

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 724 365**

21 Número de solicitud: 201990059

51 Int. Cl.:

A23B 7/005 (2006.01)
A23L 25/00 (2006.01)
A23N 12/08 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

05.01.2018

30 Prioridad:

10.01.2017 US 15/402,889

43 Fecha de publicación de la solicitud:

10.09.2019

71 Solicitantes:

LAITRAM, L.L.C. (100.0%)
Legal Department, 200 Laitram Lane
70123 Haraham US

72 Inventor/es:

KOVACS, Joseph F.;
LAPEYRE, III, James M. y
SCLAFINI, Michael V.

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **Cocción a vapor con convección forzada de frutos secos con precalentamiento**

57 Resumen:

Método para pasteurizar almendras y otros frutos secos con vapor a presión atmosférica. La cantidad de condensación en y la posterior absorción de agua de frutos secos se limita mediante la pasteurización de los frutos secos en una cámara de calentamiento con una atmósfera gaseosa que incluye una mezcla de vapor y que forma una trayectoria de convección forzada a través de los frutos secos. La absorción de agua limitada mantiene la calidad de los frutos secos. Un elemento de cocción a vapor de convección forzada que transporta los productos alimenticios sobre una cinta transportadora porosa hace que la mezcla de vapor pase a través de los frutos secos. Un precalentador precalienta los frutos secos de modo que pueden pasteurizarse en el elemento de cocción a vapor a una temperatura de entre 85°C y 99°C para reducir el tiempo de duración y aumentar la producción.

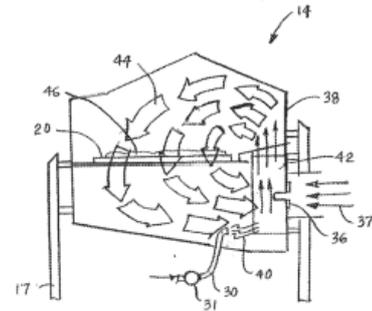


FIG. 2

DESCRIPCIÓN

COCCIÓN A VAPOR CON CONVECCIÓN FORZADA DE FRUTOS SECOS CON PRECALENTAMIENTO

5

ANTECEDENTES

La invención se refiere, en general, a la cocción a vapor y más particularmente a métodos para la cocción a vapor de frutos secos con convección forzada a temperaturas por debajo de 100°C (212°F).

10

A menudo, frutos secos, tales como almendras, se pasteurizan mediante inmersión en agua caliente o un entorno de vapor de aire. Los pasteurizadores de vapor usan, convencionalmente, el calor de condensación para calentar las superficies exteriores de frutos secos a temperaturas lo suficientemente elevadas para desactivar suficientes microorganismos como para cumplir los niveles de pasteurización aceptables. Los frutos secos entran en el pasteurizador de vapor a una temperatura por debajo de la temperatura del vapor. El vapor se condensa en la superficie exterior de los frutos secos y eleva su temperatura. Pero la condensación puede arrugar y aflojar las peladuras exteriores de los frutos secos. En el caso de almendras y otros frutos secos que van a comercializarse con sus peladuras, debe limitarse la absorción de agua de los frutos secos. Un enfoque para limitar la condensación en almendras se describe en la publicación de patente internacional n.º WO 2013/171336. Ese documento enseña el precalentamiento de alimentos con baja humedad a una temperatura por encima o ligeramente por encima de la temperatura de condensación del vapor de agua en la cámara de calentamiento para limitar la condensación. Otro enfoque, descrito en la publicación de solicitud de patente estadounidense n.º 2013/0040030, vaporiza frutos secos a una presión por debajo de la temperatura ambiente para limitar la absorción de agua. Pero el precalentamiento requiere un calentador adicional, y un sistema a vacío requiere lotes y no una manipulación continua.

15

20

25

SUMARIO

Una versión de un método que realiza las características de la invención para pasteurizar frutos secos comprende: (a) transportar frutos secos a lo largo de una trayectoria de transporte a través de una cámara de precalentamiento; (b) transportar los frutos secos precalentados en la cámara de precalentamiento a lo largo de una trayectoria de transporte a través de una cámara de calentamiento; (c) forzar una atmósfera gaseosa sustancialmente homogénea que comprende una mezcla de vapor a través de los frutos secos en la cámara

30

de calentamiento a lo largo de una trayectoria de conexión que corta la trayectoria de transporte para calentar las peladuras exteriores de los frutos secos y limitar la cantidad de condensación de agua que envuelve los frutos secos; (d) mantener presión atmosférica en la cámara de calentamiento; y (e) controlar la temperatura de la atmósfera gaseosa en la cámara de calentamiento a una temperatura de calentamiento de más de 85°C y menos de 99°C.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Estas características y aspectos de la invención, así como sus ventajas, se describen en más detalle en la siguiente descripción, reivindicaciones adjuntas, y dibujos adjuntos, en los que:

10 la figura 1 es una vista lateral de una parte de un elemento de cocción a vapor, cuya pared lateral opuesta se ha retirado por motivos de claridad, que representa características de la invención; y

la figura 2 es una vista en sección transversal axial del elemento de cocción a vapor de la figura 1;

15 la figura 3 es una vista en sección transversal en elevación lateral del elemento de cocción a vapor de la figura 1; y

la figura 4 es un diagrama de bloques de un elemento de cocción a vapor tal como en la figura 1 con una zona de precalentamiento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

20 Un elemento de cocción a vapor que funciona según y realiza las características de la invención se muestra en la figura 1 con su pared lateral opuesta retirada para ilustrar mejor sus componentes. El elemento de cocción 14, que está abierto a la atmósfera, tiene una carcasa 16 que está soportada en patas 17 y se extiende desde un extremo de entrada 18 hasta un extremo de salida 19. Una cinta transportadora porosa 20 se acciona alrededor de
25 ruedas motrices y locas 22, 23 en extremos opuestos de una vía de transporte superior 24 que atraviesa el elemento de cocción. Rodillos o tambores de desvío 26 guían el bucle de cinta sin fin a lo largo de una vía de retorno 28 por debajo del elemento de cocción. Una red de tuberías de vapor 30 inyecta vapor suministrado por un calentador u otra fuente de vapor en el elemento de cocción a través de la parte inferior de la carcasa. Esta inyección de vapor
30 se regula mediante válvulas 31 (en la figura 2) en la red de vapor.

El elemento de cocción mostrado es modular con al menos dos módulos de calentamiento 32, 32' idénticos. Pueden conectarse más módulos en serie para alargar la región de calentamiento de baja temperatura total. Un único módulo puede usarse para productos alimenticios que solo requieran un breve tiempo de calentamiento. Cada módulo
35 está controlado individualmente con sus propias válvulas de vapor. Una señal de retroalimentación procedente de una sonda amperimétrica de temperatura 34 en cada módulo

de calentamiento se usa por un controlador, tal como un controlador de lógica programable, para controlar la apertura de la válvula de inyección de vapor para mantener una temperatura de calentamiento predeterminada en cada módulo. La sonda, el controlador, y la válvula proporcionan medios para mantener una temperatura preseleccionada en cada módulo.

5 Circuladores de aire, tales como ventiladores 36 o sopladores, introducen aire 37 en el elemento de cocción a través de una de las paredes laterales 38, tal como también se muestra en la figura 2. El ventilador también introduce vapor 40 inyectado en el elemento de cocción a través de aberturas en un cámara impelente 42, en la que se mezclan el aire y el vapor. El ventilador sopla la mezcla de aire-vapor a través de aberturas en la parte superior de la

10 cámara impelente. La mezcla de aire-vapor circula entonces a lo largo de una trayectoria de convección, indicada mediante las flechas 44, que interseca los frutos secos 46 que se transportan en la parte superior de la cinta transportadora 20 a lo largo de la vía de transporte. La cinta es porosa para permitir que la mezcla de aire-vapor pase a través de la misma y también para permitir drenar cualquier condensación. Otras características de un elemento

15 de cocción de convección forzada de este tipo tal como ha descrito hasta el momento se proporcionan en la patente estadounidense n.º 6.274.188, "Method for Steam-Cooking Shrimp at Reduced Temperatures to Decrease Yield Loss", 14 de agosto de 2001, incorporada en el presente documento a modo de referencia. Un ejemplo de un elemento de cocción de este tipo es el elemento de cocción CoolSteam® fabricado y comercializado por Laitram Machinery, Inc., de Harahan, Louisiana, EE. UU. Debido a la exhaustividad del tratamiento con calor por convección forzada descrito, es posible el tratamiento con calor a temperaturas de menos de 100°C (212°F) a presión atmosférica. De hecho, las temperaturas en la región de calentamiento por debajo de 85°C (185°F) y preferiblemente en el intervalo entre 62°C (144°F) y 79°C (175°F) son eficaces para blanquear o pasteurizar almendras sin abrasar o soltar sus

20 peladuras debido a que las bajas temperaturas minimizan la absorción de humedad por las almendras.

En funcionamiento, los frutos secos, tales como cacahuetes o almendras y otros frutos secos, se transportan en el elemento de cocción a vapor 14 por la cinta transportadora 20 a lo largo de una trayectoria de transporte 56. Los frutos secos se calientan en una región de

30 cocción a baja temperatura 58 que puede incluir uno o más módulos de calentamiento de convección forzada 32, 32' idénticos. El aire se introduce en los módulos y se mezcla con vapor para formar una atmósfera gaseosa sustancialmente homogénea de aire (u otro gas, tal como nitrógeno) y vapor o vapor de agua. Esta mezcla de vapor se hace circular por un elemento de circulación de aire, tal como un ventilador, en una trayectoria de convección que

35 interseca el producto alimenticio. En este ejemplo, la trayectoria de convección es perpendicular a la trayectoria de transporte 56, pero puede intersecar o cruzar la trayectoria de transporte desde otras direcciones. Junto con el tratamiento con calor a baja temperatura,

el flujo de convección forzada a través de los frutos secos impide la condensación que envuelve los frutos secos e inhibe la absorción de humedad. La duración del calentamiento, el tiempo de duración, se establece por uno o más de: (a) la longitud de la región de calentamiento a baja temperatura 58, (b) la velocidad de la cinta transportadora 20, (c) la temperatura de la región de calentamiento, (d) el tamaño y tipo del fruto seco, y (e) el grosor del conjunto de frutos secos sobre la cinta transportadora. Para las almendras, el tiempo de duración puede oscilar entre 4 y 9 minutos con el fin de lograr una mortalidad suficiente, por ejemplo, una reducción de 6 log en un organismo objetivo, tal como *salmonella*. La temperatura de la región de calentamiento se mide mediante una sonda de temperatura y se controla por la cantidad de vapor introducido en el elemento de cocción en cada módulo.

La figura 3 muestra el elemento de cocción a vapor 14 con dos módulos de calentamiento 32, 32'. En el primer módulo 32, la trayectoria de convección a través de la cinta transportadora porosa 20 y los frutos secos 46 transportados es hacia abajo. En el segundo módulo 32', la trayectoria de convección es hacia arriba a través de los frutos secos. Al someter los frutos secos u otros productos alimenticios a flujos de convección tanto hacia arriba como hacia abajo da como resultado un tratamiento por calor más uniforme.

La pasteurización a temperatura tal como se describe es eficaz en la minimización de absorción nociva de agua por los frutos secos. Pero la pasteurización de frutos secos a bajas temperaturas requiere un mayor tiempo de duración en el elemento de cocción para lograr la muerte deseada de patógenos. Y mayores tiempos de duración disminuye la producción del producto.

El precalentamiento frutos secos en una cámara de precalentamiento de aire seco, baja humedad 60, o precalentador, antes de transportarse a una región de pasteurización 62, tal como se muestra en la figura 4, reduce la absorción de humedad durante una pasteurización posterior a mayores temperaturas, tales como temperaturas entre 90°C (194°F) y 99°C (210°F) en lugar de por debajo de 85°C (185°F). Por ejemplo, en lugar de pasteurizar frutos secos a temperatura ambiente en la región de pasteurización a baja temperatura durante 4 min a 79°C (175°F), los frutos secos precalentados a una temperatura de superficie de aproximadamente 54°C (130°F) a una humedad relativa de entre el 1% y aproximadamente el 60% pueden pasteurizarse a 95°C (203°F) en solamente 1,75 min. el precalentador calienta las superficies de los frutos secos a una temperatura por debajo del punto de rocío, o temperatura de condensación, para garantizar que la condensación se forma en las superficies exteriores de los frutos secos durante la pasteurización. Los ensayos han demostrado que mediante el precalentamiento de frutos secos en el precalentador 60 durante entre aproximadamente 1 min y aproximadamente 6 min a una temperatura de entre aproximadamente 57°C (135°F) y aproximadamente 85°C (185°F) para elevar la temperatura de superficie de los frutos secos a entre aproximadamente 38°C (100°F) y aproximadamente

70°C (158°F), los frutos secos pueden pasteurizarse en la región de pasteurización por valor de convección forzada 62 del elemento de cocción a una temperatura de entre 85°C (185°F) y 99°C (210°F) durante un tiempo de duración de entre aproximadamente 1 min y aproximadamente 6 min. Esta reducción del tiempo de pasteurización mejora la producción.

- 5 La pasteurización también puede realizarse hasta una temperatura de 74°C (165°F) con mayores tiempos de duración.

Aunque se ha descrito la cámara de precalentamiento 60 como un calentador de calor seco, baja humedad, en otras versiones, la cámara de precalentamiento 60 puede ser un elemento de cocción a vapor de convección forzada independiente, un módulo de calentamiento de convección forzada adicional que precede los dos módulos 32, 32' de la figura 1, o el primer módulo 32 de la figura 1.

REIVINDICACIONES

1. Método para pasteurizar frutos secos, que comprende:
transportar frutos secos a lo largo de una trayectoria de transporte a través de una cámara
5 de precalentamiento;
transportar los frutos secos precalentados en la cámara de precalentamiento a lo largo de
una trayectoria de transporte a través de una cámara de calentamiento;
forzar una atmósfera gaseosa sustancialmente homogénea que comprende una mezcla
de vapor a través de los frutos secos en la cámara de calentamiento a lo largo de una
10 trayectoria de conexión que corta la trayectoria de transporte para calentar las
peladuras exteriores de los frutos secos y limitar la cantidad de condensación de agua
que envuelve los frutos secos;
mantener presión atmosférica en la cámara de calentamiento;
controlar la temperatura de la atmósfera gaseosa en la cámara de calentamiento a una
15 temperatura de calentamiento de más de 85°C y menos de 99°C para pasteurizar los
frutos secos.
2. Método según la reivindicación 1, en el que la temperatura de la cámara de
precalentamiento se encuentra entre aproximadamente 57°C y aproximadamente 85°C.
3. Método según la reivindicación 1, en el que el tiempo de duración de los frutos secos en
20 la cámara de precalentamiento se encuentra entre aproximadamente 1 min y
aproximadamente 6 min.
4. Método según la reivindicación 1, en el que la cámara de precalentamiento precalienta
los frutos secos a una temperatura de superficie de entre aproximadamente 38°C y
aproximadamente 85°C.
- 25 5. Método según la reivindicación 4, en el que la cámara de precalentamiento precalienta
los frutos secos a una temperatura de superficie por debajo de aproximadamente 70°C.
6. Método según la reivindicación 1, en el que la cámara de precalentamiento precalienta
los frutos secos a una temperatura de superficie por debajo de la temperatura de
condensación en la cámara de calentamiento para garantizar que se forma condensación
30 en el fruto seco en la cámara de calentamiento.
7. Método según la reivindicación 1, en el que el tiempo de duración de los frutos secos en
la cámara de calentamiento se encuentra entre aproximadamente 1 min y
aproximadamente 6 min.
8. Método según la reivindicación 7 en el que el tiempo de duración de los frutos secos en
35 la cámara de calentamiento es de 4 min o menos.

9. Método según la reivindicación 1, en el que la cámara de precalentamiento es un precalentador de aire seco, baja humedad que mantiene una humedad relativa de entre el 1% y el 60%.
 10. Método según la reivindicación 1, en el que la cámara de precalentamiento es un elemento de cocción a vapor de convección forzada.
- 5

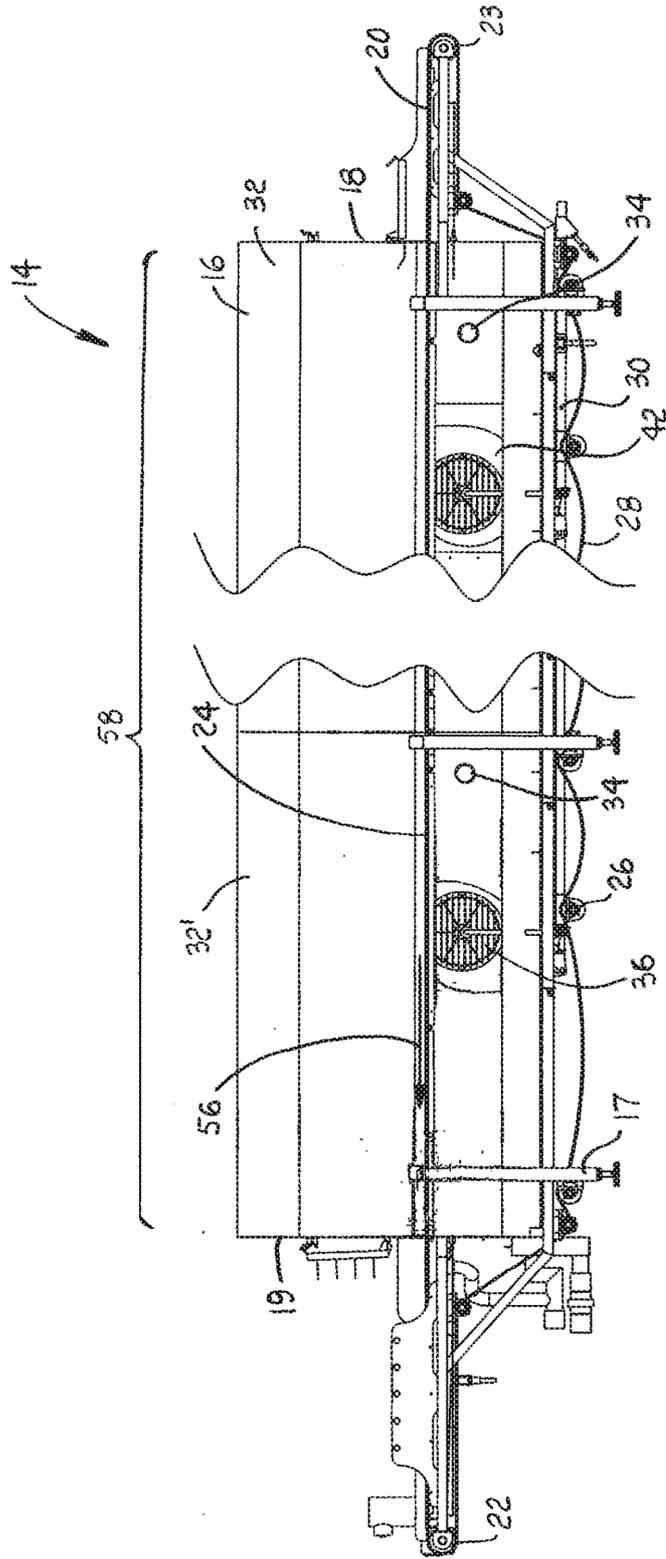


FIG. 1

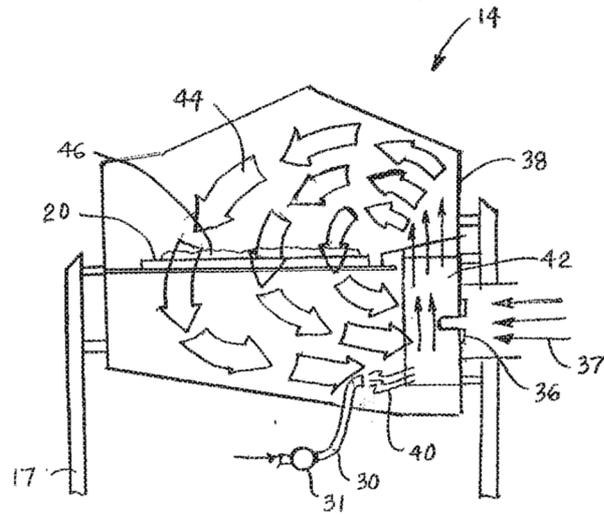


FIG. 2

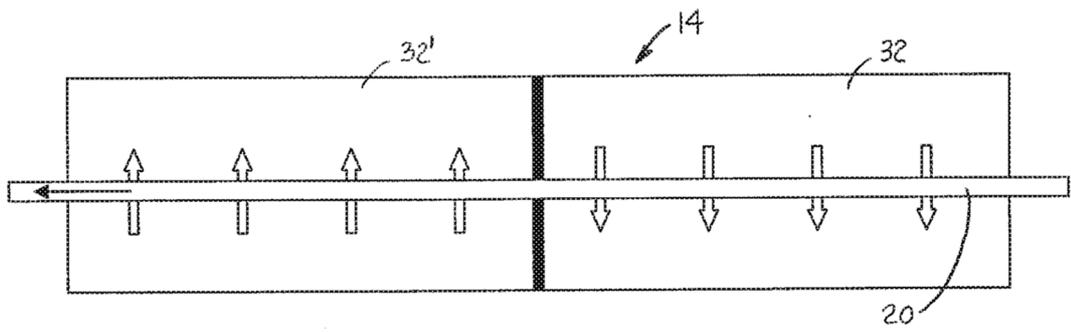


FIG. 3

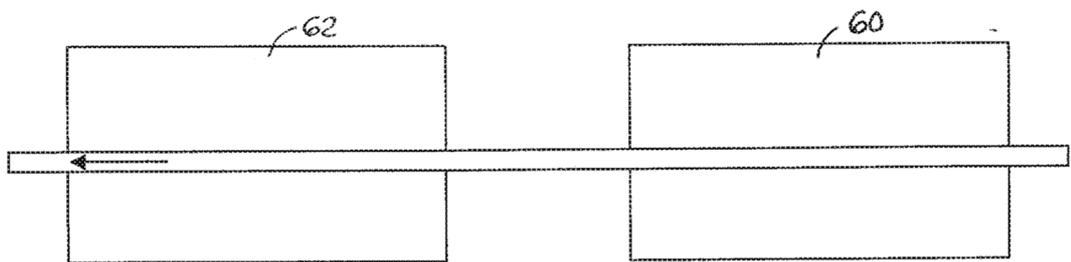


FIG. 4