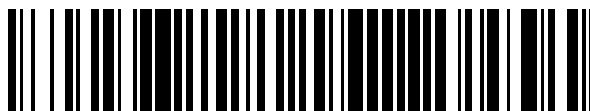


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 227**

51 Int. Cl.:

A23L 3/36 (2006.01)
A23L 3/375 (2006.01)
A23B 4/06 (2006.01)
A23B 4/09 (2006.01)
F25D 3/10 (2006.01)
F25D 13/06 (2006.01)
F25D 29/00 (2006.01)
G01B 11/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2016** **E 16156022 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019** **EP 3170404**

54 Título: **Método y aparato de congelación criogénica**

30 Prioridad:

17.11.2015 US 201562256185 P
02.02.2016 US 201615012883

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
21.11.2019

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 2 732 227 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

Método y aparato de congelación criogénica

Campo técnico de la presente invención.

5 La presente invención se refiere a un método y a un aparato de congelación criogénica, en particular a un método y a un aparato de congelación criogénica de alimentos.

Antecedentes tecnológicos de la presente invención.

10 Todos los sistemas conocidos de congelación criogénica de alimentos (cf. por ejemplo, US 2011/0265492 A1, US 5.664.485, EP 1 108 998 A1, US 2007/0119192 A1, US 2006/0070393 A1 o CA 2 297 879 A1) requieren personal capacitado para utilizar los sistemas para ajustar en consecuencia las condiciones de congelación de estos. Las tasas de producción dentro de una línea de procesamiento de sistema de congelación de alimentos cambian continuamente, es decir, las temperaturas de entrada y, por tanto, la carga de calor de los productos que se van a refrigerar/congelar mediante el cambio de sistema, al igual que las condiciones en la instalación de procesamiento que pueden afectar a la refrigeración/congelación de los productos alimenticios.

15 Si el sistema de congelación de alimentos no se controla y se ajusta para compensar de manera adecuada los cambios en las condiciones de entrada y salida del sistema de congelación, la eficiencia de funcionamiento general del sistema se verá afectada de manera que el sistema se use de manera ineficaz, un producto, tal como un producto alimenticio, se refrigere o se congele de manera ineficiente e ineficaz, y la sustancia criogénica para refrigerar y/o congelar se desperdicie innecesariamente.

20 Para controlar y ajustar un sistema de este tipo, lo normal es que los operarios no realicen ajustes inmediatos para compensar la variabilidad de la línea de producción de alimentos, debido a la magnitud del trabajo que hay que hacer y al hecho de que muy a menudo tales operarios no son conscientes de los cambios de variable que se producen a lo largo de la línea de procesamiento del congelador de alimentos.

Divulgación de la presente invención: objeto, solución, ventajas.

25 A partir de las desventajas e inconvenientes descritos anteriormente, además de tener en cuenta la técnica anterior tal como se analiza, un objeto de la presente invención es superar las limitaciones y problemas que han experimentado los métodos y aparatos anteriores.

Este objeto se logra mediante un aparato que comprende las características de la reivindicación 1, así como mediante un método que comprende las características de la reivindicación 6. Realizaciones ventajosas y mejoras convenientes de la presente invención se describen en las reivindicaciones dependientes respectivas.

30 La presente invención proporciona básicamente un método y un sistema de congelación criogénica autoajustables, en particular un método y un sistema de congelación criogénica de alimentos autoajustables; en particular, el método y el sistema de acuerdo con la presente invención ajustan automáticamente una atmósfera, la velocidad de la cinta transportadora, la velocidad del soplador, la velocidad de escape [tasa o tasas de extracción] y la temperatura o temperaturas de congelación de un congelador.

35 Por lo tanto, se proporciona un método para congelar un producto, en particular un producto alimenticio, en un congelador criogénico que incluye detectar al menos una característica física del producto en tiempo real; proporcionar una sustancia criogénica al producto para la transferencia de calor a dicho producto; autoajustar automáticamente la transferencia de calor al producto en respuesta a la detección de la al menos una característica física; y autoajustar continuamente la transferencia de calor para llevar el producto a una temperatura seleccionada.

40 De acuerdo con una realización ventajosa de la presente invención, la detección puede comprender todas las características físicas del producto y una temperatura de una atmósfera en el congelador criogénico a la que está expuesto el producto.

45 Con la detección que comprende de manera conveniente una detección adicional del producto en una entrada y una salida del congelador criogénico, tanto las condiciones del producto entrante como las del saliente y las tasas de producción pueden supervisarse de manera activa en tiempo real.

En una realización preferida de la presente invención, la detección puede comprender la detección adicional de un conjunto de atmósfera y circulación en el congelador criogénico para el autoajuste automático continuo de la transferencia de calor. Las condiciones dentro del congelador criogénico también pueden supervisarse en tiempo real, incluyendo opcionalmente la supervisión del contenido de oxígeno en el congelador criogénico.

50 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, la detección puede comprender escanear el producto con un láser en una entrada de dicho congelador criogénico, con el fin de registrar con precisión el área de sección transversal continua del producto que entra al congelador por la entrada.

De manera independiente o en combinación, una temperatura del producto se detecta con un sensor de temperatura infrarrojo en una entrada y una salida del congelador criogénico.

El autoajuste del método y el sistema de congelación criogénica de acuerdo con la presente invención puede implementarse de manera ventajosa de tal manera que la transferencia de calor pueda depender del escaneo y la detección adicional.

En una realización conveniente de la presente invención, la detección puede comprender la detección adicional de al menos uno de transportar el producto a través del congelador criogénico y proporcionar la sustancia criogénica, para el autoajuste continuo de dicha transferencia de calor.

También se proporciona un congelador criogénico relacionado para un producto, en particular para un producto alimenticio, que incluye un alojamiento que tiene una cámara interna y un componente de distribución de criógeno dispuesto en el mismo; un transportador para transportar el producto a través de la cámara interna; un escáner láser dispuesto en una entrada del alojamiento para escanear un área de sección transversal del producto que entra en el congelador criogénico; un par de sensores de temperatura infrarrojos (IR), en donde un primer sensor IR está dispuesto aguas abajo del escáner láser y aguas arriba de una entrada a dicha cámara interna, y un segundo sensor IR está dispuesto aguas abajo de una salida de dicha cámara interna; y un controlador que interconecta el transportador, el escáner láser y el par de sensores de temperatura IR para autoajustar automáticamente la transferencia de calor del producto en la cámara interna.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se puede proporcionar un sensor de oxígeno (O₂) para detectar el contenido de oxígeno del espacio o cámara interna; en particular, el sensor de oxígeno (O₂) se puede usar para determinar si el aire es atraído al proceso de congelación desde el exterior al alojamiento.

En una realización preferida de la presente invención, al menos un sensor de temperatura, especialmente al menos un sensor de temperatura infrarrojo (IR), puede montarse para detectar una temperatura del espacio o cámara interna. El sensor puede ser, por ejemplo, un sensor de temperatura resistivo (RTD), que es más preciso a temperaturas más bajas que un termopar.

Un componente de distribución, en particular un tubo, por ejemplo, un tubo criogénico, para introducir la sustancia criogénica a través de una entrada de criógeno puede asociarse funcionalmente con una válvula, en particular una válvula de control, por ejemplo, una válvula de control de modulación, construida y dispuesta dicha válvula para controlar o restringir la cantidad de sustancia criogénica introducida a través del componente de distribución en el espacio o cámara interna.

La presente invención puede implementarse, por ejemplo, en forma de un congelador de túnel.

Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de las revelaciones de la presente realización y como ya se ha analizado anteriormente, existen varias opciones para incorporar y mejorar la enseñanza de la presente invención de una manera ventajosa. Para este fin, se puede hacer referencia a las reivindicaciones que dependen de la reivindicación 1 así como a la reivindicación 11; otras mejoras, características y ventajas de la presente invención se explican a continuación con más detalle con referencia a realizaciones particulares y preferidas a modo de ejemplo no limitativo y a las figuras adjuntas de dibujos tomadas en combinación con la siguiente descripción de realizaciones ejemplares, de las cuales:

La figura 1 muestra una vista en planta lateral en sección transversal de una primera realización de un congelador de alimentos criogénico autoajustable según la presente invención, funcionando dicha primera realización según el método de la presente invención y para ser utilizada, por ejemplo, con productos alimenticios; y

La figura 2 muestra una vista en planta lateral en sección transversal de una segunda realización de un congelador de alimentos criogénico autoajustable según la presente invención, funcionando dicha segunda realización según el método de la presente invención y para ser utilizada, por ejemplo, con productos alimenticios.

En los dibujos adjuntas, los accesorios similares están etiquetados con los mismos números de referencia en toda la descripción de la figura 1 y la figura 2.

Descripción detallada de los dibujos; mejor modo de incorporar la presente invención.

Antes de explicar en detalle las realizaciones de la invención, debe entenderse que la aplicación de la presente invención no está limitada a los detalles de construcción y disposición de las partes ilustradas en los dibujos adjuntos, ya que la presente invención puede admitir otras realizaciones y ponerse en práctica o realizarse de varias maneras. Además, debe entenderse que la fraseología o terminología empleada en este documento tiene el propósito de describir y no de limitar.

En la siguiente descripción, términos tales como horizontal, derecho, vertical, arriba, abajo, por debajo y similares, se usan únicamente con el propósito de claridad que ilustra la presente invención y no deben tomarse como palabras de limitación. El dibujo tiene el propósito de ilustrar la presente invención y no pretende ser a escala.

5 Con el fin de evitar repeticiones innecesarias y, a menos que se indique lo contrario, las explicaciones antes mencionadas y las explicaciones que vienen a continuación sobre los rasgos, características y ventajas de las respectivas realizaciones se refieren:

- a la realización del aparato de acuerdo con la figura 1 de la presente invención, así como

- a la realización del aparato de acuerdo con la figura 2 de la presente invención.

10 Básicamente, la realización de sistema de la figura 1 y la figura 2, como se describe en este documento, supervisará activamente en tiempo real tanto las condiciones del producto entrante como las del saliente y las tasas de producción. Las condiciones dentro del congelador de alimentos criogénico también se supervisan en tiempo real.

El uso de una filosofía de control inteligente para el presente sistema de congelación criogénica de alimentos se puede ajustar y adaptar automáticamente a eficiencias óptimas con una variedad de entradas de proceso al sistema.

15 El resultado final es una solución de congelación más eficiente junto con datos adicionales que se pueden enviar tanto a procesos aguas arriba como a procesos aguas abajo para un control y una uniformidad más efectivos de un proceso de refrigeración o congelación de alimentos para el producto alimenticio, y un uso eficiente de la sustancia criogénica para refrigerar y/o congelar estos.

20 Un sistema de congelación de alimentos criogénico es uno de los muchos componentes dispuestos a lo largo de una línea de procesamiento de alimentos. Los clientes de tales sistemas de congelación de alimentos están preocupados por los factores de valor comercial, tales como el rendimiento máximo del producto, la mejora de la eficiencia del proceso (tal como la reducción del tiempo de inactividad del sistema) y la reducción de los costes generales de procesamiento para utilizar el sistema.

25 En vista de lo anterior, se proporciona un aparato de congelación criogénica de alimentos autoajustable 10 o un aparato para usar en una línea de procesamiento de alimentos en la que se refrigeran o congelan productos, tales como cualquier tipo de producto alimenticio, para aplicaciones de congelación continua o por lotes.

El aparato 10 incluye un alojamiento 12 que comprende una pluralidad de paredes laterales 14 para definir un espacio interno 16 o cámara en su interior. Una de las paredes laterales 14 está provista de una entrada 18, mientras que otra pared lateral 14, normalmente colocada en un extremo opuesto del alojamiento 12, incluye una salida 20.

30 La entrada 18 y la salida 20 proporcionan comunicación con respecto a la cámara 16 y a través de la cual se mueve un conjunto de transporte 22 o cinta transportadora para transportar producto alimenticio 24 desde la entrada 18 a través de la cámara 16 a la salida 20. La cinta transportadora 22 puede ser de cualquier tipo de construcción conocida, tal como, por ejemplo, una cinta de malla de acero inoxidable.

35 Se introduce criógeno por una entrada de criógeno 54 a través de un tubo 26, el tubo de criógeno, a la cámara 16. El tubo 26 incluye una válvula 28, tal como una válvula de control de modulación, para controlar o restringir la cantidad de criógeno que se introduce en la cámara 16 del aparato 10.

El tubo de criógeno 26 está en comunicación fluida con una fuente remota (no mostrada) de criógeno (sustancia ic) que puede seleccionarse, por ejemplo, del grupo que consiste en nitrógeno (N₂), nitrógeno líquido (LIN), nieve carbónica (CO₂) o una combinación de estos.

40 Un extremo 30 del tubo 26 en la cámara 16 está ramificado o dividido en una pluralidad de secciones 32 o partes para proporcionar una barra de pulverización que funciona como un brazo o colector de distribución para el criógeno que se proporciona desde el tubo 26.

45 Las secciones 32 también pueden estar provistas de al menos una boquilla 34 y, para la mayoría de las aplicaciones, una pluralidad de boquillas 34 que distribuyen o lanzan una pulverización 36 del criógeno sobre el producto alimenticio 24 que pasa cerca sobre la cinta transportadora 22. La pulverización de criógeno 36 normalmente es en forma de LIN o nieve carbónica sólida (CO₂) para proporcionar un efecto de transferencia de calor completo del producto alimenticio subyacente 24 que pasa por debajo de las boquillas 34.

50 El alojamiento 12 también está provisto de al menos un motor 38 y, para la mayoría de las aplicaciones, una pluralidad de motores 38, cada uno de los cuales está conectado a y acciona un ventilador correspondiente 40 para hacer circular la pulverización criogénica dispersada y el gas criogénico frío 36 por el interior de la cámara 16, y para mantener la atmósfera en la cámara a una temperatura sustancialmente uniforme, aunque dependiendo del proceso criógeno que se esté utilizando, la atmósfera podría ser isotérmica, equicorriente (perfiles de temperatura en la misma dirección dentro de la atmósfera del congelador) o contracorriente (perfiles de temperatura en direcciones opuestas o distintas dentro de la atmósfera del congelador).

El movimiento de los ventiladores 40 permite distribuir la pulverización criogénica 36 a través de la cámara 16, de modo que el producto alimenticio 24 que entra por la entrada 18 comienza a ser sometido a una transferencia de calor y, por tanto, se refrigera y/o se congela antes de llegar a las partes 32 de la barra de pulverización. El motor 38 se monta fuera del alojamiento 12, de modo que el calor procedente del motor o los motores 38 tiene un efecto mínimo en la atmósfera de la cámara 16.

Se puede colocar una serie de sensores en la entrada 18, la salida 20 y la cámara 16 para recopilar información sobre la atmósfera de la cámara y el estado de los productos alimenticios 24 que se introducen, se someten y se retiran del proceso de refrigeración y/o congelación del aparato 10. En particular, un sensor de temperatura infrarrojo (IR) 42 puede montarse para el accionamiento en la entrada 18, mientras que otro sensor de temperatura IR 44 se monta en la salida 20.

Al menos otro sensor de temperatura 46 puede montarse para detectar una temperatura de la cámara 16. El sensor 46 puede ser, por ejemplo, un sensor de temperatura resistivo (RTD), que es más preciso a temperaturas más bajas que un termopar.

También se proporciona un sensor de oxígeno (O₂) 48 para detectar el contenido de oxígeno de la cámara 16. El sensor de O₂ 48 se utiliza para determinar si el aire es atraído al proceso de congelación desde el exterior hasta el alojamiento 12.

Un escáner láser 50 se monta cerca de la entrada 18 aguas arriba del sensor de temperatura IR 42, y registra con precisión el área de sección transversal continua del producto alimenticio 24 que entra al congelador por la entrada 18.

En la segunda realización según la figura 2, un controlador 52 procesa datos en tiempo real de los sensores 42, 44, 46, 48 (conjuntamente 42 a 48); interconectando el controlador 52 los sensores 42 a 48, el funcionamiento de la cinta transportadora 22, el escáner láser 50 y la válvula 28 de tal manera que permite que el congelador 10, sin necesitar un operario, controle y optimice automáticamente la congelación de alimentos con el aparato 10.

Los datos recopilados de los sensores 42 a 48, incluido el escáner láser 50, también pueden proporcionar información al operario de la planta para permitir una supervisión y un control más precisos de otros procesos corriente arriba y corriente abajo del presente aparato 10.

Todavía con referencia a la figura 1 y a la figura 2, el escáner láser 50 proporciona datos que se pueden usar para calcular caudales máscicos y la carga del producto alimenticio 24 que está en la cinta transportadora 22. El sensor de temperatura IR 42 en la entrada 18 detectará y supervisará la temperatura del producto alimenticio en la entrada con propiedades térmicas conocidas del producto alimenticio 24, es decir, los dos datos descritos anteriormente: el área de sección transversal del producto 24 que entra en el congelador y los caudales máscicos y la carga del producto que está sobre la cinta transportadora 22, que se pueden usar para calcular la tasa de producción en tiempo real y, por tanto, la carga térmica del producto alimenticio que entra en el proceso provisto por el aparato 10.

Por consiguiente, la velocidad de la cinta transportadora 22 y las tasas de inyección del criógeno introducido por el tubo 26 en la cámara 16 se pueden ajustar en tiempo real o "sobre la marcha" para igualar la carga térmica del producto alimenticio y la carga máxima de la cinta del producto alimenticio para proporcionar una mayor eficiencia operativa de transferencia de calor en el producto alimenticio que está en el aparato 10. El sensor de temperatura IR 44 situado en la salida 20 del aparato 10 se utiliza para verificar la eliminación de calor del producto que se ha producido en el proceso de la presente realización.

En consecuencia, dependiendo de la eliminación de calor que se haya producido, se pueden ajustar automáticamente la distribución de la pulverización de criógeno 36, la velocidad de los ventiladores 40 y la velocidad de la cinta transportadora 22 para compensar cualquier ineficiencia o discrepancia en la refrigeración y/o congelación del producto alimenticio 24.

El congelador 10 y el proceso relacionado de las realizaciones aumentan la eficiencia de procesamiento para el producto alimenticio a través del congelador y, por consiguiente, reducen de manera sustancial el trabajo manual necesario para "sintonizar" el aparato para el producto alimenticio 24 que se está procesando (refrigerando o congelando) en el aparato.

Se entenderá que las realizaciones descritas en este documento son meramente ejemplares y que un experto en la técnica puede realizar variaciones y modificaciones sin apartarse del espíritu y el alcance de la presente invención. Se pretende incluir todas estas variaciones y modificaciones dentro del alcance de la presente invención, como se describe y reivindica en el presente documento. Además, todas las realizaciones descritas no están necesariamente en la alternativa, ya que varias realizaciones de la presente invención pueden combinarse para proporcionar el resultado deseado.

Lista de números de referencia

10 aparato, en particular congelador criogénico.

	12	alojamiento de aparato 10
	14	pared lateral de alojamiento 12
	16	cámara o espacio interno
	18	entrada
5	20	salida
	22	conjunto de transporte, en particular transportador, por ejemplo, cinta transportadora, tal como cinta de malla de acero inoxidable
	24	producto, en particular producto alimenticio
	26	elemento de distribución, en particular tubo, por ejemplo, tubo de criógeno
10	28	válvula, en particular válvula de control, por ejemplo, válvula de control de modulación, de tubo 26
	30	extremo de tubo 26 en la cámara o espacio interno 16
	32	parte o sección de barra de pulverización
	34	boquilla
	36	sustancia criogénica, en particular pulverización criogénica
15	38	motor
	40	ventilador
	42	sensor de temperatura infrarrojo (IR), montado en la entrada 18
	44	sensor de temperatura infrarrojo (IR), montado en la salida 20
	46	sensor, en particular sensor de temperatura resistivo (RTD), montado en la cámara o espacio interno 16
20	48	sensor de oxígeno (O ₂)
	50	escáner láser
	52	controlador (cf. segunda realización según la figura 2)
	54	entrada de criógeno

REIVINDICACIONES

1. Congelador criogénico (10) para un producto (24), en particular un producto alimenticio, que comprende:
 - un alojamiento (12) que tiene una cámara interna (16) y un componente de distribución de criógeno (26) dispuesto en su interior;
- 5 - un transportador (22) para transportar el producto (24) a través de la cámara interna (16);
 - un escáner láser (50) dispuesto en una entrada (18) del alojamiento (12) para escanear un área de sección transversal del producto (24) que entra en el congelador criogénico (10);
 - un par de sensores de temperatura infrarrojos (IR) (42, 44), en donde un primer sensor IR (42) está dispuesto aguas abajo del escáner láser (50) y aguas arriba de una entrada (18) a dicha cámara interna (16), y un segundo
- 10 sensor IR (44) está dispuesto aguas abajo de una salida (20) de dicha cámara interna (16); y
 - un controlador (52) que interconecta el transportador (22), el escáner láser (50) y el par de sensores de temperatura IR (42, 44) para autoajustar automáticamente la transferencia de calor del producto (24) en la cámara interna (16).
- 15 2. Congelador según la reivindicación 1, que comprende además un sensor de oxígeno (48) montado para detectar el contenido de oxígeno en la cámara interna (16).
3. Congelador según la reivindicación 1 o 2, que comprende además un sensor de temperatura (46) montado para detectar una temperatura de la cámara interna (16).
4. Congelador según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además una válvula (28), en particular una válvula de control, asociada funcionalmente al componente de distribución de criógeno (26).
- 20 5. Congelador según la reivindicación 4, en el que la válvula (28) está construida y dispuesta para controlar o restringir una cantidad de sustancia criogénica (36) introducida a través del componente de distribución de criógeno (26) en la cámara interna (16).
6. Método para congelar un producto (24) en un congelador criogénico (10), según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende:
- 25 - detectar (42, 44, 46, 48, 50) al menos una característica física del producto (24) en tiempo real;
- proporcionar una sustancia criogénica (36) al producto (24) para la transferencia de calor a dicho producto (24);
- autoajustar automáticamente la transferencia de calor al producto (24) en respuesta a la detección (42, 44, 46, 48, 50) de la al menos una característica física; y
- autoajustar continuamente la transferencia de calor para llevar el producto (24) a una temperatura seleccionada.
- 30 7. Método según la reivindicación 6, en el que la detección (42, 44, 46, 48, 50) comprende todas las características físicas del producto (24) y una temperatura de una atmósfera en el congelador criogénico (10) a la que está expuesto el producto (24).
8. Método según la reivindicación 6 o 7, en el que la detección (42, 44, 46, 48, 50) comprende una detección adicional del producto (24) en una entrada (18) y una salida (20) del congelador criogénico (10).
- 35 9. Método según al menos una de las reivindicaciones 6 a 8, en el que la detección (42, 44, 46, 48, 50) comprende la detección adicional de un conjunto de atmósfera y circulación en el congelador criogénico (10) para el autoajuste automático continuo de la transferencia de calor.
10. Método según al menos una de las reivindicaciones 6 a 9, en el que la detección (42, 44, 46, 48, 50) comprende escanear (50) el producto (24) con un láser en una entrada (18) de dicho congelador criogénico (10), y detectar
- 40 además una temperatura del producto (24) con un sensor de temperatura infrarrojo (42, 44) en una entrada (18) y una salida (20) del congelador criogénico (10).
11. Método según la reivindicación 10, que comprende además autoajustar la transferencia de calor dependiendo del escaneo (50) y la detección adicional.
12. Método según al menos una de las reivindicaciones 6 a 11, que comprende además supervisar el contenido de
- 45 oxígeno en el congelador criogénico (10).
13. Método según al menos una de las reivindicaciones 6 a 12, en el que la sustancia criogénica (36) se selecciona del grupo que consiste en nitrógeno, nitrógeno líquido, nieve carbónica y una combinación de todos ellos.

14. Método según al menos una de las reivindicaciones 6 a 13, que comprende además detectar de manera adicional al menos uno de transportar (22) el producto (24) a través del congelador criogénico (10) y proporcionar la sustancia criogénica (36) para el autoajuste continuo de dicha transferencia de calor.

5 15. Método según al menos una de las reivindicaciones 6 a 14, en el que el producto (24) es al menos un producto alimenticio.

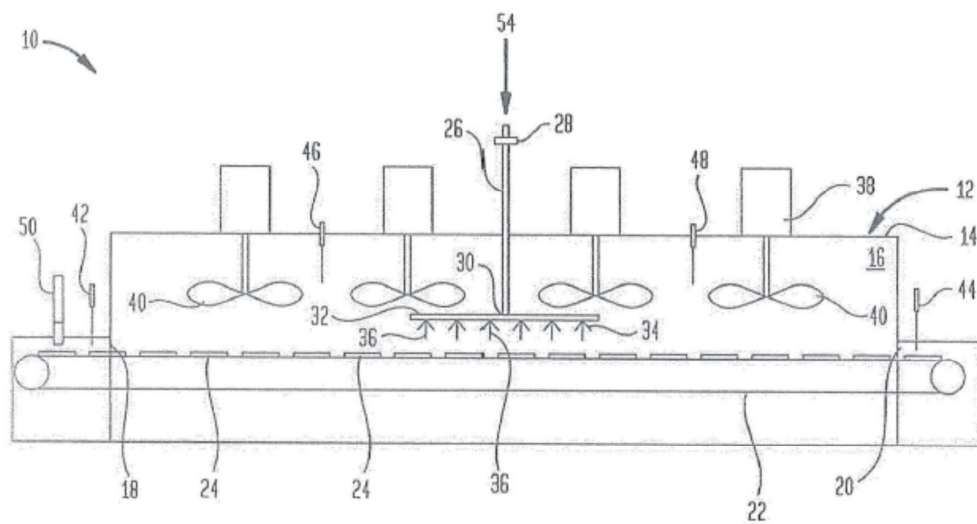


Fig. 1

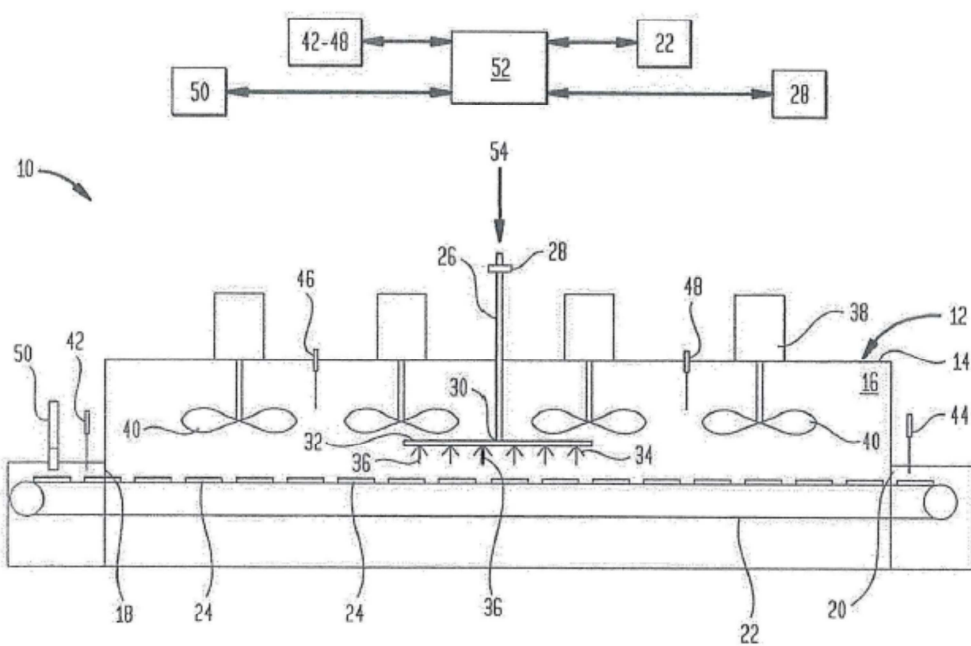


Fig. 2