

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 543**

51 Int. Cl.:

F25D 3/11 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2011 E 11196279 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 2594870**

54 Título: **Aparato congelador**

30 Prioridad:

17.11.2011 US 201113298321

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

29.11.2019

73 Titular/es:

**LINDE AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Klosterhofstrasse 1
80331 München , DE**

72 Inventor/es:

**NEWMAN, MICHAEL D. y
MCCORMICK, STEPHEN A.**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 733 543 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

Aparato congelador

Campo técnico de la presente invención

5 La presente invención se refiere a un aparato para la congelación de productos, como productos alimenticios, con sustancias criogénicas.

Antecedentes de la invención; técnica anterior

En los aparatos y procesos de congelación rápida individual (IQF) conocidos, la transferencia de calor en el proceso se limita debido a que se emplea una fuerza motriz para la transferencia de calor por convección con el uso de aspas de flujo axial convencionales.

10 En ciertos congeladores criogénicos, un área superficial de un producto está constantemente expuesta al flujo de aire de los ventiladores que sirven para acelerar la velocidad de congelación durante el proceso. La velocidad a la que se congela el producto depende del coeficiente de transferencia de calor de los ventiladores utilizados en el proceso de congelación. Hasta la fecha, solo se han utilizado ventiladores de flujo axial para el calor.

El documento US 7 810 347 B2 describe un congelador según el preámbulo de la reivindicación 1.

15 Descripción de la presente invención: objeto, solución, ventajas

Partiendo de las desventajas e inconvenientes descritos anteriormente y teniendo en cuenta la técnica anterior, un objeto de la presente invención es acortar la duración del proceso de congelación, reduciendo así el coste de la operación mientras que al mismo tiempo se mejora la calidad del producto.

20 Este objeto se consigue mediante un congelador que comprende las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se describen realizaciones ventajosas y mejoras convenientes de la presente invención.

La presente invención utiliza básicamente un aparato congelador para un producto, que comprende:

- un alojamiento que tiene un espacio en el mismo, y una entrada y una salida en comunicación con el espacio;
- 25 • un transportador que tiene un primer lado para transportar el producto a través del espacio, y un segundo lado opuesto al primer lado;
- un aparato agitador dispuesto próximo al transportador para poner en contacto el transportador a intervalos seleccionados para agitar el transportador y desplazar el producto por el primer lado;
- 30 • un primer miembro longitudinal dispuesto próximo al primer lado del transportador y que tiene al menos un orificio que se extiende a través del mismo;
- al menos un dispositivo de circulación dispuesto en el espacio próximo al primer miembro longitudinal para dirigir una sustancia criogénica a través de al menos un orificio sobre el producto; y
- un segundo miembro longitudinal dispuesto próximo al segundo lado del transportador y que tiene al menos otro orificio que se extiende a través del mismo.

35 De acuerdo con una realización ventajosa de la presente invención, al menos un orificio está en registro con el transportador.

De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el primer elemento longitudinal comprende, en particular, una placa que tiene una pluralidad de orificios a través de la misma.

40 De acuerdo con una realización favorecida de la presente invención, el al menos un orificio tiene un diámetro de 6 mm a 50 mm.

De acuerdo con una realización ventajosa de la presente invención, el al menos otro orificio está en registro con el transportador.

De acuerdo con una realización conveniente de la presente invención, el segundo elemento longitudinal comprende una segunda placa que tiene una pluralidad de orificios a través de la misma.

45 De acuerdo con una realización favorecida de la presente invención, el al menos otro orificio tiene un diámetro de 6 mm a 50 mm.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, la sustancia criogénica se selecciona del grupo que consiste en dióxido de carbono (CO₂) y nitrógeno (N₂).

De acuerdo con una realización ventajosa de la presente invención, el transportador comprende un área superficial de tela metálica a través de la cual puede pasar la sustancia criogénica.

- 5 De acuerdo con una realización conveniente de la presente invención, el aparato agitador está dispuesto próximo al segundo lado del transportador.

De acuerdo con una realización favorecida de la presente invención, el aparato agitador comprende una leva.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, el dispositivo de circulación comprende un ventilador.

- 10 De acuerdo con una realización ventajosa de la presente invención, el producto comprende un producto alimenticio, en particular una chuleta, una pieza de pescado, una fruta, un camarón o una verdura.

La presente invención se refiere finalmente al uso de al menos un congelador como se describió anteriormente para el procesamiento de productos de congelación rápida individual (IQF).

- 15 En la presente invención, se puede aplicar una transferencia térmica más agresiva con chorros de impacto, por lo tanto, el proceso de congelación es de corta duración reduciendo de esta manera el coste para operar el sistema mientras lo que al mismo tiempo mejora la calidad del producto debido a que el producto se congela más rápidamente con respecto a la técnica anterior.

Breve descripción de los dibujos

- 20 Para una comprensión más completa de las presentes realizaciones de la invención y como ya se ha explicado anteriormente, existen varias opciones para encarnar, así como para mejorar, las enseñanzas de la presente invención de manera ventajosa. Para este propósito, se puede hacer referencia a las reivindicaciones dependientes de la reivindicación 1; otras mejoras, las características y ventajas de la presente invención se explican a continuación con mayor detalle con referencia a las realizaciones preferidas a modo de ejemplo no limitativo y a las figuras de dibujos anejas conjuntamente con la descripción de las realizaciones, de las cuales:

- 25 La Fig. 1 es una vista lateral transversal de una realización convectiva individual del congelador por congelación rápida individual (IQF) de impacto según la presente invención, que se opera de acuerdo con el procedimiento de la presente invención; y

la Fig. 2 es una vista explosionada de una parte de una sección transversal de la realización mostrada en la Fig. 1.

- 30 En las figuras de dibujo anejas, el equipo similar se designa con los mismos números de referencia a lo largo de la descripción de la Fig. 1 y de la Fig. 2.

Descripción detallada de los dibujos; mejor manera de realizar la presente invención

Para evitar repeticiones innecesarias, la siguiente descripción referente a las características, los aspectos y ventajas de la presente invención se refieren, a menos que se indique lo contrario, a todas las realizaciones respectivas de la presente invención.

- 35 Haciendo referencia a la Fig. 1 y a la Fig. 2, una modalidad del aparato congelador se muestra en general en 10 e incluye un alojamiento 12 o carcasa en la cual se proporciona un espacio 14 o una cámara en el mismo. El alojamiento 12 incluye una entrada 16 en un extremo y una salida 18 en otro extremo, la entrada y la salida que dan acceso al espacio 14.

- 40 Una cinta 20 transportadora está asociada operativamente con el alojamiento 12, de manera que la cinta transportadora se mueve desde la entrada 16 a través del espacio 14 a la salida 18 para transportar un producto o productos 22 a través del espacio 14 para la congelación. El producto 22 puede ser un producto alimenticio.

La cinta 20 transportadora se utiliza para el procesamiento de productos de congelación rápida individual (IQF), es decir, la cinta 20 transportadora es una cinta IQF que se construye para agitación, vibración y/o ondulación como se indica por la flecha 21 a lo largo de esa parte de la cinta 20 que transporta el producto 22 a través del espacio 14.

- 45 La cinta 20 transportadora puede seleccionarse para que vibre rápidamente de manera que el producto 22 no se adhiera a la cinta u otro del producto sobre la cinta durante el proceso de congelación. Este tipo de efecto vibratorio o de agitación de la cinta expone toda el área superficial de los productos 22 al proceso de congelación que se produce en el espacio 14. El uso de las cintas transportadoras que vibran, agitan u ondulan es conocido en congeladores y se dan ejemplos de ello en los documentos US 7 296 431 B2, en US 7 810 347 B2 y en US 7 827 818 B2.
- 50

Al menos un ventilador 24 accionado por un motor 26 de ventilador está dispuesto de manera que el ventilador está en el espacio 14 para mover o propulsar la atmósfera en el espacio hacia la cinta 20 transportadora. La cinta 20 transportadora utilizada para esta realización sería más que probable que fuera un tipo de cinta transportadora de tela metálica abierta.

- 5 También dispuesto en el espacio 14 se encuentra una placa 28 de impacto superior dispuesta entre una superficie superior de la cinta 20 transportadora y al menos un ventilador 24. La placa 28 de impacto superior incluye al menos uno y para la mayoría de las aplicaciones una pluralidad de orificios 30 de impacto a través de los cuales se impulsa la atmósfera de criógeno para impactar el producto 22 que se mueve a lo largo de la cinta 20 transportadora. Cada uno de los orificios 30 puede tener un diámetro de 6 mm a 50 mm y están en registro con la cinta 20 transportadora.
- 10 También es posible disponer de una placa 32 de impacto inferior debajo de una superficie inferior de la cinta 20 transportadora y de una construcción similar a la de la placa 28 de impacto superior. La placa 32 de impacto inferior incluye al menos uno y para la mayoría de las aplicaciones una pluralidad de orificios 34 a través de los cuales la atmósfera de criógeno que circula dentro del espacio 14 puede pasar a través de los orificios 34 y de la cinta 20 transportadora para impactar el producto 22.
- 15 Cada uno de los orificios 34 puede tener un diámetro de 6 mm a 50 mm y están en registro con la cinta 20 transportadora. Por lo tanto, ambas placas 28, 32 de impacto pueden ser utilizadas en el espacio 14 de manera que la máxima transferencia de calor para los productos 22 pueda ser proporcionada por la atmósfera incidente representada por las flechas 36, 38 que se desplazan a través de los orificios 30, 34, respectivamente, para entrar en contacto con los productos 22. El uso de las placas de impacto es conocido en los congeladores y un ejemplo de
20 ello se describe en el documento US 6 263 680 B1.

La forma de tela metálica abierta de la cinta 20 transportadora permite el movimiento de los chorros de impacto 36, 38 para pasar a través de la cinta transportadora. Las placas de impacto 28, 32 pueden estar apoyadas en el espacio 14 como se muestra en la Fig. 1 al sujetarse mecánicamente a una superficie 15 interior del alojamiento 12.

- 25 Un aparato 40 vibratorio está dispuesto para contactar selectivamente la cinta 20 transportadora y ejercer una fuerza sobre la cinta para hacer vibrar la cinta como se muestra por la flecha 21 de manera que los productos 22 se desplacen sobre la cinta. El aparato 40 vibratorio puede incluir una leva, como se muestra, u otro elemento para impartir la fuerza a la cinta 20 transportadora para provocar un movimiento alternativo. Dicho desplazamiento impide que los productos 22 se adhieran entre sí y con la cinta 20 durante el proceso de congelación en el espacio 14.

- 30 Por ejemplo, se puede utilizar la agitación IQF de la cinta 20 transportadora en combinación con el un chorro 36 de impacto de criógeno que se introduce a través de la placa 28 de impacto superior para entrar en contacto con el producto 22. Otra realización requiere la agitación IQF de la cinta 20 a utilizar en combinación con las placas 28, 32 de impacto superior e inferior. La placa 32 de impacto inferior se puede utilizar con el chorro 38 de impacto en contacto con el producto 22.

- 35 El dióxido de carbono (CO₂) o nitrógeno (N₂) puede utilizarse como el criógeno para los chorros 36, 38 de las presentes realizaciones. Si se utiliza nitrógeno líquido como criógeno, los chorros 36, 38 de impacto tomarán la forma de pulverizaciones de criógeno mientras que el uso de CO₂ como criógeno proporcionará un CO₂ en fase sólida en los chorros de impacto para entrar en contacto con los productos 22.

- 40 El uso del nitrógeno líquido puede bajar la temperatura del espacio 14 hasta menos 250°F [= menos 156°C], mientras que el uso de CO₂ en el espacio puede bajar la temperatura del espacio hasta menos de 90°F [= menos 68°C]. La agitación IQF expone el cien por ciento del área superficial de los productos 22. Los productos 22 pueden ser productos alimenticios como, por ejemplo, camarones, trozos de pescado, chuletas, frutas, verduras, etc.

- 45 La prueba de laboratorio ha mostrado que las realizaciones de la presente invención serán más de doble del coeficiente de transferencia de calor efectivo que se puede obtener en ciertos tipos de congeladores mecánicos o criogénicos conocidos. Por ejemplo, los congeladores de impacto conocidos proporcionan un coeficiente de transferencia de calor de aproximadamente 18 Btu/(hr*ft²*F) [= aproximadamente 102 W/(m²*K)], mientras que los congeladores de agitación o vibración conocidos proporcionan un coeficiente de transferencia de calor de aproximadamente 12 a 12,5 Btu/(hr*ft²*F) [=aproximadamente 68 a 71 W/(m²*K)].

- 50 Por el contrario, el aparato congelador de las presentes realizaciones proporciona un coeficiente de transferencia de calor de 25 Btu/(hr*ft²*F) [=aproximadamente 142 W/(m²*K)], cuyos detalles se muestran en el siguiente ejemplo de la realización 10 del aparato que tiene las placas 28, 32 de impacto y la cinta 20 transportadora de agitación como sigue:

ES 2 733 543 T3

ENTRADAS:

Equipo: aparato 10 congelador

Producto:	Pescado, Camarones	
Dimensión de producto a lo largo de la longitud:	1,97 pulgadas	[= 50 mm]
Dimensión de producto a lo largo de la anchura:	0,59 pulgadas	[= 15 mm]
Espesor del producto:	0,59 pulgadas	[= 15 mm]
Espacio entre filas:	0,1 pulgadas	[= 2,54 mm]
Espacio entre las piezas del producto:	0,1 pulgadas	[= 2,54 mm]
Número de artículos en la fila:	52	
Área superficial del producto:	5,34 pulgadas ²	[= 34,5 cm ²]
Peso de la pieza:	0,021 libras	[= 9,52 g]
Temp. de entrada del producto:	50°F	[= 10°C]
Temp. de salida del producto:	-15°F	[= -26°C]

Detalles del congelador:

Zona 1 (entrada) Temperatura SP:	-70°F	[= -57°C]
Longitud activa del congelador:	10 pies	[= 3 m]
Anchura de la cinta del congelador:	38 pulgadas	[= 96,5 cm]

RESULTADOS:

Resultados de eliminación de calor:	Eliminación de calor prevista:	149,5 Btu/lb	[= 348 J/g]
	Eliminación de calor real:	148,8 Btu/lb	[= 346 J/g]

	<u>Entrada</u>	<u>Datos operativos del congelador</u>	<u>Salida</u>	
Gradiente de temperatura:	-70	-65	-60 -55	°F
	[= -57	-54	-51 -48	°C]
Coefficientes de transferencia de calor:	25,0	25,0	25,0 25,0	Btu/(hr*ft ² *F)
	[= 142,0	142,0	142,0 142,0	W/(m ² *K)]
Temperaturas del producto:	30,8	28,3	15,4 -13,8	°F
	[= -0,7	-2,1	-9,2 -25,4	°C]
Tiempo de retención:	2,37 min.			
Carga de la cinta:	2,1 lb/ft ²	[=101 Pa]		
Coefficiente de transferencia de calor:	25	[=142 W/(m ² *K)]		
	Btu/(hr*ft ² *F)			

Las realizaciones del congelador discutidas anteriormente aumentan, y en ciertos casos tanto como el doble, el coeficiente de transferencia de calor total de un congelador criogénico convencional. Por consiguiente, debido a la mayor velocidad de transferencia de calor de las presentes realizaciones del congelador, dichas realizaciones se

pueden construir con una longitud más corta y un impacto menor que el de congeladores criogénicos conocidos, pero aun así proporcionan la misma tasa de producción y eficiencia para los productos que se congelan.

Esto proporciona un ahorro de costes para el equipo sin sacrificar el rápido ritmo de congelación de los productos que también dan como resultado un producto congelado de mayor calidad.

- 5 Se entenderá que las realizaciones aquí descritas son meramente ejemplares, y que un experto en la técnica puede hacer variaciones y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

Lista de números de referencia

- | | | |
|----|----|--|
| | 10 | congelador |
| | 12 | alojamiento o carcasa |
| 10 | 14 | espacio o cámara |
| | 15 | superficie interior del alojamiento o carcasa 12 |
| | 16 | entrada |
| | 18 | salida |
| | 20 | transportador, en particular la cinta transportadora |
| 15 | 21 | flecha |
| | 22 | producto, en particular producto alimenticio, por ejemplo, chuletas, piezas de pescado, fruta, camarones, verduras |
| | 24 | dispositivo de circulación, en particular el ventilador |
| | 26 | motor de dispositivo de circulación, en particular el motor del ventilador |
| 20 | 28 | elemento longitudinal, en particular primer elemento longitudinal, por ejemplo, placa de impacto superior |
| | 30 | orificio, en particular orificio de impacto, a través de, en particular, un primer elemento 28 longitudinal |
| | 32 | elemento longitudinal, en particular segundo elemento longitudinal, por ejemplo, placa de impacto inferior |
| | 34 | orificio, en particular orificio de impacto, a través de, en particular un segundo elemento 32 longitudinal |
| | 36 | sustancia criogénica, en particular chorro de impacto criogénico, a través del orificio 30 |
| 25 | 38 | sustancia criogénica, en particular chorro de impacto criogénico, a través del orificio 34 |
| | 40 | aparato agitador, en particular aparato vibratorio o aparato ondulante, por ejemplo, la leva |

REIVINDICACIONES

1. Un congelador (10) para un producto (22), que comprende:
 - un alojamiento (12) con un espacio (14) en el mismo, y una entrada (16) y una salida (18) en comunicación con el espacio (14);
 - 5 - un transportador (20) que tiene un primer lado para transportar el producto (22) a través del espacio (14), y un segundo lado opuesto al primer lado;
 - un aparato agitador (40) dispuesto próximo al transportador (20) para entrar en contacto con el transportador (20) a intervalos seleccionados para agitar el transportador (20) y desplazar el producto (22) en el primer lado; caracterizado por
 - 10 - un primer miembro longitudinal (28) dispuesto próximo al primer lado del transportador (20) y que tiene al menos un orificio (30) que se extiende a través del mismo;
 - al menos un dispositivo de circulación (24) dispuesto en el espacio (14) próximo al primer elemento longitudinal (28) para dirigir una sustancia criogénica (36) a través de al menos un orificio (30) sobre el producto (22); y
 - 15 - un segundo elemento longitudinal (32) dispuesto próximo al segundo lado del transportador (20) y que tiene al menos otro orificio (34) que se extiende a través de la misma.
2. El congelador según la reivindicación 1, en donde al menos un orificio (30) está en registro con el transportador (20).
3. El congelador según la reivindicación 1 o 2, en donde el primer elemento (28) longitudinal comprende una primera placa que tiene una pluralidad de orificios (30) a través de la misma.
4. El congelador según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que al menos un orificio (30) tiene un diámetro de 6 mm a 50 mm.
5. El congelador según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el al menos otro orificio (34) está en registro con el transportador (20).
- 25 6. El congelador según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el segundo elemento (32) longitudinal comprende una segunda placa que tiene una pluralidad de orificios (34) a través de la misma.
7. El congelador según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde al menos un orificio (34) tiene un diámetro de 6 mm a 50 mm.
- 30 8. El congelador según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la sustancia (36, 38) criogénica se selecciona del grupo formado por dióxido de carbono (CO₂) y nitrógeno (N₂).
9. El congelador según al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el transportador (20) comprende un área superficial de tela metálica a través de la cual puede pasar la sustancia (36, 38) criogénica.
10. El congelador según al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el aparato (40) agitador está dispuesto próximo al segundo lado del transportador (20).
- 35 11. El congelador de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el aparato (40) agitador comprende una leva.
12. El congelador de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el dispositivo (24) de circulación comprende un ventilador.
- 40 13. El congelador según al menos una de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el producto (22) comprende un producto alimenticio, en particular una chuleta, una pieza de pescado, una fruta, un camarón o una verdura.
14. Uso de al menos un congelador (10) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 13 para el procesamiento de productos de congelación rápida individual (IQF).

FIG. 1

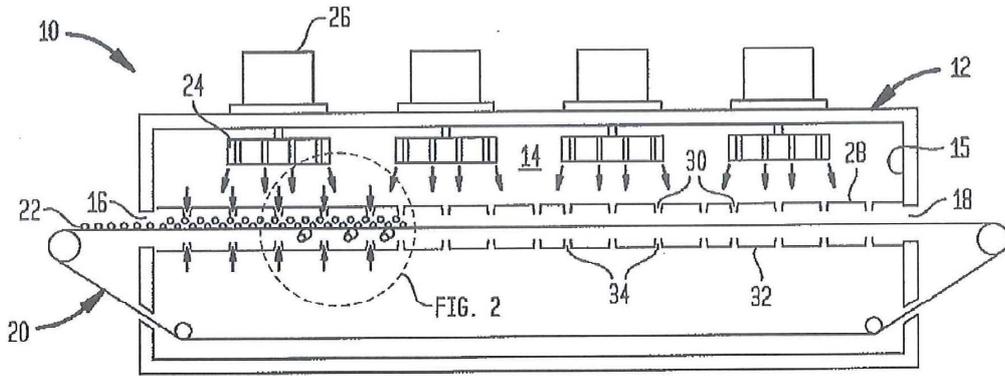


FIG. 2

