



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 274**

51 Int. Cl.:
F25D 3/11 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08827133 .3**

96 Fecha de presentación : **07.07.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2183532**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.05.2010**

54 Título: **Dispositivo de congelación criogénica de productos que utiliza una cinta transportadora porosa.**

30 Prioridad: **30.07.2007 FR 07 56805**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.06.2011

73 Titular/es: **L'Air Liquide Société Anonyme pour
l'Étude et l'Exploitation des Procédés Georges
Claude
75, quai d'Orsay
75007 Paris, FR**

72 Inventor/es: **Pathier, Didier;
Bruggeman, Beny;
Oztas, Cemal;
Taylor, Robert;
Meyer, Friedhelm y
Weidlich, Jochen**

74 Agente: **Justo Bailey, Mario de**

ES 2 360 274 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

- 5 Dispositivo de congelación criogénica de productos que utiliza una cinta transportadora porosa.
- La presente invención se refiere a un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1. Un dispositivo de este tipo se conoce, por ejemplo, del documento EP-A-0 983 729
- 10 Se conoce ampliamente que determinados productos alimenticios son muy difíciles de congelar y, por tanto, es necesario utilizar un equipo de congelación cuyas características principales deben ser:
- una congelación rápida y en una superficie respecto al suelo lo más reducida posible (máquina tan pequeña como sea posible).
 - 15 - Una congelación que debe ser tan eficaz para la superficie inferior del producto como para su superficie superior.
 - El procedimiento no debe marcar la cara inferior de los productos.
 - 20 - los productos no deben pegarse a la superficie sobre la que están posados.
 - Cuando sea necesario, el equipo debe permitir la congelación sólo de la superficie del producto, no del núcleo (y, por tanto, realizar lo que se denomina en esta industria una "formación de costra").
- 25 A modo de ejemplo, pueden citarse los productos siguientes: filetes de pescado marinados, productos pastosos (tales como purés de verduras) o incluso trozos de carne recubiertos de salsa.
- Actualmente, tales productos muy difíciles se tratan en túneles criogénicos de inmersión en nitrógeno líquido, en pequeños anchos de transportadores, según se necesite disponiendo orificios en la cinta transportadora (para evacuar el gas formado y evitar así los fenómenos de hinchamiento/deformación de la banda del transportador), lo que plantea, como puede pensarse, problemas de productividad.
- 30 Estos túneles de inmersión se conocen ampliamente por dar lugar a una transferencia térmica elevada en poca distancia, y por presentar una muy buena compacidad (si no se efectuara una transferencia por inmersión sería necesario disponer, para tratar estos mismos productos, de equipos muy largos).
- 35 En tales casos de productos muy difíciles de tratar, se ha demostrado, por otro lado, que el uso de un congelador criogénico que utiliza una cinta de polímero (por ejemplo, un poliéster), empapada en nitrógeno líquido o que pasa por un baño de nitrógeno líquido está particularmente bien adaptada. Un equipo de este tipo se describe en la patente EP-576.665.
- 40 Según esta técnica anterior, el tamaño de los poros de la cinta transportadora es tal que puede retenerse líquido criogénico en los mismos, para garantizar la congelación total o parcial del artículo por transferencia térmica entre el artículo y el líquido criogénico retenido en el soporte poroso.
- 45 Para realizar esta operación con éxito, la cinta de poliéster en la que se depositan los productos en los que se va a formar una costra debe transportar correctamente los productos a través del congelador y, en particular, debe garantizar obligatoriamente un tiempo de paso regular por el congelador y por el baño de nitrógeno líquido. Por tiempo de paso regular, se entiende un tiempo de paso constante (es decir, sensiblemente constante) durante una fase de producción, o durante una jornada, sea cual sea el producto tratado, el lote tratado, etc.
- 50 La segunda condición del éxito de la operación es una inmersión regular en el baño de nitrógeno líquido, sumergiéndose todos los productos en una altura sensiblemente constante de nitrógeno líquido.
- 55 Por los motivos desarrollados anteriormente, la solicitante ha evidenciado el hecho de que en determinadas situaciones, un congelador de este tipo de inmersión de una cinta de polímero en un baño criogénico necesitaba mejoras de diseño.
- 60 Y es necesario observar que una parte de estas dificultades procede de la naturaleza polimérica del transportador (que presenta, por otro lado, como se sabe, ventajas considerables), no se observarían estos inconvenientes específicos con una cinta de metal: en efecto, el arrastre de una cinta de metal es "positivo" (mediante sistemas de piñones que no pueden deslizar) mientras que en el caso de una cinta de polímero se pone en práctica necesariamente un tambor liso que arrastra una cinta lisa.
- 65 Por otro lado, mientras que una cinta de metal es perfectamente rígida, una cinta de polímero va necesariamente a experimentar deformaciones durante su paso por el baño.

Se comprende mejor tras la lectura de lo anterior, que la precisión y la eficacia del procedimiento radican, por tanto, especialmente en el control de dos puntos:

- regularidad del tiempo de paso por el congelador;
- regularidad de la profundidad del baño de nitrógeno líquido que encuentra el producto.

Para satisfacer la primera condición, la velocidad de la cinta debe ser estable y bien controlada.

Para la segunda condición, durante todo el periodo (por ejemplo, la jornada) de producción, el baño de nitrógeno líquido debe tener una altura sensiblemente constante y el transportador debe pasar perfectamente plano por este baño, a una distancia sensiblemente constante de la superficie del baño. Así, sea cual sea el momento de la jornada, sea cual sea la posición de los productos, todos reciben el mismo tratamiento térmico puesto que se sumergen en el nitrógeno líquido de manera sensiblemente idéntica.

A modo de ejemplo, se concibe que si la cinta transportadora no está perfectamente plana y presenta, por ejemplo, una "abolladura" en su parte central, los productos que están sumergidos en el nitrógeno líquido en este lugar no se congelarán de manera comparable a los productos que pasarán por el baño en los bordes de la cinta transportadora, en el lugar donde este transportador desciende más profundamente en el interior del baño.

Se constata entonces que las máquinas disponibles según la técnica anterior difícilmente permiten respetar estos dos imperativos, y que muy a menudo se constatan los dos defectos siguientes:

- el deslizamiento de la banda sobre su tambor de arrastre, con lo que se obtiene un tiempo de paso variable e suficientemente controlado.

- La deformación de la cinta transportadora en el recipiente de inmersión de nitrógeno: la cinta no permanece perfectamente plana en el baño puesto que se forma burbujas de nitrógeno gaseoso bajo la cinta que la hacen hincharse en su parte central mientras que los bordes permanecen en su sitio en el fondo del recipiente. Además, la tensión de la banda también tiende a levantar la cinta por su centro mientras que los bordes permanecen en su sitio en el fondo del baño.

Entre las soluciones existentes a las problemáticas planteadas anteriormente pueden citarse las propuestas anteriores siguientes:

- Regularidad del tiempo de paso-velocidad de banda regular: Para tratar de garantizar una velocidad de banda regular, algunos fabricantes tensan la banda con presiones elevadas. Así, los fenómenos de deslizamiento de la cinta sobre el tambor motor se consideran reducidos. No obstante, es necesario señalar que cuanto mayor es la tensión, mayor es el fenómeno de deformación de la cinta en el baño. En la práctica, es necesario encontrar, por tanto, un equilibrio entre deslizamiento y deformación de la banda, lo que implica un tiempo de paso y una profundidad de baño insuficientemente controlados.

- problema de la regularidad de la profundidad del baño de nitrógeno líquido: Para evitar el problema de deformación de la banda creada por la fuerte tensión y garantizar un baño tan regular como sea posible, algunos fabricantes reducen el ancho de la cinta y del baño o incluso dividen el baño en varios canales. Entre los canales, una especie de "esquí" ejercen una presión en la banda para que permanezca en su posición en el fondo del recipiente.

En cuanto a la reducción del ancho de la cinta, dado que los usuarios de este tipo de máquina tienen necesidad a menudo de una capacidad de producción importante, lo que implica máquinas de ancho grande (1000 mm), la solución que consiste en disminuir el ancho del baño y de la cinta, por tanto, no es verdaderamente satisfactoria.

El uso de "esquí" para tratar de limitar las deformaciones de la cinta divide la zona de tratamiento en varios canales. El usuario de la máquina debe dividir entonces su producción en otras tantas líneas con, además, la imposibilidad de tratar productos más grandes que los canales (máximo: aproximadamente 600 mm).

Por otro lado, en ausencia de nitrógeno, este sistema divide, en realidad, la producción en varios canales aunque cuando el recipiente está lleno de nitrógeno líquido, bajo la cinta, se forman burbujas de nitrógeno que crean una presión suficiente para deformar la cinta y formar dos pequeñas abolladuras, una a cada lado del "esquí".

- Problema de la formación de burbujas de nitrógeno gaseoso:

Para remediar el hinchamiento de la cinta relacionado con las burbujas de nitrógeno gaseoso atrapadas bajo la cinta, algunos fabricantes liberan la presión creada bajo la cinta perforando la cinta. Así, el gas puede escaparse y la banda vuelve a caer más o menos según el número y el tamaño de los orificios.

Aunque, entonces la cinta ya no presenta una superficie lisa y los productos pueden quedar marcados a veces por la

cinta. Además esta técnica no es aplicable a los productos cuyo tamaño es inferior al de los orificios (aproximadamente 10 mm).

5 En todos los casos se constata, por tanto, que todas estas soluciones no permiten utilizar la máquina con sus capacidades óptimas. La calidad y la regularidad de la congelación de los productos no pueden mantenerse a un nivel elevado.

10 Como se verá más en detalle en lo que sigue, la presente invención propone una solución técnica a las problemáticas anteriores en la que se pretende establecer una velocidad de cinta constante y un baño de nitrógeno regular por encima de la cinta en cada punto del recipiente adoptando una estrategia totalmente diferente de las empleadas según la técnica anterior:

- Regularidad del tiempo de paso-velocidad de banda regular:

15 Para garantizar una velocidad constante de la cinta, contrariamente a las soluciones anteriores, la tensión de la banda se regula a un valor lo más pequeño posible para no crear un problema en el baño. La banda va a deslizarse, por tanto, sobre su tambor de arrastre (lo que se considera clásicamente como un inconveniente). Para solucionar este fenómeno, rodillos presionan la banda contra el tambor. Aumentan el ángulo y la fuerza de contacto entre el tambor y la cinta. Localmente, en el tambor, la fuerza de adherencia aumenta por tanto considerablemente, sin, no obstante, deformar la cinta en el baño puesto que la tensión de la banda permanece pequeña en el resto de la máquina. Así, el tiempo de paso es estable y está controlado totalmente.

20 Así, contrariamente a las soluciones anteriores que preconizan tensiones de la cinta muy elevadas, la presente invención adopta una tensión menor aunque aplica localmente la cinta sobre el tambor con ayuda de rodillos, y la tensión global deseada para la cinta se obtiene alejando los tambores entre sí.

25 Dicho de otro modo, para intentar en lo que sigue explicar mejor los fenómenos, cuanto más se tense la cinta de polímero más se engancha en el tambor, aunque entonces avanza con mayor dificultad en el baño; de manera recíproca cuanto menor sea la tensión, más "blando" es el sistema y, por tanto, no gira fácilmente y "patina" en su tambor de arrastre.

30 La presente invención tensa poco el transportador, por tanto el sistema es relativamente "blando", por tanto, pasa al interior del baño sin dificultades, y esto se compensa apoyando la cinta sobre un solo tambor (el equipado con motor) a través de rodillos (por ejemplo, una rueda libre que apoya y sigue el movimiento...).

35 - Regularidad de la profundidad del baño de nitrógeno líquido

40 Gracias al sistema descrito anteriormente la cinta permanece naturalmente plana en el baño. Esto sigue siendo válido en el caso de máquinas de gran capacidad con cintas de ancho grande (del tipo de 1200 mm).

45 En efecto, debido a la presencia de los rodillos, puede permitirse tensar menos la cinta en su totalidad y, por tanto, la cinta permanece más fácilmente plana (cualquier tensión crea deformaciones en alguna parte), resumiendo, la presencia de los rodillos permite resolver dos problemas técnicos a la vez.

- cuestión de las burbujas de nitrógeno gaseoso:

50 Como se ha mencionado, cuando el baño está lleno de nitrógeno líquido, las burbujas de nitrógeno gaseoso que se forman bajo la cinta tienden a levantarla y a deformarla. Entonces es necesario eliminar estas burbujas que se forman sin parada durante la producción. Para ello, según la presente invención, se dispone un espacio entre la cinta y el fondo del recipiente. Este espacio permite a las burbujas de gas escaparse por los lados de entrada y salida de la cinta en el sistema, sin crear sobrepresión bajo la banda y, por tanto, sin levantarla. Así, la banda permanece en su sitio, perfectamente plana a una distancia fija de la superficie del baño de nitrógeno líquido.

55 Dicho de otro modo, la cinta no pasa sobre el FONDO del recipiente, pasa "en altura", a varios mm o cm por encima del fondo del recipiente (normalmente, un orden de magnitud de 1 a 10 cm es conveniente para la puesta en práctica de la invención) aunque, evidentemente, bajo el nivel de líquido criogénico, lo que dispone, por tanto, un espacio cinta/fondo. Puede pensarse, entonces, sin estar en ningún momento condicionado por una explicación de este tipo, que la falta de deformación observada se debe al hecho de que las burbujas se dirigen, en realidad, hacia la parte inferior de la cinta, aunque no se produce acumulación, naturalmente se evacúan hacia los extremos de entrada/salida del baño y los remolinos observados por el solicitante durante sus experimentos en las entradas/salidas respaldan esta hipótesis.

60 En conclusión, la aplicación de esta combinación de técnicas permite controlar totalmente los puntos clave del procedimiento para los casos más difíciles de tratar:

65 - el tiempo de paso por el aparato y por el baño de nitrógeno se controla y es constante;

- la profundidad del baño y la intensidad del tratamiento criogénico están controladas: la profundidad del baño es constante para todos los productos, puede ajustarse fácilmente según las necesidades.

5 Debe observarse, por otro lado, que la solución propuesta según la presente invención funciona de manera eficaz, incluso con una cinta de ancho grande, por ejemplo, 1200 mm o más lo que permite obtener capacidades de producción importantes. Esto también hace posible el tratamiento de los productos de ancho grande. Aunque, evidentemente, también está completamente adaptada a anchos más pequeños (300, 400, 600, 800, 1000).

10 Aunque se ha descrito en lo anterior una puesta en práctica ventajosa en la que se combinan las dos técnicas, presencia de rodillos y espacio dispuesto entre la cinta y el fondo del recipiente, es necesario observar que sin salirse del marco de la presente invención, puede preverse que para ciertos anchos más fáciles de tratar, así como para ciertos productos, puede ponerse en práctica sólo una de las características técnicas, la presencia de rodillos de aplicación, obteniendo asimismo los resultados deseados.

15 En cualquier caso, gracias al control introducido por el procedimiento, el tamaño de este tipo de máquina puede aumentar y la capacidad de producción ya no está limitada por problemas técnicos.

20 Por otro lado, la calidad de la congelación es constante y los parámetros del procedimiento pueden ajustarse al máximo para optimizar el procedimiento y para reducir su coste.

De manera global, son la eficacia y la rentabilidad del procedimiento las que aprovechan las mejoras propuestas por la invención.

25 La presente invención se refiere a un dispositivo para la congelación de artículos, que comprende un transportador de banda porosa mantenida en su sitio en el dispositivo mediante tambores, así como medios de impregnación en líquido criogénico de dicha banda del transportador, realizándose la impregnación de la banda total o parcialmente por inmersión de la banda en un baño de líquido criogénico, y caracterizado porque comprende medios de aplicación de la banda a uno de dichos tambores.

30 Según uno de los modos de realización de la invención, dichos medios de aplicación están constituidos por un sistema de rodillos solidarios con una rueda libre adecuada para aplicar/presionar la banda a dicho tambor y seguir el movimiento de dicho tambor.

35 Según uno de los modos de realización preferido de la invención, se dispone un espacio entre el transportador y el fondo del recipiente que contiene dicho baño, siendo adecuado este espacio para permitir que las burbujas de gas que se formen bajo el transportador en el interior del baño se escapen total o parcialmente por los lados de "entrada" y "salida" del transportador del dispositivo, sin crear sobrepresión bajo el transportador.

40 Dicho transportador está constituido ventajosamente por un material poroso que es de material textil de polímero sintético o natural, tejido o no tejido, y preferiblemente de poliéster.

45 La presente invención se comprenderá mejor tras la lectura de un ejemplo de realización no limitativo, dado únicamente con un fin ilustrativo, así como mediante referencia a las figuras 1 y 2 adjuntas que ilustran respectivamente (en vistas longitudinal y transversal) la estructura de un congelador de cinta de poliéster y baño de nitrógeno según la técnica anterior y según la presente invención (que pone en práctica un sistema de rodillos y un espacio dispuesto entre cinta y fondo del recipiente de nitrógeno líquido).

50 Se reconoce en la figura 1 (1a y 1b) de manera esquemática los principales elementos constitutivos de un congelador de cinta de poliéster y baño de nitrógeno según la técnica anterior, tal como se describe en la parte introductoria de la presente solicitud.

Y pueden verse también fácilmente en la figura 2 (figuras 2a y 2b) las características de un modo de realización preferido de la presente invención, que pone en práctica:

55 - el dispositivo comprende rodillos de puesta a presión de la banda del transportador en el tambor de arrastre (tambor a la izquierda de la figura, dotado del motor), los rodillos forman parte de una rueda libre que apoya la banda del transportador en dicho tambor y adecuada para seguir el movimiento de este tambor.

60 Se describen, por otro lado, en lo que sigue, medidas de perfeccionamiento ventajosas de la puesta en práctica de los rodillos de presión, medidas que pueden revelarse ventajosas en ciertos casos, especialmente según los productos tratados o incluso según el tipo de cinta transportadora del emplazamiento del usuario considerado. Como se comprenderá, estas medidas de perfeccionamiento no son absolutamente necesarias para la correcta puesta en práctica de la presente invención, simplemente pueden revelarse ventajosas en ciertos casos muy particulares:

65 i) cuando la banda se aprieta/aplasta entre el tambor motor y los rodillos de presión, en ocasiones puede presentarse un problema en el momento del paso de la grapa de unión de la cinta: esta unión tiene en algunos

fabricantes más espesor que la cinta (a modo ilustrativo, aproximadamente 5 mm frente a 2 mm para la cinta) y, por tanto, puede quedar atrapada a nivel de los rodillos de presión, lo que puede llevar a inmovilizar la cinta transportadora.

- 5 Entonces, en este caso muy particular, puede equiparse el tambor con crestas, que no perjudican en absoluto su funcionamiento y que permiten disponer un paso para la unión de mayor espesor. En cierto modo, con una disposición de este tipo, se observa el funcionamiento siguiente:
- 10 - la unión llega al tambor en un espacio entre dos crestas. En este caso, la unión puede pasar sin problema entre el tambor y los rodillos;
- 15 - la unión llega al tambor justo a nivel de una cresta (unión en la cresta). En este caso, no puede pasar y el tambor comienza a deslizar sobre la banda (el tambor continúa girando pero la banda permanece inmóvil). Cuando el tambor ha deslizado ligeramente, la unión se encuentra en un espacio entre dos crestas y entonces puede pasar. Este pequeño deslizamiento muy temporal no perjudica en absoluto el funcionamiento correcto del aparato y esta mejora permite así un avance continuo de la banda incluso cuando la unión pasa entre el tambor y los rodillos.
- 20 j) cuando el aparato funciona en frío, y según las características del equipo considerado, las dilataciones pueden hacer variar muy ligeramente las dimensiones y la geometría del aparato. Esto es, a veces, suficiente para hacer desviar la banda a un lado lo que tendrá como consecuencia que los bordes de la banda resulten dañados rápidamente y, por tanto, una sustitución prematura de la banda.
- 25 Entonces puede proponerse para este caso particular un sistema de guiado activo de la banda, en el que un sensor detecte la posición de la banda.
- A modo de ejemplo, cuando la banda se sitúa demasiado a la derecha, el ángulo del tambor motor a la salida de la máquina se modifica automáticamente a través de un actuador, lo que tiene como consecuencia un reposicionamiento más a la izquierda de la banda.
- 30 Por el contrario, cuando la banda se sitúa demasiado a la izquierda, el ángulo del tambor motor a la salida de la máquina se modifica automáticamente a través de un actuador. Esto tiene como consecuencia un reposicionamiento más a la derecha de la banda.
- 35 Así, correctamente centrada en el armazón de la máquina, la vida útil de la banda aumenta muy sensiblemente. Además, con la supresión de los rozamientos de la banda en los bordes de la máquina, la regularidad del avance de la banda también se mejora y el procedimiento se vuelve aún más preciso.
- En lo que se sigue se da un ejemplo de puesta en práctica de la instalación de la figura 2.
- 40 Así, se han obtenido muy buenos resultados con un aparato de 6 metros de largo y que presenta una cinta de 1,2 metros de ancho, que congela una gran variedad de productos realizados a base de carne, tales como hamburguesas cocidas, albóndigas crudas o cocidas, salchichas, láminas de carne, tacos de jamón. Se concibe que para tratar eficazmente esta gran variedad de productos, el congelador con baño de inmersión debe ser capaz de adaptarse. En ciertos casos, el tiempo de paso debe ser corto (normalmente 1 minuto) y el baño de nitrógeno muy poco profundo (normalmente 5 mm). Para otros productos más difíciles, el tiempo de paso debe ser largo (normalmente 10 minutos) y el baño debe ser relativamente profundo (normalmente 50 mm). La experiencia demuestra que con la aplicación de la técnica enunciada anteriormente, toda la variedad de productos en cuestión ha podido tratarse correctamente, siendo la congelación constante y regular a lo largo del tiempo y a lo largo de las fases de producción.
- 45

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para la congelación de artículos, que comprende un transportador de banda porosa mantenida en su sitio en el dispositivo mediante tambores, así como medios de impregnación en líquido criogénico de dicha banda del transportador, realizándose la impregnación de la banda total o parcialmente por inmersión de la banda en un baño de líquido criogénico, caracterizado porque comprende medios de aplicación de la banda a uno de dichos tambores.
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos medios de aplicación están constituidos por un sistema de rodillos solidarios con una rueda libre adecuada para aplicar/presionar la banda del transportador a dicho tambor y seguir el movimiento de dicho tambor.
- 15 3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque se dispone un espacio entre la banda y el fondo del recipiente que contiene dicho baño, siendo adecuado este espacio para permitir que las burbujas de gas que se formen bajo la banda en el interior del baño se escapen total o parcialmente por los lados de "entrada" y "salida" de la banda en el dispositivo, evitando así crear una sobrepresión bajo la banda.
- 20 4. Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho espacio tiene una altura situada en el intervalo de 1 cm- 10 cm.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha banda porosa está constituida por un material poroso que es un material textil de polímero sintético o natural, tejido o no tejido y, preferiblemente, de poliéster.

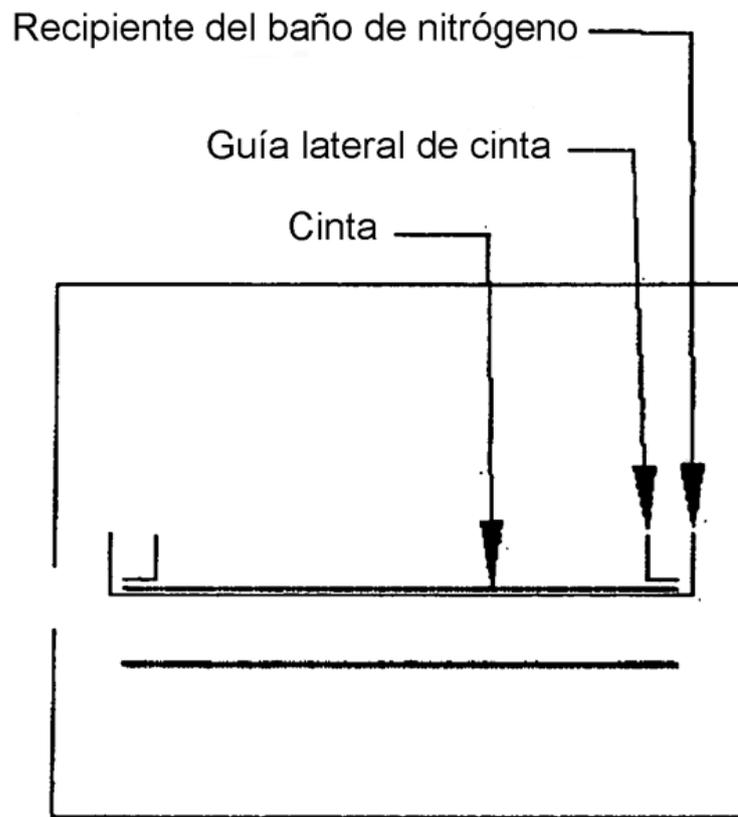


Figura 1a

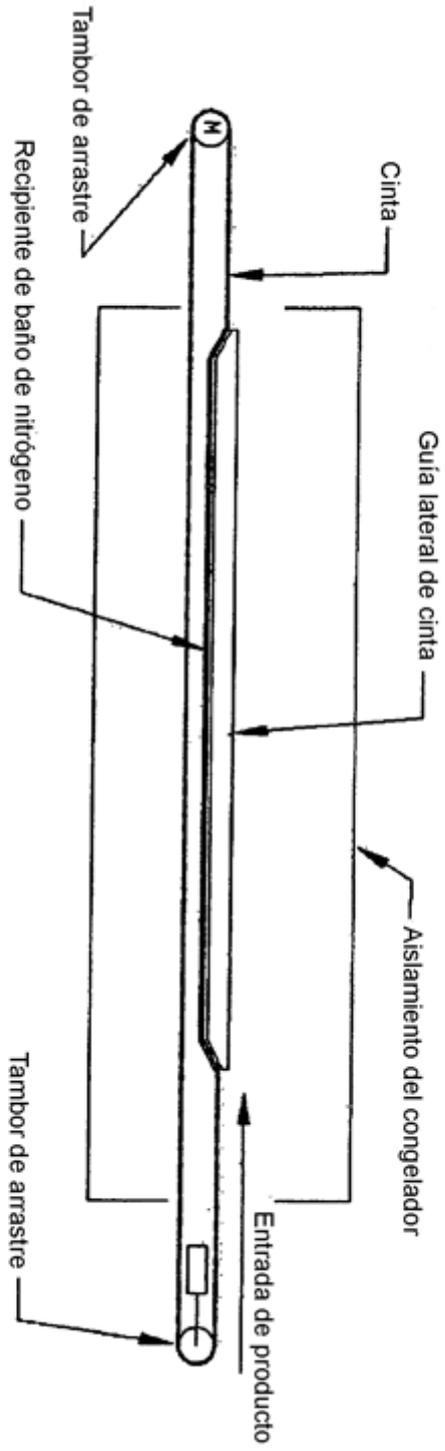


Figura 1b

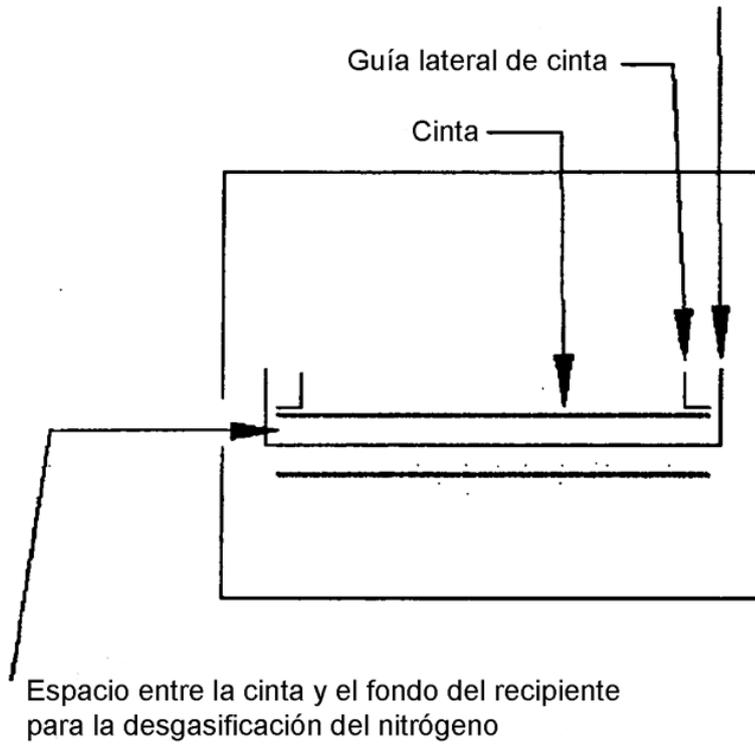


Figura 2a

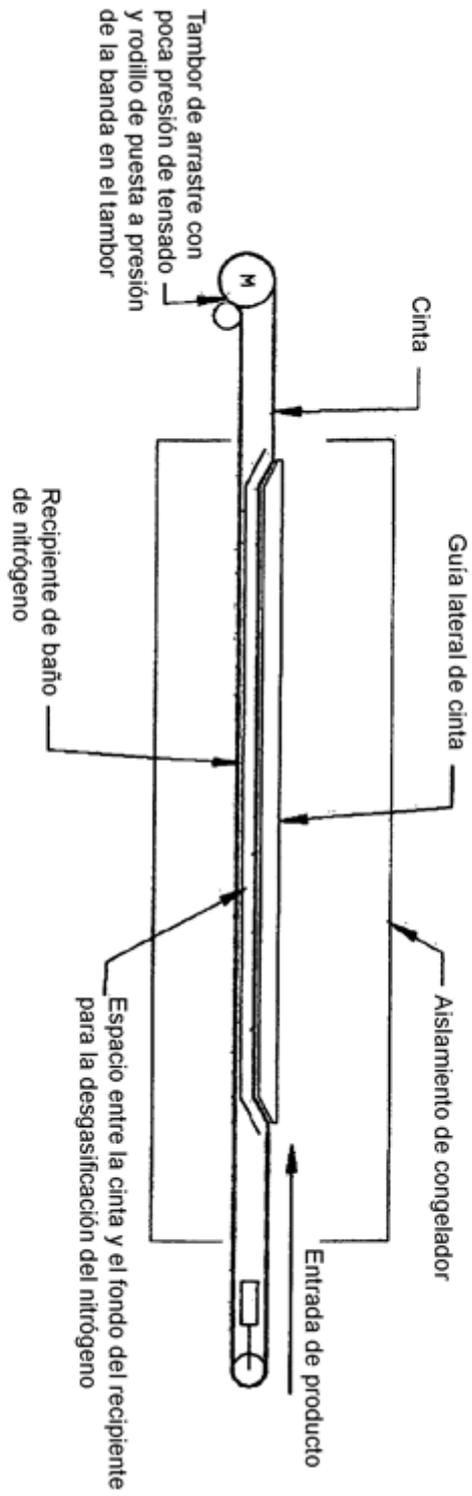


Figura 2b