

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 910 262**

51 Int. Cl.:

F25C 3/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.03.2019 PCT/IS2019/000001**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.09.2019 WO19175905**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2019 E 19712855 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.01.2022 EP 3765801**

54 Título: **Método y aparato para elaborar nieve húmeda**

30 Prioridad:

13.03.2018 IS 9091

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

12.05.2022

73 Titular/es:

**VIGLUNDSSON, THORSTEINN I. (100.0%)
Grandagarður 16
101 Reykjavik, IS**

72 Inventor/es:

VIGLUNDSSON, THORSTEINN I.

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 910 262 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 aparato para elaborar nieve húmeda

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la Invención.

La presente invención se refiere al método de elaboración de nieve húmeda.

La presente invención se refiere en particular, pero no se limita a, un método para fabricar nieve húmeda a partir de una lechada de hielo. A lo largo de la memoria descriptiva, el término "lechada de hielo" también significará "hielo bombeable", ya que ambos términos se usan comúnmente en la técnica, que tiene características que contienen compuestos solubles que actúan como depresores del punto de congelación, donde la lechada de hielo contiene entre el 5% de hielo y el 30% de hielo, porque la lechada de hielo que contiene más del 30% de hielo ya no es hielo bombeable como se entiende generalmente en la técnica y como se usa en la invención. La invención también se refiere al aparato para elaborar nieve húmeda y a un sistema para producir la lechada de hielo y convertir la lechada de hielo en nieve húmeda para su uso en la refrigeración de productos alimenticios o en el uso de separación de hielo y líquido acuoso.

A lo largo de la memoria descriptiva, el término "nieve húmeda" incluirá nieve húmeda artificial o nieve húmeda elaborada por el hombre, que tiene características similares a la nieve húmeda natural donde la nieve húmeda contiene entre el 30% y el 90% de hielo tal como se elabora por y para el uso de la invención.

2. Estado de la técnica.

Ha habido muchas propuestas para la fabricación de nieve artificial para su uso en pistas de esquí o en recintos de ocio. El documento US 5 005 364 A divulga un método para fabricar nieve húmeda. El documento US 4 666 484 A enseña la deshidratación de la lechada de hielo para producir nieve húmeda. La elaboración de nieve para zonas de esquí es bien conocida en la técnica y se elabora principalmente directamente a partir del agua, como se enseña por Dupre, H.K. (1989) en la Patente de Estados Unidos N° 5.004.151. La nieve también puede elaborarse directamente a partir de hielo como se enseña por la Patente de Estados Unidos 8.403.242 (Bucceri, A., 2011) y la Solicitud de Patente US20110147498. Sin embargo, la nieve elaborada con estos métodos no se ha usado, o no es adecuada, para su uso en el sector alimentario para enfriar productos alimenticios como la carne. En la propuesta anterior del propio inventor se han presentado ejemplos de la fabricación de nieve húmeda artificial adecuada para su uso como ayuda para la refrigeración de alimentos, como puede encontrarse en Viglundsson, (2014), Solicitud de Patente de PCT N° WO/2016/006004.

Aunque la propuesta ha tenido cierto éxito comercial, los problemas prácticos que han surgido incluyen:

- a) el diseño complejo y la operación difícil de aparatos de muchas partes móviles;
- b) el coste de capital del equipo anterior; y
- c) la naturaleza de la lechada de hielo que tiende a separarse y formar grumos de hielo que obstruyen las salidas del aparato; y
- c) controles complejos y costes de funcionamiento continuos, particularmente debido a las entradas de energía requeridas.

El superenfriamiento de alimentos frescos está recibiendo cada vez más atención como método para almacenar productos alimenticios a temperaturas desde 0° C hasta justo por debajo de su punto de congelación inicial, que puede estar en el intervalo de -1° C a -7° C. A tales temperaturas, del 10 al 50% del agua en los alimentos es hielo, pero los alimentos no están ultracongelados y típicamente las autoridades y los consumidores los consideran frescos. En general, se reconoce que el punto de congelación de la carne de aves está entre -1,5 y -2° C.

La calidad y la vida útil de los alimentos frescos dependen de muchos factores, como la higiene y la manipulación durante el procesamiento previo y posterior (desde la captura/sacrificio hasta el procesamiento interno), pero factores internos como el crecimiento bacteriano, la actividad enzimática, las reacciones químicas y deshidratación son las principales causas de pérdida de calidad en alimentos frescos como el pescado y el pollo. Mantener los productos alimenticios a baja temperatura durante el procesamiento, el almacenamiento y el transporte es, por lo tanto, el problema principal aquí. Los experimentos con aves de corral han demostrado que la vida útil del pollo que era de 7 días a 4° C se extendió a 10-11 días a 2° C, a 10-12 días a 0° C y a 17-18 días a -2° C (Sawaya et al., 1997).

No es deseable ir más allá de la temperatura de congelación inicial del tejido en los productos alimenticios, ya que eso puede llevar a la desnaturalización de las proteínas musculares, así como a daño estructural de las membranas, lo que puede dar como resultado en una mayor pérdida por goteo, pérdida de capacidad de retención

de agua y cambios en la textura. Los experimentos han demostrado que la temperatura de máxima actividad de refrigeración sin congelación es de aproximadamente -2° C tanto para las aves como para el pescado (Johnston et al., 1994; Sawaya et al., 1997). Si el producto se enfría muy cerca de su punto de congelación (Tf) durante el preenfriamiento, es necesario un enfriamiento rápido para garantizar la formación de pequeños cristales de hielo dentro de la estructura del producto y minimizar los daños en la textura del músculo (Valtýsdóttir et al. 2010).

En la técnica son bien conocidos varios métodos para enfriar alimentos frescos rápidamente después de la cosecha, la captura o el sacrificio, incluyendo contactos con superficies frías, soplar con aire super frío, rociar con agua fría, cubrir con placas de hielo o paquetes de gel fríos o sumergir en tanques con lechada de hielo, así como bombear o colocar encima lechada de hielo. Algunas veces, estos métodos se usan en combinación, por ejemplo, como una combinación de chorro de aire y enfriamiento por contacto pensado por Arnarsson y Norddahl (2004) en la patente de Estados Unidos 6.825.446 o chorro de aire y congelación de superficie combinados con rociado de agua fría según se enseña por la Patente de Estados Unidos 6.481.220 (Butler, 2002).

Además del deterioro de la carne y el deterioro bacteriano que pueden producirse cuando el proceso de enfriamiento es lento, un problema adicional con el enfriamiento lento, especialmente en los cadáveres de animales de sangre caliente, es que pierden humedad, lo que puede dar como resultado una pérdida de peso significativa del orden de 1-3%. Tal pérdida de peso aumenta incluso en aire súper frío, que por naturaleza es muy seco. El tratamiento de cadáveres de animales con aire helado también puede provocar la congelación de la corteza y una decoloración no deseada de la piel Okamoto et al (2002).

Por lo tanto, es altamente deseable un proceso que pueda combinar un enfriamiento muy rápido y minimizar la pérdida de peso. Como la lechada de hielo se elabora típicamente a partir de agua que contiene sal y contiene cristales de hielo muy finos con temperaturas por debajo de 0°C, se sabe en la técnica que es un agente refrigerante extremadamente eficaz. Sin embargo, ya no se recomienda la forma sencilla de usarlo para un enfriamiento rápido sumergiendo alimentos perecederos, como carne, pescado o verduras en tanques de lechadas de hielo. Esto se debe a que las bacterias se eliminan del cadáver y tienden a acumularse en tales tanques de inmersión y, por lo tanto, facilitarán la contaminación cruzada y la propagación de bacterias patógenas de un animal a lo largo de la cadena de producción. La lechada de hielo entre -2 y -4° C contiene aproximadamente un 3-6% de NaCl y, si se usa sin procesar para pulverizar sobre alimentos o para sumergirlos en ella, como se enseña por la Solicitud de Patente del Reino Unido GB 2398370 (Hubbard, 2003) y la Patente Japonesa JP2009034023 puede afectar el contenido de sal de los alimentos, lo cual es indeseable o incluso no estar permitido (Graiver et al., 2006; Carciofi y Laurindo, 2007). En la JP201306295 (WO2014/181402A1) también se describe el uso de lechada de hielo para enfriar aves mediante el bombeo de la lechada de hielo directamente en la cavidad de las aves en una cinta transportadora.

Describí con anterioridad (Viglundsson, 2014) nuevas maneras de usar las propiedades de enfriamiento y no secado altamente deseables de la nieve húmeda que se obtiene al filtrar la mayor parte del líquido que contiene sal de la lechada de hielo y convertirlo en nieve húmeda con un contenido de sal muy bajo justo antes de usarla directamente y por separado en cadáveres individuales o partes de alimentos. Esta acción es muy deseable, ya que elimina la mayor parte de la sal y la nieve húmeda se adhiere mucho mejor a las superficies, como la piel de los animales, que el líquido sin procesar y la lechada de hielo salada.

La producción y el uso de lechada de hielo (también llamada hielo en lechada, hielo bombeable, hielo binario o hielo líquido) es bien conocida en la técnica. (Guía de aplicación de sistemas de refrigeración basados en lechada de hielo, http://www.epsltd.co.uk/slurry_ice.htm). La elaboración de nieve húmeda o lechada de hielo parcialmente filtrada, también llamada lechada de hielo seco, para enfriar productos alimenticios ha sido pensada anteriormente por mí (Viglundsson 2014) y por la Patente de Estados Unidos 4.936.102 (Goldstein y La, 1988).

En el uso de lechada de hielo, típicamente se bombea a la localización donde se aplica y se usa o se almacena en un tanque como almacenamiento intermedio antes de bombearse a la localización donde se aplica. La lechada de hielo se produce más comúnmente a partir de agua que contiene diferentes concentraciones de solutos, como sales, más comúnmente NaCl en diferentes concentraciones. La concentración de hielo y sal, así como la energía de congelación usada, se controlan durante la producción y pueden cambiar durante el bombeo, el mezclado en el tanque o la aplicación. La solución de lechada de hielo puede tener una composición diferente en el lugar de aplicación, en comparación con el momento en que se elaboró. Los varios factores internos, fusión de los cristales de hielo debido a cambios termodinámicos, pérdida de energía debido al contacto con las paredes exteriores de las tuberías y el tanque, la energía transferida al hielo desde las bombas y otros factores pueden tener una gran influencia sobre las características de la solución de lechada de hielo. Por lo tanto, a menos que se monitoree y controle específicamente durante todo el proceso o en el punto de uso, no hay certeza de la temperatura, la concentración de sal, las propiedades físicas o la capacidad de refrigeración de la mezcla de hielo, ya que los cristales de hielo pueden derretirse o crecer, agregarse o formar grumos. Estos factores hacen que el uso de lechada de hielo sea complicado y difícil en muchas aplicaciones.

Tras congelarse el agua, los cristales de hielo tienden a formarse solo a partir de moléculas de agua,

excluyendo cualquier soluto en el agua y, por lo tanto, separando en efecto las moléculas de soluto que se concentrarán más en el agua restante sin congelar. Mediante la separación física de los cristales de hielo de la parte líquida restante, puede obtenerse agua purificada de la fusión del hielo, mientras que los solutos también se han aislado o concentrado en otra fracción. La obtención de cristales de hielo grandes y puros o purificados que puedan separarse fácilmente del líquido restante es, por lo tanto, el problema clave para muchas aplicaciones de lechada de hielo (Bellas y Tassou, 2005). Se han usado diferentes técnicas de separación para separar el hielo de la lechada de hielo, incluyendo la centrifugación y la filtración, como se enseña por la Patente de Estados Unidos 5.816.057 (Dickey et al, 1998). Sin embargo, aunque la filtración es una técnica sencilla y muy deseable para este propósito, puede ser problemática ya que muchos filtros tienden a obstruirse con el uso prolongado y, por lo tanto, pierden su función, a menos que en el proceso se incluya un mecanismo especial de limpieza o regeneración.

Describí un aparato y un método para elaborar nieve húmeda y lanzarla al objetivo para proporcionar una acción de enfriamiento en el objetivo (ver Viglundsson, 2014). Otra ventaja del método era que la nieve húmeda producida de este modo y arrojada sobre los alimentos contenía muy poca sal, típicamente menos del 1% de sal. El presente aparato tiene esencialmente la misma función pretendida que la invención descrita anteriormente, pero su diseño y función son muy diferentes. Mi invención más antigua describía un aparato y un método en el que la lechada de hielo se procesaba mediante una acción de filtración, en múltiples cámaras o en una sola cámara donde la deshidratación o filtración de la lechada de hielo se realizaba mediante piezas móviles que abrían o cerraban la cámara de procesamiento para realizar las diferentes acciones de llenado de la cámara con lechada de hielo húmedo y luego retirando la salmuera mediante la acción de filtración, donde el filtro era plano en contra de la dirección del flujo y finalmente suministraba la nieve húmeda mediante una acción de lanzamiento sobre el producto alimenticio objetivo. Surgieron varios problemas con el uso de mi invención anterior, particularmente debido a fugas y/o fricción con las muchas partes móviles y especialmente debido a la acumulación de nieve deshidratada en la unidad de filtro, lo que dio como resultado la obstrucción del aparato y previno el lanzamiento de la nieve húmeda sobre el objetivo.

En la presente invención he descubierto una nueva manera de elaborar nieve húmeda aplicando el principio de filtración para la elaboración continua de nieve húmeda usando un aparato que realiza todos los pasos descritos anteriormente, el proceso de carga, filtrado y descarga de la nieve húmeda lanzando con presión de aire. En la nueva invención, ahora todas las acciones se realizan en una sola unidad sin partes móviles y sin necesidad de abrir y cerrar la cámara para el proceso. Pero lo que es más importante, una solución novedosa e inesperada al problema de la obstrucción fue diseñar la parte del soporte del filtro en forma de cono truncado o tronco cónico, con forma de cono circular recto con un ángulo de vértice entre 160 y 179 grados. La lechada de hielo se introduce en el alojamiento del filtro cónico a través de un extremo de abertura estrecho (apertura o vértice) del cono y la nieve húmeda sale a través del extremo de abertura amplio del cono (base)

En Patente de Estados Unidos 4.936.102 (Goldstein, & La, 1988) se describe el uso de la lechada de hielo para enfriar productos alimenticios, donde la lechada de hielo se seca ligeramente por filtración. En ella, la lechada de hielo se bombea continuamente a través de una tubería flexible, hacia y a través de un tamiz cilíndrico hueco (filtro) que dirige la lechada de hielo a través de la carcasa del filtro que se extiende entre la entrada para la lechada de hielo húmedo y la salida para la lechada de hielo seco. La salmuera líquida que pasa por el filtro cilíndrico se recoge por lo tanto en la carcasa exterior, que tiene una forma cónica, solo con el propósito de recoger y dirigir la salmuera al extremo inferior de la carcasa para que pueda recircularse bombeando de nuevo al tanque que alimenta el generador de lechada de hielo. El tamiz (filtro) usado por Goldstein y La (1988), por lo tanto, es cilíndrico con un diámetro sustancialmente igual al de la manguera flexible y no tiene una forma cónica como en la presente invención. La forma cónica y su dirección hacia el flujo es una parte crítica de mi nueva invención que evita la obstrucción por hielo y que permite el funcionamiento sin problemas del nuevo método y aparato actual para elaborar la nieve húmeda.

En la Patente de Estados Unidos 2004/003174 (Dupre, H.K. 2004) se describe el uso de un filtro cónico para eliminar la suciedad y los desechos del agua que lleva a un aparato para hacer nieve y no para filtrar el hielo. Además, la dirección del filtro cónico es con el vértice del cono sobresaliendo hacia arriba en la dirección del flujo del agua, que es opuesta a la dirección de funcionamiento de mi nuevo método y aparato actual de elaboración de nieve húmeda.

SUMARIO DE LA INVENCION

En mi invención anterior (Viglundsson 2014) se encontró un problema inesperado ya que cuando se filtra una lechada de hielo, digamos a -5° C, se elimina la salmuera y el hielo o la nieve húmeda restante todavía está a -5° C, pero tras retirar la salmuera, su punto de congelación inherente se eleva instantáneamente a -3° C y, por lo tanto, la nieve húmeda se congelará inmediatamente y formará una aglomeración de hielo. Esto hace que el uso de un filtro plano o uno cilíndrico para el uso de elaborar nieve húmeda sea problemático y difícil.

En la presente invención he descubierto una solución novedosa e inesperada a este problema diseñando de un filtro cónico, donde el vértice o extremo estrecho del filtro cónico está orientado contra la dirección del flujo.

Además, al impulsar el filtrado y la descarga (lanzamiento) de la nieve húmeda con aire a presión, en lugar de con empuje mecánico por acción de pistón o bobina, toda la operación es más flexible.

En la presente invención, describimos las características de un aparato para procesar una lechada de hielo de tal manera que la lechada de hielo se produce primero en un generador, luego se transfiere, típicamente mediante bombeo, a una unidad de filtrado, donde la lechada de hielo se filtra eliminando la parte líquida y dejando atrás la fracción de hielo como nieve húmeda. Finalmente, la nieve húmeda se descarga o se lanza por presión de aire sobre un objeto específico. La nieve húmeda se adhiere durante algún tiempo y se derrite lentamente, enfriando de este modo el objeto. El objeto objetivo puede ser cualquier tipo de mercancía perecedera, como cadáveres de animales o cualquier parte de los mismos, también otros tipos de productos alimenticios, como pescado, verduras, frutas o también productos no biológicos.

La presente invención también se refiere al uso de un aparato que produce nieve húmeda a partir de soluciones acuosas que contienen diferentes concentraciones de materiales disueltos hechos de sales y/u otros solutos, elaborando de este modo primero una lechada de hielo compuesta por una mezcla de hielo y líquido de diferentes proporciones. La nieve húmeda producida de este modo donde el componente de hielo contiene una concentración más baja del material disuelto que la solución original y donde el componente líquido contiene una concentración más alta del material disuelto que la solución original.

La lechada de hielo puede tener diferentes temperaturas, de 0 a -20° C dependiendo de la composición y, por lo tanto, cuando se filtra la nieve húmeda elaborada a partir de dicha lechada de hielo puede tener temperaturas de 0 a -15° C. Por lo tanto, el aparato de la invención puede manejarse de tal manera que pueda controlarse la temperatura de la nieve húmeda producida.

En ciertas realizaciones, la invención también puede usarse para la desalinización o para el tratamiento de diferentes tipos de aguas residuales, como la orina animal, para elaborar agua purificada y una solución concentrada de sales y otros solutos que se encuentran en el líquido original a partir del cual se elaboró la lechada de hielo.

El aparato de la invención puede elaborarse usando cualquier número de diferentes materiales disponibles para los expertos en la técnica, o una combinación de diferentes tipos de materiales. Tales materiales incluyen, pero no se limitan a, varios metales o aleaciones metálicas, o vidrio, o materiales orgánicos como madera o materiales sintéticos como plásticos.

En ciertas realizaciones de la invención, el aparato puede controlarse a través de un ordenador y un software preprogramados o como una tarea coordinada que implica válvulas e interruptores coordinados de antemano y que funcionan de una manera prefijada/preprogramada. De igual manera, la medición de sal, energía y otros factores enumerados puede basarse en mediciones preprogramadas en el sistema o mediante mediciones exactas en los materiales iniciales o finales en procesamiento. Tales mediciones de los resultados del enfriamiento pueden retroalimentarse al control del sistema para intensificar y aumentar/disminuir la sal, la energía, la frecuencia de la descarga y el grado de hielo en la nieve húmeda producida.

En un aspecto de la invención, la nieve húmeda producida se aplica y se usa para cubrir piezas de productos alimenticios frescos, como pescado o pollo en una cadena de procesos o en una cinta transportadora, de tal manera que puedan controlarse la cantidad de nieve húmeda aplicada y el tiempo de contacto con las piezas. Además, en una cadena de procesos de este tipo o en una cinta transportadora, la temperatura de las piezas puede monitorizarse para controlar la temperatura y el tiempo de contacto de la nieve húmeda para obtener el enfriamiento deseado de las piezas en el proceso. Para asegurarse de que se usa la cantidad correcta de nieve húmeda, se calcula la cantidad, la temperatura y la mezcla del líquido inicial, se mezcla y luego se usa para elaborar una lechada de hielo.

En otro aspecto de la invención, el aparato se usa para suministrar o lanzar una cierta cantidad de nieve húmeda, con la temperatura, la energía de enfriamiento, la viscosidad, el contenido de sal, la frecuencia y la cantidad correctos para refrigerar el producto alimenticio de la manera predefinida correcta y en el área correcta en el producto alimenticio.

En ciertas realizaciones, la invención puede incorporarse a una cadena de procesamiento de alimentos, por ejemplo, si se une a una cinta transportadora que mueve cadáveres de animales, como aves de corral, después del sacrificio y el desplumado y puede usarse el suministro controlado de nieve húmeda en un cadáver para una refrigeración rápida y para controlar la temperatura de las partes del cadáver en la línea de proceso.

En ciertas realizaciones, la invención puede incorporarse a una cadena de procesamiento de alimentos, por ejemplo, si se une a una cinta transportadora que mueve partes de carne o pescado entre las estaciones de procesamiento y puede usarse el suministro controlado de nieve húmeda sobre las partes para controlar la temperatura de las partes de alimentos en la línea de proceso.

En otro aspecto de la invención, el aparato se usa para separar hielo y líquido de una mezcla de lechada de hielo y suministrar de este modo una porción limpia de nieve húmeda en un lado y líquido con solutos concentrados en el otro lado. En este aspecto, la invención puede usarse en el tratamiento de aguas residuales, como la orina de animales.

La invención también contempla ciertos métodos para llevar a cabo concentraciones de los materiales solubles presentes en la solución de alimentación acuosa original usada para elaborar la lechada de hielo. En este aspecto, la invención puede usarse para aumentar la concentración de solutos antes de aplicar métodos de concentración más costosos, como la ultrafiltración, la destilación o el secado.

En una realización, la invención es un método para el preenfriamiento controlado de productos alimenticios antes del envasado en cajas de envasado aisladas para el transporte.

En otro aspecto, la invención puede usarse para elaborar nieve húmeda para incorporarla en contenedores de transporte, como para controlar la temperatura de los productos alimenticios durante el almacenamiento y el transporte.

La invención usa principios químicos y físicos conocidos para combinar de una nueva manera un conjunto de acciones y el diseño de un aparato que hace posibles las acciones y por lo tanto útiles y comercialmente viables. Por lo tanto, la invención es un método eficaz y se espera que sea útil y, en consecuencia, que tenga un gran potencial de aplicación industrial y uso comercial. El nuevo diseño cónico de la unidad de filtro es clave para el funcionamiento sin problemas de la presente invención y, por tanto, no es obvio y proporciona un paso inventivo claro en comparación con el estado de la técnica.

Las características y ventajas adicionales de la presente invención se describen y resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención y las figuras.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1A muestra un dibujo del aparato en una vista transversal con la unidad de filtro cónico, válvulas de cierre y tuberías de entrada y salida para diferentes funciones. La Figura 1B muestra la posición cuando se carga el aparato con la lechada de hielo, la Figura 1C muestra la posición cuando tanto las válvulas de entrada como las de salida (descarga) están cerradas y se realiza el filtrado, la Figura 1D muestra la posición cuando se descarga (lanza) la nieve húmeda del aparato.

La Figura 2 muestra una fotografía del aparato que se aplica para enfriar pollo fresco en una cinta transportadora en entornos comerciales de la vida real. La figura muestra una fotografía de la vida real del uso de un prototipo de aparato de la invención para suministrar la nieve húmeda sobre la superficie de una carcasa de pollo en una cinta transportadora. El pollo se trató en un entorno comercial después de haber pasado por una máquina desplumadora a 57° C, desde donde pasa a la cinta transportadora para la extracción de los órganos internos y abrir el cuello junto con el lavado repetido de por medio. Luego, el pollo se introduce en la sala de refrigeración donde normalmente se enfría con aire frío y pulverización de agua fría. Es posible colocar el aparato de la invención en varios lugares durante este proceso. En este ejemplo los pollos se trataron dentro de la sala de refrigeración sobre la cinta transportadora para la demostración controlada.

La Figura 3 muestra la eficiencia de refrigeración cuando se usa nieve húmeda de la invención para enfriar una carcasa de pollo entera como se muestra en la Figura 2, en comparación con la refrigeración convencional mediante una combinación de chorro de aire frío y pulverización de agua fría. La figura muestra un trazado de temperatura de la temperatura interna en la pechuga de los pollos que se muestran en la figura 2 cuando se trata con nieve húmeda de la invención. Se muestra un trazado de temperatura similar para una carcasa de pollo entera cuando se enfría mediante el método tradicional de los entornos comerciales usando aire frío y pulverización con agua fría.

La Figura 4 muestra la eficiencia de refrigeración cuando se usa la nieve de la invención para enfriar una parte de un pescado en comparación con el enfriamiento convencional por pulverización con agua fría o por empapado en un tanque con una lechada de hielo normal.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Como se describe en la presente, la invención se usa para elaborar nieve húmeda separando el hielo y el líquido de una lechada de hielo de una manera eficiente y continua y suministrando de este modo la nieve húmeda producida de este modo para su uso en el enfriamiento rápido de productos perecederos, como carne y pescado. La invención también puede usarse para la desalinización y para la concentración de solutos de aguas residuales contaminadas, como la orina de animales. Se describirán ahora con detalle las realizaciones preferidas de la invención adaptadas para el enfriamiento continuo de productos alimenticios con referencia a los dibujos y figuras proporcionados.

A menos que se defina de otro modo, todos los términos técnicos usados en la presente tienen el mismo

significado que el entendido comúnmente por un experto en la técnica a la que pertenece la invención.

EJEMPLO 1

Este ejemplo muestra dibujos del aparato de la invención. La Figura 1A muestra una transección a través de la versión prototipo de la invención. La función de las partes individuales numeradas en el dibujo de la Figura 1 se explican de acuerdo con la siguiente lista:

1. Tubo de entrada para bombear lechada de hielo hacia la cámara principal del aparato.
2. Válvula de pinzamiento para controlar la entrada de lechada de hielo en la cámara de proceso principal
3. Cavidad de la cámara de proceso principal que alberga la unidad de filtro cónico poroso N° 5.
4. Pared de la carcasa exterior de la cámara de proceso principal.
5. Unidad de filtro cónico con el vértice orientado hacia la dirección del flujo y la unidad de filtro cónico se llena con lechada de hielo al abrir la válvula de pinzamiento N° 2.
6. Entrada para conectar el tubo de aire para poner presión de aire dentro de la unidad de filtro abriendo la válvula de aire.
7. Cavidad entre la carcasa del filtro poroso N° 5 y la pared externa de la carcasa N° 4
8. Salida para extraer el líquido prensado de la lechada de hielo a través del filtro en la unidad de filtro cónico N° 5 hacia la cavidad N° 7, usando aire o válvula solenoide para flujo uni- o bidireccional.
9. Válvula de pinzamiento para controlar el lanzamiento de nieve húmeda fuera de la unidad de filtro cónico y, tras abrirse, la válvula de aire simultánea permite la presión de aire a través de la entrada N° 6.
10. Abertura de salida o tubo que dirige el lanzamiento de la nieve húmeda hacia el objetivo.
11. Entrada para operaciones adicionales si es necesario, como más succión/vacío/presión para deshidratación adicional, o adición de agua para lavar la nieve húmeda o para aumentar la temperatura de la nieve húmeda, o adición de salmuera con mayor concentración de sal para disminuir la temperatura de la nieve húmeda, o limpiar el filtro administrando un líquido de lavado con acción de flujo inverso.

La Posición 1 mostrada en la Figura 1B es cuando la válvula de entrada está abierta para cargar el aparato con lechada de hielo.

La Posición 2 mostrada en la Figura 1C es cuando las válvulas de entrada y salida (descarga) están cerradas y se realiza el filtrado.

La Posición 3 mostrada en la Figura 1D es cuando la válvula de salida está abierta para descargar (lanzar) la nieve húmeda del aparato.

EJEMPLO 2

Este ejemplo demuestra el uso de la invención para enfriar carcasas de pollo en una cinta transportadora. La Figura 2 muestra una fotografía de un prototipo de prueba del aparato en un entorno comercial de la vida real. Muestra cómo la nieve húmeda puede suministrarse a diferentes lugares y cavidades de una carcasa de pollo donde se adhiere y luego se derrite lentamente y, por lo tanto, enfría la carcasa.

EJEMPLO 3

Este ejemplo demuestra el uso de la invención para enfriar carcasas de pollo en una cinta transportadora. La Figura 3 muestra el trazado de temperatura de un pollo enfriado con la invención como se ve en la operación en la Figura 2 y cómo la nieve húmeda puede suministrarse a diferentes lugares y cavidades de una carcasa de pollo donde se adhiere y se derrite lentamente y de este modo enfría la carcasa. En este ejemplo, la mayoría de los experimentos se realizaron usando una lechada de hielo entrante con aproximadamente un 25% de hielo y elaborada a partir de una solución salina que contenía del 3,5 al 7% de NaCl. Las pruebas también se han realizado con éxito con nieve húmeda de aproximadamente un 30% de hielo a aproximadamente un 85% de hielo, y también con una solución de NaCl casi saturada, con temperaturas tan bajas como -20° C. La nieve húmeda producida por la invención puede proporcionar nieve húmeda en un amplio intervalo de contenido porcentual de hielo, o desde el 30% hasta por lo menos el 90% de hielo ya temperaturas de aproximadamente 0,5° C a aproximadamente -15° C.

EJEMPLO 4

Este ejemplo demuestra el uso de la invención para enfriar una parte de un pescado con nieve húmeda, después de que el pescado haya sido cortado y esté desplazándose a lo largo de una cinta transportadora en una fábrica comercial de procesamiento de pescado. Se suministró suficiente nieve húmeda encima de la parte de pescado para cubrir aproximadamente el 30-70% de la parte de pescado con una capa de aproximadamente 5 mm de lechada de hielo de la invención. La temperatura ambiente en la fábrica era de aproximadamente 9° C cuando se realizó el experimento. Al mismo tiempo, las partes de pescado también se enfriaron con dos tipos de métodos tradicionales de refrigeración, es decir, rociando con unos 5 litros de agua fría con un 0,2% de sal para alcanzar los

5 0° C y sumergiendo la parte de pescado en una caja de plástico con lechada de hielo como se produce antes del filtrado y como se usa normalmente en la fábrica. Las mediciones se realizaron usando las partes de bacalao fresco cortadas de la misma sección del bacalao en todos los casos y variaban entre 270 gramos y 310 gramos. La temperatura se midió en el músculo central del pescado usando termómetros calibrados. La Figura 4 muestra trazados de temperatura de la temperatura interna en las partes del pescado comparando el uso de nieve húmeda de la invención y dos métodos tradicionales.

10

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar nieve húmeda, que comprende los pasos de:

- 5 elaborar lechada de hielo en un generador de lechada de hielo y bombear la lechada de hielo desde un suministro a un sistema de elaboración de nieve húmeda;
 hacer funcionar un sistema de elaboración de nieve húmeda, compuesto por un aparato de elaboración de nieve húmeda con por lo menos una unidad de filtro cónico (5), que tiene una carcasa de filtro porosa con forma cónica (3) dentro de una cámara de elaboración de nieve húmeda (7) del aparato para elaboración de nieve húmeda;
 10 alimentar la lechada de hielo desde el suministro a través de Z por lo menos una entrada (1) hacia la unidad de filtro cónico (5) dentro del aparato de elaboración de nieve húmeda;
 hacer impactar la lechada de hielo mediante presión de aire a través de por lo menos una entrada (6) y filtrar la lechada de hielo en la carcasa de filtro con forma cónica (3) dentro del aparato de elaboración de nieve;
 15 descargar nieve húmeda con aire a presión desde por lo menos una salida (10) del aparato de elaboración de nieve húmeda.

2. Un método como se reivindica en la reivindicación 1, en donde la lechada de hielo puede contener del 0,05 al 25% de sal, como NaCl, preferiblemente del 1 al 15% de NaCl, incluso más preferiblemente del 2 al 10% de NaCl.

20 3. Un método como se reivindica en la reivindicación 1, en el que la nieve húmeda descargada desde el aparato de elaboración de nieve húmeda y sobre un objetivo específico se **caracteriza porque**:

- la nieve húmeda puede contener del 30 al 90% de hielo, preferiblemente del 40 al 80% de hielo, incluso más preferiblemente del 45 al 75% de hielo;
 25 la nieve húmeda descargada puede contener de 0,01 a 10% de sal, preferiblemente del 0,05 al 5% de sal, incluso más preferiblemente del 0,1 al 2% de sal;
 la nieve húmeda descargada está a una temperatura de 0 a -20° C, preferiblemente a una temperatura de -1 a -10° C, incluso más preferiblemente a una temperatura de -2 a -5° C.

30 4. Un método como se reivindica en la reivindicación 1, en donde la carcasa del filtro con forma cónica (3) dentro de la cámara de elaboración de nieve húmeda (7) del aparato de elaboración de nieve húmeda tiene la forma de un cono truncado o un tronco de cono, y tiene la forma de un cono circular recto con un ángulo de vértice entre 140 y 179,9 grados, preferiblemente entre 160 y 179,5 grados, aún más preferiblemente entre 170 y 179 grados.

35 5. Un método como se reivindica en la reivindicación 1, en donde la lechada de hielo se introduce en la carcasa del filtro cónico a través de una abertura estrecha o extremo de apertura de la unidad de filtro cónico (5) y la nieve húmeda se descarga a través de una abertura ancha o extremo de base de la unidad de filtro cónico (5).

40 6. Un aparato para elaborar nieve húmeda, que comprende:

- una cámara de elaboración de nieve húmeda (7) que tiene por lo menos una entrada (1) para recibir la lechada de hielo de un suministro y por lo menos una salida (10) para la descarga de nieve húmeda;
 por lo menos una unidad de filtro cónico (5), que tiene una carcasa de filtro con forma cónica (3) dentro de la cámara de elaboración de nieve húmeda (7) del aparato de elaboración de nieve húmeda;
 45 donde el vértice de la carcasa del filtro con forma cónica (3) se dirige contra el flujo de la lechada de hielo;
 por lo menos una entrada (6) para que impacte aire a presión en la lechada de hielo y filtrar la lechada de hielo en la unidad de filtro cónico (5) dentro del aparato de elaboración de nieve húmeda y convertir la lechada de hielo en nieve húmeda;
 por lo menos una salida (8) para recoger, descargar y transferir el líquido filtrado a través de la carcasa del filtro
 50 con forma cónica, fuera del aparato de elaboración de nieve húmeda.

7. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 6, en donde la carcasa del filtro con forma cónica (3) dentro de la cámara de elaboración de nieve húmeda (7) del aparato de elaboración de nieve húmeda tiene la forma de un cono truncado o un tronco de cono, y tiene la forma de un cono circular recto; donde el ángulo del vértice del cono truncado está en el intervalo de 140 a 179,9 grados, más preferiblemente en el intervalo de 160 a 179,5 grados, lo más preferible en el intervalo de 170 a 179 grados.

8. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el volumen interior de la cámara de elaboración de nieve húmeda (7) es de 5 a 500 ml y donde la frecuencia de procesamiento está en un intervalo de 10 a 200 disparos de
 60 nieve húmeda por minuto, incluso más preferiblemente donde el volumen interior de la cámara está entre 20 a 150 ml y donde la frecuencia de procesamiento está en un intervalo de 20 a 60 disparos de nieve húmeda por minuto.

9. Un sistema para producir nieve húmeda, que comprende:

- 65 lechada de hielo de un generador de lechada de hielo o de un suministro de lechada de hielo;

- un aparato para elaborar nieve húmeda como se reivindica en la reivindicación 6;
un aparato de transferencia de lechada de hielo para transferir lechada de hielo a una entrada del aparato de elaboración de nieve húmeda, y un aparato de transferencia de nieve húmeda accionado por aire a presión para transferir la nieve húmeda que se descarga del aparato de elaboración de nieve húmeda en donde la abertura de entrada para la lechada de hielo y para la descarga de nieve húmeda están controlados por válvulas, y en donde el aparato de elaboración de nieve húmeda está equipado con varias válvulas controlables y dispositivos de monitorización y dichas válvulas están accionadas por presión de aire y los dispositivos de monitorización están controlados y funcionan por medios electrónicos como por un ordenador.
- 5
- 10 10. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 6, fabricado por y a partir de cualquier número de materiales diferentes como metales, materiales orgánicos o materiales sintéticos como acero, caucho o plásticos.
11. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 6, en donde pueden introducirse o aplicarse diferentes fuerzas a las diferentes entradas y salidas, como para introducir la lechada de hielo en la cámara o aplicar aire a presión o vacío a la cámara de elaboración de nieve húmeda (7) y el alcance y la frecuencia de tales aplicaciones se controlan por medios electrónicos, como un ordenador.
- 15
12. Un sistema como se reivindica en la reivindicación 9, en donde la lechada de hielo usada puede estar hecha de un fluido que es acuoso o sustancialmente acuoso, que contiene diferentes solutos como sales, azúcares o alcoholes a diferentes concentraciones.
- 20
13. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la lechada de hielo usada puede estar hecha de un fluido que se prepara a partir de corrientes de agua contaminada incluyendo, pero no limitado a, orina animal como orina de cerdo o aguas residuales del procesamiento de alimentos, procesamiento de leche, procesamiento de pescado u otras industrias que producen aguas residuales que contienen solutos de naturaleza inorgánica u orgánica.
- 25
14. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la lechada de hielo se elabora a partir de aguas residuales contaminadas para realizar de este modo una acción de separación química, en donde la nieve húmeda resultante contiene una concentración de soluto más baja que la que había en el agua residual contaminada original, y el líquido drenado producido contiene una mayor concentración de soluto que la que había en el agua residual contaminada original.
- 30
- 35

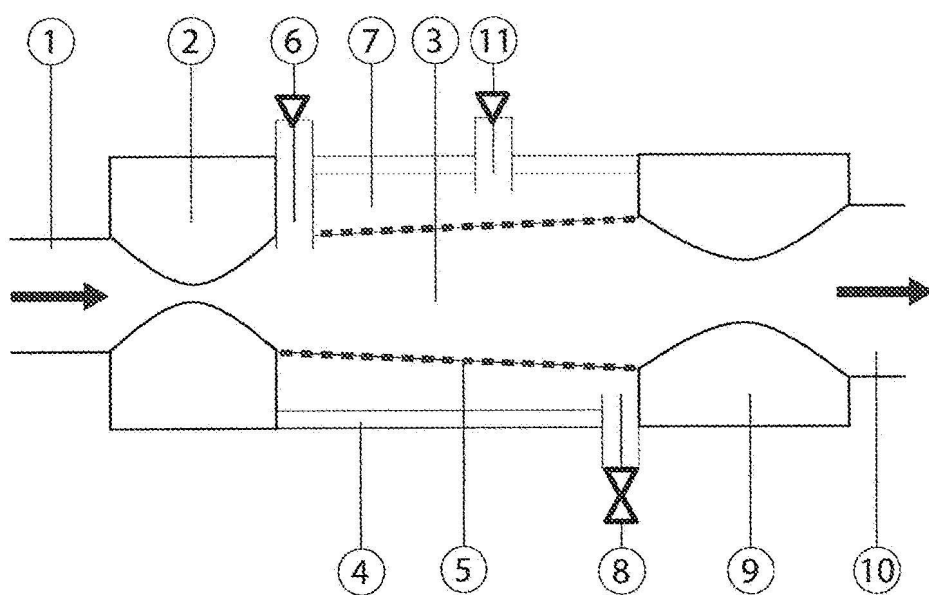


Figura 1A.

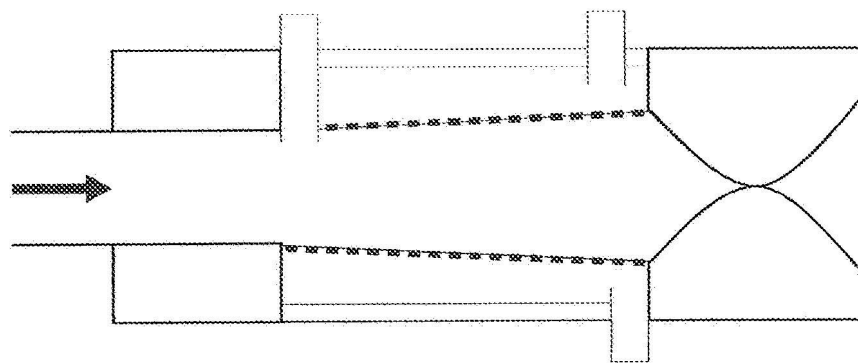


Figura 1B.

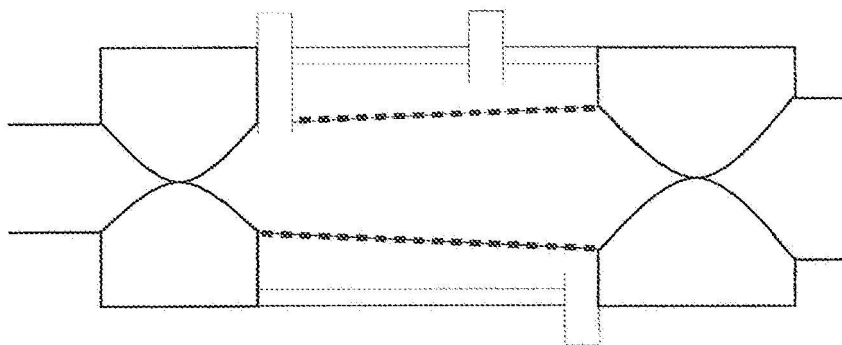


Figura 1C.

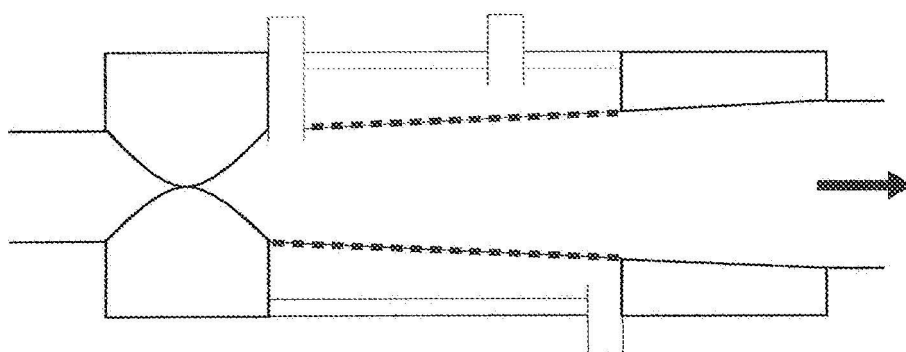


Figura 1D.

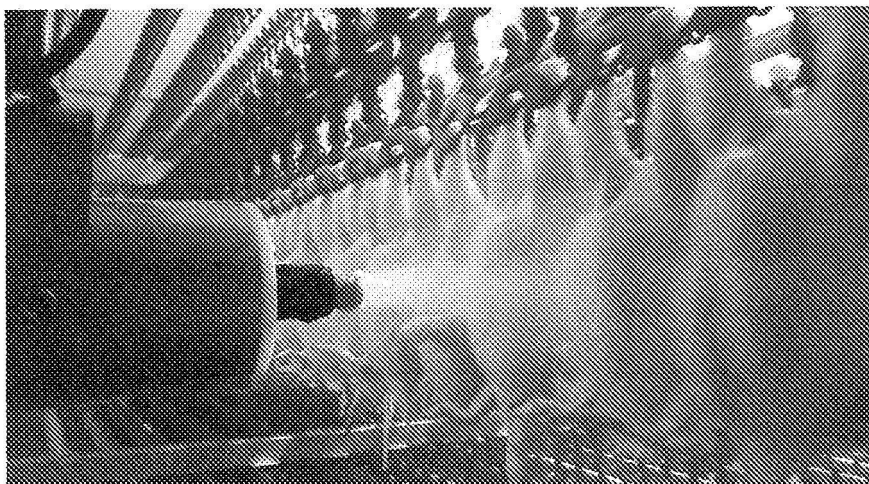


Figura 2.

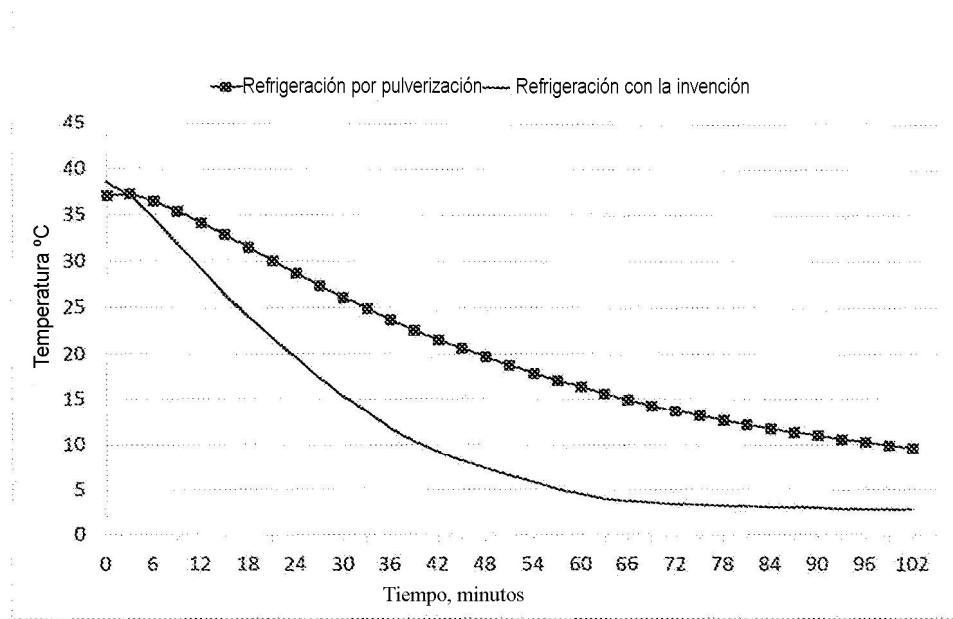


Figura 3.

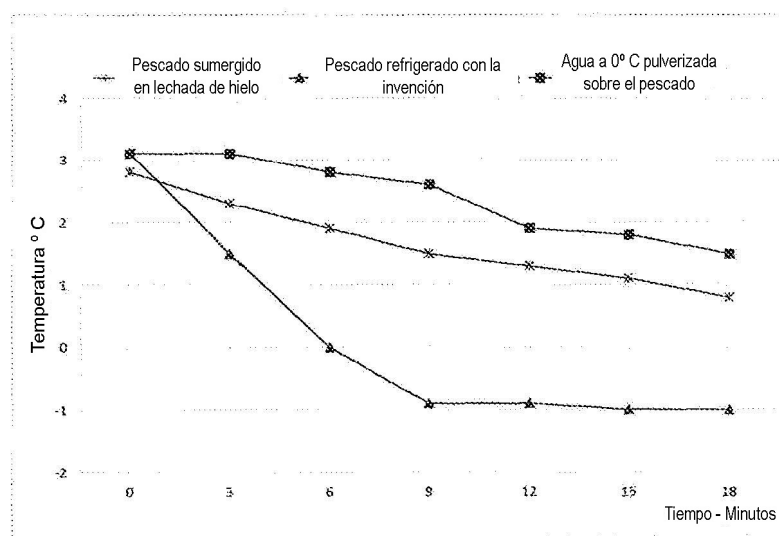


Figura 4.