

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 955 610**

51 Int. Cl.:

F25D 13/06 (2006.01)

F25D 25/04 (2006.01)

F25C 1/243 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2020** **E 20179701 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2023** **EP 3751219**

54 Título: **Túnel de congelación para congelar porciones individuales de alimentos**

30 Prioridad:

13.06.2019 BE 201905383

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

04.12.2023

73 Titular/es:

SKT NV (100.0%)

Potyzestraat 42

8900 Ieper, BE

72 Inventor/es:

HAGHEDOOREN, HENDRIK;

VERMEULEN, OLIVIER;

KINGET, FRANKLIN y

D'HULSTER, CHARLES

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 955 610 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

Túnel de congelación para congelar porciones individuales de alimentos

5 La presente invención se refiere a un túnel de congelación para enfriar y congelar porciones individuales de alimentos, que comprende una cámara de congelación en la que se congelan los alimentos por medio de aire enfriado, y un dispositivo de transporte para mover los alimentos a través de la cámara de congelación, en donde el dispositivo de transporte comprende una cinta transportadora sin fin que es móvil alrededor de un rodillo de accionamiento y un rodillo inversor y tiene al menos una capa superior hecha de material de silicona en la que se proporcionan varias
10 cavidades de molde flexibles que son adecuadas para recibir una porción individual de alimento. El túnel de congelación es particularmente adecuado para congelar porciones individuales en lugar de alimentos líquidos como sopas, jugos (de frutas), purés, batidos, etc.

15 Muchos alimentos se refrigeran y congelan en túneles industriales de refrigeración o congelación, estando disponibles en el mercado varios tipos diferentes. Así, existen los congeladores de placas o de contacto, en donde las porciones de alimentos envasados se ponen en contacto con placas de doble pared a través de las cuales fluye un refrigerante. En este caso, el calor del producto se disipa al refrigerante por medio de conducción.

Además, el conocido congelador Pello, descrito en la publicación de patente estadounidense US 4,517,814, en donde el alimento se distribuye uniformemente entre dos cintas de acero inoxidable y se congela en forma de tableta larga que posteriormente se divide en porciones más pequeñas. Una de las cintas tiene una forma perfilada, de modo que se forman ranuras para obtener una forma de tableta congelada. La comida se congela durante el transporte entre las dos cintas. Las cintas se mantienen a temperatura de congelación mediante el contacto con una solución de glicol que se rocía continuamente en ambos lados de las dos cintas. Cuando se expulsa el alimento congelado, la tableta se
20 rompe en la ubicación de las ranuras, produciendo pedazos (porciones) de alimento congelado en forma de gránulos. Luego, la tableta se corta en porciones más pequeñas por medio de una sierra de acero convencional. A continuación, las porciones congeladas salen del dispositivo de congelación y se dirigen a la sala de envasado o almacenamiento. Sin embargo, tal solución para formar porciones individuales tiene una serie de inconvenientes. Por lo tanto, el congelador Pello tiene un diseño mecánico complicado y consta de una gran cantidad de componentes móviles que requieren mucho mantenimiento y conocimientos especializados para que sigan funcionando. Dado que las porciones se forman por rotura y/o aserrado, se pierde mucho producto en forma de residuos del aserrado. También existe el riesgo de que los productos se contaminen por el aserrado/partículas metálicas provocadas por la sierra y/o por el glicol enfriado que se encuentra en los lados de las cintas. Además, el congelador Pello también es difícil de limpiar, lo que provoca un número considerable de problemas en caso de un cambio de producto, como la contaminación
25 debido a la secuencia de diferentes tipos de productos, y el riesgo de crecimiento de microorganismos en las partes que son difíciles de limpiar aumenta. En este caso, es principalmente la limpieza de las cintas transportadoras de acero inoxidable lo que resulta difícil porque dos cintas de acero inoxidable se presionan una contra la otra.

Otro tipo utiliza una cinta transportadora que pasa el producto a través de una cámara de congelación. La congelación
40 tiene lugar durante el transporte a través de la cámara de congelación inyectando un refrigerante, generalmente nitrógeno líquido, sobre la cinta transportadora y permitiendo que se expanda. La cinta transportadora suele estar hecha de eslabones de plástico rígido que se unen entre sí mediante bisagras, de modo que cada molde liberará individualmente su contenido haciendo rodar los eslabones sucesivos sobre un rodillo de descarga. Sin embargo, dicho dispositivo tiene el inconveniente de que es muy difícil limpiar correctamente la cinta transportadora. Además,
45 el uso de nitrógeno para la congelación es un proceso muy costoso porque el nitrógeno debe comprarse regularmente, por lo que este sistema solo es económicamente viable en sectores con márgenes de beneficio altos y/o volúmenes de producción relativamente pequeños, como por ejemplo para ejemplo la industria farmacéutica.

Publicación de patente europea EP 2 216 613 describe un dispositivo para formar cubitos de hielo en un refrigerador. Los cubitos de hielo se forman vertiendo agua en cavidades de molde previstas al efecto en una cinta transportadora de material de silicona. La cinta transportadora es una cinta transportadora sin fin que es móvil alrededor de un primer y segundo eje en una cámara de congelación. Cuando se congela el agua en una cavidad del molde, la respectiva cavidad del molde pasa por el primer eje (rodillo inversor) donde la cavidad del molde se transfiere desde una posición dirigida hacia arriba a una posición dirigida hacia abajo. Debido al efecto de la fuerza de la gravedad y la deformación
50 elástica de la cavidad del molde, el cubo de hielo congelado se desmolda. Este dispositivo, que utiliza la fuerza de la gravedad y la deformación elástica de la cinta transportadora para desmoldar productos congelados, es ideal para pequeños volúmenes, pero no se adecua para congelar continuamente productos a escala industrial, donde una cinta transportadora realizará cientos de revoluciones por día con altos volúmenes de producción, porque la continua deformación significativa de la cinta transportadora al cambiar la posición de la cavidad del molde llena de hielo, da como resultado (micro) daños, lo que sin duda conducirá a la rotura o rotura prematura de la cinta.

El documento EP 1 308 099 A2 describe un dispositivo para formar una capa de material de recubrimiento de flujo libre, que tiene un transportador que es permeable al material de recubrimiento y tiene una parte de transporte que se puede mover en una primera dirección. El material de recubrimiento se desplaza en la parte de transporte sobre una
65 placa guía a una zona de recubrimiento. Al final de una zona de recubrimiento, el exceso de material de recubrimiento se devuelve mediante una parte de retorno de un transportador. Para formar una capa de material de recubrimiento

sobre la parte de transporte, el material de recubrimiento se mueve desde la parte de retorno a través de la parte de transporte hasta la parte de transporte.

Ahora es un objeto de la presente invención proporcionar un túnel de congelación para la industria alimentaria para enfriar y congelar porciones individuales de alimentos, y esto preferentemente de una manera completamente automatizada. Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un túnel de congelación que permita desmoldar las porciones individuales de una manera fácil y de alta calidad y esto sin causar daño al producto congelado y sin riesgo de contaminación.

El objeto de la invención se consigue proporcionando un túnel de congelación para enfriar y congelar porciones individuales de alimentos, que comprende una cámara de congelación en la que se congelan los alimentos por medio de aire enfriado, y un dispositivo de transporte para mover los alimentos a través de la cámara de congelación, en donde el dispositivo de transporte comprende una cinta transportadora sin fin que es móvil alrededor de un rodillo de accionamiento y un rodillo inversor y tiene al menos una capa superior hecha de material de silicona en la que se proporcionan una serie de cavidades de molde flexibles que son adecuadas para recibir una porción de alimento individual, en donde el dispositivo de transporte comprende además un rodillo guía para la cinta transportadora, cuyo rodillo guía se sitúa entre el rodillo de accionamiento y el rodillo inversor, en donde la cinta transportadora, después de pasar el rodillo guía, sigue un curso dirigido hacia abajo, preferentemente en dirección al lado de salida de la cinta transportadora, y en donde el túnel de congelación comprende además un dispositivo de vibración previsto entre el rodillo guía y el rodillo inversor en el curso dirigido hacia abajo de la cinta transportadora. En la ubicación del rodillo guía, se desmoldan porciones. Este recorrido de la cinta transportadora, también denominado cinta de moldeo, garantizará una deformación elástica limitada de la cinta transportadora -y por lo tanto también de las cavidades de moldeo al menos parcialmente llenas- en la ubicación del rodillo guía, de modo que el material del que está hecha la cinta no se dañará debido a las frecuentes deformaciones de las cavidades de molde durante un gran número de revoluciones. En uso, debido al contacto de la cinta transportadora con el rodillo guía, la superficie inferior de la cavidad del molde en la ubicación del rodillo guía se transformará de plana a convexa y las porciones de alimentos acomodadas y congeladas en la cavidad del molde se pueden desmoldar más fácilmente. Este efecto (trayecto convexo) es posible gracias a la flexibilidad a temperaturas muy negativas del material (silicona) del que está hecha al menos parcialmente la cinta transportadora.

El recorrido de la cinta transportadora se determina por el posicionamiento de los diferentes rodillos, en particular el rodillo de accionamiento, el rodillo de guía y el rodillo inversor, entre sí. Preferentemente, el rodillo de accionamiento y el rodillo guía están a la misma altura a cierta distancia horizontal entre sí, y el rodillo inversor se sitúa a una distancia más allá del rodillo guía, en una posición situada debajo del rodillo de accionamiento y el rodillo guía. En consecuencia, la cinta transportadora sigue un curso horizontal entre el rodillo de accionamiento y el rodillo guía que cambia a un curso inclinado dirigido hacia abajo después de pasar el rodillo guía. El ángulo de inclinación está preferentemente entre 1° y 90°, más particularmente entre 10° y 45°. Una vez que la cinta transportadora ha pasado por el rodillo inversor, retrocede en la dirección del rodillo de accionamiento. El lado de salida de la cinta transportadora se sitúa en la ubicación del rodillo inversor. En una modalidad preferida, el rodillo de accionamiento es accionado y el rodillo guía y el rodillo inversor pueden girar libremente. El rodillo guía y/o el rodillo inversor también pueden configurarse para accionarse en lugar del rodillo de accionamiento. También es posible accionar los tres rodillos.

El hecho de que la cinta transportadora sea de silicona hace posible una limpieza perfecta. Una cinta transportadora de este tipo de la que al menos la capa en la que se forman las cavidades de molde está hecha de material de silicona es, además, capaz de soportar temperaturas muy frías, y esto conservando la flexibilidad requerida hasta aproximadamente -50 °C. Preferentemente, en uso, el aire enfriado tendrá una temperatura de entre -10 °C y -50 °C, preferentemente entre -20 °C y -40 °C. La cinta transportadora consta preferentemente de una capa superior que está hecha completamente de material de silicona, que se pega sobre un material de refuerzo. El material de refuerzo es preferentemente una capa de PU reforzada con tejido. Las cavidades flexibles de molde asegurarán, además, que las porciones individuales de alimentos congelados puedan liberarse y desmoldearse fácilmente, y esto sin que se rompan partes del alimento congelado.

Con el fin de desmoldar aún más fácilmente las porciones de alimentos acomodadas y congeladas en las cavidades de molde, la presente invención proporciona un dispositivo de vibración que se configura para hacer que la cinta transportadora vibre localmente y por lo tanto generar al menos una fuerza dirigida hacia arriba que hace que los alimentos porciones alojadas en las cavidades de molde para liberarse y/o para ser al menos parcialmente levantadas de la cavidad del molde. El dispositivo de vibración se proporciona para hacer que la cinta transportadora vibre localmente con amplitud limitada (0-50 mm, preferentemente 0-20 mm) y frecuencia ajustable (0-250 Hz).

En particular, dicho dispositivo de vibración comprende un árbol de levas giratorio.

La vibración (oscilación) de la cinta transportadora generará una fuerza dirigida hacia arriba, como resultado de lo cual las porciones acomodadas y congeladas en las cavidades de molde se liberan y/o ya se levantan parcialmente de la cavidad del molde antes de que alcancen (pasen) el rodillo guía del dispositivo de transporte. Sin embargo, durante el llenado de las cavidades de molde, parte del producto siempre permanecerá en las cavidades de molde y este producto también se congelará. Esto hace que las porciones individuales se conecten entre sí en sus lados superiores y se

forme una unidad en forma de tableta. Como resultado, por un lado, de la vibración de la cinta transportadora y, por otro lado, de su curso inclinado hacia abajo, esta forma de tableta se romperá en pedazos después de haber pasado el rodillo guía. Al colocar el dispositivo de vibración entre el rodillo guía y el rodillo inversor, el dispositivo de vibración también creará un movimiento ondulatorio en la parte dirigida hacia abajo de la cinta transportadora (cinta de molde), debido al movimiento giratorio del árbol de levas que en cada caso entra en contacto con la parte inferior de la cinta transportadora, como resultado de lo cual las piezas (rotas) se descomponen aún más en las porciones individuales separadas durante su trayectoria en la parte dirigida hacia abajo. Como resultado del movimiento ondulatorio, las piezas desmoldeadas también sufrirán una aceleración. A continuación, las porciones individuales salen de la cinta transportadora por el lado de salida, en el lugar del rodillo inversor.

De acuerdo con la presente invención, las dimensiones de la cavidad del molde se optimizaron para que las porciones congeladas se liberen fácilmente (desmoldeen) de su cavidad del molde. En una modalidad preferida del túnel de congelación de acuerdo con la invención, al menos varias de dichas cavidades de molde comprenden una superficie inferior y una pared periférica. Las cavidades de molde tienen preferentemente una profundidad de entre 0,5 y 10 cm, más particularmente una profundidad de entre 2 cm y 7 cm. La longitud de la cavidad del molde está preferentemente entre 0,5 cm y 10 cm. En este caso, debido al biselado de la cavidad del molde, la longitud de la superficie inferior nunca es mayor que la superficie superior. La relación entre el largo y el ancho de la cavidad del molde está preferentemente entre 0,5 y 3. La relación entre profundidad y longitud está preferentemente entre 0,05 y 1. La cavidad del molde no debe ser demasiado profunda para no prolongar demasiado el tiempo de congelación.

Para poder trabajar de la forma más económica posible, las cavidades de molde se disponen lo más juntas posible desde el punto de vista estructural para la resistencia de la cinta transportadora. Las cavidades de molde se disponen preferentemente en un espacio intermedio de 1 a 100 mm de separación, en particular en un espacio intermedio de 5 mm a 50 mm de separación.

Las cavidades de molde tienen un ángulo de chaflán bien definido para facilitar el desmoldeo. En una modalidad preferida del túnel de congelación de acuerdo con la invención, el ángulo entre la superficie del fondo y la pared periférica está entre 90° y 170°, preferentemente entre 90° y 130°. Ajustando el ángulo, cuanto más oblicuo mejor, se contribuye a un mejor desmoldeo de los productos congelados. Sin embargo, el ángulo tampoco debe estar demasiado inclinado para no limitar demasiado el volumen del producto por cavidad del molde. El diseño de las cavidades de molde también contribuirá a un mejor desmoldeo. En particular, al menos varias de dichas cavidades de molde tienen una forma que, vista superior, es irregular o poligonal. Se prefiere una forma de la cavidad del molde en la que el ángulo (esquina) más pequeño (el más agudo), visto desde una vista superior, esté girado hacia la dirección de rotación de la cinta transportadora. De esta manera, cada porción congelada en cada cavidad del molde experimenta inicialmente una mínima resistencia durante el desmoldeo.

En una modalidad más particular del túnel de congelación de acuerdo con la invención, la cinta transportadora tiene bordes laterales verticales. Los bordes laterales verticales, también denominados tiras, proporcionan una protección contra el desbordamiento al llenar las diversas cavidades de molde. Para el llenado, el túnel de congelación comprende preferentemente un dispositivo de llenado adecuado para llenar las cavidades de molde flexible con alimentos a congelar. El llenado de las cavidades de molde se realizará dejando que el producto a congelar fluya libremente sobre la cinta transportadora. Para un llenado correcto, el dispositivo de llenado se proporciona, en particular, de sensores (ópticos) que supervisan continuamente el llenado de las cavidades de molde.

Preferentemente, el túnel de congelación también comprende un elemento rascador, preferentemente un elemento rascador calentado, configurado para raspar el exceso de producto de la cinta transportadora después de que se hayan llenado las cavidades de molde.

En una modalidad más particular del túnel de congelación de acuerdo con la invención, el túnel de congelación comprende un sistema de limpieza para la limpieza de la cinta transportadora. El sistema de limpieza es preferentemente un sistema continuo. La cinta transportadora se limpia primero con un líquido de limpieza que se aplica a través de un sistema de varios tubos de pulverización. Posteriormente, la cinta transportadora se seca por medio de un ventilador, de modo que la cinta transportadora con las cavidades de molde se seca antes de que las cavidades de molde se llenen de nuevo. De esta forma se consigue una máxima seguridad alimentaria y limpieza del producto congelado.

Dado que la cinta de molde está hecha de material de silicona, que tiene una gran capacidad aislante, la congelación de los alimentos presentes en las cavidades de molde se realizará con bastante lentitud. En una modalidad ventajosa, el túnel de congelación de acuerdo con la presente invención comprende además una cinta de ultracongelación para continuar congelando las porciones desmoldadas y retirarlas de la cámara de congelación. La cinta de ultracongelación (cinta de descarga) tiene preferentemente una estructura abierta y tiene una capacidad aislante menor que la cinta de molde. La cinta de ultracongelación es preferentemente una cinta enlazada de acero inoxidable. Al proporcionar al túnel de congelación de una primera cinta de molde y una segunda cinta de ultracongelación, es posible proporcionar a las porciones de alimentos la forma adecuada en la cinta de molde y continuar congelando las porciones individuales después de desmoldarlas en la cinta de ultracongelación hasta alcanzar la temperatura central deseada,

y esto de forma económica (el proceso de congelación en la cinta de ultracongelación es mucho más rápido que en la cinta de molde). De esta manera, también es posible limitar la longitud de la cinta de molde (más costosa).

El refrigerante es aire enfriado que circula en la cámara de congelación por medio de ventiladores. Para maximizar la velocidad del aire y, en consecuencia, la transferencia de calor entre los productos, se colocan boquillas de soplado sobre la cinta transportadora. El aire se refrigera de forma convencional haciéndolo pasar por un intercambiador de calor en el que se evapora y/o calienta un líquido refrigerante como consecuencia de la transferencia de calor.

La presente invención se explicará ahora con más detalle por medio de la siguiente descripción detallada de una modalidad preferida de un túnel de congelación de acuerdo con la presente invención. El único objetivo de esta descripción es dar ejemplos explicativos e indicar otras ventajas y particularidades de estos, y por lo tanto de ninguna manera puede interpretarse como una limitación del área de aplicación de la invención o de los derechos de patente definidos en las reivindicaciones.

En esta descripción detallada, los números de referencia se usan para hacer referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La Figura 1: muestra una representación esquemática del túnel de congelación de acuerdo con la invención;
- La Figura 2: muestra una vista superior de una primera modalidad de una cinta transportadora con cavidades de molde en forma de cuenco;
- La Figura 3: muestra una sección transversal AB de la cinta transportadora ilustrada en la Figura 2;
- La Figura 4: muestra una vista superior de una segunda modalidad de una cinta transportadora con cavidades de molde en forma de pirámide;
- La Figura 5: muestra una sección transversal AB de la cinta transportadora ilustrada en la Figura 4;
- La Figura 6: ilustra la transformación de la cavidad del molde, con la Figura 6.1 mostrando la forma de una cavidad del molde durante el recorrido a través de la cámara de congelación, y la Figura 6.2 mostrando la forma de la cavidad del molde cuando sale de la cinta transportadora en la ubicación del rodillo inversor.

La presente invención se ilustra esquemáticamente en la Figura 1 y se refiere a un túnel de congelación (1) para enfriar y congelar porciones individuales de alimentos, que comprende una cámara de congelación (3) en la que se congelan los alimentos por medio de aire enfriado, y un dispositivo de transporte para mover los alimentos a través de la cámara de congelación (3). El dispositivo de transporte comprende una cinta transportadora (9) (cinta de molde) provista de cavidades de molde adecuadas para recibir porciones individuales de alimentos (producto) (16). La cinta transportadora (9) es preferentemente una cinta transportadora sin fin que se desplaza sobre un rodillo de accionamiento (11), un rodillo guía (6) y un rodillo inversor (12). El rodillo guía (6) se sitúa entre el rodillo de accionamiento (11) y el rodillo inversor (12). Entre el rodillo de accionamiento (11) y el rodillo guía (6), la cinta transportadora (9) sigue un curso horizontal en el que las porciones individuales previstas en las cavidades de molde tienen tiempo para congelarse al menos parcialmente. En la ubicación del rodillo guía (6), la cinta transportadora (9) cambia a un curso dirigido hacia abajo (ángulo de inclinación entre 10° y 45°) en la dirección del lado de salida de la cinta transportadora (9). En la ubicación del rodillo guía (6), se desmoldan las porciones al menos parcialmente congeladas. El curso de la cinta transportadora resultará en una deformación elástica limitada de la cinta transportadora -y por lo tanto también de las cavidades de molde- en la ubicación del rodillo guía, de modo que el material del que está hecha la cinta no se dañe debido a la gran cantidad de revoluciones. En uso, en la ubicación del rodillo guía (6), la superficie inferior de la cavidad del molde se transformará de plana a convexa debido a que la cinta transportadora (9) entra en contacto con el rodillo guía (6) y las porciones de alimentos acomodados y congelados en la cavidad del molde se pueden desmoldar más fácilmente. Este efecto (trayecto convexo) es posible gracias a la flexibilidad del material (silicona) del que está hecha al menos parcialmente la cinta transportadora (9) a temperaturas muy negativas.

Como queda claro en la Figura 1, la cinta transportadora (9) se extiende parcialmente en la cámara de congelación (3). En este caso, el lado de salida de la cinta transportadora (9) se sitúa en la cámara de congelación (3), mientras que el lado de entrada de la cinta transportadora (9), donde se disponen los alimentos (16) a congelar en las distintas cavidades de molde (17) de la cinta transportadora (9), se sitúa fuera de la cámara de congelación (3).

Para mantener la temperatura en el interior de la cámara de congelación (3), se encierra en una carcasa aislada (15). Para poder congelar las porciones a una temperatura central de al menos -18 °C, se hará pasar aire enfriado a aproximadamente -40 °C a través de la cámara de congelación (3). El aire enfriado se genera forzando una corriente de aire a través de un intercambiador de calor instalado (5). Luego, este aire se inyecta en la cámara de congelación (3) a altas velocidades a través de un sistema de boquillas de soplado (4), por encima de los alimentos a congelar. Una vez que ha absorbido el calor del producto, los ventiladores aspiran de nuevo el mismo aire y lo pasan por el/los intercambiadores(es) de calor (5).

El túnel de congelación (1) comprende un dispositivo de llenado (2) para llenar las distintas cavidades de molde (17) con un alimento (16) a congelar. Las cavidades de molde se llenarán permitiendo que el producto a congelar fluya libremente a través de la cinta transportadora (9) en el lado de entrada. Para distribuir uniformemente el producto a

congelar a través de la cinta transportadora (9), un rodillo de distribución (7) se sitúa en el lado de entrada y se extiende prácticamente por todo el ancho de la cinta transportadora (9). El rodillo de distribución (7) es ajustable en altura, por lo que es posible asegurar que una capa de producto de un cierto espesor de capa esté presente sobre las cavidades de molde, como resultado de lo cual las porciones individuales en las cavidades de molde se unen entre sí y se crea una unidad conectada (estructura de tableta), por así decirlo. El grosor de la capa se determina por la distancia entre el rodillo de distribución y la superficie superior de la cinta transportadora. La distancia respectiva es variable entre 0 mm y 10 mm. Para lograr un llenado correcto, el dispositivo de llenado se proporciona en particular de un sistema de compensación que se controla por medio de sensores (ópticos) que verifican continuamente el proceso de llenado de las cavidades de molde. Para evitar que una parte significativa del producto a congelar desaparezca por los lados de la cinta transportadora (9), la cinta transportadora tiene bordes laterales verticales como protección contra el desbordamiento. Para eliminar el exceso de producto de la cinta transportadora (9) para garantizar que no haya exceso de producto en la cinta transportadora (9), se proporciona un elemento rascador (13), preferentemente un elemento rascador calentado (13), en la entrada a la cámara de congelación (3).

Las cavidades de molde (17) que se proporcionan en la cinta transportadora son flexibles; con este fin, al menos la capa superior de la cinta transportadora, y preferentemente toda la cinta transportadora, está hecha de material de silicona. En una modalidad alternativa, la cinta transportadora se forma por una capa superior de material de silicona, en donde las cavidades de molde (17) se proporcionan en la capa superior que se monta sobre un material de refuerzo (capa inferior), preferentemente un material de PU reforzado con fibra. La unión entre la capa superior y la inferior se realiza preferentemente por medio de unión por adhesivo. Mediante el uso de una cinta transportadora de silicona, es posible garantizar una limpieza perfecta. Además, la cinta transportadora (9) es capaz de soportar temperaturas muy frías manteniendo su flexibilidad hasta aproximadamente -50 °C. Esta flexibilidad es importante a la hora de desmoldar las porciones de alimentos congelados.

Debido a las bajas temperaturas negativas en la cámara de congelación (3) - aire enfriado hasta -40 °C para poder congelar las porciones a una temperatura central de al menos -18 °C - los alimentos colocados en la cavidad del molde se expandirán. Esto da como resultado que los productos congelados sean difíciles de desmoldar. Con el fin de facilitar el desmoldeo de los productos congelados, la presente invención proporciona una solución mediante el uso de cavidades de molde flexibles que garantizarán que las porciones individuales de alimentos congelados, cuando salen de la cinta transportadora, se puedan desmoldar fácilmente y sin que se rompan las piezas. Debido a su buena flexibilidad a temperaturas muy negativas, el material de silicona asegura que la forma de las cavidades cambiará en la ubicación del rodillo guía (6), en particular, la forma de la superficie inferior se transformará de plana a convexa. El ángulo de la pared periférica con respecto a la superficie del fondo también cambiará, como se ilustra en la Figura 6, en este caso, π es mayor que π' . En funcionamiento, la superficie inferior de la cavidad del molde se transformará de plana a convexa en la ubicación del rodillo guía (6), como resultado de lo cual las porciones de alimentos acomodadas en la cavidad del molde y al menos parcialmente congeladas pueden desmoldarse fácilmente. A continuación, se describen con más detalle otras medidas para garantizar que el producto (parcialmente) congelado se desmolda.

La cavidad del molde puede tener todo tipo de formas; las figuras adjuntas muestran dos posibles modalidades, obviamente, también son posibles otras modalidades. Las Figuras 2 y 3 muestran una cavidad del molde en forma de cuenco, mientras que las Figuras 4 y 5 muestran una cavidad del molde en forma de pirámide con una superficie inferior puntiaguda.

El ángulo entre la superficie inferior y la pared periférica de la cavidad del molde está entre 90° y 170°, preferentemente entre 90° y 130°. El ajuste del ángulo, cuanto mayor sea la inclinación, mejor, contribuye a facilitar el desmoldeo de los productos congelados, aunque reduce el volumen de producto por cavidad del molde. Preferentemente, dichas cavidades de molde tienen una forma que, vista superior, es irregular o poligonal. Es preferible utilizar una forma de la cavidad del molde en la que, vista superior, el ángulo más pequeño siempre apunte en la dirección de rotación de la cinta transportadora (9). De esta forma, cada producto congelado en cada cavidad del molde experimenta inicialmente una resistencia mínima durante el desmoldeo por medio del rodamiento sobre un rodillo inversor.

Para facilitar aún más el desmoldeo de las porciones de alimentos alojadas y congeladas en las cavidades de molde, se dispone un dispositivo de vibración (8). Este dispositivo de vibración se instala entre el rodillo guía (6) y el rodillo inversor (12), preferentemente en la ubicación o en las proximidades del rodillo guía (6). El dispositivo de vibración es preferentemente un árbol de levas giratorio. El dispositivo de vibración (8) hará vibrar localmente la cinta transportadora (9) a una amplitud limitada (0-50 mm) y frecuencia ajustable (0 - 250 Hz).

La vibración (oscilación) de la cinta transportadora generará una fuerza dirigida hacia arriba, como resultado de lo cual las porciones acomodadas y congeladas en las cavidades de molde se liberan y/o ya se levantan parcialmente de la cavidad del molde antes de que alcancen (pasen) el rodillo guía (6). Sin embargo, durante el llenado de las cavidades de molde, una parte del producto siempre permanecerá en las cavidades de molde y este producto también se ultracongelará. Esto hace que las porciones individuales se conecten entre sí en sus lados superiores y se forme una unidad en forma de tableta. Sin embargo, también es posible producir una estructura de tableta a propósito colocando el rodillo de distribución (7) a cierta distancia de la superficie superior de la cinta transportadora (9). Como resultado, por un lado, de la vibración de la cinta transportadora y, por otro lado, de su curso inclinado hacia abajo, esta forma de tableta se romperá en pedazos después de haber pasado el rodillo guía. Al colocar el dispositivo de vibración (8)

entre el rodillo guía (6) y el rodillo inversor (12), el dispositivo de vibración (8) también creará un movimiento ondulatorio en la parte dirigida hacia abajo de la cinta transportadora (9), debido al movimiento giratorio del árbol de levas que en cada caso contacta con la parte inferior de la cinta transportadora (9), como resultado de lo cual las piezas (rotas) se descomponen aún más en las partes individuales separadas durante su trayectoria en la parte dirigida hacia abajo. Como resultado del movimiento ondulatorio, las piezas desmoldeadas también sufrirán una aceleración. A continuación, las porciones individuales salen de la cinta transportadora por el lado de salida, en el lugar del rodillo inversor.

El dispositivo de transporte comprende, además, además de la primera cinta transportadora sin fin (también denominada cinta de molde), una segunda cinta transportadora sin fin para continuar congelando las porciones desmoldeadas y transportarlas fuera de la cámara de congelación. Esta segunda cinta transportadora se denomina cinta de ultracongelación (14) y recogerá las porciones desmoldeadas y las transportará en dirección a un dispositivo de almacenamiento adecuado para este propósito. La primera cinta transportadora (9) tiene una estructura cerrada, mientras que la cinta de ultracongelación (14) es una cinta de estructura abierta, preferentemente una cinta articulada de acero inoxidable, donde las porciones desmoldeadas pueden continuar con la congelación. Debido a la estructura abierta, las porciones individuales alcanzarán la temperatura central deseada mucho más rápido que si se congelaran solo en la primera cinta transportadora. La longitud de la cinta de ultracongelación (14) es preferentemente 1/3 de la longitud de la primera cinta transportadora (9).

Colocando la cinta de ultracongelación (14) en gran parte en la cámara de congelación, se puede optar por congelar las porciones durante su recorrido por la cámara de congelación en las cavidades de molde de la primera cinta transportadora sólo parcialmente, en cuyo caso debe asegurarse de que la superficie exterior de las porciones sea lo suficientemente resistente para que no se rompa durante el desmoldeo. El material en el núcleo permanece líquido. Después de que las porciones parcialmente congeladas hayan sido desmoldeadas en la ubicación del rodillo guía (6) y, a través de la parte inclinada de la primera cinta transportadora (9), aterrizan en la segunda cinta transportadora (cinta de ultracongelación) donde son congelado más hasta que el núcleo haya alcanzado una temperatura de aproximadamente - 18° a - 20 °C. Debido a la estructura abierta, la congelación será mucho más rápida en comparación con el primer cinturón que está hecho de silicona.

El túnel de congelación (1) puede además equiparse con un sistema de limpieza (10) para limpiar la cinta transportadora (9). El sistema de limpieza (10) es preferentemente un sistema continuo. El sistema de limpieza (10) comprende una unidad de limpieza que consta de una unidad de pulverización y un ventilador de secado. La cinta transportadora se limpia primero por medio de un líquido de limpieza que se aplica a través de un sistema de varios tubos de pulverización de la unidad de pulverización. Posteriormente, la cinta transportadora se seca por medio del ventilador de secado, de modo que la cinta transportadora (9) con las cavidades de molde se seca antes de que las cavidades de molde puedan volver a llenarse.

El túnel de congelación de acuerdo con la presente invención es particularmente adecuado para congelar porciones individuales de alimentos bastante líquidos, como sopas, jugos (de frutas), purés, batidos, etc.

El túnel de congelación (1) de acuerdo con la presente invención es un túnel de congelación industrial, en donde la carcasa tiene una longitud que oscila entre los 25 y los 40 metros.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Túnel de congelación (1) para enfriar y congelar porciones individuales de alimentos, que comprende una cámara de congelación (3) en la que se congelan los alimentos por medio de aire enfriado, y un dispositivo de transporte para mover los alimentos a través de la cámara de congelación (3), en donde el dispositivo de transporte comprende una cinta transportadora sin fin (9) que es móvil alrededor de un rodillo de accionamiento (11) y un rodillo inversor (12) y tiene al menos una capa superior hecha de material de silicona en la que se proporcionan varias cavidades de molde flexibles (17) que se adecuan para recibir una porción individual de alimento, caracterizado porque el dispositivo de transporte comprende además un rodillo guía (6) para la cinta transportadora (9), cuyo rodillo guía (6) se sitúa entre el rodillo de accionamiento (11) y el rodillo inversor (12), en donde la cinta transportadora (9), después que pasa el rodillo guía (6), sigue un curso dirigido hacia abajo, en donde el túnel de congelación (1) comprende además un dispositivo de vibración (8) proporcionado entre el rodillo guía (6) y el rodillo inversor (12) en el curso dirigido hacia abajo de la cinta transportadora (9).
- 15 2. Túnel de congelación (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de vibración (8) se configura para hacer vibrar localmente la cinta transportadora (9) y por lo tanto generar al menos una fuerza dirigida hacia arriba que hace que las porciones de alimentos alojadas en las cavidades de molde (17) se liberen y/o se eleven al menos parcialmente de la cavidad del molde (17).
- 20 3. Túnel de congelación (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque dicho dispositivo de vibración (8) comprende un árbol de levas giratorio.
- 25 4. Túnel de congelación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos varias de dichas cavidades de molde (17) comprenden una superficie inferior (18) y una pared periférica (19).
- 5 5. Túnel de congelación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las cavidades de molde (17) tienen una profundidad de entre 0,5 y 10 cm.
- 30 6. Túnel de congelación (1) de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, caracterizado porque el ángulo entre la superficie inferior (18) y la pared periférica (19) está entre 90° y 170°.
- 35 7. Túnel de congelación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos varias de dichas cavidades de molde (17) tienen una forma que, en vista superior, es irregular o poligonal.
- 40 8. Túnel de congelación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la cinta transportadora (9) tiene bordes laterales verticales.
9. Túnel de congelación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el túnel de congelación (1) comprende un dispositivo de llenado (2) adecuado para llenar las cavidades de molde flexible (17) con alimentos a congelar.
10. Túnel de congelación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el túnel de congelación (1) comprende un sistema de limpieza (10) para limpiar la cinta transportadora (9).
- 45 11. Túnel de congelación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el túnel de congelación (1) comprende además una cinta de ultracongelación (14) para continuar congelando las porciones desmoldadas y retirarlas de la cámara de congelación (3).

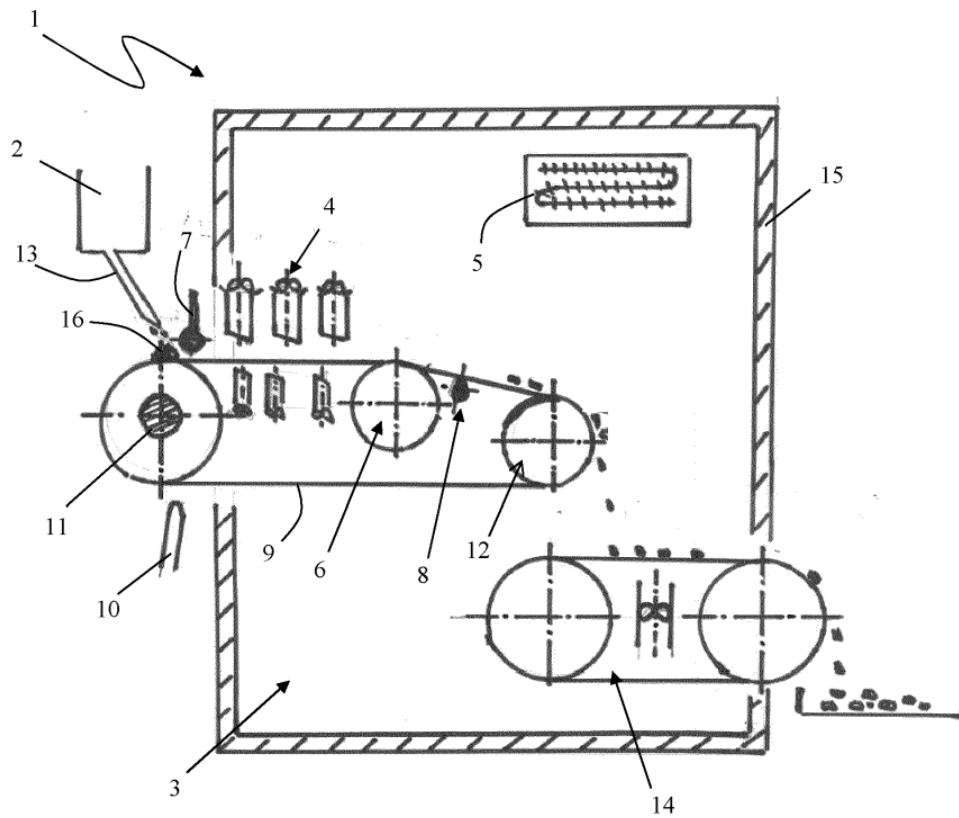
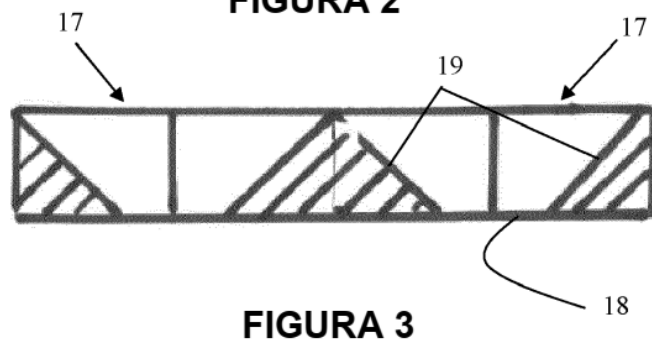
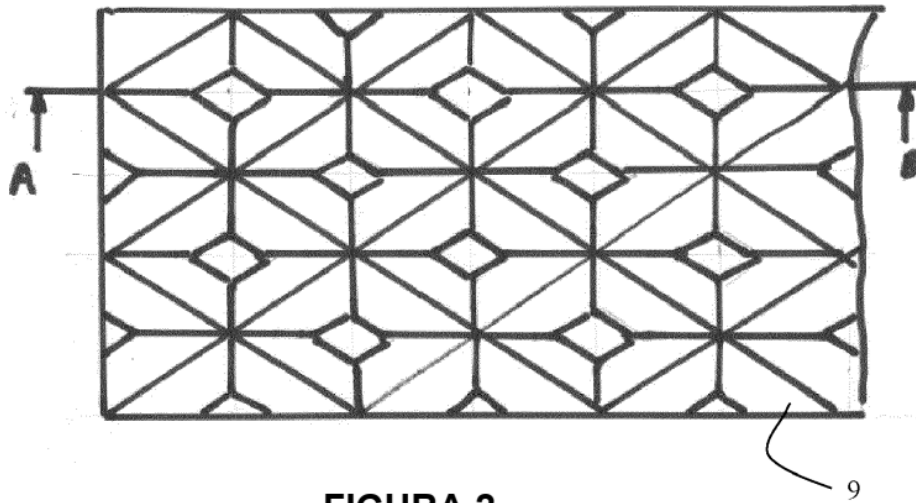


FIGURA 1



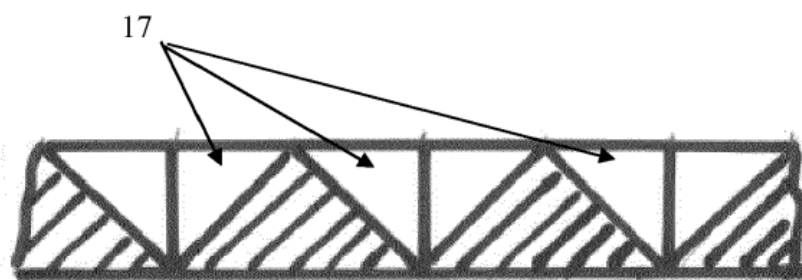
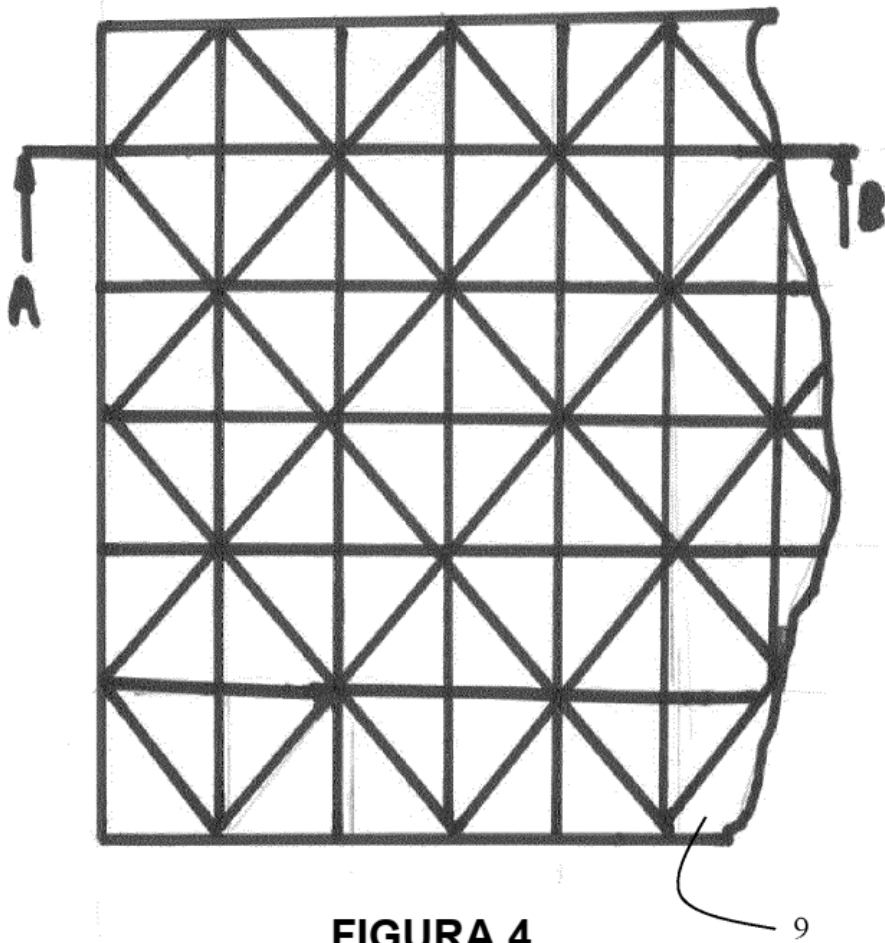


FIGURA 5

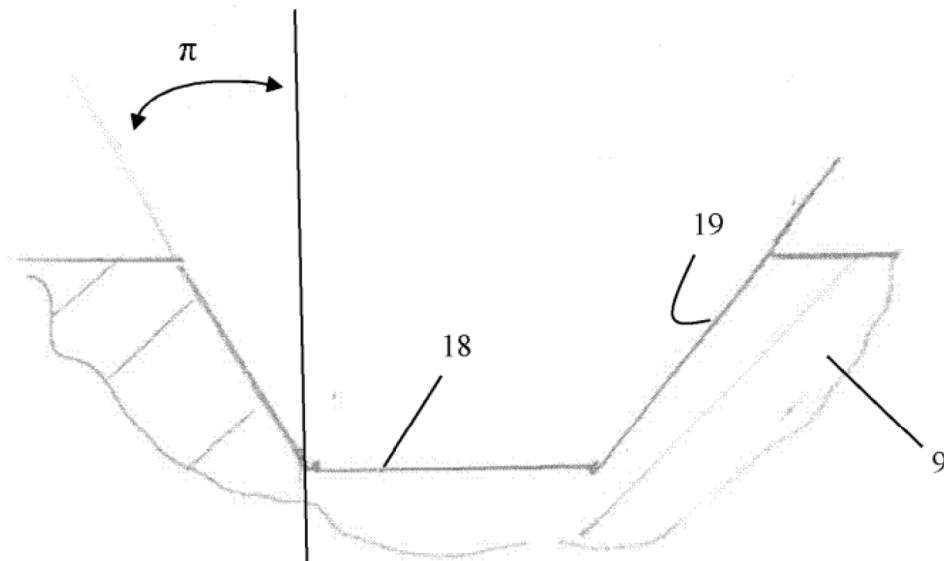


FIGURA 6.1

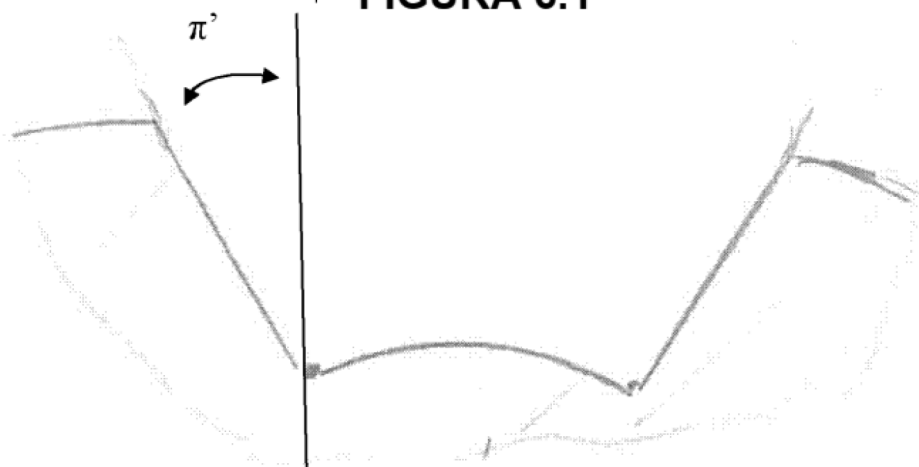


FIGURA 6.2

FIGURA 6