

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 451**

51 Int. Cl.:

F25D 3/11 (2006.01)

F25D 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.08.2003 E 03749062 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.12.2014 EP 1543276**

54 Título: **Congelador de túnel con flujo mejorado**

30 Prioridad:

20.08.2002 US 404720 P

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

10.04.2015

73 Titular/es:

**LINDE LLC (100.0%)
575 Mountain Avenue, Murray Hill
New Providence, NJ 07974, US**

72 Inventor/es:

**NEWMAN, MICHAEL D.;
MCCORMICK, STEPHEN A.;
BOYLES, D. SCOTT y
MUSCATO, ROBERT**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 533 451 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

Congelador de túnel con flujo mejorado.

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un método y a un dispositivo mejorados para refrigerar y congelar un producto alimenticio u otro artículo que es llevado a través del dispositivo sobre una cinta transportadora u otro sustrato móvil.

Antecedentes

10 Los congeladores comerciales se basan típicamente en la transferencia de calor desde un producto alimenticio que va a ser refrigerado o congelado usando un ventilador o un soplador. Típicamente, el ventilador o soplador está situado cerca de una cinta transportadora sobre la que está siendo llevado el producto alimenticio. El producto alimenticio que entra en el congelador tiene una capa límite de aire a su alrededor que aísla el producto alimenticio de la atmósfera circundante. Los congeladores tradicionales han utilizado sopladores que generan corrientes de vapor de enfriamiento en muchas direcciones. Sin embargo, una parte significativa del vapor de enfriamiento no entra en contacto con el producto alimenticio en una dirección perpendicular. En estas condiciones, el vapor de enfriamiento que entra en contacto con el producto alimenticio a menudo no posee suficiente energía para reducir sustancialmente el espesor de la capa límite alrededor de la superficie del producto alimenticio. Por lo tanto, es necesario generar chorros dirigidos de vapor de enfriamiento para alterar la capa límite.

15 El documento de patente de Estados Unidos n.º 4,479,776 describe un aparato que utiliza una pluralidad de tubos verticales para proporcionar un flujo de aire unidireccional hacia el producto alimenticio.

20 El documento de patente de Estados Unidos n.º 4,626,661 describe el uso de una pluralidad de boquillas a lo largo de la trayectoria de un producto alimenticio para suministrar chorros discretos de aire de enfriamiento unidireccional.

Sin embargo, el uso de tubos o boquillas para dirigir el aire en un dispositivo de enfriamiento o congelación ha tenido un éxito solo limitado debido a la acumulación de condensación en forma de nieve o hielo en los tubos o boquillas. Tal acumulación reduce rápidamente la eficacia de los dispositivos de enfriamiento o congelación.

25 El documento de patente de Estados Unidos n.º 5,487,908 describe un método y un dispositivo para calentar o enfriar un producto alimenticio en un sustrato móvil, en el que un canal continuo que atraviesa al menos una parte importante de la anchura del sustrato móvil convierte el flujo multidireccional en flujo unidireccional. Sin embargo, tal dispositivo adolece de tener una tasa de flujo mayor que la de los productos alimenticios que son arrastrados en el flujo, y, en consecuencia, se hace difícil el procesamiento controlado del artículo alimenticio a través del dispositivo.

30 El aumento de la velocidad de la corriente de vapor de enfriamiento (o criógeno) que incide en el artículo alimenticio aumentará el coeficiente medio de transferencia de calor de una manera lineal. En cierto punto, sin embargo, a menos que la corriente de impacto del vapor de refrigeración sea controlada cuidadosamente, la velocidad puede ser también suficiente para dañar el producto alimenticio, o para llevar el producto alimenticio fuera del transportador, y a lugares no deseados en otra parte del congelador.

35 Las tasas totales de transferencia de calor dependen de los coeficientes locales de transferencia de calor. Es decir, la cantidad de calor transferida desde los productos alimenticios al criógeno depende de la tasa de transferencia de calor localmente entre el criógeno y el producto alimenticio. Las tasas locales de transferencia de calor pueden ser variadas controlando la distancia desde la fuente de la corriente de impacto hasta el producto alimenticio, la velocidad de la corriente de impacto, la turbulencia en la corriente de impacto y la eficacia del flujo de criógeno.

40 El documento EP-A-1 118 824 emplea placas de impacto dentro de un túnel de congelación y un sistema de circulación de gas criogénico para dirigir chorros de impacto de gas criogénico sobre los productos alimenticios a ser congelados. Describe un aparato para enfriar y congelar productos según el preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario

La presente invención proporciona un aparato para enfriar o congelar productos alimenticios según la reivindicación 1.

45 La invención proporciona también un proceso para enfriar o congelar productos alimenticios según la reivindicación 12.

Características opcionales del aparato según la invención son establecidas en las reivindicaciones 2 a 11 y características opcionales del proceso según la invención son establecidas en las reivindicaciones 13 a 15.

Breve descripción de los dibujos

50 Los dibujos adjuntos se incluyen para proporcionar una mejor comprensión de la invención. Los dibujos ilustran realizaciones de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención, pero no

pretenden limitar la invención como es abarcada por cualesquiera de las reivindicaciones que forman parte de la solicitud.

Fig. 1, es una vista en sección transversal del congelador de túnel de la primera realización;

Fig. 2, es una vista en sección transversal del congelador de túnel de la segunda realización;

5 Fig. 3, es una vista en sección transversal del congelador de túnel de la segunda realización que muestra la localización de configuración de las campanas de impacto;

Fig. 4, es una vista en planta lateral del congelador de túnel de la segunda realización;

Fig. 5, es una vista en perspectiva de una placa de impacto que forma el impactador;

Fig. 6, es una vista en planta desde arriba de una porción de la placa de impacto;

10 Fig. 7, es una vista en perspectiva de una serie de rieles de metal que forman el impactador; y

Fig. 8, es una vista en sección transversal de una porción de la serie de rieles de metal.

Descripción detallada

15 La presente invención se refiere a un aparato para enfriar y/o congelar productos alimenticios, en el que un artículo alimenticio es transportado sobre un transportador, tal como una cinta u otro sustrato móvil, dentro de una cámara de carcasa en la que el producto alimenticio es enfriado o congelado debido a su contacto con criógenos en fase gaseosa, líquida o sólida, tales como nitrógeno o dióxido de carbono.

20 La transferencia de calor que se produce en el enfriamiento o congelación de los productos alimenticios resulta generalmente del impacto de una corriente de vapor criogénico sobre el artículo alimenticio. Una transferencia adicional de calor también puede lograrse por pulverización o mezcla de criógeno líquido o sólido en las corrientes de chorro de impacto de vapor criogénico.

25 La transferencia de calor desde un artículo, tal como un producto alimenticio, a un criógeno es maximizada por el uso de una campana impelente mediante la cual el criógeno sólido o líquido es pulverizado en un gas (tal como dióxido de carbono o nitrógeno) que circula en el artículo o producto alimenticio, mientras se usa un impactador, tal como una placa de impacto, para crear una corriente de criógeno. El diseño del dispositivo aumenta el calor transferido desde el artículo o producto alimenticio al criógeno. El criógeno, por ejemplo nieve de dióxido de carbono sólido o nitrógeno líquido, es introducido en un flujo de gas que impacta, en el que la transferencia de calor se produce con respecto al gas y al producto alimenticio para enfriar el producto durante el impacto.

30 El uso de la campana impelente aumenta la cantidad de calor transferido desde un artículo o producto alimenticio al criógeno generando chorros de impacto capaces de romper la capa límite térmica del producto alimenticio, pero que no pueden dañar el artículo o producto.

35 En una realización se prevé un aparato modular de refrigeración y/o congelación de alimentos que comprende un módulo y un transportador, o cinta, sobre la cual es transportado el producto alimenticio. El módulo contiene un impactador que permite que chorros a alta velocidad de gases criogénicos sean introducidos en la cámara impelente del módulo para efectuar la transferencia de calor en la cámara y proporcionar enfriamiento por impacto del producto alimenticio, es decir, gas de enfriamiento a las superficies superiores de los artículos alimenticios. El impactador puede ser una placa de impacto que tenga una configuración de agujeros redondeados o achaflanados. En otra realización, el impactador puede comprender una serie de canales. Un pulverizador puede estar previsto en uno o más módulos para de arrastrar gotitas de criógeno líquido o sólido en los chorros de gas criogénico. En otra realización, un pulverizador puede ser usado en uno o más módulos para distribuir criógeno sólido o líquido directamente sobre la superficie del producto alimenticio.

45 La campana impelente proporciona el efecto de enfriamiento/congelación del impacto sustancialmente desde la parte superior del aparato congelador; los chorros de impacto se dirigen directamente hacia abajo, generalmente transversalmente a la trayectoria de la cinta transportadora y el producto. El uso de la campana impelente proporciona chorros de gas criogénico que inciden en la superficie del producto alimenticio sin hacer que el producto alimenticio sea arrastrado en los chorros de impacto.

50 Además, el uso de la campana impelente proporciona un enfriamiento o congelación consistente de los artículos de productos de alimentos a través del ancho de la cinta sobre la que viajan los artículos alimenticios a través del congelador. La campana impelente proporciona un aumento de la presión de refrigerante en la zona de la cinta transportadora a lo largo de la cual viajan los productos alimenticios para la congelación o el enfriamiento. La campana impelente puede producir además la reducción de la deshidratación de los artículos alimenticios, lo que se logra mediante la congelación inmediata del exterior del producto alimenticio a la entrada en el aparato.

En una realización, el uso de la campana impelente proporciona una trayectoria eficiente para la recirculación de los gases criogénicos de nuevo a un soplador o impelente, para aumentar la eficiencia del congelador.

En otra realización un vibrador de bola accionado neumáticamente es utilizado para eliminar la acumulación de nieve y hielo de las placas de impacto.

- 5 Una temperatura continua puede ser proporcionada a través de la trayectoria de flujo para los productos alimenticios sometidos al proceso de impacto, es decir, puede ser proporcionada una temperatura isotérmica a través de la cámara de del aparato y el proceso de congelación/enfriamiento, en lugar de tener diferentes temperaturas a la entrada y a la salida del aparato. Esto puede ser facilitado mediante la detección de la temperatura de la cámara impelente del aparato, para controlar la consistencia de la temperatura isotérmica.
- 10 La campana impelente puede estar prevista como un diseño de readaptación que puede ser adaptado para proporcionar una pluralidad de soluciones para requisitos de procesamiento de alimentos. En ciertas realizaciones, por ejemplo, un kit de readaptación puede ser utilizado para transformar un túnel de congelación estándar, tal como un congelador de túnel de dióxido de carbono, que utiliza ventiladores de flujo axial, en una disposición de flujo de gas del tipo que incide desde arriba hacia abajo como se describe en el presente documento, que puede duplicar la
- 15 tasa de producción en comparación con el sistema estándar.

Hay que entender que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son ejemplos, y están destinados a proporcionar una mayor explicación de la invención según es reivindicada.

- La presente invención se refiere a una campana impelente, tales como las indicadas en general por el número 10, y a congeladores de túnel 20 y 30 con flujo mejorado que emplean la campana impelente 10. La campana impelente
- 20 10 puede ser incorporada en los congeladores de túnel 20 y 30 como equipo original, o, cuando sea posible, puede ser incorporada en un equipo existente como un kit de readaptación.

- La campana impelente 10 es utilizada para generar chorros de impacto 11 de criógeno sólido o líquido (tal como CO₂ o N₂) mezclado con gas que circula a través de la campana impelente 10 para refrigerar o congelar un producto alimenticio 12. En la práctica, los chorros de impacto 11 son corrientes de una mezcla 14 de gases y líquido o
- 25 sólidos criogénicos que aumentan la cantidad de calor transferido desde el producto alimenticio 12 al criógeno sólido o líquido. Es decir, la transferencia de calor desde el producto alimenticio 12 al criógeno es maximizada mediante el uso de un proceso en el que el criógeno, ya sea en forma sólida o líquida, es suministrado dentro o fuera de la campana impelente 10 y mezclado con el gas que circula, y el gas y la mezcla de criógeno 14 creada posteriormente es dirigida a un impactador 13 para generar los chorros de impacto 11.

- 30 Como se ve en la Fig. 1, la campana impelente 10 está prevista dentro del congelador de túnel 20, y como se ve en las Figs. 2-4, la campana impelente 10 está prevista en el interior del congelador de túnel 30. El congelador de túnel 20 incluye una porción de techo aislada 21, una porción de suelo aislada 22, paredes laterales aisladas 23 y 24, y puertas de entrada y salida (no mostradas). En el interior del congelador de túnel 20 la campana impelente 10 puede ser fijada al techo 21 utilizando accesorios de fijación 25 y 26. Extendiéndose a través del techo 21 está un eje de
- 35 motor 27 fijado a un motor 28. El motor 28 está situado en el exterior del congelador de túnel 20, y está provisto de un suministro eléctrico (no mostrado). El motor 28 acciona un impelente 29 para hacer circular el gas dentro de la campana impelente 10.

- Igual que el congelador de túnel 20, el congelador de túnel 30 incluye una porción de techo aislada 31, una porción de suelo aislada 32, paredes laterales aisladas 33 y 34, una entrada 35 y una salida 36. El congelador de túnel 30 puede estar soportado por patas 37 previstas en cada una de las cuatro esquinas de la porción de suelo 32. Además, el congelador de túnel 30 incluye por lo menos dos campanas impelentes 10. Una campana impelente 10
- 40 está situada adyacente a la entrada 35 y la otra campana impelente 10 está dispuesta adyacente a la salida 36. El uso de dos campanas impelentes 10 aumenta la capacidad de transferencia de calor del congelador 30. Las campanas impelentes 10 pueden ser fijadas al techo 10 utilizando soportes de fijación (no mostrados).

- 45 Igual que el congelador de túnel 20, el congelador de túnel 30 tiene ejes de motor 27 que se extienden a través del techo 21. Los ejes del motor 27 están alineados con cualquiera de las campanas impelentes 10, y están unidos a los motores 28 que accionan los impelentes 29. Los motores 28 están situados en el exterior del congelador de túnel 30, y están fijados a suministros eléctricos (no mostrados). Los motores 28 accionan los impelentes 29 para hacer circular el gas en el interior de las campanas impelentes 10 para generar finalmente chorros de impacto 11.

- 50 Por debajo de las campanas impelentes 10 en ambos los congeladores de túnel 20 y 30 están previstos sendos sistemas de transportador 38 y 40. Los sistemas de transportador 38 y 40 tienen, respectivamente, primera y segunda cintas transportadoras 39A y 39B, y primera y segunda cintas transportadoras 41 A y 41B. Como se ve con mayor claridad en las Figs. 1 y 4, la primera cinta transportadora 39A está prevista sobre la segunda cinta transportadora 39B, y la primera cinta transportadora 41A está prevista sobre la segunda cinta transportadora 41B.
- 55 Propiamente dicho, hay dos trayectorias para mover el producto alimenticio 12 a través de los congeladores de túnel 20 y 30. Por ejemplo, en el congelador de túnel 30, la primera cinta transportadora 41A y la segunda cinta transportadora 41B mueven el producto alimenticio 12 colocado sobre ellas desde la entrada 35 a la salida 36.

Además, las cintas transportadoras 39A y 39B, y 41 A y 41B están construidas preferentemente de material de acero inoxidable tejido. Por tanto, los chorros de impacto 11 pueden pasar, respectivamente, a través de las primeras cintas transportadoras 39A, 41A a las segundas cintas transportadoras 39B, 41B. Por tanto, el producto alimenticio 12 en las segundas cintas transportadoras 39B, 41B puede ser enfriado por separado de los productos alimenticios 12 en las primeras cintas transportadoras 39A, 41A. En concreto, el producto alimenticio 12 en las primeras cintas transportadoras 39A, 41A podría ser congelado, y el producto alimenticio 12 en las segundas cintas transportadoras 39B, 41B podría ser refrigerado.

Cada una de las campanas impelentes 10 incluye una cápsula 42 con forma frustopiramidal. La cápsula 42 está compuesta por una placa superior con forma rectangular 43 que tienen primeros bordes opuestos 44, 45, y segundos bordes opuestos 46, 47. La carcasa 42 también incluye primeras paredes laterales opuestas 48, 49 y segundas paredes laterales opuestas 50, 51. Las primeras paredes laterales opuestas 48, 49 y las segundas paredes laterales opuestas 50, 51 se extienden hacia abajo con un ángulo desde los bordes respectivos de la placa superior 43. Propiamente dicho, las primeras paredes laterales opuestas 48, 49 y las segundas paredes laterales 50, 51 forma la porción inclinada de la forma frustopiramidal de la cápsula 42. En ciertas realizaciones, extendiéndose hacia abajo desde los bordes inferiores de las primeras paredes laterales opuestas 48, 49 y las segundas paredes laterales opuestas 50, 51 están primeros miembros en forma de L opuestos 52, 53, y segundos miembros en forma de L opuestos (no mostrados). Cada uno de los miembros en forma de L tienen porciones de pata 54 y porciones de pie 55. Las porciones de pie 55 sirven como repisas para soportar al impactador 13.

El impactador 13 puede adoptar la forma de una placa de impacto 60 con agujeros 64 o una placa de impacto 60 con una serie de rieles de metal designados colectivamente con el número 70. La placa de impacto 60 con la serie de agujeros se ve con mayor claridad en la Fig. 5, y con la serie de rieles de metal se ve mejor en la Fig. 7. Con referencia a la figura 5, la placa de impacto 60 incluye un patrón de agujeros, y en una realización puede ser fabricada a partir de chapa de metal de calibre 22. En ciertas realizaciones, la superficie de los agujeros puede ser de entre aproximadamente el 3% y aproximadamente el 6% del área total del impactador 13. En una realización, la superficie de los agujeros es desde aproximadamente el 4% a aproximadamente el 5% de la superficie total del impactador 13.

A modo de ejemplo, pero no de limitación, para ciertas realizaciones, el patrón de agujeros se muestra en la Fig. 6, y la separación axial 61 y la separación lateral 62 son ambas de aproximadamente 1 7/8 pulgadas (4,76 cm), y el diámetro del agujero 64 es de 1/2 pulgada (1,27 cm). El desajuste o desfase 63 del centro de los agujeros puede ser de aproximadamente 5/8 de pulgada (1,59 cm) en esta realización. Además, los agujeros pueden ser achaflanados para evitar que se acumule hielo dentro del agujero, y para producir chorros de impacto 11 que tengan un perfil de velocidad efectivo en la refrigeración o la congelación del producto alimenticio 12. Además, el desajuste o desfase 63 está previsto para producir chorros de impacto 11 que proporcionen una refrigeración o congelación uniforme o consistente del producto alimenticio 12 a través del ancho de las cintas transportadoras. Estos chorros de impacto 11 reducen o eliminan las líneas de impacto en los productos alimenticios de manera ventajosa.

La placa de impacto 60 también puede estar provista de un vibrador 65, como se ve en la Fig. 5. El vibrador 65 puede ser de la variedad eléctrica, sin embargo, en una realización el vibrador 65 es una válvula de bola accionada neumáticamente por nitrógeno comprimido o gas de dióxido de carbono suministrado a través de los conductos 66 a aproximadamente 80 psi (5,4 bar). Las vibraciones proporcionadas por el vibrador 65 impiden que se acumule nieve y hielo en la placa de impacto 60. Además, la frecuencia y los intervalos de tiempo de las vibraciones proporcionadas por el vibrador 65 puede variar dependiendo de las condiciones del proceso, que incluyen el contenido de humedad del producto alimenticio, la humedad del aire ambiente en y fuera de los congeladores de túnel 20 y 30, y la temperatura del congelador de túnel.

La serie de rieles de metal 70 que forman el impactador 13 incluyen canales 71 formados entre los rieles individuales. Los canales 71 se ven mejor en la Fig. 8. A modo de ejemplo, en una realización, el ancho de canal 72 puede ser de aproximadamente 3 pulgadas (7,62 cm), la abertura de canal 73 puede ser de aproximadamente 12 pulgadas (30,48 cm), la profundidad del canal 75 puede ser de aproximadamente 14 pulgadas (35,56 cm), y la abertura de canal 74 puede ser de aproximadamente 5/8 pulgadas (1,59 cm).

Con cualquiera de las formas del impactador 13, la distancia desde la parte inferior del impactador 13 a la superficie del producto alimenticio 12 puede variar desde aproximadamente 1 pulgada (2,54 cm) a aproximadamente 5 pulgadas (12,7 cm), y en una realización puede ser de aproximadamente 3 pulgadas (7,62 cm). La distancia desde la parte inferior del impactador 13 al producto alimenticio 12, y la disposición del patrón de agujeros en la placa de impactador 60 o la serie de rieles de metal 70 está diseñada para aumentar la tasa total de transferencia de calor.

Además, las primeras paredes laterales 48, 49 de la campana impelente 10 pueden estar provistas de puertas pivotantes 81, 82 que oscilan hacia fuera desde la cápsula 42. Las puertas pivotantes 81, 82 se ajustan a la forma de la cápsula 42, y permiten el acceso al interior de la campana impelente 10. Tal acceso permite que el impactador 13 sea limpiado. Además, para evitar que el calor del exterior entre a través de la entrada 35 y la salida 36, el congelador de túnel 30 puede estar provisto de primera y segunda campanas de infiltración 83 y 84. La primera campana de infiltración 83 está situada cerca de la entrada 35 y la segunda campana de infiltración 84 está situada cerca de la salida 36.

5 Como se ha expuesto anteriormente, en los dos túneles de congelación 20 y 30, el gas distribuido por los impelentes 29 dentro de las campanas impelentes 10 es mezclado con un suministro de criógeno sólido o líquido para crear la mezcla 14 suministrada, ya sea dentro o fuera de las campanas impelentes 10. La mezcla 14 es dirigida al impactador 13, donde los chorros de impacto 11 son generados finalmente. La velocidad de los chorros de impacto 11 está controlada por el diámetro del agujero 64, o la anchura del canal 72 y la abertura del canal 74. El aumento de la velocidad de los chorros de impacto 11 también aumenta la tasa total de transferencia de calor. Sin embargo, en un cierto punto, la velocidad de los chorros de impacto 11 puede ser suficiente para dañar el producto alimenticio 12, o para llevar al producto alimenticio 12 fuera de las cintas transportadoras y a lugares no deseables en otro lugar en los congeladores de túnel 20 y 30. Por tanto, la velocidad de los chorros de impacto 11 es controlada para maximizar la tasa total de transferencia de calor y para minimizar la posibilidad de dañar el producto alimenticio 12. Durante este proceso, los chorros de impacto 11 pueden romper la capa límite térmica del producto alimenticio 12 para congelar inmediatamente el producto alimenticio 12, y reducir la posibilidad de deshidratación del producto alimenticio 12.

15 Como se ha descrito anteriormente, los chorros de impacto 11 son dirigidos a los productos alimenticios situados en las cintas transportadoras. Dado que los chorros de impacto 11 son dirigidos hacia abajo, el peligro de que el producto alimenticio 12 sea arrastrado en la corriente de gas reflejada 90 se reduce. En consecuencia, la corriente de gas reflejada 90 puede ser recirculada a la campana impelente 10. Por ejemplo, los impelentes 29 son usados para dirigir la mezcla 14 hacia el impactador 13, pero también pueden ser utilizados para arrastrar la corriente de gas reflejada 90 al interior de la campana impelente 10. Concretamente, hay una trayectoria eficiente para la recirculación de la corriente de gas reflejada 90 prevista en los congeladores de túnel 20 y 30. La recirculación de la corriente de gas reflejada 90 aumenta ventajosamente la eficiencia de los congeladores de túnel 20 y 30. Además, el congelador de túnel 30 puede estar equipado con un pulverizador 91 para liberar más criógeno sólido o líquido dentro del congelador de túnel 30. Por tanto, gotitas de criógeno sólido o líquido pueden ser capturadas en una corriente de gas reflejada 90 cuando es recirculada al interior de la campana impelente 10.

25 El aparato y los métodos de congelación de alimentos están descritos en los documentos de patente de Estados Unidos n.^{os} 4,803,851; 6,263,680; y 6,434,950; y en la solicitud de patente publicada de Estados Unidos n.^o 2001/0025495, todos ellos cedidos al grupo BOC.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para enfriar o congelar productos alimenticios que comprende: una carcasa (20, 30) que tiene una cámara definida en su interior por paredes laterales (23, 24, 33, 34) entre un techo (21, 31) y un suelo (22, 32) de la carcasa (20, 30); al menos un transportador (39A, 39B, 41A, 41B) que se extiende dentro de la cámara entre el
- 5 techo (21, 31) y el suelo (22, 32); una alimentación de criógeno sólido o líquido, un dispositivo de suministro de refrigerante en comunicación con la alimentación de criógeno; y que incluye un dispositivo de circulación de gas (29) para dirigir una mezcla de gas y criógeno a un impactador (13), comprendiendo el impactador (13) una placa de
- 10 impacto (60) que contiene orificios (64, 71) para dirigir chorros de impacto de la mezcla sobre los productos transportados en el transportador (39A, 39B, 41A, 41B), caracterizado por que hay al menos una campana impelente (10) en la cámara dispuesta por encima del transportador (39A, 39B, 41A, 41B), comprendiendo la campana impelente (10) una cápsula (42) que tiene una parte superior (43), bordes opuestos (44, 45, 46, 47) y paredes laterales opuestas (48, 49, 50, 51) que soportan al impactador (13), estando el dispositivo de suministro de refrigerante encerrado por la cápsula (42).
2. Aparato según la reivindicación 1, en el que la placa de impacto (60) contiene un patrón de agujeros 64 a través de los cuales son dirigidos los chorros de impacto, siendo el área de los agujeros entre aproximadamente el 3 % y aproximadamente el 6% de la superficie total de la placa de impacto (60).
3. Aparato según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que los orificios son agujeros achaflanados (64).
4. Aparato según la reivindicación 1, en el que la placa de impacto (60) contiene canales abiertos (71) entre rieles (70) a través de los cuales son dirigidos los chorros de impacto.
- 20 5. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la alimentación de criógeno comprende un orificio de puerto de alimentación de criógeno dentro de la campana impelente (10).
6. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la alimentación de criógeno comprende un orificio de puerto de alimentación de criógeno dentro de la cámara de la carcasa (20, 30) externa a la campana impelente (10).
- 25 7. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye al menos un transportador superior (39A, 41A) y un transportador inferior (39B, 41B) de productos alimenticios, en el que el transportador superior tiene orificios para permitir que los chorros de impacto penetren en los productos alimenticios en la superficie del transportador inferior (39B, 41B).
- 30 8. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de circulación de gas (29) comprende un impelente.
9. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el dispositivo de circulación de gas (29) comprende un ventilador de flujo axial.
10. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la placa de impacto (60) está provista de un vibrador (65).
- 35 11. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de módulos dentro de la cámara de carcasa, incluyendo cada módulo al menos una campana impelente (10) dispuesta sobre el transportador (39A, 39B, 41A, 41B).
- 40 12. Proceso para el enfriamiento o congelación de productos alimenticios en un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende: transportar los productos alimenticios en el transportador (39A, 39B, 41A, 41B) dentro de la cámara; mezclar un gas con criógeno sólido o líquido dentro de la campana impelente (10) por encima del transportador (39A, 39B, 41A, 41B); y dirigir selectivamente chorros de impacto a presión de la mezcla desde la campana impelente (10) sobre los productos alimenticios transportados sobre el transportador (39A, 39B, 41A, 41B).
- 45 13. Proceso según la reivindicación 12, que incluye la introducción de criógeno sólido o líquido dentro de la campana impelente (10).
14. Proceso según la reivindicación 12, que incluye la introducción de criógeno sólido o líquido dentro de la cámara (20, 30) de la carcasa externa a la campana impelente (10), y la circulación del gas y el criógeno dentro de la campana impelente (10) para un mayor mezclado con el gas.
- 50 15. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, que incluye la recirculación de la mezcla de gas y criógeno después del impacto sobre los productos alimenticios desde la cámara (20, 30) de la carcasa en la campana impelente (10).

FIG. 1

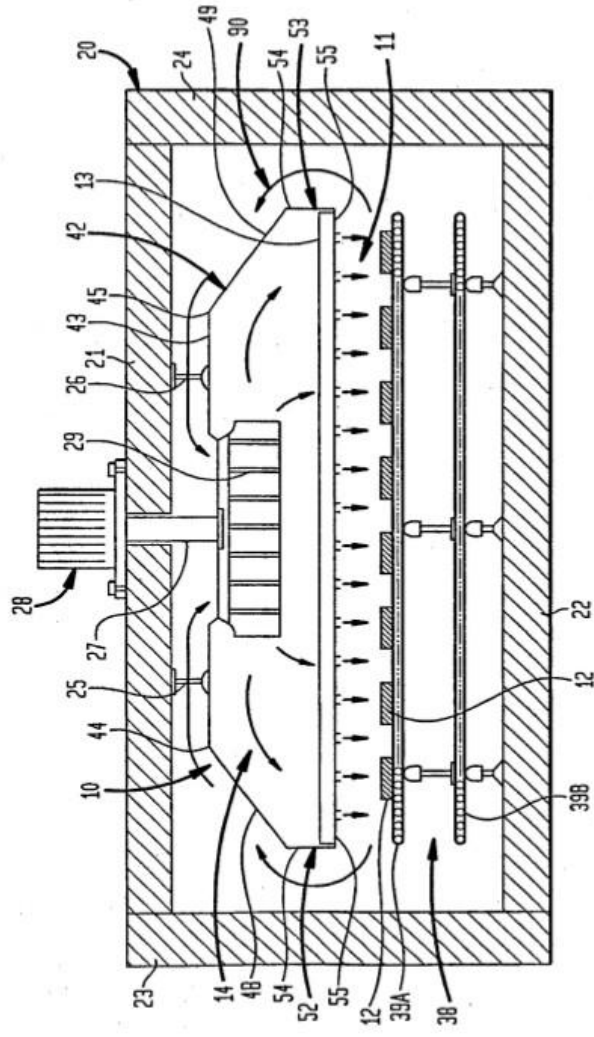
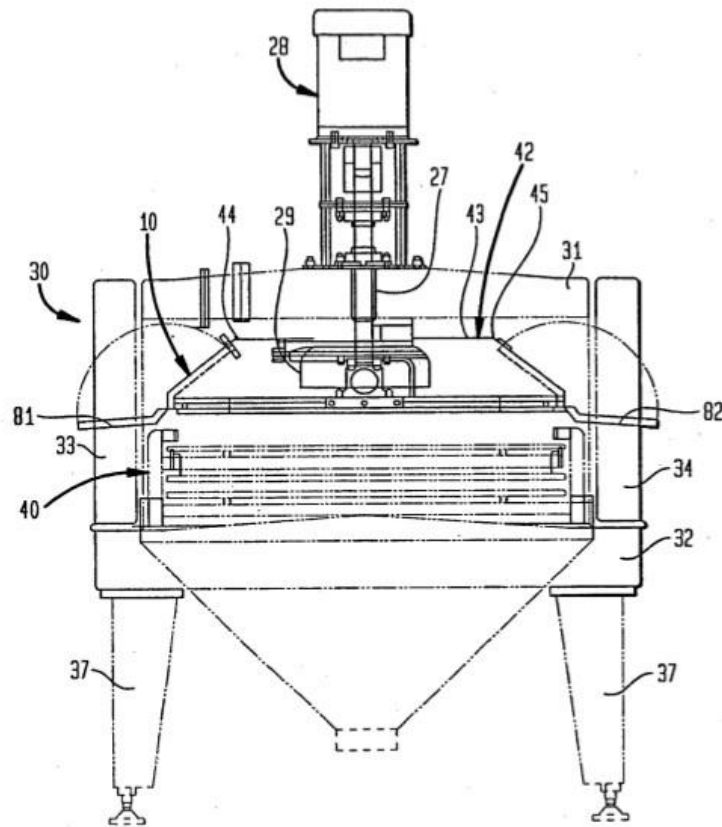


FIG. 2



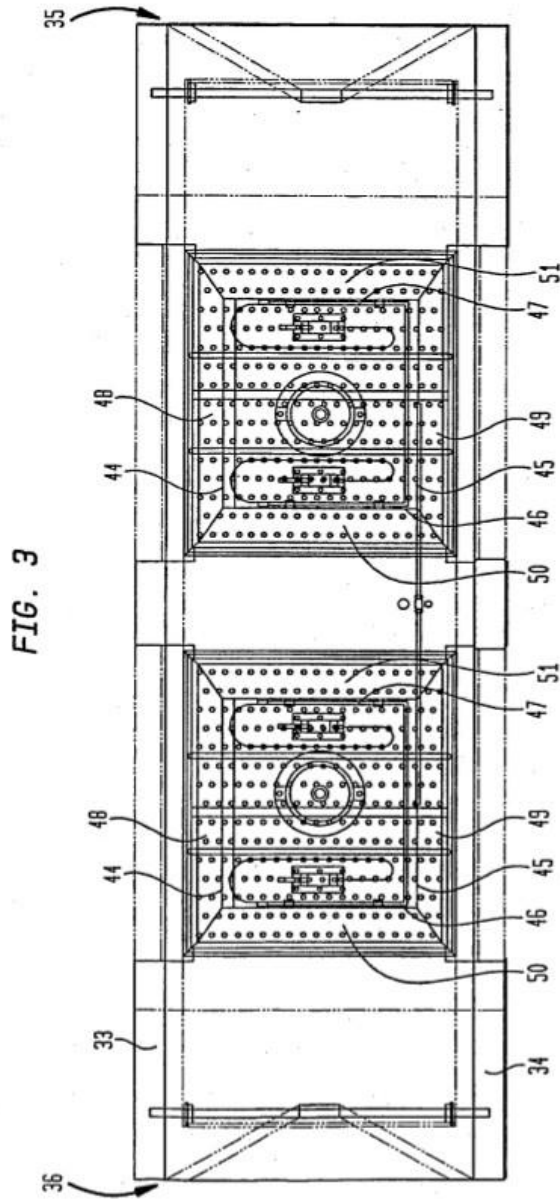


FIG. 4

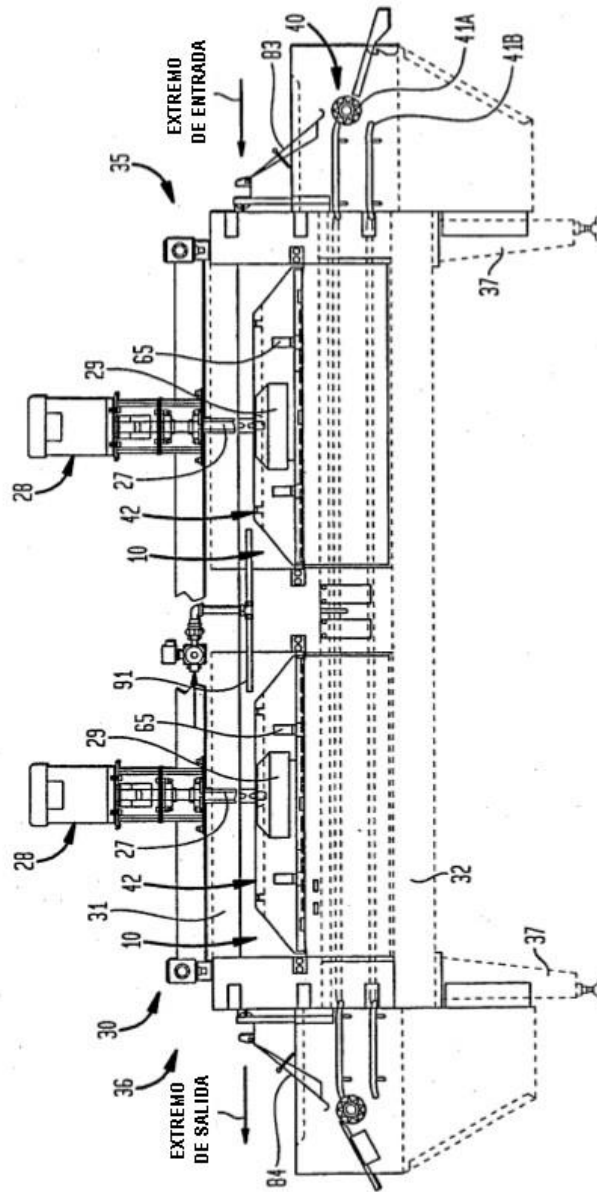


FIG. 5

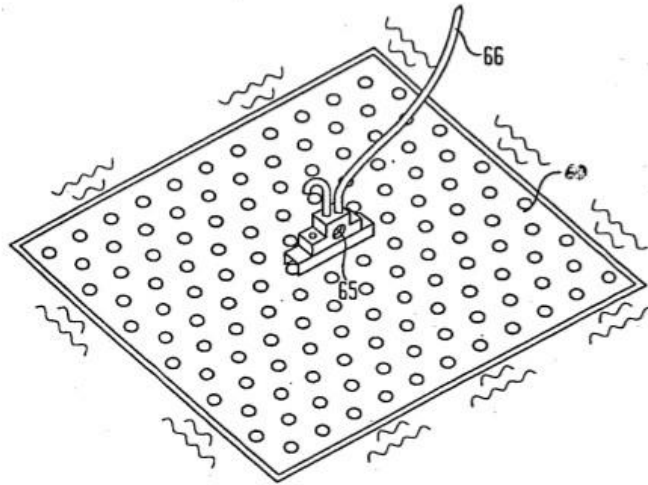


FIG. 6

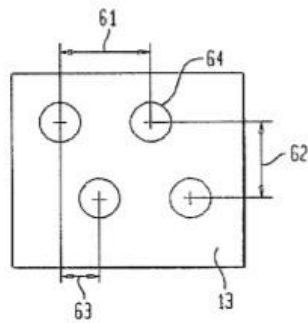


FIG. 7

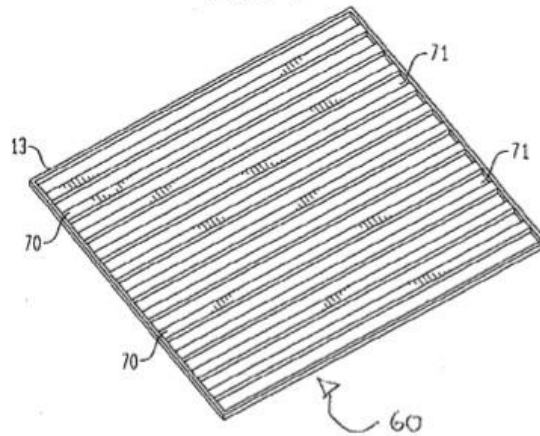


FIG. 8

