

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 660**

51 Int. Cl.:

F25D 13/06 (2006.01)

A23L 3/00 (2006.01)

A23L 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.12.2016 E 16206898 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019 EP 3309480**

54 Título: **Método de reducción de la temperatura de los productos**

30 Prioridad:

17.10.2016 US 201615295082

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

10.06.2020

73 Titular/es:

**LINDE GMBH (100.0%)
Dr.-Carl-von-Linde-Strasse 6-14
82049 Pullach, DE**

72 Inventor/es:

**NEWMAN, MICHAEL D. y
BOYLES, SCOTT**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 765 660 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 de reducción de la temperatura de los productos

Campo técnico de la presente invención

5 La presente invención se refiere a un método para eliminar al menos parcialmente nieve y hielo de un dispositivo de impacto de un aparato de impacto tal como se muestra en el documento EP1118824A2 que describe un método según el preámbulo de la reivindicación 1.

Antecedentes tecnológicos de la presente invención

10 Los aparatos de refrigeración comerciales, tales como los congeladores comerciales, típicamente dependen de la transferencia de calor desde un artículo, tal como un producto alimenticio, que debe enfriarse o congelarse usando un ventilador o un soplador. En muchos casos, el ventilador o ventilador está situado cerca de una cinta transportadora sobre la cual se transporta el artículo. El artículo que entra al congelador tiene una capa límite de aire alrededor del mismo que aísla el artículo de la atmósfera circundante.

15 Los congeladores tradicionales emplean sopladores que generan corrientes de vapor refrigerante en muchas direcciones. Sin embargo, una parte significativa del vapor refrigerante no contacta con el artículo y, en muchos casos, no contacta con el artículo en una dirección transversal al movimiento del artículo, tal como en una dirección perpendicular.

20 Bajo estas condiciones, el vapor refrigerante que contacta con el artículo frecuentemente no posee suficiente energía para reducir sustancialmente el espesor de la capa límite en o alrededor de la superficie del artículo. Por lo tanto, ha existido la necesidad de generar chorros dirigidos de vapor refrigerante para perturbar la capa límite y aumentar la transferencia de calor en el artículo.

Los intentos anteriores para generar chorros dirigidos de vapor refrigerante al artículo han incluido el uso de múltiples tubos verticales para proporcionar un flujo de aire unidireccional hacia el artículo, y el uso de múltiples boquillas a lo largo de la trayectoria de un artículo para suministrar chorros discretos de unidireccionales de aire refrigerante.

25 Sin embargo, el uso de tubos o boquillas para dirigir el aire en un dispositivo refrigerador o congelador ha tenido solo un éxito limitado debido a la acumulación de condensación en forma de nieve y/o hielo en los tubos o las boquillas. Dicha acumulación reduce rápidamente la eficacia de los dispositivos refrigeradores o congeladores.

Otro intento previo incluyó calentar o enfriar un artículo sobre un sustrato móvil en el que un canal continuo que atraviesa al menos una parte importante de la anchura del sustrato móvil convierte el flujo multidireccional en un flujo unidireccional.

30 Sin embargo, este intento adolece de un caudal tan elevado que los artículos quedan atrapados en el flujo y, por consiguiente, el procesamiento controlado del artículo a través del dispositivo se hace difícil.

35 Un aumento de la velocidad de la corriente de vapor refrigerante (tal como un criógeno) que impacta en el artículo aumentará el coeficiente de transferencia de calor medio de manera lineal. Sin embargo, en cierto punto, a menos que se controle cuidadosamente la corriente de impacto de vapor refrigerante, su velocidad puede ser suficiente para dañar el artículo, o para desplazar el artículo y sacarlo del transportador, y colocarlo en ubicaciones no deseadas en otras partes del congelador.

40 Las tasas de transferencia de calor totales dependen de los coeficientes de transferencia de calor locales. Es decir, la cantidad de calor transferido desde los artículos al refrigerante depende de la velocidad de transferencia de calor localmente entre el refrigerante y el artículo. Las tasas de transferencia de calor locales pueden cambiarse controlando la distancia desde la fuente de la corriente de impacto al artículo, la velocidad de la corriente de impacto, la turbulencia en la corriente de impacto y la eficiencia del flujo de refrigerante para la corriente de impacto.

45 La transferencia de calor y el flujo de refrigerante pueden controlarse de manera adecuada mediante el uso de un aparato de impacto que comprende un dispositivo de impacto, tal como una placa de impacto, que tiene aberturas para dirigir el flujo de refrigerante. Con el tiempo, durante el funcionamiento de dicho aparato de impacto, la nieve y el hielo se acumulan y pueden acumularse sobre el dispositivo de impacto, reduciendo de esta manera la eficiencia de la transferencia de calor proporcionada por el aparato de impacto.

Con el fin de eliminar al menos parcialmente la nieve y/o el hielo desde el dispositivo de impacto, se ha usado vibración para descomponer la nieve y/o el hielo que, a continuación, es libre para pasar a través del dispositivo de impacto, recuperando al menos parcialmente la eficiencia del aparato de impacto.

50 Algunos aparatos de impacto pueden proporcionar elevadas diferencias de presión en los lados opuestos del dispositivo de impacto. En estos casos, la elevada diferencia de presión puede amortiguar la vibración impartida al dispositivo de impacto, reduciendo la efectividad de la vibración para descomponer la nieve y/o el hielo sobre el dispositivo de impacto.

Lo que se necesita es un medio mediante el cual la nieve y el hielo puedan eliminarse al menos parcialmente desde un dispositivo de impacto que experimenta una elevada diferencia de presión en los lados opuestos del dispositivo de impacto.

Descripción de la presente invención: objeto, solución, ventajas

5 Partiendo de las desventajas y deficiencias descritas anteriormente, así como teniendo en cuenta la técnica anterior tal como se ha descrito, un objeto de la presente invención es superar las limitaciones y los problemas que han experimentado los aparatos y métodos anteriores.

10 Este objetivo se consigue mediante un método que comprende las características de la reivindicación 1. Las realizaciones ventajosas, mejoras oportunas y otras características opcionales de la presente invención se exponen en el presente documento y se describen en las reivindicaciones dependientes respectivas.

La presente invención permite básicamente la eliminación al menos parcial de nieve y/o hielo desde al menos un dispositivo de impacto de un aparato de impacto.

Más particularmente, se proporciona un método para reducir una temperatura de al menos un artículo (tal como al menos un producto alimenticio) que comprende:

15 – transportar el al menos un artículo sobre un sustrato móvil en el interior de un recinto (tal como un congelador de alimentos), comprendiendo el recinto al menos un aparato de impacto que comprende:

(a) una barrera que define una zona de baja presión y una zona de alta presión en el interior del recinto,

20 (b) al menos un dispositivo de impacto que comprende aberturas, siendo soportado el al menos un dispositivo de impacto por la barrera y separando la zona de alta presión de la zona de baja presión para mantener una diferencia de presión entre las zonas de alta y baja presión, y

(c) un dispositivo de circulación de gas de velocidad variable en comunicación de fluido con la zona de alta presión y la zona de baja presión para mantener una presión de la zona de alta presión;

– proporcionar un refrigerante a al menos una de entre la zona de alta presión o la zona de baja presión del recinto;

25 – hacer circular el refrigerante a través de las zonas de alta y baja presión usando el dispositivo de circulación de gas de velocidad variable del aparato de impacto;

– dirigir chorros de impacto del refrigerante circulante a través de las aberturas del al menos un dispositivo de impacto del aparato de impacto y hacia el sustrato móvil dispuesto en el interior de la zona de baja presión; y

30 – realizar intermitentemente una operación sobre el al menos un aparato de impacto durante dicho transporte, estando caracterizado dicho método por las siguientes etapas:

(i) reducir una velocidad del dispositivo de circulación de gas de velocidad variable para disminuir la diferencia de presión entre la zona de alta presión y la zona de baja presión,

35 (ii) hacer vibrar el al menos un dispositivo de impacto después de dicha reducción de la velocidad del dispositivo de circulación de gas de velocidad variable para descomponer la nieve y/o el hielo acumulados sobre el al menos un dispositivo de impacto, y

(iii) aumentar la velocidad del dispositivo de circulación de gas de velocidad variable después de dicha vibración del al menos un dispositivo de impacto para devolver la diferencia de presión a una diferencia de presión sustancialmente similar a la diferencia de presión existente antes de dicha reducción de la velocidad del dispositivo de circulación de gas de velocidad variable.

40 Tal como se usa en el presente documento, "en comunicación de fluido" significa que el fluido puede ser transportado entre la zona de alta presión y la zona de baja presión mediante conexiones directas o indirectas que permiten que el fluido pase entre las zonas a través del dispositivo de circulación de gas. Dichas conexiones pueden comprender conductos u otros medios conocidos mediante los cuales pueden conectarse las zonas para suministrar un fluido desde una zona a la otra.

45 El dispositivo de circulación de gas de velocidad variable puede comprender un motor de velocidad variable y un dispositivo de impacto, un soplador o un ventilador de flujo axial.

En una realización conveniente de la presente invención, la operación puede realizarse en un intervalo regular, tal como durante una cantidad de tiempo seleccionada a intervalos regulares. El intervalo regular puede implementarse de manera

manual y/o automática. Por ejemplo, un operador del método puede iniciar la operación manualmente según el intervalo regular.

De manera alternativa o adicional, el aparato de impacto puede estar en comunicación con un controlador que inicia la operación según el intervalo regular.

- 5 El intervalo regular puede ser cualquier intervalo deseable, y puede determinarse en base a las condiciones de humedad y/o de temperatura en el interior y/o fuera del aparato de impacto, tal como la humedad fuera del aparato de impacto.

En ciertas realizaciones de la presente invención, el intervalo regular puede ser desde aproximadamente cinco minutos a aproximadamente 120 minutos. En ciertas realizaciones de la presente invención, el intervalo regular puede ser de aproximadamente cinco minutos a aproximadamente noventa minutos. En ciertas realizaciones de la presente invención, el intervalo regular puede ser de aproximadamente cinco minutos a aproximadamente sesenta minutos. En ciertas realizaciones de la presente invención, el intervalo regular puede ser de aproximadamente cinco minutos a aproximadamente treinta minutos. En ciertas realizaciones de la presente invención, el intervalo regular puede ser de aproximadamente cinco minutos a aproximadamente veinte minutos. En ciertas realizaciones de la presente invención, el intervalo regular puede ser de aproximadamente diez minutos a aproximadamente noventa minutos. En ciertas realizaciones de la presente invención, el intervalo regular puede ser de aproximadamente diez minutos a aproximadamente sesenta minutos. En ciertas realizaciones de la presente invención, el intervalo regular puede ser de aproximadamente diez minutos a aproximadamente treinta minutos. En ciertas realizaciones de la presente invención, el intervalo regular puede ser de aproximadamente diez minutos a aproximadamente veinte minutos.

20 Según una realización preferida de la presente invención, la operación puede realizarse según sea necesario en base a la acumulación de nieve y/o hielo sobre el al menos un dispositivo de impacto, tal como sea necesario en respuesta a una cantidad de nieve y/o hielo que se ha acumulado sobre el al menos un dispositivo de impacto.

25 La determinación con respecto a si puede ser necesario o no realizar la operación puede hacerse de manera manual y/o automática. Por ejemplo, un operador del método puede ser capaz de observar el al menos un dispositivo de impacto e iniciar la operación manualmente cuando el al menos un dispositivo de impacto parece estar afectado por la nieve y/o el hielo acumulados.

De manera alternativa o adicional, el aparato de impacto puede estar equipado con al menos un sensor capaz de determinar la cantidad de nieve y/o hielo acumulada sobre el al menos un dispositivo de impacto, y un controlador puede iniciar la operación cuando una lectura desde el al menos un sensor indica que el al menos un dispositivo de impacto está afectado por la nieve y/o el hielo acumulados.

30 Además, la tasa de acumulación de nieve y/o de hielo sobre el al menos un dispositivo de impacto puede estimarse en base a las condiciones ambientales, tales como la temperatura y la humedad, fuera del aparato de impacto. Por ejemplo, el nivel de humedad ambiental que rodea el aparato de impacto puede afectar a la velocidad a la que se acumula nieve y/o hielo sobre el al menos un dispositivo de impacto.

35 En una realización preferida de la presente invención, dicha vibración del al menos un dispositivo de impacto se realiza durante un período de tiempo suficiente para descomponer de manera adecuada la nieve y/o el hielo acumulados sobre el al menos un dispositivo de impacto, considerando que el período de tiempo debería ser suficientemente breve como para no interrumpir significativamente la refrigeración adecuada del artículo o los artículos transportados en el interior del recinto.

40 Dicha vibración del al menos un dispositivo de impacto puede durar desde o puede ser durante una duración de aproximadamente un segundo a aproximadamente quince segundos. Dicha vibración del al menos un dispositivo de impacto puede durar de aproximadamente un segundo a aproximadamente diez segundos. Dicha vibración del al menos un dispositivo de impacto puede durar de aproximadamente un segundo a aproximadamente cinco segundos. Dicha vibración del al menos un dispositivo de impacto puede durar de aproximadamente dos segundos a aproximadamente cinco segundos. Dicha vibración del al menos un dispositivo de impacto puede durar de aproximadamente dos segundos a aproximadamente tres segundos.

Según una realización ventajosa de la presente invención, una presión de la zona de alta presión puede ser de aproximadamente 190 Pa a aproximadamente 1.000 Pa (de aproximadamente 1,9 cm (0,75 pulgadas) a aproximadamente 10,16 cm (cuatro pulgadas) de columna de agua) cuando no se está realizando la operación, tal como durante otro tiempo distinto del tiempo de dicha realización intermitente de la operación.

50 En ciertas realizaciones de la presente invención, una presión de la zona de alta presión puede ser de aproximadamente 250 Pa a aproximadamente 1.000 Pa (de aproximadamente 2,54 cm (una pulgada) a aproximadamente 10,16 cm (cuatro pulgadas) de columna de agua) cuando no se está realizando la operación. En ciertas realizaciones de la presente invención, una presión de la zona de alta presión puede ser de aproximadamente 190 Pa a aproximadamente 750 Pa (de aproximadamente 1,9 cm (0,75 pulgadas) a aproximadamente 7,62 cm (tres pulgadas) de columna de agua) cuando no se está realizando la operación. En ciertas realizaciones de la presente invención, una presión de la zona de alta presión puede ser de aproximadamente 250 Pa a aproximadamente 750 Pa (de aproximadamente 2,54 cm (una

5 pulgada) a aproximadamente 7,62 cm (tres pulgadas) de columna de agua) cuando no se está realizando la operación. En ciertas realizaciones de la presente invención, una presión de la zona de alta presión puede ser de aproximadamente 500 Pa a aproximadamente 1.000 Pa (de aproximadamente 5,08 cm (dos pulgadas) a aproximadamente 10,16 cm (cuatro pulgadas) de columna de agua) cuando no se está realizando la operación. En ciertas realizaciones de la presente invención, una presión de la zona de alta presión puede ser de aproximadamente 500 Pa a aproximadamente 750 Pa (de aproximadamente 5,08 cm (dos pulgadas) a aproximadamente 7,62 cm (tres pulgadas) de columna de agua) cuando no se está realizando la operación.

10 En una realización conveniente de la presente invención, una presión de la zona de baja presión puede ser de aproximadamente -125 Pa a aproximadamente 0 Pa (de aproximadamente -1,27 cm (-0,5 pulgadas) a aproximadamente 0 cm (0 pulgadas) de columna de agua). En ciertas realizaciones de la presente invención, una presión de la zona de baja presión puede ser de aproximadamente -100 Pa a aproximadamente 0 Pa (de aproximadamente -1,02 cm (-0,4 pulgadas) a aproximadamente 0 cm (0 pulgadas) de columna de agua). En ciertas realizaciones de la presente invención, una presión de la zona de baja presión puede ser de aproximadamente -75 Pa a aproximadamente 0 Pa (de aproximadamente -0,76 cm (-0,3 pulgadas) a aproximadamente 0 cm (0 pulgadas) de columna de agua). En ciertas realizaciones de la presente invención, una presión de la zona de baja presión puede ser de aproximadamente -50 Pa a aproximadamente 0 Pa (de aproximadamente -0,51 cm (-0,2 pulgadas) a aproximadamente 0 cm (0 pulgadas) de columna de agua). En ciertas realizaciones de la presente invención, una presión de la zona de baja presión puede ser de aproximadamente -25 Pa a aproximadamente 0 Pa (de aproximadamente -0,25 cm (-0,1 pulgadas) a aproximadamente 0 cm (0 pulgadas) de columna de agua).

20 Según una realización preferida de la presente invención, la presión de la zona de alta presión puede acercarse a la presión de la zona de baja presión durante dicha realización intermitente de la operación.

25 Según la presente invención, durante dicha vibración del al menos un dispositivo de impacto, la diferencia de presión se reduce suficientemente para reducir el efecto de amortiguación experimentado por el al menos un dispositivo de impacto, de manera que dicha vibración del al menos un dispositivo de impacto descomponga suficientemente la nieve y/o el hielo acumulado sobre el al menos un dispositivo de impacto.

En ciertas realizaciones de la presente invención, la diferencia de presión puede reducirse en al menos aproximadamente un 25 por ciento durante dicha vibración del al menos un dispositivo de impacto, en particular entre el 40 y el 90%.

30 Según una realización ventajosa de la presente invención, una temperatura de la zona de baja presión puede ser de aproximadamente -160°C a aproximadamente -45°C (de aproximadamente -250°F a aproximadamente -50°F) durante un tiempo distinto del tiempo intermitente de realización de la operación.

35 En ciertas realizaciones de la presente invención, una temperatura de la zona de baja presión puede ser de aproximadamente -160°C a aproximadamente -70°C (de aproximadamente -250°F a aproximadamente -100°F) cuando no se está realizando la operación. En ciertas realizaciones de la presente invención, una temperatura de la zona de baja presión puede ser de aproximadamente -160°C a aproximadamente -100°C (de aproximadamente -250°F a aproximadamente -150°F) cuando no se está realizando la operación. En ciertas realizaciones de la presente invención, una temperatura de la zona de baja presión puede ser de aproximadamente -130°C a aproximadamente -45°C (de aproximadamente -200°F a aproximadamente -50°F) cuando no se está realizando la operación. En ciertas realizaciones de la presente invención, una temperatura de la zona de baja presión puede ser de aproximadamente -130°C a aproximadamente -70°C (de aproximadamente -200°F a aproximadamente -100°F) cuando no se está realizando la operación. En ciertas realizaciones de la presente invención, una temperatura de la zona de baja presión puede ser de aproximadamente -130°C a aproximadamente -100°C (de aproximadamente -200°F a aproximadamente -150°F) cuando no se está realizando la operación.

45 En una realización conveniente de la presente invención, una velocidad de los chorros de impacto puede ser de aproximadamente cinco metros por segundo a aproximadamente cincuenta metros por segundo durante un tiempo distinto del tiempo de realización intermitente de la operación.

De manera alternativa, en los ejemplos que no forman parte de la presente invención, una velocidad de los chorros de impacto puede ser de aproximadamente 5-40 o 10-50 o 10-40 o 15-50 o 15-40 o 20-50 o 20-40 metros por segundo cuando no se está realizando intermitentemente la operación.

50 Según una realización preferida de la presente invención, una velocidad de los chorros de impacto puede ser de aproximadamente un metro por segundo a aproximadamente veinte metros por segundo durante dicha vibración del al menos un dispositivo de impacto.

55 De manera alternativa, en los ejemplos que no forman parte de la presente invención, una velocidad de los chorros de impacto puede ser de aproximadamente 1-10 o 5-10 o 1-4 metros por segundo durante dicha vibración del al menos un dispositivo de impacto.

En una realización preferida de la presente invención, el recinto puede comprender una pluralidad de los al menos un aparato de impacto.

5 Según una realización ventajosa de la presente invención, la operación puede realizarse en diferentes tiempos en cada uno de entre la pluralidad de los al menos un aparato de impacto; dicha realización intermitente de la operación puede ocurrir en un tiempo diferente en cada aparato correspondiente de entre la pluralidad de los al menos un aparato de impacto.

10 Al realizar la operación en tiempos diferentes en cada uno de entre la pluralidad de los al menos un aparato de impacto, cualquier reducción en la refrigeración del artículo o los artículos causada por la reducción de la velocidad del dispositivo de circulación de gas de velocidad variable en cualquier aparato de impacto particular puede ser mejorada por el funcionamiento normal del otro aparato de impacto dispuesto en el interior del recinto.

Se proporciona también un método para adaptar un aparato de refrigeración existente según la reivindicación 14.

15 El aparato de refrigeración existente puede adaptarse para que pueda realizar los métodos descritos en el presente documento, proporcionando a un dispositivo de circulación de gas existente un mecanismo de accionamiento de velocidad variable, tal como un motor de velocidad variable. Un controlador puede asociarse también con un vibrador existente y el mecanismo de accionamiento de velocidad variable para permitir un control manual y/o automático del aparato adaptado.

Breve descripción de los dibujos

20 Las características y ventajas de la presente invención se explican a continuación más detalladamente con referencia a realizaciones particulares y preferidas a modo de ejemplo no limitativo y a las figuras de dibujos adjuntas consideradas junto con la siguiente descripción de realizaciones ejemplares, de las cuales:

La Fig. 1 es una vista en sección transversal de un aparato usado en los métodos descritos en el presente documento;

La Fig. 2 es una vista en sección transversal de un aparato usado en los métodos descritos en el presente documento;

La Fig. 3 es una vista en sección transversal longitudinal de un aparato usado en los métodos descritos en el presente documento; y

25 La Fig. 4 es una vista en planta del aparato de la Fig. 3 tal como se observa desde el extremo de entrada de la Fig. 3 con la pared exterior y la entrada eliminadas.

Los dibujos adjuntos se incluyen para proporcionar una comprensión adicional del aparato y del método o métodos proporcionados en el presente documento.

30 En los dibujos adjuntos, los equipos similares se etiquetan con los mismos números de referencia a lo largo de toda la descripción de la Fig. 1 a la Fig. 4.

Descripción detallada de los dibujos

35 Se proporciona un método para reducir una temperatura, tal como el enfriamiento y/o la congelación, de al menos un artículo, tal como un producto o productos alimenticios, usando un aparato de impacto, que incluye eliminar al menos parcialmente la nieve y el hielo desde un dispositivo de impacto del aparato de impacto. El artículo o los artículos se transportan en el interior de un recinto, tal como un congelador de alimentos, usando un sustrato móvil.

El recinto comprende el aparato de impacto, y el aparato de impacto define una zona de baja presión y una zona de alta presión en el interior del recinto.

Se proporciona un refrigerante, tal como un criógeno, a la zona de alta presión, y se hace circular a través de la zona de alta presión y la zona de baja presión usando un dispositivo de circulación de gas de velocidad variable.

40 El término "criógeno", tal como se usa en el presente documento, es similar al término "refrigerante", y no se pretende que esté limitado necesariamente a materiales y/o sustancias que tengan un efecto puramente criogénico, aunque se pretende que ese significado esté incluido en el uso de "criógeno". El término "refrigerante", tal como se usa en el presente documento, significa cualquier material y/o sustancia que proporciona un efecto refrigerante o reduce una temperatura de un artículo.

45 La refrigeración o congelación por transferencia de calor del artículo o artículos es generalmente el resultado del impacto de una corriente de vapor de criógeno sobre el artículo a través de los chorros de impacto. Puede conseguirse también una transferencia de calor adicional pulverizando o mezclando criógeno líquido o sólido en las corrientes de chorro de impacto de vapor criogénico.

50 La transferencia de calor de un artículo, tal como un producto alimenticio, a un criógeno se maximiza mediante el uso de un aparato de impacto mediante el cual un criógeno sólido o líquido se rocía en un gas (tal como dióxido de carbono o

nitrógeno) que se hace circular en el artículo para contactar con el mismo mientras se usa un dispositivo de impacto para crear una corriente de criógeno. El diseño del dispositivo aumenta el calor transferido desde el artículo al criógeno.

5 El criógeno, por ejemplo, nieve de dióxido de carbono sólido o nitrógeno líquido, se introduce en un flujo de gas de impacto, en el que se produce una transferencia de calor con respecto al gas y el artículo, para refrigerar el artículo durante el impacto.

El uso del aparato de impacto aumenta la cantidad de calor transferido desde un artículo al criógeno, al facilitar y generar chorros de impacto capaces de atravesar la capa límite térmica del artículo, pero que no son capaces de dañar el artículo. Una fuerza de los chorros de impacto que contactan con la capa límite compromete la integridad estructural de dicha capa con el fin de penetrar en la misma.

10 De esta manera, el aparato de impacto comprende el al menos un dispositivo de impacto, que comprende aberturas a través de las cuales los chorros de impacto son dirigidos hacia el sustrato móvil y, de esta manera, hacia el artículo o artículos. Durante el funcionamiento normal de los métodos descritos en el presente documento, puede acumularse nieve y/o hielo sobre el al menos un dispositivo de impacto, reduciendo la eficiencia de la transferencia de calor desde el artículo o artículos al refrigerante.

15 Con el fin de descomponer la nieve y/o el hielo acumulados sobre el al menos un dispositivo de impacto, se aplica vibración al por lo menos un vibrador, y la nieve y/o el hielo descompuestos pueden pasar libremente a través del al menos un dispositivo de impacto por gravedad y/o flujo turbulento del vapor refrigerante en la zona de alta presión.

20 Con el fin de maximizar la efectividad de la vibración, una operación puede ser realizada de manera intermitente, tal como a intervalos regulares o según sea necesario en base a la acumulación de nieve y/o hielo sobre el al menos un dispositivo de impacto.

25 La operación comprende: reducir una velocidad del dispositivo de circulación de gas de velocidad variable para disminuir una diferencia de presión entre la zona de alta presión y la zona de baja presión; hacer vibrar el al menos un dispositivo de impacto para descomponer la nieve y/o el hielo que se ha acumulado sobre el al menos un dispositivo de impacto; y aumentar la velocidad del dispositivo de circulación de gas de velocidad variable para recuperar la diferencia de presión deseada entre la zona de alta presión y la zona de baja presión.

El aumento en la velocidad del dispositivo de circulación de gas puede resultar en la creación de un flujo turbulento a través de la superficie del al menos un dispositivo de impacto que está dispuesto en la zona de alta presión, forzando la nieve y/o hielo a través de las aberturas en el al menos un dispositivo de impacto, limpiando de esta manera al menos parcialmente el al menos un dispositivo de impacto.

30 En la descripción anterior y siguiente, los términos tales como horizontal, erguido, vertical, superior, inferior, debajo y similares, se usan únicamente con el propósito de ilustrar claramente la presente invención y no deberían considerarse como palabras limitativas. Los dibujos tienen el propósito de ilustrar la presente invención y no pretenden estar a escala.

35 En particular y con referencia a la Fig. 1, se muestra un aparato 10 ilustrativo que comprende un recinto 12 que comprende un aparato 14 de impacto. El aparato 14 de impacto comprende una barrera 16 que define en el interior del recinto 12 una zona 18 de baja presión y una zona 20 de alta presión.

El aparato 14 de impacto comprende, además un dispositivo 22 de impacto, soportado por la barrera 16 por los bordes 17 de soporte, y un dispositivo 24 de circulación de gas de velocidad variable (denominado también en el presente documento "dispositivo 24").

40 El dispositivo 22 de impacto separa también la zona 18 de baja presión de la zona 20 de alta presión, y comprende aberturas 26 a través de las cuales los chorros 28 de impacto son dirigidos hacia un sustrato 30 móvil, sobre el cual los artículos 32 son transportados para ser enfriados y/o congelados.

Se proporciona un refrigerante a la zona 20 de alta presión a través de al menos un conducto 34. El dispositivo 24 hace circular el refrigerante (mostrado con las flechas 36) a través de la zona 20 de alta presión y la zona 18 de baja presión a través de los chorros 28 de impacto que pasan a través de las aberturas 26 en el dispositivo 22 de impacto.

45 Las flechas 36 indican que la zona 20 de alta presión y la zona 18 de baja presión están en comunicación de fluido con el dispositivo 24. La circulación del refrigerante a través del dispositivo 24, junto con el dispositivo 22 de impacto, resulta en una presión en la zona 20 de alta presión que es significativamente más alta que una presión en la zona 18 de baja presión.

50 Las aberturas 26 en el dispositivo 22 de impacto pueden comprender solo una pequeña parte, tal como a modo de ejemplo, aproximadamente el cinco por ciento, del área de la superficie del dispositivo 22 de impacto. Este bajo porcentaje del área abierta del dispositivo 22 de impacto proporciona una contrapresión que permite para una diferencia de presión sustancial entre la zona 18 de baja presión y la zona 20 de alta presión.

ES 2 765 660 T3

De manera intermitente, tal como a intervalos regulares o según sea necesario (tal como se ha descrito anteriormente), se realiza una operación para eliminar la nieve y/o el hielo desde el dispositivo de impacto. La operación comprende reducir la velocidad del dispositivo 24, hacer vibrar el dispositivo 22 de impacto y aumentar la velocidad del dispositivo 24.

5 Un motor 38 con un accionamiento de velocidad variable controla la velocidad del dispositivo 24. A medida que se reduce la velocidad del dispositivo 24, la presión en la zona 20 de alta presión disminuye, disminuyendo de esta manera la diferencia de presión entre la zona 20 de alta presión y la zona 18 de baja presión.

10 La reducción de la velocidad del dispositivo 24 puede ocurrir rápidamente, tal como en cinco segundos o menos. Una vez reducida la velocidad del dispositivo 24, el dispositivo 22 de impacto se hace vibrar usando un vibrador 40 en contacto operativo con el dispositivo 22 de impacto para descomponer la nieve y/o el hielo acumulados sobre el dispositivo 22 de impacto.

La vibración del dispositivo 22 de impacto puede durar o puede tener una duración de aproximadamente un segundo a aproximadamente quince segundos. Una vez completada la vibración, la velocidad del dispositivo 24 se incrementa para reanudar las condiciones de funcionamiento normales, devolviendo la diferencia de presión a sustancialmente la misma diferencia de presión que antes de reducir la velocidad del dispositivo 24.

15 El aumento de la velocidad del dispositivo 24 resulta en un flujo turbulento en la zona 20 de alta presión del dispositivo 22 de impacto, lo que puede ayudar a forzar la descomposición de la nieve y/o del hielo a través de las aberturas 26 del dispositivo 22 de impacto. El aumento de la velocidad del dispositivo 24 puede ocurrir rápidamente, tal como en cinco segundos o menos.

20 Un controlador 42, tal como un controlador manual y/o automático, está en comunicación con el vibrador 40 y el dispositivo 24 (tal como a través del motor 38). El motor 38 puede posicionarse o montarse externamente al recinto 12 para evitar un calentamiento innecesario del refrigerante 36 circulante. El controlador 42 permite el control manual y/o automático de la operación para eliminar la nieve y/o el hielo desde el dispositivo 22 de impacto, tal como se ha descrito anteriormente.

25 En particular y con referencia a la Fig. 2, se muestra un segundo aparato 50 ilustrativo que comprende un recinto 52 que comprende un aparato 54 de impacto. El aparato 54 de impacto comprende una barrera 56 que define una zona 58 de baja presión y una zona 60 de alta presión.

El aparato 54 de impacto comprende además dos dispositivos 62 de impacto, soportados por la barrera 56 por los bordes 57 de soporte, y un dispositivo 64 de circulación de gas de velocidad variable (denominado también en el presente documento "dispositivo 64").

30 La barrera 56 y los dispositivos 62 de impacto actúan de manera cooperativa para separar la zona 58 de baja presión de la zona 60 de alta presión, comprendiendo los dispositivos 62 de impacto aberturas 66 para dirigir los chorros 68 de impacto hacia un sustrato 70 móvil sobre el que los artículos 72 son transportados para ser enfriados y/o congelados.

35 El sustrato 70 está dispuesto para su movimiento entre los dispositivos 62 de impacto. Se proporciona un refrigerante a la zona 60 de alta presión a través de al menos un conducto 74. El dispositivo 64 hace circular el refrigerante (mostrado con las flechas 76), a través de la zona 60 de alta presión y la zona 58 de baja presión a través de los chorros 68 de impacto a través de las aberturas 66 en los dispositivos 62 de impacto.

40 Las flechas 76 indican que la zona 60 de alta presión y la zona 58 de baja presión están en comunicación de fluido con el dispositivo 64. La circulación del refrigerante a través del dispositivo 64, junto con los dispositivos 62 de impacto, resulta en una presión en la zona 60 de alta presión que es significativamente más alta que una presión en la zona 58 de baja presión.

45 En ciertas realizaciones de la presente invención, las aberturas 66 en los dispositivos 62 de impacto pueden comprender solo una pequeña parte, tal como a modo de ejemplo, aproximadamente un cinco por ciento, del área de la superficie de los dispositivos 62 de impacto. Este bajo porcentaje del área abierta del dispositivo 62 de impacto proporciona una contrapresión que permite una diferencia de presión sustancial entre la zona 58 de baja presión y la zona 60 de alta presión.

De manera intermitente, tal como a intervalos regulares o según sea necesario (tal como se ha descrito anteriormente), se realiza una operación para eliminar la nieve y/o el hielo desde el dispositivo de impacto. La operación comprende reducir la velocidad del dispositivo 64, hacer vibrar los dispositivos 62 de impacto y aumentar la velocidad del dispositivo 64.

50 Un motor 78 con un accionamiento de velocidad variable controla la velocidad del dispositivo 64. A medida que la velocidad del dispositivo 64 se reduce, la presión en la zona 60 de alta presión disminuye, disminuyendo la diferencia de presión entre la zona 60 de alta presión y la zona 58 de baja presión.

La reducción de la velocidad del dispositivo 64 puede ocurrir rápidamente, tal como en cinco segundos o menos. Una vez reducida la velocidad del dispositivo 64, el dispositivo 62 de impacto se hace vibrar usando dos vibradores 80 en contacto

operativo con un dispositivo correspondiente de entre los dispositivos 62 de impacto para descomponer la nieve y/o el hielo acumulados sobre los dispositivos 62 de impacto.

5 La vibración de los dispositivos 62 de impacto puede durar de aproximadamente un segundo a aproximadamente quince segundos. Una vez completada la vibración, la velocidad del dispositivo 64 se incrementa para reanudar las condiciones de funcionamiento normales, devolviendo la diferencia de presión a sustancialmente la misma diferencia de presión que antes de reducir la velocidad del dispositivo 64.

El aumento de la velocidad del dispositivo 64 resulta en un flujo turbulento en la zona 60 de alta presión de los dispositivos 62 de impacto, lo que puede ayudar a forzar la descomposición de la nieve y/o del hielo a través de las aberturas 66 de los dispositivos 62 de impacto.

10 El aumento de la velocidad del dispositivo 64 puede ocurrir rápidamente, tal como en cinco segundos o menos.

15 Un controlador 82, tal como un controlador manual y/o automático, está en comunicación con los vibradores 80 y el dispositivo 64 (tal como a través del motor 78). El motor 78 puede posicionarse o montarse externamente al recinto 52 para evitar un calentamiento innecesario del refrigerante 76 circulante. El controlador permite el control manual y/o automático de la operación para eliminar la nieve y/o el hielo desde los dispositivos 62 de impacto, tal como se ha descrito anteriormente.

En particular y con referencia a la Fig. 3 y a la Fig. 4, se muestra un tercer aparato 110 ilustrativo que comprende un recinto 112 que comprende cuatro aparatos 114a, 114b, 114c y 114d de impacto (uno de los cuales no se muestra completamente) (a los que se hace referencia también colectivamente en el presente documento mediante 114).

20 El módulo 150 se representa, por ejemplo, en la Fig. 3 para mostrar una puerta 152 exterior que puede ser elevada para obtener acceso al interior (para el mantenimiento y la reparación). De esta manera, el aparato 114c de impacto está sustancialmente oculto detrás de la puerta 152, tal como se muestra en la Fig. 3).

25 Cada aparato 114 de impacto comprende una barrera 116 que define una zona 118 de baja presión y una zona 120 de alta presión. Cada aparato 114 de impacto comprende además dos dispositivos 122a y 122b de impacto (a los que se hace referencia también colectivamente en el presente documento mediante el número de referencia 122), soportados por la barrera 116, y un dispositivo 124a, 124b y 124d de circulación de gas de velocidad variable (estando el 124c sustancialmente oculto detrás de la puerta 152) (a los que se hace referencia también en el presente documento colectivamente como "dispositivo 124").

30 Los dispositivos 122 de impacto separan la zona 118 de baja presión de la zona 120 de alta presión, y comprenden aberturas (no mostradas) para dirigir los chorros de impacto (no mostrados) hacia un sustrato 130 móvil, sobre el cual se transportan los artículos (no mostrados). Las aberturas, los chorros de impacto y los artículos a los que se hace referencia en la Fig. 3 y en la Fig. 4 son similares a las características descritas anteriormente en la Fig. 1 y en la Fig. 2.

35 Se proporciona un refrigerante a la zona 118 de baja presión a través de al menos un conducto 134 y los pulverizadores 135. El dispositivo 124 hace circular el refrigerante (mostrado con las flechas 136), a través de la zona 120 de alta presión y la zona 118 de baja presión a través de los chorros de impacto a través de las aberturas en los dispositivos 122 de impacto.

La circulación del refrigerante a través del dispositivo 124, junto con los dispositivos 122 de impacto, resulta en una presión en la zona 120 de alta presión que es significativamente más alta que una presión en la zona 118 de baja presión.

40 Un bajo porcentaje de área abierta proporcionado por las aberturas de los dispositivos 122 de impacto proporciona una contrapresión que permite una diferencia de presión sustancial entre la zona 118 de baja presión y la zona 120 de alta presión.

45 De manera intermitente, tal como a intervalos regulares o según sea necesario (tal como se ha descrito anteriormente), se realiza una operación para eliminar la nieve y/o el hielo desde el dispositivo de impacto. La operación comprende reducir la velocidad del dispositivo 124, hacer vibrar el dispositivo o los dispositivos 122 de impacto y aumentar la velocidad del dispositivo 124.

En ciertas realizaciones de la presente invención, puede ser deseable realizar la operación en tiempos diferentes con respecto al aparato 114a, 114b, 114c, 114d de impacto, de manera que en cada momento se reduzca la velocidad de solo uno de los dispositivos 124a, 124b, 124c, 124d.

50 Los motores 138 con accionamientos de velocidad variable controlan la velocidad de los dispositivos 124. A medida que se reduce la velocidad del dispositivo 124, la presión en la zona 120 de alta presión disminuye, disminuyendo la diferencia de presión entre la zona 120 de alta presión y la zona 118 de baja presión.

La reducción de la velocidad del dispositivo 124 puede ocurrir rápidamente, tal como en el cinco segundos o menos.

5 Una vez reducida la velocidad del dispositivo 124, el dispositivo o los dispositivos 122 de impacto se hacen vibrar usando vibradores 140 en contacto operativo con un dispositivo correspondiente del dispositivo o de los dispositivos 122 de impacto para descomponer la nieve y/o el hielo acumulados sobre el dispositivo o los dispositivos 122. En ciertas realizaciones de la presente invención, la vibración del dispositivo o los dispositivos 122 de impacto puede durar de aproximadamente un segundo a aproximadamente quince segundos.

Una vez completada la vibración, la velocidad del dispositivo 124 se incrementa para reanudar las condiciones de funcionamiento normales, devolviendo la diferencia de presión a sustancialmente la misma diferencia de presión que antes de reducir la velocidad del dispositivo 124.

10 El aumento de la velocidad del dispositivo 124 resulta en un flujo turbulento en el lado de la zona de alta presión del dispositivo o los dispositivos 122 de impacto, lo que puede ayudar a forzar la descomposición de la nieve y/o el hielo a través de las aberturas de los dispositivos 122 de impacto.

El aumento de la velocidad del dispositivo 124 puede ocurrir rápidamente, tal como en cinco segundos o menos.

15 Un controlador 142, tal como un controlador manual y/o automático, está en comunicación con los vibradores 140 y el dispositivo 124 (tal como a través del motor 138). El motor 138 puede posicionarse o montarse externamente al recinto 112 para evitar un calentamiento innecesario del refrigerante 136 circulante. El controlador permite el control manual y/o automático de la operación para eliminar la nieve y/o el hielo desde el dispositivo o los dispositivos 122 de impacto, tal como se ha descrito anteriormente.

Se entenderá que las realizaciones descritas en el presente documento son meramente ejemplares, y que una persona experta en la materia puede realizar variaciones y modificaciones.

20 Se pretende que la totalidad de dichas variaciones y modificaciones estén incluidas dentro del alcance de la presente invención, tal como se describe y se reivindica en el presente documento.

Lista de números de referencia

- 10 aparato, en particular aparato de refrigeración
- 12 recinto
- 14 aparato de impacto
- 16 barrera
- 17 borde de soporte
- 18 zona de baja presión
- 20 zona de alta presión
- 22 dispositivo de impacto
- 24 dispositivo de circulación de gas, en particular dispositivo de circulación de gas de velocidad variable
- 26 abertura
- 28 chorro de impacto
- 30 sustrato móvil
- 32 artículo, en particular producto alimenticio
- 34 conducto
- 36 refrigerante, en particular refrigerante circulante
- 38 mecanismo de accionamiento de velocidad variable, en particular motor con accionamiento de velocidad variable
- 40 vibrador
- 42 controlador, en particular controlador manual y/o automático
- 50 aparato, en particular aparato de refrigeración

- 52 recinto
- 54 aparato de impacto
- 56 barrera
- 57 borde de soporte
- 58 zona de baja presión
- 60 zona de alta presión
- 62 dispositivo de impacto
- 64 dispositivo de circulación de gas, en particular dispositivo de circulación de gas de velocidad variable
- 66 abertura
- 68 chorro de impacto
- 70 sustrato móvil
- 72 artículo, en particular producto alimenticio
- 74 conducto
- 76 refrigerante, en particular refrigerante circulante
- 78 mecanismo de accionamiento de velocidad variable, en particular motor con accionamiento de velocidad variable
- 80 vibrador
- 82 controlador, en particular controlador manual y/o automático
- 110 aparato, en particular aparato de refrigeración
- 112 recinto
- 114a primer aparato de impacto
- 114b segundo aparato de impacto
- 114c tercer aparato de impacto
- 114d cuarto aparato de impacto
- 116 barrera
- 118 zona de baja presión
- 120 zona de alta presión
- 122a primer dispositivo de impacto
- 122b segundo dispositivo de impacto
- 124a primer dispositivo de circulación de gas, en particular primer dispositivo de circulación de gas de velocidad variable
- 124b segundo dispositivo de circulación de gas, en particular segundo dispositivo de circulación de gas de velocidad variable
- 124c tercer dispositivo de circulación de gas, en particular tercer dispositivo de circulación de gas de velocidad variable
- 124d cuarto dispositivo de circulación de gas, en particular cuarto dispositivo de circulación de gas de velocidad variable
- 130 sustrato móvil

ES 2 765 660 T3

- 134 conducto
- 135 rociador
- 136 refrigerante, en particular refrigerante circulante
- 138 mecanismo de accionamiento de velocidad variable, en particular motor con accionamiento de velocidad variable
- 140 vibrador
- 142 controlador, en particular controlador manual y/o automático
- 150 módulo
- 152 puerta, en particular puerta exterior

REIVINDICACIONES

1. Método para reducir una temperatura de al menos un artículo (32; 72), que comprende en particular al menos un producto alimenticio, comprendiendo dicho método:

5 transportar el al menos un artículo (32; 72) sobre un sustrato (30; 70; 130) móvil en el interior de un recinto (12; 52; 112), comprendiendo el recinto (12; 52; 112) al menos un aparato (14; 54; 114a, 114b, 114c, 114d) de impacto que comprende:

(a) una barrera (16; 56; 116) que define una zona (18; 58; 118) de baja presión y una zona (20; 60; 120) de alta presión en el interior del recinto (12; 52; 112),

10 (b) al menos un dispositivo (22; 62; 122a, 122b) de impacto que comprende aberturas (26; 66), estando soportado el al menos un dispositivo (22; 62; 122a, 122b) de impacto por la barrera (16; 56; 116) y separando la zona (20; 60; 120) de alta presión de la zona (18; 58; 118) de baja presión para mantener una diferencia de presión entre la zona (20; 60; 120) de alta presión y la zona (18; 58; 118) de baja presión, y

15 (c) un dispositivo (24; 64; 124a, 124b, 124c, 124d) de circulación de gas de velocidad variable en comunicación de fluido con la zona (20; 60; 120) de alta presión y la zona (18; 58; 118) de baja presión para mantener una presión de la zona (20; 60; 120) de alta presión;

proporcionar un refrigerante (36; 76; 136) a al menos una de entre la zona (20; 60; 120) de alta presión o la zona (18; 58; 118) de baja presión;

20 hacer circular el refrigerante (36; 76; 136) a través de la zona (20; 60; 120) de alta presión y la zona (18; 58; 118) de baja presión usando el dispositivo (24; 64; 124a, 124b, 124c, 124d) de circulación de gas de velocidad variable;

dirigir los chorros (28; 68) de impacto del refrigerante (36; 76; 136) circulante a través de las aberturas (26; 66) del al menos un dispositivo (22; 62; 122a, 122b) de impacto y hacia el sustrato (30; 70; 130) móvil; y

realizar intermitentemente una operación sobre el al menos un aparato (14; 54; 114a, 114b, 114c, 114d) de impacto durante dicho transporte, estando dicho método caracterizado por las siguientes etapas:

25 (i) reducir una velocidad del dispositivo (24; 64; 124a, 124b, 124c, 124d) de circulación de gas de velocidad variable para disminuir la diferencia de presión entre la zona (20; 60; 120) de alta presión y la zona (18; 58; 118) de baja presión,

30 (ii) hacer vibrar (40; 80; 140) el al menos un dispositivo (22; 62; 122a, 122b) de impacto después de dicha reducción de la velocidad del dispositivo (24; 64; 124a, 124b, 124c, 124d) de circulación de gas de velocidad variable en el que durante dicha vibración (40; 80; 140) la diferencia de presión se reduce suficientemente como para reducir el efecto de amortiguación experimentado por el al menos un dispositivo (22; 62; 122a, 122b) de impacto de manera que dicha vibración (40; 80; 140) del al menos un dispositivo (22; 62; 122a, 122b) de impacto descomponga suficientemente la nieve y/o el hielo acumulado sobre el al menos un dispositivo (22; 62; 122a, 122b) de impacto, y

35 (iii) aumentar la velocidad del dispositivo (24; 64; 124a, 124b, 124c, 124d) de circulación de gas de velocidad variable después de dicha vibración (40; 80; 140) del al menos un dispositivo (22; 62; 122a, 122b) de impacto para devolver la diferencia de presión a una diferencia de presión sustancialmente similar a la diferencia de presión existente antes de dicha reducción de la velocidad del dispositivo (24; 64; 124a, 124b, 124c, 124d) de circulación de gas de velocidad variable.

40 2. Método según la reivindicación 1, en el que dicha realización de la operación se realiza en un intervalo regular, en particular durante un período de tiempo seleccionado a intervalos regulares, por ejemplo, ocurriendo cada uno de aproximadamente cada cinco minutos a aproximadamente cada 120 minutos.

45 3. Método según la reivindicación 1 o 2, en el que dicha realización de la operación se basa según sea necesario en la acumulación de nieve y/o hielo sobre al menos un dispositivo (22; 62; 122a, 122b) de impacto, en particular según sea necesario en respuesta a una cantidad de nieve y/o hielo que se ha acumulado sobre al menos un dispositivo (22; 62; 122a, 122b) de impacto.

50 4. Método según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicha vibración (40; 80; 140) del al menos un dispositivo (22; 62; 122a, 122b) de impacto se realiza durante un período de tiempo suficiente para descomponer adecuadamente la nieve y/o el hielo acumulados sobre el al menos un dispositivo (22; 62; 122a, 122b) de impacto, en particular durante una duración de aproximadamente un segundo a aproximadamente quince segundos.

5. Método según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que una presión de la zona (20; 60; 120) de alta presión es de aproximadamente 190 Pa a aproximadamente 1.000 Pa durante la realización de una operación que no sea dicha operación intermitente.
- 5 6. Método según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la presión de la zona (18; 58; 118) de baja presión es de aproximadamente -125 Pa a aproximadamente 0 Pa.
7. Método según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la presión de la zona (20; 60; 120) de alta presión se aproxima a la presión de la zona (18; 58; 118) de baja presión durante dicha realización intermitente de la operación.
- 10 8. Método según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que, durante dicha vibración (40; 80; 140) del al menos un dispositivo (22; 62; 122a, 122b) de impacto, la diferencia de presión disminuye al menos aproximadamente un 25 por ciento.
9. Método según al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que una temperatura de la zona (18; 58; 118) de baja presión es de aproximadamente -160°C a aproximadamente -45°C durante la realización de una operación que no sea dicha operación intermitente.
- 15 10. Método según al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que dicho direccionamiento de los chorros (28; 68) de impacto es a una velocidad de aproximadamente cinco metros por segundo a aproximadamente cincuenta metros por segundo durante la realización de una operación que no sea dicha operación intermitente.
- 20 11. Método según al menos una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que una velocidad de los chorros (28; 68) de impacto es de aproximadamente un metro por segundo a aproximadamente veinte metros por segundo durante dicha vibración (40; 80; 140) del al menos un dispositivo (22; 62; 122a, 122b) de impacto.
12. Método según al menos una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el recinto (112) comprende múltiples aparatos (114a, 114b, 114c, 114d) de impacto.
13. Método según la reivindicación 12, en el que dicha realización intermitente de la operación ocurre en un tiempo diferente en cada aparato correspondiente de entre los múltiples aparatos (114a, 114b, 114c, 114d) de impacto.
- 25 14. Método para adaptar un aparato de refrigeración existente para proporcionar un aparato (10; 50; 110) de refrigeración adaptado, que comprende:
- proporcionar un aparato de refrigeración existente; y
 - proporcionar un mecanismo (38; 78; 138) de accionamiento de velocidad variable a un dispositivo (24; 64; 124a, 124b, 124c, 124d) de circulación de gas existente del aparato de refrigeración existente; y
- 30
- conectar un controlador (42; 82; 142) al mecanismo (38; 78; 138) de accionamiento de velocidad variable y un vibrador (40; 80; 140) existente del aparato de refrigeración existente, e
 - implementar el método según al menos una de las reivindicaciones 1 a 13.

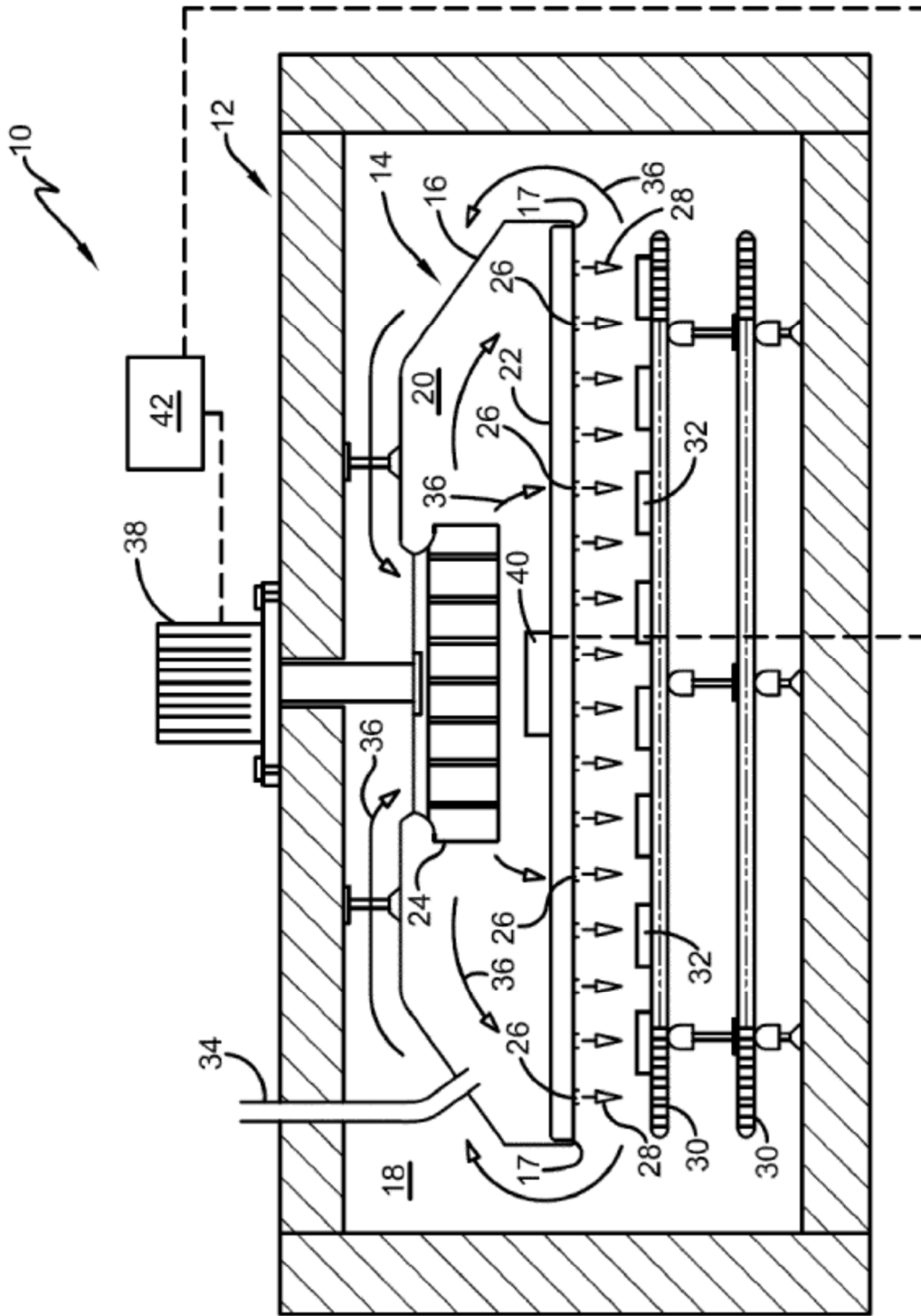


FIG. 1

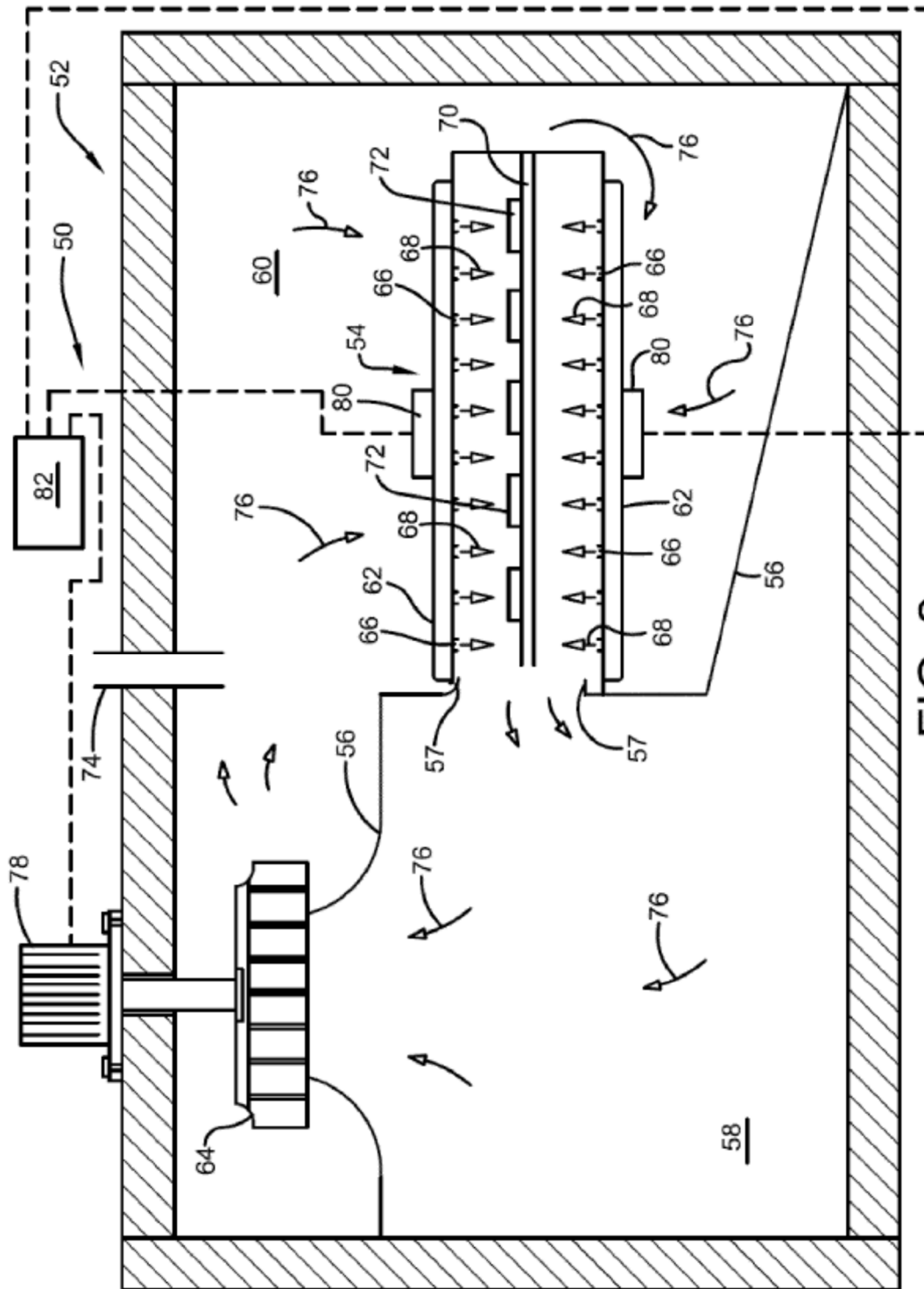


FIG. 2

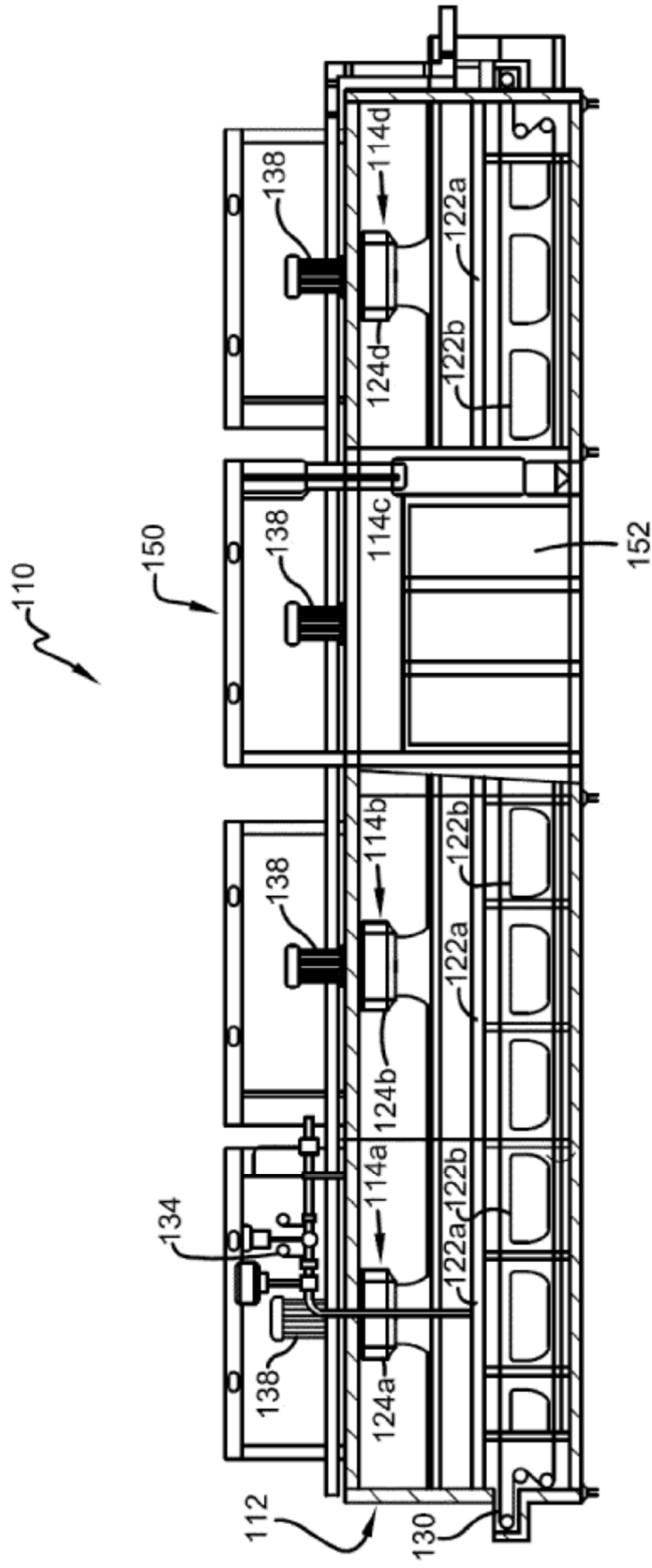


FIG. 3

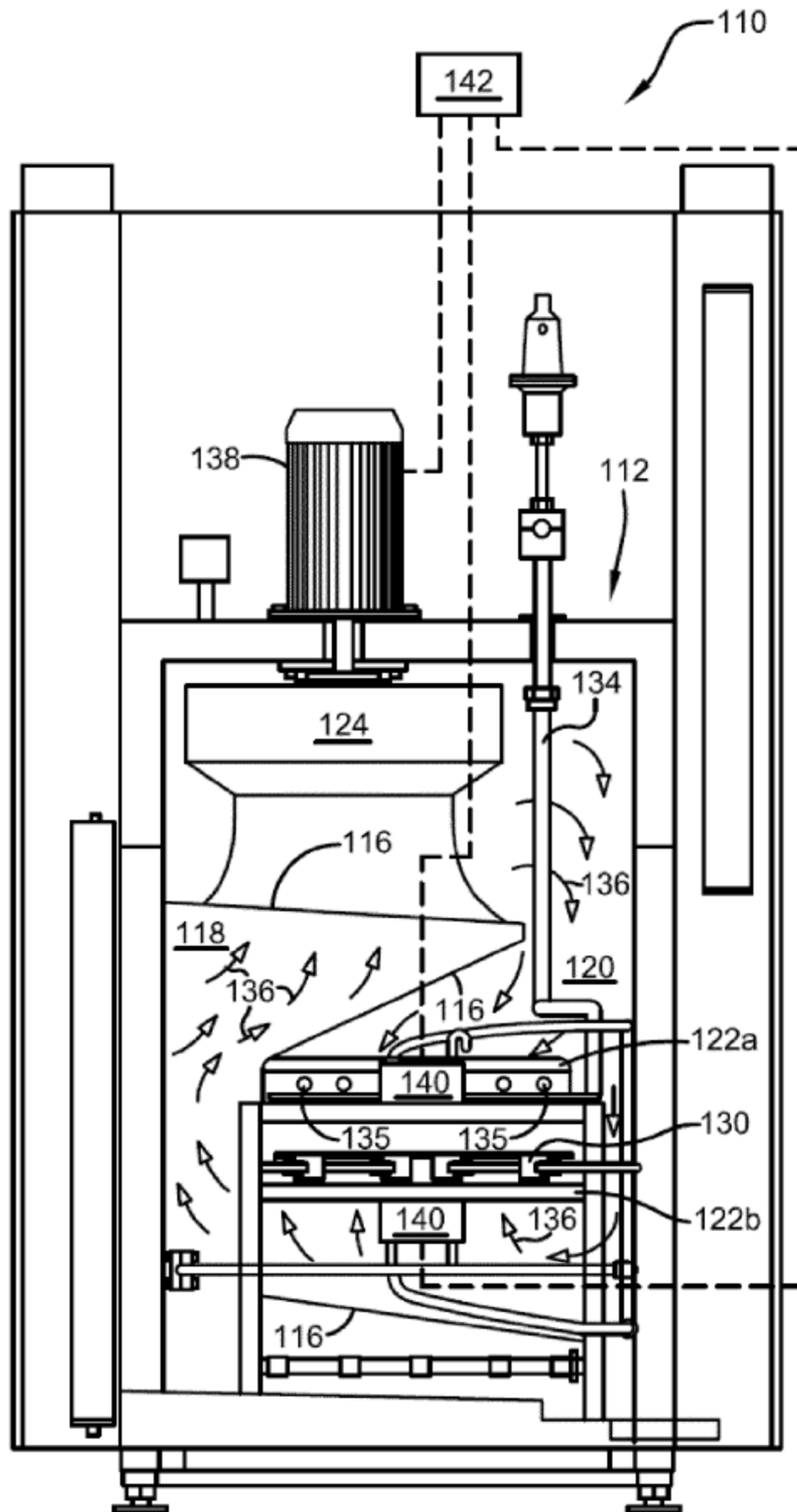


FIG. 4