos diferentes de alimentos, por ejemplo de carne o pescado, exhiben características de descongelación diferentes y tienen tolerancias diferentes a la temperatura antes del deterioro.

50 En la preparación para descongelar al menos un lomo de atún en este ejemplo, el dato de control de temperatura 50 se selecciona mediante el uso del sistema de control que sea adecuado para descongelar atún. Al menos un lomo de atún 18 se coloca en la rejilla 20 del carro 22 y se inserta en la cámara 2. En este ejemplo, como se explicó anteriormente, dos lomos de atún son para descongelar. Una primera sonda 28 se inserta en o se aplica a la primera parte del primer lomo de atún y una segunda sonda 30 se inserta en la segunda parte del segundo lomo de atún. Por lo tanto, la temperatura de la primera parte y la temperatura de la segunda parte pueden monitorearse por el sistema de monitoreo de temperatura durante la descongelación. Como se explicó anteriormente, en este ejemplo, la superficie de la parte más delgada del lomo de atún más pequeño por carro se usa como el control del lomo de atún para la descongelación; cuando se descongela la parte central del lomo de atún más grande por carro, esto indica la finalización de la descongelación de los lomos de atún en el carro en cuestión, que pueden entonces extraerse de la cámara. Entonces, en un ejemplo con una pluralidad de carros, se continúa la descongelación para los carros restantes en la cámara. De este modo, como el lomo de atún más pequeño por carro es más susceptible al deterioro durante la descongelación, la temperatura circundante se controla en dependencia de la temperatura de la primera parte del lomo de atún más pequeño, para reducir o evitar el deterioro para todos los lomos de atún por carro. Debe apreciarse que en lugar de monitorear la temperatura de la primera y segunda partes de los lomos de atún más pequeños y más grandes, respectivamente, por carro, en modalidades alternativas, la primera y segunda partes de los lomos de atún más pequeños y más grandes, respectivamente, en la cámara pueden monitorearse, por ejemplo.

La Figura 4 ilustra una primera línea de gráfico 58 representativa de una pluralidad de puntos establecidos SP cada uno que representa una temperatura circundante objetivo para los lomos de atún en la cámara para una temperatura dada de la primera parte. El eje vertical derecho da la escala de temperatura circundante en grados Celsius y el eje horizontal representa el tiempo con una escala arbitraria.

Graficado además en la Figura 4 está una segunda línea de gráfico 60 que muestra un ejemplo del cambio en la temperatura de la primera parte durante la descongelación, graficada contra el eje vertical izquierdo que da la escala de temperatura del atún en grados Celsius. Al comparar la segunda línea de gráfico con la primera línea de gráfico, puede verse cómo cambia la temperatura de la primera parte en dependencia de la temperatura circundante; por lo tanto, la temperatura circundante objetivo para una temperatura dada de la primera parte disminuye a medida que el producto alimenticio se descongela.

Además en la Figura 4, las barras 62 ilustran el cambio en la temperatura de la segunda parte, graficada contra la escala de temperatura del atún izquierda.

Cuando comienza la descongelación, la temperatura de la primera parte se mide por la primera sonda. El sistema de control recibe datos representativos de la temperatura de la primera parte desde el terminal de control de la sonda. El procesador accede a los datos de control de temperatura e identifica la temperatura circundante objetivo correspondiente con la temperatura medida de la primera parte. El procesador compara esta temperatura circundante objetivo identificada con la temperatura circundante actual, es decir la temperatura del gas en la cámara, que en este ejemplo se mide por el sensor descrito anteriormente. Si la temperatura circundante del producto alimenticio es mayor que la temperatura circundante objetivo para la temperatura dada de la primera parte medida con la primera sonda, el procesador envía señales al sistema de control de temperatura, particularmente al refrigerador para refrigerar el gas en la cámara, para disminuir la temperatura circundante de manera que pueda cumplirse la temperatura circundante objetivo. Si en cambio la temperatura circundante del producto alimenticio es menor que la temperatura circundante objetivo para la temperatura dada de la primera parte medida con la primera sonda, el procesador envía señales al sistema de control de temperatura, particularmente al calentador para calentar el gas en la cámara, para aumentar la temperatura circundante de manera que pueda cumplirse la temperatura circundante objetivo.

La intensidad de calentar o refrigerar el gas puede controlarse en dependencia de la diferencia entre la temperatura circundante actual y la temperatura circundante objetivo, y/o en dependencia de la temperatura de la primera y/o segunda partes del(de los) producto(s) alimenticio(s). Por ejemplo, puede usarse más adelante una menor intensidad de calentamiento o refrigeración del gas en la cámara en el proceso de descongelación, cuando un producto alimenticio se descongela más uniformemente, en comparación con lo anterior en el proceso de descongelación, ya que una mayor intensidad de calentamiento o refrigeración más adelante en la descongelación cambiaría más rápidamente la temperatura de la primera parte del producto alimenticio, lo que podría arriesgar el sobrecalentamiento o sobreenfriamiento del producto alimenticio. En un ejemplo, la intensidad del calentamiento puede ser mayor antes que la primera parte alcance su punto de congelación/fusión. Por lo tanto, la descongelación puede ocurrir a una velocidad más rápida antes que alcance el punto de congelación/fusión que después de ese punto. En el caso del atún el punto de congelación/fusión puede ser de -1,9 grados Celsius, aunque debe entenderse que este valor puede variar entre piezas de atún diferentes, en dependencia por ejemplo de factores tales como la concentración de sal de la carne de atún.

El caudal de gas que circula en la cámara puede controlarse además para controlar la temperatura circundante, al controlar la velocidad del ventilador 14. El procesador puede controlar además el ventilador adicional 17 para ayudar al control de la temperatura circundante. Además, la unidad de control de humedad puede controlarse para ajustar la humedad del gas en la cámara, para ayudar al control de la temperatura circundante. La humedad puede controlarse además para reducir la humedad del gas en la cámara, para extraer el agua liberada del producto alimenticio durante la descongelación desde una superficie del producto alimenticio. La extracción de tal agua de la superficie puede reducir o evitar el deterioro del producto alimenticio. Por ejemplo, en el caso del atún, el agua en su superficie puede provocar decoloración de la carne de atún.

Cuando se cumple la temperatura circundante objetivo, el sistema de control controla el sistema de control de temperatura para mantener la temperatura circundante actual, o, en el caso de exceder la temperatura circundante objetivo, la temperatura circundante se aumenta o disminuye para revertir el exceso de la temperatura circundante objetivo. De este modo la temperatura circundante puede controlarse en dependencia de la temperatura monitoreada de la primera parte del producto alimenticio.

En la práctica, a medida que se controla la temperatura circundante, el producto alimenticio se descongela, lo que significa que la temperatura de la primera parte puede no ser estacionaria. Por lo tanto, la temperatura de la primera y segunda partes puede aumentar continuamente, y esto se monitorea por el sistema de monitoreo de temperatura. Por lo tanto, durante la descongelación el sistema de control recibe datos indicativos del aumento de temperatura de la primera parte y compara esto con los datos de control de temperatura, para identificar la temperatura circundante objetivo correspondiente con la temperatura de la primera parte en ese tiempo. El sistema de control entonces controla

el sistema de control de temperatura para ajustar la temperatura circundante si es necesario, al aumentar, disminuir o mantener la temperatura circundante adecuadamente.

Con referencia a la Figura 4, una línea de gráfico 64 muestra un ejemplo de la temperatura circundante de los productos alimenticios durante la descongelación. Al comparar esto con la línea de gráfico 58 de los puntos establecidos de la temperatura circundante objetivo, puede verse que el control de la temperatura incluye alternar la temperatura circundante por encima y por debajo de una temperatura circundante objetivo para al menos una temperatura dada de la primera parte. En este ejemplo, la alternancia comprende alternar la temperatura circundante dentro de un rango que tiene una temperatura máxima del 10 % de la temperatura circundante objetivo para una temperatura dada de la primera parte, por encima de la temperatura circundante objetivo, y una temperatura mínima del 10 % de la temperatura circundante objetivo para una temperatura dada, por debajo de la temperatura circundante objetivo. Por lo tanto, una variación de la temperatura de la primera parte puede limitarse a estar dentro de +/- 0,5 grados Celsius.

En este ejemplo, la temperatura de la segunda parte se monitorea mediante el uso de la segunda sonda. El sistema de control recibe datos indicativos de la temperatura de la segunda parte y controla la temperatura circundante del (de los) producto(s) alimenticio(s) en dependencia de la temperatura monitoreada de la segunda parte. Por ejemplo, la temperatura circundante puede controlarse en dependencia de una diferencia entre una temperatura de la primera parte y una temperatura de la segunda parte. Por ejemplo, a medida que el producto alimenticio se descongela, la diferencia en la temperatura entre la primera y segunda partes disminuye. Por lo tanto, cada producto alimenticio se descongela más uniformemente y la parte central de cada producto alimenticio tiene menos de una influencia de temperatura sobre la temperatura de la parte superficial de ese producto alimenticio. La temperatura circundante por lo tanto puede controlarse de manera que una diferencia entre la temperatura circundante y la temperatura monitoreada de la primera parte disminuye a medida que disminuye la diferencia entre la temperatura de la primera parte y la segunda parte. Esto puede verse al comparar las líneas de gráfico 60 y 64 en la Figura 4; a medida que progresa la descongelación la temperatura circundante disminuye hacia 2 grados Celsius en este ejemplo, y la temperatura de la primera parte aumenta hacia 2 grados Celsius. Además, la intensidad de la refrigeración, el uso de gas no calentado a través del ventilador adicional, y/o el calentamiento de gas en la cámara pueden reducirse, por ejemplo, como se describió anteriormente.

En este ejemplo, cuando se monitorea la temperatura de la primera y segunda partes, el sistema de control se configura para identificar cuándo se cumple la temperatura de descongelación objetivo para la primera y segunda partes, como se indica por los datos de control de temperatura. En este punto, el sistema de control puede por ejemplo sonar la alarma para alertar a un usuario que los lomos de atún en el carro en cuestión se descongelan. Este carro puede extraerse de la cámara, y continuarse la descongelación de los lomos de atún restantes.

Cuando se descongela un carro de lomos de atún, y hasta que se extrae ese carro de la cámara, el sistema de control puede controlar el sistema de control de temperatura para mantener la temperatura circundante a una temperatura de mantenimiento, por ejemplo una temperatura circundante de 2 grados Celsius, que puede establecerse en los datos de control de temperatura. Esta temperatura de mantenimiento se establece para refrigerar los productos alimenticios descongelados en el carro y suspender o ralentizar además la descongelación de otros productos alimenticios todavía no descongelados en otros carros, para reducir o evitar el deterioro.

La Figura 5 muestra dos gráficos ilustrativos 66, 68 para descongelar un lomo de atún. El tiempo se indica en el eje x y la temperatura del atún en el eje y. La línea 70 indica la temperatura máxima absoluta de 4 grados Celsius. La línea de gráfico 72 representa la temperatura de la parte central durante la descongelación y la línea de gráfico 74 representa la temperatura de la parte superficial durante la descongelación. Como puede verse, la temperatura de la superficie en este ejemplo fluctúa a medida que la temperatura circundante alterna por encima y por debajo de la temperatura circundante objetivo para una temperatura de la parte superficial dada, como se describió anteriormente.

Las modalidades anteriores deben entenderse como ejemplos ilustrativos. Se prevén modalidades adicionales. Por ejemplo, los ejemplos descritos anteriormente se refieren a un gas que se usa para descongelar el(los) producto(s) alimenticio(s); en fluidos alternativos ilustrativos adicionales pueden usarse, por ejemplo un líquido o un vapor. Debe entenderse que cualquier característica descrita en relación con una cualquiera modalidad puede usarse sola, o en combinación con otras características descritas, y puede usarse además en combinación con una o más características de cualesquiera otras de las modalidades, o cualquier combinación de cualesquiera otras de las modalidades.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para descongelar un producto alimenticio, que incluye:
 5 monitorear una temperatura de una parte superficial de un primer producto alimenticio, y una temperatura de una parte central del primer producto alimenticio o un segundo producto alimenticio; y
 controlar una temperatura circundante del primer producto alimenticio en dependencia de dichas temperaturas monitoreadas mediante el uso de datos de control de temperatura que se especifican para una pluralidad de
 10 temperaturas consecutivas de la parte superficial del primer producto alimenticio correspondiente a las temperaturas circundantes objetivo que disminuyen a medida que el primer producto alimenticio se descongela, el control que incluye:
 i) disminuir la temperatura circundante del primer producto alimenticio, mediante el uso de un fluido no
 15 calentado que tiene una temperatura menor que la temperatura circundante del primer producto alimenticio, cuando la temperatura circundante es mayor que la temperatura circundante objetivo para una temperatura dada de la parte superficial.
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el fluido no calentado tiene una temperatura menor que o igual a la temperatura circundante objetivo.
- 20 3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el fluido no calentado comprende un fluido refrigerado.
4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 3, en donde el fluido no calentado comprende fluido no calentado extraído desde el exterior de una cámara en la que se descongela el primer
 25 producto alimenticio.
5. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, el control que incluye además:
 ii) aumentar la temperatura circundante del primer producto alimenticio cuando la temperatura circundante es menor que la temperatura circundante objetivo para una temperatura dada de la parte superficial,
 30 en donde opcionalmente dicho control incluye realizar dicha disminución y aumento alternativamente, para alternar la temperatura circundante por debajo y por encima de una temperatura circundante objetivo para una temperatura dada de la parte superficial, y
 en donde opcionalmente dicha temperatura circundante se alterna dentro de un rango que tiene una
 35 temperatura mínima del 10 % de la temperatura circundante objetivo en grados Celsius para una temperatura dada de la parte superficial, por debajo de la temperatura circundante objetivo, y una temperatura máxima del 10 % de la temperatura circundante objetivo en grados Celsius para una temperatura dada de la parte superficial, por encima de la temperatura circundante objetivo.
- 40 6. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior en donde dicho control incluye controlar la temperatura circundante en dependencia de una diferencia entre una temperatura de la parte superficial del primer producto alimenticio, y una temperatura de la parte central del primer producto alimenticio o el segundo producto alimenticio.
- 45 7. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior en donde dicho control incluye controlar la temperatura circundante de manera que una diferencia entre la temperatura circundante y la temperatura de la parte superficial disminuye a medida que una diferencia entre una temperatura de la parte superficial del primer producto alimenticio y una temperatura de la parte central del primer producto alimenticio o el segundo producto alimenticio disminuye.
- 50 8. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la parte superficial es de la parte más delgada del primer producto alimenticio.
9. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, dicho control que incluye controlar la temperatura circundante para mantener una temperatura de la parte superficial por debajo de una temperatura máxima absoluta predeterminada para el primer producto alimenticio.
 55
10. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el primer producto alimenticio comprende carne de atún.
- 60 11. Un sistema de control para descongelar un producto alimenticio congelado mediante el uso del aparato que comprende:
 una cámara para proporcionar al menos un producto alimenticio en ella para descongelar;
 un sistema de control de temperatura para cambiar una temperatura dentro de la cámara; y
 un sistema de monitoreo de temperatura para monitorear una temperatura de una parte superficial de un primer
 65 producto alimenticio, y una temperatura de una parte central del primer producto alimenticio o un segundo producto alimenticio,

- 5 en donde el sistema de control se configura para controlar el sistema de control de temperatura para controlar una temperatura circundante para al menos un producto alimenticio en dependencia de la temperatura de la parte superficial del primer producto alimenticio y la temperatura de la parte central del primer producto alimenticio o el segundo producto alimenticio, mediante el uso de datos de control de temperatura que se especifican para una pluralidad de temperaturas consecutivas de la parte superficial del primer producto alimenticio correspondiente a las temperaturas circundantes objetivo que disminuyen a medida que el producto alimenticio se descongela, el sistema de control que se configura para controlar el sistema de control de temperatura para:
- 10 i) disminuir la temperatura circundante del al menos un producto alimenticio en la cámara mediante el uso de un fluido no calentado que tiene una temperatura menor que la temperatura circundante del al menos un producto alimenticio, cuando la temperatura circundante es mayor que una temperatura circundante objetivo para una temperatura dada de la parte superficial.
12. Un sistema de control de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el sistema de control se configura además para:
- 15 ii) aumentar la temperatura de la cámara cuando la temperatura circundante es menor que la temperatura circundante objetivo para una temperatura dada de la parte superficial.
- 20 13. Aparato para descongelar un producto alimenticio congelado, que comprende:
una cámara para proporcionar al menos un producto alimenticio en ella para descongelar;
un sistema de control de temperatura para cambiar una temperatura dentro de la cámara;
un sistema de monitoreo de temperatura para monitorear una temperatura de al menos una parte superficial de un primer producto alimenticio, y
una temperatura de una parte central del primer producto alimenticio o un segundo producto alimenticio; y
25 el sistema de control de acuerdo con la reivindicación 11 o 12.
- 30 14. Aparato de acuerdo con la reivindicación 13, el sistema de control de temperatura que comprende una entrada de fluido dispuesta para proporcionar al menos parte de dicho fluido no calentado desde el exterior de la cámara, en donde el sistema de control se configura para controlar la entrada de fluido para dicha disminución de la temperatura de la cámara,
en donde opcionalmente el sistema de control de temperatura comprende un refrigerador dispuesto para proporcionar fluido refrigerado en la cámara, en donde el sistema de control se configura para controlar el refrigerador para dicha disminución de la temperatura de la cámara.
- 35 15. Programa informático para descongelar un producto alimenticio mediante el uso del aparato que comprende:
una cámara para proporcionar al menos un producto alimenticio en ella para descongelar;
un sistema de control de temperatura para cambiar una temperatura dentro de la cámara; y
un sistema de monitoreo de temperatura para monitorear una temperatura de una parte superficial de un primer producto alimenticio, y una temperatura de una parte central del primer producto alimenticio o un segundo
40 producto alimenticio,
el programa informático que se adapta para hacer que el aparato proporcione el método de cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 10.

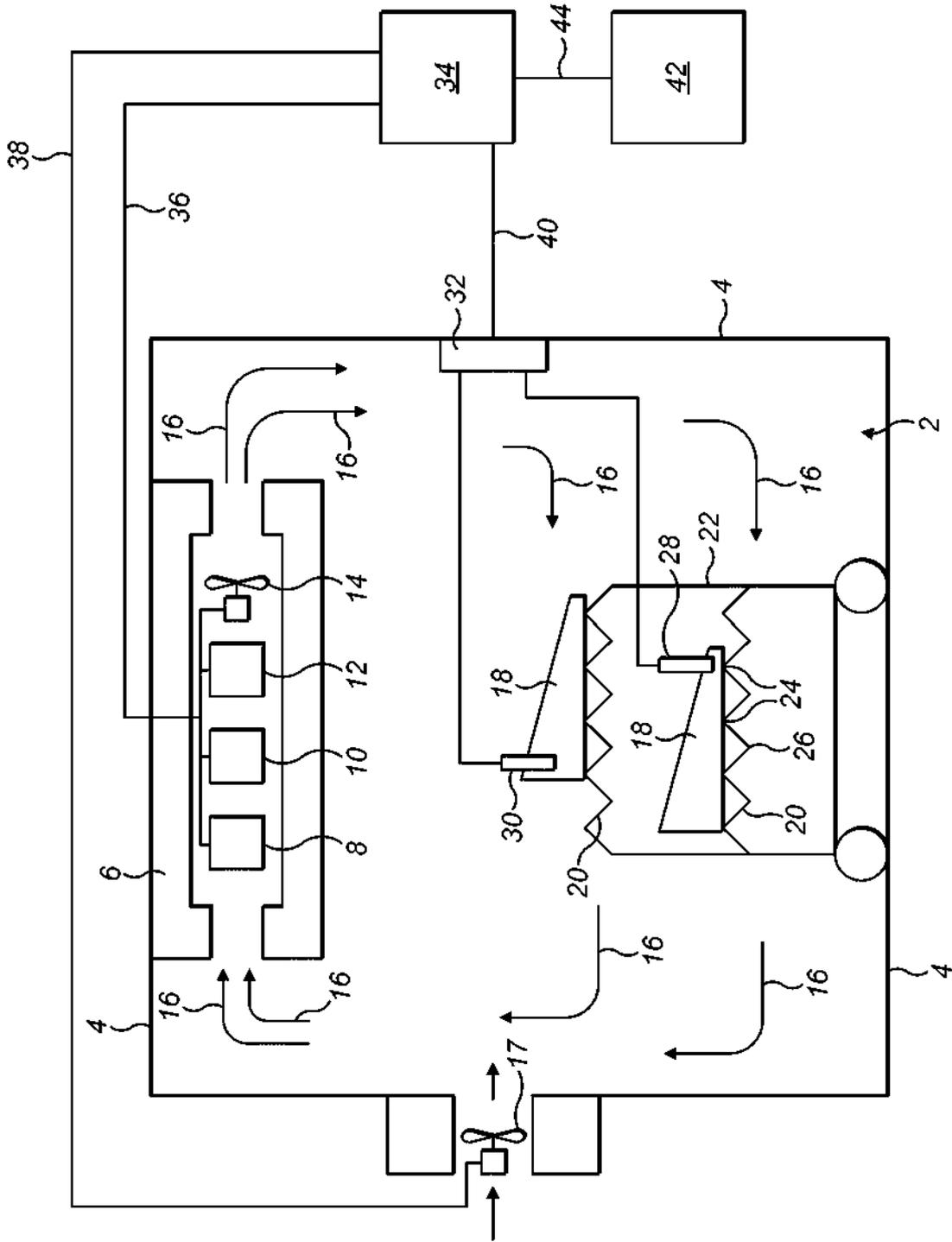


Figura 1

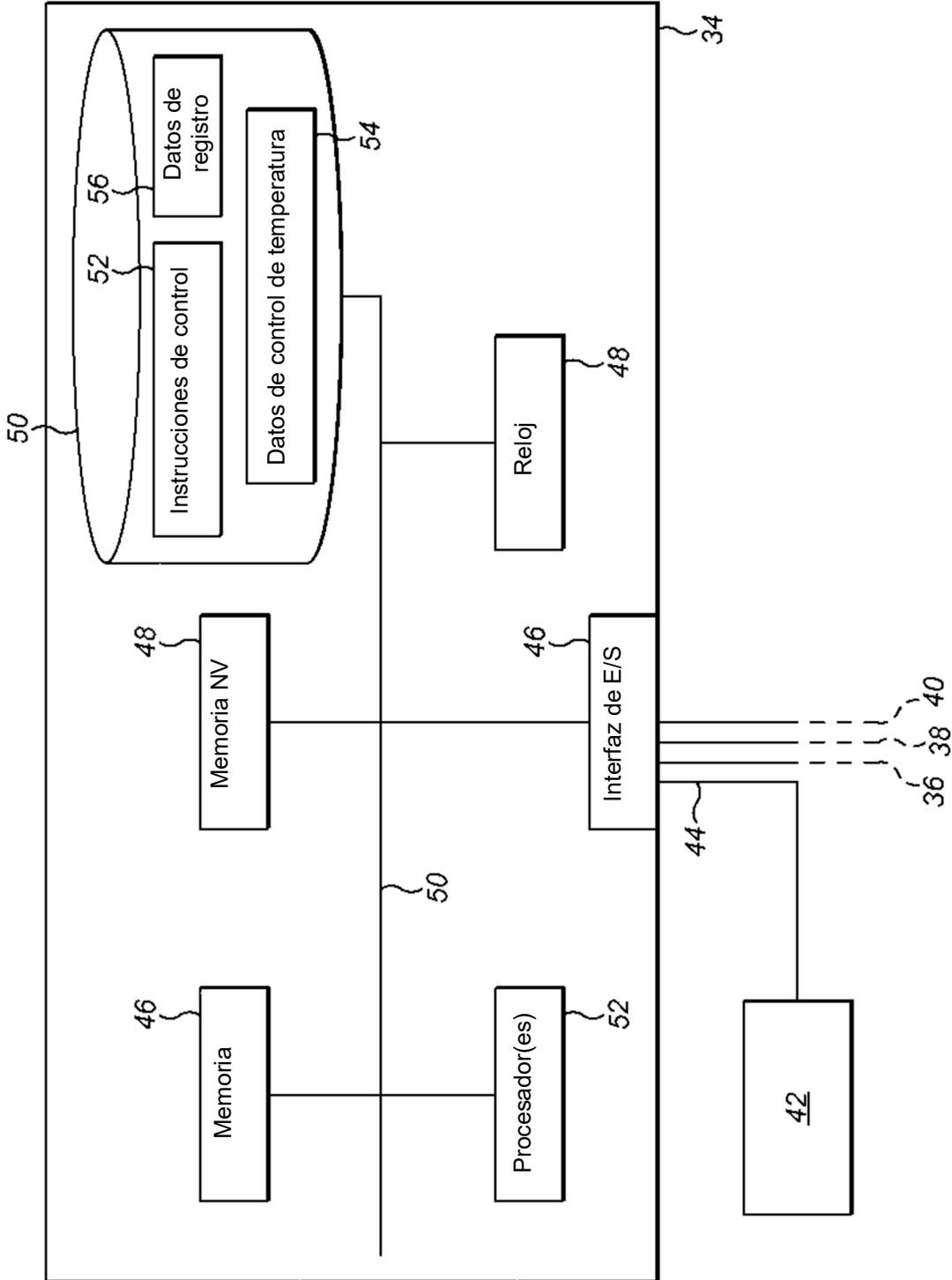


Figura 2

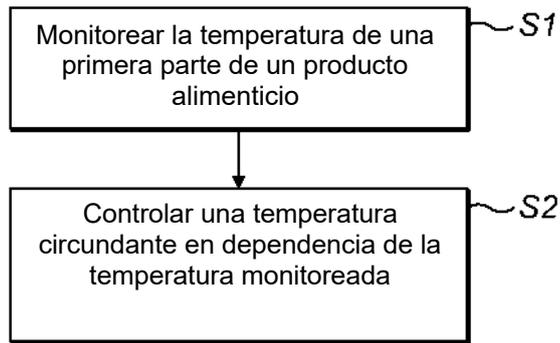


Figura 3

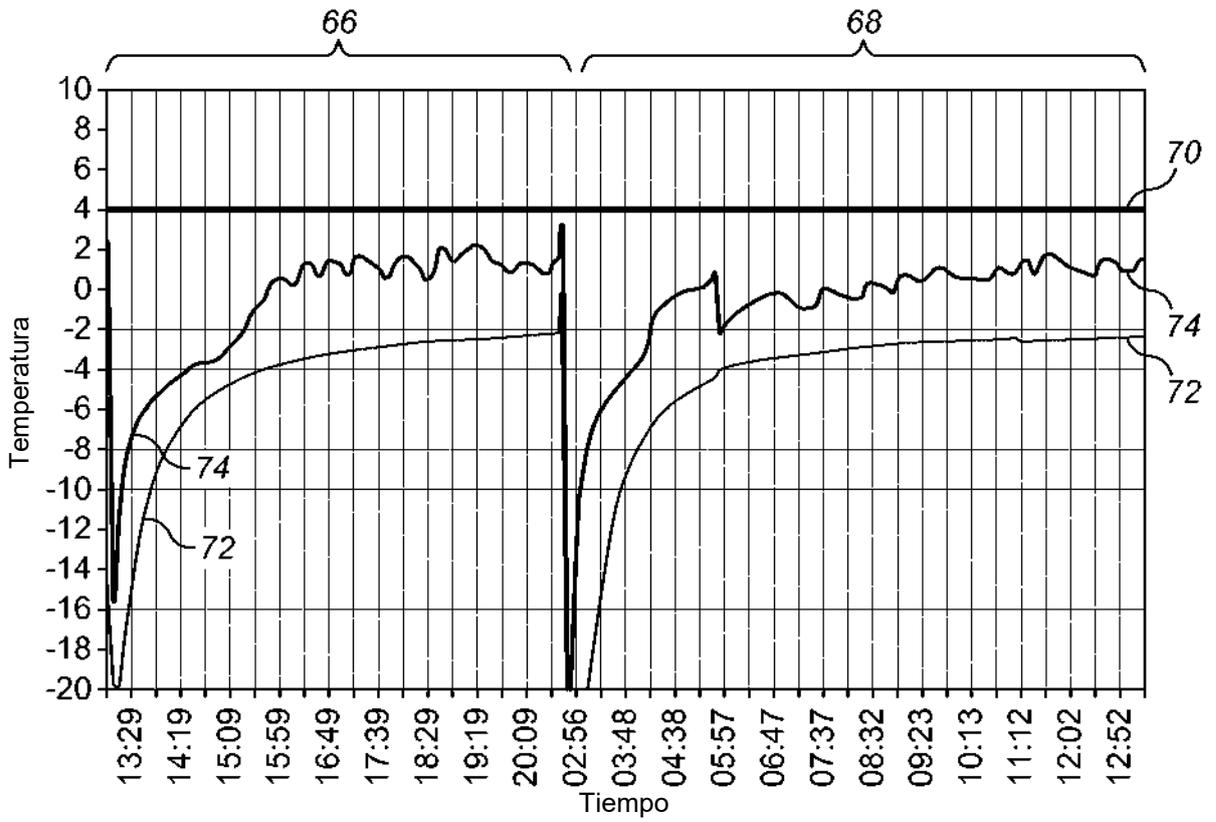


Figura 5

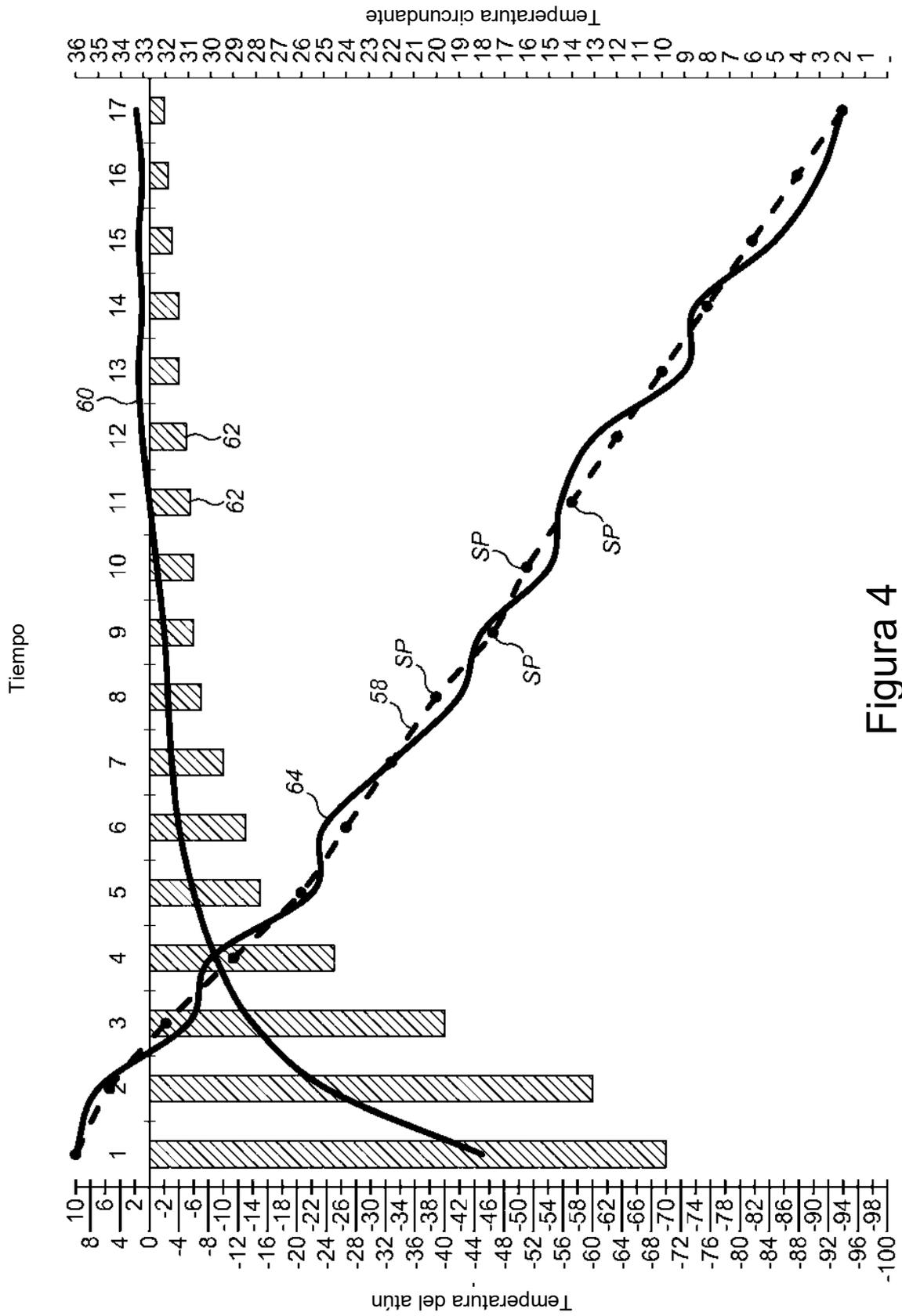


Figura 4