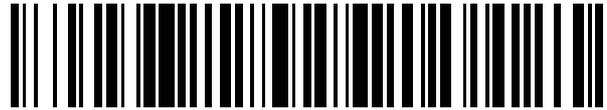


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 212**

51 Int. Cl.:

B30B 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.03.2014 PCT/EP2014/054559**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.09.2014 WO14139936**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2014 E 14710517 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2020 EP 2969515**

54 Título: **Disposición de prensado con un enfriamiento combinado de ventilador y eyector, y método de prensado**

30 Prioridad:
13.03.2013 US 201313798563

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.09.2020

73 Titular/es:
**QUINTUS TECHNOLOGIES AB (100.0%)
Quintusvägen 2
721 66 Västeras, SE**

72 Inventor/es:
GÄRDIN, MATS

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 784 212 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

Disposición de prensado con un enfriamiento combinado de ventilador y eyector, y método de prensado

Campo técnico de la invención

5 La presente invención se refiere a una disposición para el tratamiento de artículos mediante prensado en caliente, y preferiblemente prensado isostático en caliente, y a un tratamiento de artículos mediante prensado en caliente.

Antecedentes de la invención

10 El prensado isostático en caliente (por sus siglas en inglés, HIP) es una tecnología que se utiliza de manera cada vez más y más generalizada. El prensado isostático en caliente se utiliza, por ejemplo, para eliminar la porosidad de piezas de fundición, como por ejemplo palas de turbina, para incrementar sustancialmente su vida útil y resistencia, en particular la resistencia a la fatiga. Otro campo de aplicación es la fabricación de productos que deben ser muy densos y tener superficies libres de poros a través del a compresión de polvo.

15 En el prensado isostático en caliente, un artículo que se va a someter a tratamiento de prensado se coloca en un compartimiento de carga de un recipiente de compresión aislado. Un ciclo, o ciclo de trabajo, comprende los pasos de: carga, tratamiento y descarga de artículos, y el tiempo total de duración del ciclo se denomina en este documento tiempo de ciclo. El tratamiento puede, a su vez, dividirse en varias porciones o fases, tales como una fase de prensado, una fase de calentamiento, y una fase de enfriamiento.

20 Después de la carga, el recipiente se sella y se introduce un medio de prensado en el recipiente de prensado y el compartimiento de carga del mismo. Se incrementa entonces la presión y temperatura del medio de prensado, de modo que el artículo es sometido a una presión y temperatura elevadas durante un período de tiempo seleccionado. El incremento de temperatura del medio de prensado, y por tanto de los artículos, se consigue por medio de un elemento de calentamiento u horno dispuesto en una cámara de horno del recipiente de prensado. Las presiones, temperaturas y tiempos de tratamiento son, por supuesto, dependientes de muchos factores, tales como las propiedades del material del artículo tratado, el campo de la aplicación, y la calidad requerida del artículo tratado. Las presiones y temperaturas en el prensado isostático en caliente pueden oscilar típicamente desde 200 hasta 5000 bars, y preferiblemente desde 80 a 200 MPa (800 a 2000 bar), y desde 300 °C a 3000 °C, y preferiblemente desde 800 °C hasta 2000 °C, respectivamente.

30 Actualmente, existe también una demanda creciente de clientes de disposiciones HIP relativa a la posibilidad de adaptar o personalizar el ciclo de tratamiento con un elevado grado de precisión de temperatura y estabilidad y con posibilidades de un enfriamiento muy rápido y uniforme. Por ejemplo, puede ser deseable incrementar primero la presión y temperatura hasta un primer nivel de presión y un primer nivel de temperatura y mantener la temperatura y presión en estos niveles durante un primer período de tiempo. A continuación, puede ser deseable reducir rápidamente la temperatura sin provocar grandes variaciones de temperatura dentro del compartimiento de carga (es decir, la temperatura se reduce de manera uniforme) de una manera controlada y mantener la temperatura en un segundo nivel de temperatura durante un segundo período de tiempo con un alto grado de estabilidad de la temperatura. Como se ha mencionado, también es importante que la pieza o piezas de trabajo tratadas se enfríen de una manera uniforme u homogénea para evitar defectos en el material ya que, en muchos tipos de tratamientos metalúrgicos, por ejemplo la variación de temperatura en la pieza de trabajo durante el enfriamiento afectará a las propiedades metalúrgicas de una manera negativa.

40 Cuando se termina el prensado de los artículos, frecuentemente los artículos deben ser enfriados antes de su extracción, o descarga, del recipiente de prensado. Como se ha mencionado anteriormente, el enfriamiento y la velocidad de enfriamiento pueden afectar a las propiedades metalúrgicas. Por ejemplo, deben minimizarse las tensiones térmicas (o tensiones por temperatura) y crecimiento de grano para obtener un material de alta calidad. Por tanto, es deseable enfriar el material de manera homogénea y, si es posible, controlar la velocidad de enfriamiento. Muchas prensas conocidas en la técnica tienen el inconveniente de un enfriado lento de los artículos, y por tanto se han llevado a cabo esfuerzos para reducir el tiempo de enfriamiento de los artículos.

55 El documento US 5,123,832 describe una prensa isostática en caliente para conseguir un enfriamiento más uniforme de la carga, donde se consigue una mezcla de gas mezclando, en un eyector, gas frío con gas caliente de la cámara del horno. La temperatura de la mezcla del gas eyectado en el espacio de carga es aproximadamente un 10% más baja que la temperatura presente en el espacio de carga. El mezclador del gas frío y el gas caliente en el eyector requiere una restricción o estrangulamiento considerable para proporcionar un buen efecto de mezcla. La entrada para el gas mezclado en el espacio de carga es, por tanto, muy pequeña, típicamente de 100 mm de diámetro, mientras que el diámetro del espacio de carga es típicamente aproximadamente 1,2 m. Incluso aunque se consigue un enfriamiento satisfactorio, esta configuración también tiene inconvenientes. Durante la operación de prensado, cuando se va a calentar la cámara del horno, el calentamiento de la cámara del horno, y el espacio de carga en particular, serían extremadamente poco uniformes debido al pequeño área de entrada al espacio de carga, a no ser que se dispongan elementos de calentamiento en el lateral de la cámara del horno. En muchos casos, es deseable tener solo elementos de calentamiento en la porción inferior de la cámara del horno por, entre otros motivos, simplicidad y ahorro de costes. Por tanto, sigue existiendo una necesidad de una alternativa simple que proporcione un buen mezclado y

que no tenga las limitaciones constructivas anteriores.

En otras prensas isostáticas en caliente de la técnica anterior, se monta un ventilador en la cámara del horno para hacer circular el medio de prensado dentro de la cámara del horno y mejorar un bucle de convección interno, donde el medio de prensado tiene un flujo hacia arriba a través del compartimiento de carga y un flujo hacia abajo a lo largo de una porción periférica de la cámara del horno. Típicamente, el ventilador se monta en la parte inferior del compartimiento de carga, con relación a la abertura de entrada para el medio de prensado en el compartimiento de carga. Es decir, el ventilador se monta debajo de la carga (en una dirección vertical) en la entrada del medio de prensado en el compartimiento de carga para conseguir que el flujo de medio de prensado pase la carga. De ese modo, es posible afectar al enfriamiento mediante el accionamiento del ventilador a diferentes velocidades de operación.

Sin embargo, para obtener una combinación de enfriamiento muy rápido con la capacidad de mantener el medio de prensado a una temperatura dada con un alto grado de estabilidad de temperatura en el interior del compartimiento de carga (es decir, toda la carga), se requiere un ventilador muy grande y, por tanto, un motor potente. Esto, por supuesto, requiere más espacio en la disposición de prensado, lo que implica que el compartimiento de carga sea más pequeño. Además, esta solución requiere un intercambiador de calor para proporcionar un enfriamiento adicional del medio de prensado.

El documento US 5 118 289 describe una prensa isostática en caliente adaptada para enfriar rápidamente los artículos después de terminar el tratamiento de prensado y calentamiento mediante el uso de un intercambiador de calor. El intercambiador de calor está situado encima de la zona caliente, para poder reducir el tiempo de enfriamiento de los artículos. De ese modo, el medio de prensado se enfriará mediante el intercambiador de calor antes de que contacte con la pared del recipiente de prensado. En consecuencia, el intercambiador de calor permite una capacidad de enfriamiento mejorada sin el riesgo de sobrecalentar la pared del recipiente de prensado. Además, como en las prensas isostáticas en caliente, el medio de prensado se enfría cuando pasa a través de un hueco entre la pared del recipiente de prensado y las barreras térmicas durante el enfriamiento de los artículos. Cuando el medio de prensado enfriado alcanza la parte inferior del recipiente de prensado, vuelve a entrar en la zona caliente (donde están ubicados los artículos que se van a enfriar) a través de un conducto a través de la barrera térmica. Si el intercambiador de calor se combina con un ventilador grande para obtener la velocidad de enfriamiento alta y la capacidad para mantener una temperatura dada con un alto grado de precisión, el medio de prensado puede hacerse circular adicionalmente a través del compartimiento de carga mediante el accionamiento del ventilador montado en la parte inferior del compartimiento de carga cerca de la entrada del medio de prensado.

Sin embargo, esta solución está asociada a inconvenientes. Por ejemplo, el intercambiador de calor se calienta durante el enfriamiento del medio de prensado y los artículos y, para funcionar como un acelerador del enfriamiento durante el enfriamiento de artículos, el intercambiador de calor debe ser enfriado antes de utilizar la prensa para tratar un nuevo conjunto de artículos. Por tanto, el tiempo entre ciclos subsiguientes depende del tiempo de enfriamiento del intercambiador de calor.

Otra solución sería combinar el ventilador con el eyector (y potencialmente también con el intercambiador de calor) . El eyector puede montarse para expulsar gas frío (es decir, medio de prensado) en la admisión del ventilador y de ese modo puede crearse una mezcla de medio de prensado templado y frío. La cantidad de medio de prensado frío transportado al interior del compartimiento de carga puede controlarse mediante el control de la alimentación al eyector. Un problema de este método es que el medio de prensado frío siempre será aspirado hacia el bucle de convección interno tan pronto como comience la circulación (al arrancar el ventilador). Esto conduce inevitablemente a altas pérdidas de potencia y puede también afectar de manera negativa a la capacidad del intercambiador de calor. Además, también con un eyector montado de modo que el medio de prensado frío se suministre a la admisión del ventilador el ventilador tendrá que ser grande debido a las enormes cantidades de medio de prensado que debe transportar hacia el compartimiento de carga para obtener el enfriamiento rápido deseado y la capacidad para mantener la temperatura en un nivel dado.

En consecuencia, a pesar de todos los esfuerzos que se han realizado en este campo, existe todavía la necesidad de una solución mejorada que pueda proporcionar el enfriamiento rápido, uniforme u homogéneo deseado y la capacidad de mantener la temperatura a un nivel de temperatura dado sin los inconvenientes anteriores.

El documento WO 2009/076973 A1 describe una disposición de prensado isostático en caliente para el tratamiento de artículos mediante prensado isostático en caliente, según el preámbulo de la reivindicación 1 y un método según el preámbulo de la reivindicación 15.

El documento WO 97/20652 A2 describe un método para tratar partes en una cámara de tratamiento mediante prensado isostático en caliente con un gas inerte como medio de prensado y en presencia de un agente purificador para el gas inerte que comprende los pasos de reducir la presión en la cámara de tratamiento, incrementar de nuevo la presión mediante la introducción del gas inerte, aumentar la temperatura en la cámara de tratamiento mediante la activación de elementos de calentamiento y, después de un cierto tiempo de mantenimiento, reducir la presión y la temperatura de nuevo.

5 El documento EP 0395884 A1 describe una prensa para prensado isostático en caliente con un sistema para en enfriamiento rápido de los artículos prensados, comprendiendo la prensa isostática un recipiente de prensado en el que se dispone una cámara de horno, que está rodeada por un manto térmicamente aislante y una placa inferior térmicamente aislante, y formándose un espacio entre el manto térmicamente aislante y la pared del recipiente de prensado, y aberturas en el manto térmicamente aislante para la comunicación del medio de prensado entre la cámara del horno y el espacio, comprendiendo el espacio medios para guiar el flujo de medio de prensado a través del espacio.

Compendio de la invención

Un objeto general de la presente invención es proporcionar una disposición de prensado mejorada que elimine o al menos reduzca el menos uno de los problemas anteriormente mencionados.

10 En particular, es un objeto de la presente invención proporcionar una disposición de prensado y un método para dicha disposición capaz de un enfriamiento rápido y uniforme de la carga.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una disposición de prensado y un método para dicha disposición capaz de un enfriamiento rápido y uniforme de la carga al mismo tiempo que se consigue una estabilidad de la temperatura mejorada.

15 Otro objeto más de la presente invención es proporcionar una disposición de prensado y un método para dicha disposición capaz de un enfriamiento rápido y uniforme de la carga al mismo tiempo que se consigue una estabilidad de la temperatura mejorada con una carga térmica baja en el recipiente de prensado.

Otro objeto de la invención más es proporcionar un diseño compacto y económico de una disposición de prensado capaz de obtener una estabilidad de temperatura mejorada y un enfriamiento rápido y uniforme.

20 Es otro objeto de la invención proporcionar un diseño robusto de una disposición de prensado capaz de una estabilidad de temperatura mejorada y un enfriamiento rápido y uniforme.

Estos y otros objetos de la presente invención se consiguen por medio de un recipiente de prensado y un método para dicho recipiente de prensado que tienen las características definidas en las reivindicaciones independientes. Otras realizaciones de la presente invención se caracterizan en las reivindicaciones dependientes.

25 En el contexto de la presente invención, los términos “caliente”, “frío” o “templado” (por ejemplo, medio de prensado frío, templado o caliente o temperatura fría, templada o caliente) deben interpretarse en el sentido de temperatura media en el recipiente de temperatura. Similarmente, los términos temperatura “baja” y “alta” deben también interpretarse en un sentido de temperatura media en el recipiente de prensado.

30 Además, en el contexto de la presente invención, el término “unidad de intercambiador de presión” se refiere a una unidad capaz de almacenar energía térmica e intercambiar energía térmica con el ambiente circundante.

35 Según un primer aspecto de la invención, se proporciona una disposición de prensado para el tratamiento de artículos mediante prensado isostático en caliente que comprende un recipiente de prensado que incluye una cámara de horno que comprende una cubierta aislada térmicamente y un horno adaptado para contener los artículos y un compartimiento de carga adaptado para alojar los artículos que se van a tratar, estando el compartimiento de carga dispuesto para permitir un flujo de medio de prensado a través del compartimiento de carga. Además, se dispone en el compartimiento de carga un ventilador para hacer circular el medio de prensado por el interior de la cámara del horno y para mejorar un bucle de convección interno, teniendo dicho medio de prensado del bucle de convección interno un flujo ascendente a través del compartimiento de carga y un flujo descendente a lo largo de una porción periférica de la cámara del horno. Se dispone al menos un generador de flujo para generar un flujo del medio de prensado hacia el interior del compartimiento de carga para mejorar el bucle de convección interno, siendo generado el flujo mediante el transporte del medio de prensado hacia arriba desde un espacio bajo una porción de aislamiento inferior y encima de una porción de extremo inferior e inyectando el medio de prensado en el compartimiento de carga para mejorar el bucle de convección interno.

45 La disposición de prensado según la presente invención se utiliza ventajosamente para el prensado isostático en frío con relación al tratamiento de artículos.

50 En una realización de la presente invención, el al menos un generador de flujo comprende al menos un generador de flujo principal y un generador de flujo secundario, preferiblemente eyectores. El al menos un generador de flujo principal está conectado a un sistema de gas propelente dispuesto fuera del recipiente de prensado y el segundo generador de flujo secundario está dotado de un gas flujo de gas propelente que comprende gas del al menos primer generador de flujo de gas. De ese modo, puede mejorarse significativamente el efecto de enfriamiento proporcionado por los inyectoros.

Según una realización de la presente invención, se dispone centralmente en el recipiente de prensado una tubería de transporte del generador de flujo secundario, preferiblemente coaxialmente y alrededor con un árbol de accionamiento del ventilador, y se dota de al menos una abertura o salida de escape dispuesta cerca del árbol de accionamiento en

el compartimiento de carga. Es decir, el árbol de accionamiento se dispone dentro de la tubería de transporte del eyector secundario y al menos una salida de la tubería de transporte se dispone cerca del árbol de accionamiento del ventilador. El árbol de accionamiento puede, por ejemplo, estar conectado al ventilador mediante varios elementos de conexión, tales como radios. Por ejemplo, si se utilizan tres radios para la conexión del árbol de accionamiento al ventilador, la tubería de transporte tendrá tres salidas.

Según realizaciones de la invención, se dispone al menos un generador de flujo para generar un flujo de medio de prensado hacia el interior del compartimiento de carga aguas abajo del ventilador para mejorar el bucle de convección interno, siendo generado el flujo mediante el transporte del medio de prensado hacia arriba desde un espacio por debajo de una porción de aislamiento inferior y por encima de una porción de extremo inferior y mediante la inyección del medio de prensado en el compartimiento de carga aguas abajo del ventilador para mejorar el bucle de convección interno.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para una disposición de prensado para el tratamiento de artículos mediante prensado isostático en caliente, comprendiendo la disposición de prensado un recipiente de prensado que incluye: una cámara de horno que comprende una cubierta aislada térmicamente y un horno adaptado para alojar los artículos y un compartimiento de carga adaptado para alojar los artículos a tratar, estando dotado el compartimiento de carga de al menos una abertura superior y al menos una abertura inferior, donde se permite un flujo de medio de prensado a través del compartimiento de carga. El método comprende proporcionar un flujo circulante de medio de prensado en el interior de la cámara del horno usando un ventilador para mejorar un bucle de convección interno, donde el medio de prensado del bucle de convección interno tiene un flujo ascendente a través del compartimiento de carga y un flujo descendente a lo largo de una porción periférica de la cámara del horno; y generar un flujo de medio de prensado hacia el interior del compartimiento de carga para mejorar el bucle de convección interno usando al menos un generador de flujo, siendo generado el flujo transportando medio de prensado hacia arriba desde un espacio debajo de una porción aislante inferior y encima de una porción de extremo inferior e inyectando el medio de prensado hacia el interior del compartimiento de carga para mejorar el bucle de convección interno.

El método según la presente invención preferiblemente se implementa y ejecuta en una disposición de prensado según el primer aspecto de la presente invención. Para ello, puede configurarse un módulo de control para controlar equipamiento de la disposición de prensado para llevar a cabo y ejecutar el método.

Según una realización de la presente invención, se proporciona un flujo circulante de medio de prensado dentro de la cámara del horno usando el ventilador para mejorar un bucle de convección interno, en cuyo bucle de convección interno el medio de prensado tiene un flujo ascendente a través del compartimiento de carga y un flujo descendente a lo largo de una porción periférica de la cámara del horno; y se genera un flujo de medio de prensado en el compartimiento de carga aguas abajo del ventilador para mejorar el bucle de convección interna usando al menos un generador de flujo. El flujo del medio de prensado se genera transportando el medio de prensado hacia arriba desde un espacio bajo una porción aislante inferior y encima de una porción de extremo inferior e inyectando el medio de prensado en el compartimiento de carga aguas abajo del ventilador.

Generalmente, para conseguir un enfriamiento en el recipiente de prensado y de los artículos que se van a tratar en el recipiente de prensado, se hace circular el medio de prensado a través de la cámara del horno y una región más fría del recipiente de prensado, tal como el espacio intermedio fuera de la cámara del horno. Por tanto, aunque la cantidad de medio de prensado contenida en la cámara del horno es aproximadamente constante, existe un flujo neto positivo de calor que se aleja de los artículos en la cámara del horno.

La presente invención trata de resolver el problema de cómo mejorar y acelerar el enfriamiento y proporcionar una mejor estabilidad de la temperatura y precisión de la temperatura.

La presente invención está basada en el conocimiento de que el efecto combinado de un ventilador usado para la circulación de medio de prensado en el compartimiento de carga y un generador de flujo que incluye preferiblemente al menos un eyector, dispuesto para inyectar medio de prensado frío en el compartimiento de carga, puede utilizarse para obtener un enfriamiento muy eficiente a través de todo el compartimiento de carga y para obtener una temperatura muy estable dentro del compartimiento de carga. El ventilador de circulación y los generadores de flujo, por ejemplo los eyectores, forzarán el medio de prensado hacia arriba a través del compartimiento de carga y hacia abajo a través del conducto de guía. Como resultado, se crea un bucle de convección interior activo que se controla de una manera muy precisa. Por ejemplo, puede crearse una distribución de temperatura uniforme de la carga y la estabilidad de la temperatura será muy precisa. Mediante la inyección de medio de prensado frío cerca del ventilador, aguas abajo del ventilador, se produce una sobrepresión en las salidas del eyector en el compartimiento de carga que mejora el bucle de convección interna. La inyección de medio de prensado frío cerca del ventilador podría realizarse, a diferencia de la invención, aguas arriba del ventilador.

Además, puede incrementarse sustancialmente la velocidad de enfriamiento con relación con las disposiciones de prensado de la técnica anterior. Los eyectores están dispuestos para absorber medio de prensado de un espacio bajo la porción de aislamiento inferior donde el medio de prensado está frío e inyectar el medio de prensado frío en el compartimiento de carga. De ese modo, puede aumentarse el efecto de enfriamiento entre 5-7 veces en comparación

con un enfriamiento con eyector convencional.

Además, puede operarse el ventilador de circulación con un motor significativamente más pequeño en comparación con una disposición de prensado dotada de un ventilador de enfriamiento, es decir, una disposición donde se usa un ventilador para enfriar el compartimiento de carga. El motor puede tener una potencia aproximadamente 15-50 veces menos, por ejemplo una potencia de aproximadamente 2 kW en lugar de 30-100 kW.

Además, como el ventilador de circulación puede operarse de manera continua para proporcionar una circulación del medio de prensado en el compartimiento de carga y el eyector puede usarse para inyectar medio de prensado frío cuando se desee y en cantidades deseadas en el compartimiento de carga, el proceso de enfriamiento puede controlarse de una manera muy precisa, por ejemplo, en lo que respecta a la velocidad de enfriamiento y la estabilidad de la temperatura.

Puede conseguirse una temperatura uniforme dentro de la zona caliente muy rápido, tanto durante un estado estable como después de un aumento o disminución de la temperatura, ya que se usa el ventilador de circulación para provocar la circulación del medio de prensado.

Según realizaciones de la presente invención, el al menos un generador de flujo comprende un generador de flujo principal y un generador de flujo secundario, preferiblemente eyectores. El generador de flujo principal está conectado a un sistema de gas propelente dispuesto fuera del recipiente de prensado y el generador de flujo secundario está dotado de un flujo de gas propelente que comprende gas del primer generador de flujo. De ese modo, puede mejorarse significativamente el efecto de enfriamiento proporcionado por los eyectores.

Según realizaciones de la presente invención, las salidas del al menos un generador de flujo están situadas en una posición aguas abajo con relación al ventilador de circulación y dispuestas fuera del ventilador en una dirección radial para inyectar el medio de prensado aguas abajo del ventilador de circulación y fuera del ventilador en dirección radial. En otras realizaciones, las salidas están situadas aguas abajo, fuera del ventilador en una dirección radial y encima del ventilador según se observa en dirección vertical.

Según realizaciones de la presente invención, cada generador de flujo comprende al menos una tubería de distribución dispuesta en el compartimiento de carga. En realizaciones, la tubería de distribución se extiende en una dirección sustancialmente horizontal y radial alrededor de un eje central del recipiente de prensado y comprende al menos una salida para la inyección de medio de prensado.

Según realizaciones de la presente invención, la al menos una tubería de distribución forma al menos una porción semicircular alrededor del eje central del recipiente de prensado. En otras realizaciones, la al menos una tubería de distribución forma una porción de circulación alrededor del eje central. Por tanto, vista desde una porción superior del compartimiento de carga, la tubería (o tuberías) de distribución tendrá una forma similar a un donut.

Según realizaciones de la presente invención, cada tubería de distribución comprende al menos una salida dispuesta según un ángulo con relación al eje central, de modo que el medio de prensado se inyecta o se dirige sustancialmente hacia una pared lateral del compartimiento de carga. Por tanto, las salidas están dispuestas o ubicadas en un lado de sotavento de la turbulencia creada por el ventilador de circulación o en el lado exterior en dirección radial visto desde el ventilador. De ese modo, la sobrepresión creada por la inyección de medio de prensado se reduce de modo que está cerca de la presión estática menos la presión dinámica directamente aguas abajo del ventilador (durante el funcionamiento del ventilador).

Según una realización de la presente invención, el al menos un generador de flujo comprende al menos dos tuberías de transporte para transportar medio de prensado hacia arriba desde un espacio bajo la porción de aislamiento inferior para inyectar el medio de prensado en el compartimiento de carga.

En una realización preferida de la presente invención, la tubería de transporte tiene dos ramas. Así, los eyectores se disponen en el espacio bajo la porción de aislamiento inferior y la tubería de transporte se divide en dos ramas antes de que la tubería de transporte entre en el compartimiento de carga. En el compartimiento de carga, cada rama de la tubería de transporte está conectada a una tubería de distribución en el compartimiento de carga. Cada tubería de distribución puede tener una forma semicircular, vista desde la parte superior del compartimiento de carga, las dos tuberías de distribución juntas tienen una forma similar a un donut pero no están conectadas entre sí. Las salidas de la respectiva tubería de distribución están dispuestas o situadas en el exterior (visto en dirección radial) o en el lado de sotavento de la turbulencia creada por el ventilador de circulación (cuando funciona).

En realizaciones de la presente invención, se dispone una unidad de intercambiador de calor para enfriar el medio de prensado en una región del recipiente de prensado bajo el horno y la porción de aislamiento inferior para conseguir un proceso de enfriamiento más rápido y eficiente. El inventor ha descubierto que el proceso de enfriamiento puede hacerse incluso más eficiente y preciso mediante la combinación del ventilador de circulación dispuesto en el compartimiento de carga, el eyector (o eyectores) para inyectar el medio de prensado aguas abajo del ventilador y un intercambiador de calor dispuesto bajo la porción de aislamiento inferior. El eyector (o eyectores) podría servir para inyectar medio de prensado, a diferencia de la invención, aguas arriba del ventilador.

Según realizaciones de la presente invención, al menos una primera entrada está dispuesta en la cubierta aislada térmicamente en la parte inferior de la cubierta aislada térmicamente para el paso del medio de prensado y al menos una segunda entrada está dispuesta en la cubierta aislada térmicamente en la parte inferior de la cubierta aislada térmicamente para el paso del medio de prensado, estando dispuesta la al menos una segunda entrada bajo la al menos primera entrada.

El diseño cuidadoso y la disposición de la entrada superior e inferior, respectivamente, o conjuntos de entradas y la disposición de la unidad de intercambiador de calor cooperan para crear un efecto de bombeo eficiente a través de la unidad de intercambiador de calor durante las diferentes fases, por ejemplo, durante el enfriamiento de la unidad de intercambiador de calor. Si la unidad de intercambiador de calor está templada, es decir, más caliente que el medio de prensado que entra desde abajo, el efecto de bombeo será potente y viceversa.

Para que las paredes del recipiente soporten las altas temperaturas y presiones del proceso de prensado isostático en caliente, la prensa isostática caliente preferiblemente está dotada de medios para enfriar el recipiente de prensado. Por ejemplo, los medios para enfriar pueden ser refrigerante, tal como agua. El refrigerante puede estar dispuesto para fluir a lo largo de la pared exterior del recipiente de prensado en un sistema de tubería, o canales de enfriamiento, para mantener la temperatura de la pared en un nivel adecuado.

Además, la cubierta aislada térmicamente de la cámara del horno comprende una porción de aislamiento inferior y la unidad de intercambiador de calor está situada bajo la porción de aislamiento inferior de la cubierta. En consecuencia, la unidad de intercambiador de calor está separada y aislada térmicamente de los artículos de la cámara del horno. Por tanto, una zona caliente dentro de la cámara del horno está aislada de manera efectiva de una zona fría en la porción inferior de la disposición de prensado isostático en frío.

Cuando el medio de prensado se pone en contacto con la pared del recipiente de prensado, se intercambia energía térmica entre el medio de prensado y la pared, que puede ser enfriada mediante un refrigerante desde el exterior del recipiente de prensado. De este modo, la disposición de prensado está dispuesta ventajosamente para hacer circular el medio de prensado en el recipiente de prensado, creando así un bucle de convección exterior pasivo. El propósito del bucle de convección exterior es permitir el enfriamiento del medio de prensado durante el enfriamiento de los artículos y permitir el enfriamiento de la unidad de intercambiador de calor durante el calentamiento de los artículos. Esto permite enfriar la unidad de intercambiador de calor durante el prensado y calentamiento de los artículos. Es decir, se transfiere energía térmica desde el medio de prensado a la unidad de intercambiador de calor durante el enfriamiento de los artículos y desde la unidad de intercambiador de calor hacia el medio de prensado durante el prensado y calentamiento de los artículos. De este modo, puede reducirse el tiempo de ciclo ya que después del enfriamiento de los artículos puede operarse inmediatamente la prensa para el prensado y calentamiento de un nuevo conjunto de artículos.

En el bucle de convección exterior, el medio de prensado se enfría en las paredes exteriores del recipiente de prensado, es decir, en la superficie interior del recipiente de prensado, donde el medio de prensado fluye hacia la parte inferior de la disposición de prensado. En la parte inferior de la disposición de prensado, puede forzarse el retorno de una porción del medio de prensado hacia la cámara del horno, en la que es calentada por los artículos (o carga) durante un enfriamiento rápido.

En realizaciones de la presente invención, la cubierta aislada térmicamente comprende un conducto de guía formado entre una parte de carcasa y una porción de aislamiento térmico, estando dispuesto el conducto de guía para guiar el medio de prensado desde la unidad de intercambiador de calor a través de las entradas superior y/o inferior. En realizaciones de la presente invención, el conducto de guía guía el medio de prensado hacia una parte superior del recipiente de prensado o hacia una pared de recipiente de prensado. El conducto de guía mejorará el flujo de medio de prensado dirigido hacia arriba durante, por ejemplo, el estado estable.

En una realización de la presente invención, la al menos una segunda entrada está dispuesta a la misma altura que la unidad de intercambiador de calor.

Según realizaciones de la presente invención, la unidad de intercambiador de calor está dispuesta por encima de la al menos una segunda entrada o entradas inferiores. Mediante la disposición de la unidad de intercambiador de calor por encima de las entradas inferiores, se crea durante la fase de enfriamiento rápido un flujo de medio de prensado a través de la unidad de intercambiador de calor que entra en el segundo conducto de guía. De ese modo, se puede obtener un proceso de enfriamiento rápido más eficiente y más rápido debido a la transferencia térmica eficiente desde el medio de prensado que fluye descendiendo a través de la unidad de intercambiador de calor.

En realizaciones de la presente invención, la unidad de intercambiador de calor está dispuesta sustancialmente entre la al menos una primera entrada y la al menos una segunda entrada. De ese modo, la unidad de intercambiador de calor puede mantenerse en un estado frío durante el estado estable y también durante una fase de enfriamiento moderada. Esto implica que puede conseguirse un enfriamiento rápido si se desea con una baja carga térmica de las paredes del recipiente, debido a que puede iniciarse una fase de enfriamiento rápida con una baja temperatura inicial de la unidad de intercambiador de calor. Por tanto, puede transferirse una energía térmica significativa a la unidad de intercambiador de calor desde el medio de prensado, reduciendo así la cantidad de energía térmica que ser transferida

a las paredes del recipiente para alcanzar una temperatura predeterminada de la cámara de prensado.

Según realizaciones de la presente invención, la porción de aislamiento inferior está dispuesta a sustancialmente la misma altura que la al menos una primera entrada.

- 5 La unidad de sumidero de calor o unidad de intercambiador de calor está dispuesta completamente dentro del recipiente de prensado y no está dotada de ningún medio de enfriamiento externo. Por tanto, la unidad de intercambiador de calor no tiene ninguna conexión física con el ambiente fuera del recipiente de prensado.

Otros objetivos, características y ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, las reivindicaciones dependientes adjuntas y los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

- 10 Los varios aspectos de la invención, incluyendo sus características y ventajas particulares, se comprenderán fácilmente a partir de la siguiente descripción detallada y los dibujos adjuntos. En las Figuras que siguen, números de referencia similares denotan elementos o partes similares de las realizaciones de la presente invención. Además, números de referencia de elementos o componentes ubicados de manera simétrica solo se denotan una vez en las Figuras. En los dibujos:

- 15 La Fig. 1 es una vista lateral de una disposición de prensado según una realización de la invención.

La Fig. 2 es una vista lateral de una disposición de prensado según otra realización de la invención.

La Fig. 3 es una vista lateral de una disposición de prensado según otra realización más de la invención.

La Fig. 4 es una vista lateral de una disposición de prensado según aún otra realización de la invención.

- 20 La Fig. 5a es una vista lateral detallada de una parte inferior de una disposición de prensado según otra realización de la presente invención.

La Fig. 5b es una vista vista desde la parte superior de la realización de una disposición de prensado según la reivindicación 5a.

La Fig. 6 es una ilustración esquemática de la realización de la presente invención mostrada en la Fig. 1 durante el funcionamiento.

- 25 La Fig. 7 es una ilustración esquemática de la realización de la presente invención mostrada en la Fig. 3 durante el funcionamiento.

La Fig. 8 es una ilustración esquemática de la realización de la presente invención mostrada en la Fig. 3 durante un enfriamiento rápido.

La Fig. 9 es un diagrama de flujo que ilustra pasos de un método según la presente invención.

- 30 La Fig. 10 es una vista lateral detallada de una parte inferior de una disposición de prensado según un ejemplo.

La Fig. 11 es una vista vista desde la parte superior del ejemplo de una disposición de prensado mostrada en la Fig. 10.

Descripción detallada de realizaciones

- 35 A continuación se proporciona una descripción de ejemplos de realización de la presente invención. La descripción está pensada únicamente por motivos de explicación y no debe tomarse de manera limitante. Se debe remarcar que los dibujos son esquemáticos y que las disposiciones de prensado de las realizaciones descritas pueden comprender elementos y características que, por simplicidad, no se indican en las figuras.

Pueden usarse realizaciones de la disposición de prensado de la presente invención para tratar artículos hechos de varios materiales posibles mediante prensado, en particular prensado isostático en caliente.

- 40 La Fig. 1 muestra una disposición de prensado según una realización de la invención. La disposición 100 de prensado, que está pensada para ser usada para prensar artículos, comprende un recipiente 1 de prensado con medios (no mostrados), tales como uno o más puertos, entradas y salidas, para suministrar y descargar un medio de prensado. El medio de prensado puede ser un medio líquido o gaseoso con una afinidad química baja con relación a los artículos a tratar. El recipiente 1 de prensado incluye una cámara 18 de horno, que comprende un horno (o calentador) (no mostrado), o elementos de calentamiento, para calentar el medio de prensado durante la fase de prensado del ciclo de tratamiento. El horno puede, como se muestra por ejemplo en la Fig. 1, estar situado en la porción inferior de la cámara 18 del horno, o puede estar situado en los lados de la cámara 18 del horno. Un experto en la materia apreciará que también es posible combinar elementos de calentamiento en los lados con elementos de calentamiento en la parte inferior para conseguir un horno que esté situado en los lados y en la parte inferior de la cámara del horno. Claramente,
- 45

puede aplicarse a las realizaciones mostradas en este documento cualquier implementación de horno con relación a la colocación de los elementos de calentamiento, como es conocido en la materia. Se debe remarcar que el término “horno” se refiere a los medios para calentar, mientras que el término “cámara de horno” se refiere al volumen en el que están ubicados la carga y el horno. La cámara 18 de horno no ocupa la totalidad del recipiente 1 de prensado, sino que deja un espacio 10 intermedio alrededor del mismo. Durante el funcionamiento normal de la disposición 100 de prensado, el espacio 10 intermedio está típicamente más frío que la cámara 18 del horno pero está a la misma presión.

La cámara 18 de horno incluye además un compartimiento 19 de carga para recibir y alojar artículos que se van a tratar. La cámara 18 de horno está rodeada por una cubierta 3 aislada térmicamente, que probablemente ahorre energía durante la fase de calentamiento. También puede asegurarse que tiene lugar la convección de una manera más ordenada. En particular, debido a la forma verticalmente alargada de la cámara 18 de horno, la cubierta 3 aislada térmicamente puede evitar formar gradientes de temperatura horizontales, que son difíciles de monitorizar y controlar.

Para obtener un flujo óptimo del medio de prensado, principalmente durante la fase de enfriamiento, se dispone un primer generador 30 de flujo y un segundo generador 31 de flujo en el extremo inferior del compartimiento 19 de carga de la cámara 18 de horno de la prensa. El primer generador 30 de flujo y el segundo generador 31 de flujo están dispuestos de tal modo que se crea un flujo de medio de prensado deseado y controlado a través del compartimiento 19 de carga que contiene los artículos que se van a enfriar y el espacio 10 entre la cubierta 3 aislada térmicamente y la pared del recipiente, es decir, un primer conducto 10 de guía formado entre el interior de las partes exteriores del recipiente de prensado y la cubierta 3.

El primer generador de flujo incluye un ventilador 30 accionado por un motor 35 para hacer circular el medio de prensado dentro de la cámara 18 de horno y para mejorar el bucle de convección interna, en el que el medio de prensado tiene un flujo ascendente a través del compartimiento 19 de carga y un flujo descendente a lo largo de una porción 12 periférica de la cámara de horno. El ventilador 30 está dispuesto en una abertura 5 de la parte inferior del compartimiento 19 de carga.

El segundo generador de flujo comprende un eyector 31 dispuesto bajo una porción 7b de aislamiento inferior. El eyector 31 está conectado a un sistema 22 de gas propelente dispuesto fuera de la prensa. Una tubería 43 de transporte está dispuesta en un orificio de la porción 7b de aislamiento inferior para transportar el medio de prensado hasta el compartimiento 19 de carga desde un espacio 26 bajo la porción 7b de aislamiento inferior. Al menos una salida 33 del eyector 31 está dispuesta aguas abajo del ventilador 30 en el compartimiento 19 de carga, de modo que el medio de prensado se inyecta aguas abajo del ventilador 30.

En realizaciones de la presente invención, la al menos salida 33 está situada en una tubería 41 de distribución conectada a la tubería 43 de transporte y dispuesta en el compartimiento 19 de carga, estando dicha salida 33 en el lado de sotavento o lado protegido con relación a la turbulencia del medio de prensado provocada por el funcionamiento del ventilador 30. Es decir, la salida 33 está dirigida hacia una pared 42 lateral del compartimiento 19 de carga. Por tanto, la salida 33 está dispuesta en el lado de sotavento de la turbulencia creada por el funcionamiento del ventilador 30.

El eyector 31 está dispuesto en el espacio 26 bajo la porción 7b de aislamiento inferior y es accionado por un flujo de gas propelente. El gas del bucle de refrigeración en el primer conducto 10 de guía formado entre el interior de las paredes exteriores del recipiente de prensado y la cubierta 3 es absorbido hacia el interior del primer eyector 31. El primer conducto 10 de guía se utiliza para guiar el medio de prensado desde la parte superior del recipiente 1 de prensado hasta la parte inferior del mismo.

Mediante la acción combinada del ventilador 30 y el eyector 31, puede crearse un flujo de gas de refrigeración hacia el interior del horno 18. El ventilador 30 y el eyector 31 se operan independientemente uno de otro. La acción combinada del ventilador 30 y el eyector 31 puede usarse para crear, por ejemplo, un estado de medio de prensado estacionario, es decir, un estado estable, para mantener la temperatura dentro del compartimiento 19 de carga en un nivel de temperatura dado con una gran precisión.

Además, la pared exterior del recipiente 1 de prensado puede estar dotada de canales o tubos (no mostrados), donde puede proporcionarse un refrigerante para enfriamiento. De este modo, puede enfriarse la pared del recipiente para protegerla de daños por calor. El refrigerante es preferiblemente agua, aunque también se contemplan otros refrigerantes. El flujo de refrigerante está indicado en las figuras mediante las flechas en el lado exterior del recipiente de prensado.

Aunque no se muestra en las figuras, el recipiente 1 de prensado puede abrirse, de modo que pueden extraerse los artículos del recipiente 1 de prensado. Por tanto, para esto, el recipiente de prensado puede incluir una tapa 16 de extremo inferior y/o una tapa 17 de extremo superior. Sin embargo, esto puede hacerse de diferentes modos, todos los cuales son evidentes para un experto medio en la materia.

Además, la cubierta 3 aislada térmicamente comprende una porción 7 de aislamiento de calor y una carcasa 2 dispuesta para rodear la porción 7 de aislamiento de calor, que sella térmicamente el interior del recipiente 1 de prensado para reducir la pérdida de calor.

Además, se forma un conducto 11 de guía entre la carcasa 2 de la cámara 18 de horno y la porción 7 de aislamiento de calor de la cámara 18 de horno. El segundo conducto 11 de guía se utiliza para guiar el medio de prensado en dirección a la parte superior del recipiente de prensado. Se disponen aberturas 14 en la parte inferior de la porción 7 de aislamiento térmico.

5 Según otra realización de la presente invención mostrada en la Fig. 2, el recipiente 1 de prensado también comprende una unidad 15 de intercambiador del calor situada en la parte inferior del recipiente 1 de prensado, bajo la cámara 18 de horno, así como una porción 7b de aislamiento inferior. Partes similares o parecidas que se han descrito anteriormente con relación a la Fig. 1 se denotarán con los mismos números de referencia y se omitirá su descripción.

10 La unidad 15 de intercambiador de calor está dispuesta para intercambiar, disipar y/o absorber, energía térmica con el medio de prensado.

15 La disposición 200 de prensado incluye además un primer generador 30 de flujo y un segundo generador 31 de flujo dispuestos en el extremo inferior del compartimiento 19 de carga de la cámara 18 de horno de la prensa. El primer generador 30 de flujo y el segundo generador 31 de flujo están dispuestos de tal modo que se crea un flujo deseado y controlado de medio de prensado a través del compartimiento 19 de carga que contiene los artículos a enfriar y el espacio 10 entre la cubierta 3 aislada térmicamente y la pared del recipiente, es decir, un primer conducto 10 de guía formado entre el interior de las paredes exteriores del recipiente de prensado y la cubierta 3.

20 El primer generador de flujo incluye un ventilador 30 accionado por un motor 35 para hacer circular el medio de prensado dentro de la cámara 18 de horno y para mejorar un bucle de convección interior, en el que el medio de prensado tiene un flujo ascendente a través del compartimiento 19 de carga y un flujo descendente a lo largo de una porción 12 periférica de la cámara de horno. El ventilador 30 está dispuesto en una abertura de la parte inferior del compartimiento 19 de carga.

25 El segundo generador de flujo comprende un eyector 31 dispuesto bajo la porción 7b de aislamiento inferior. El eyector 31 está conectado a un sistema 22 de gas propelente dispuesto fuera de la prensa. Una tubería 43 de transporte está dispuesta en un orificio de la porción 7b de aislamiento inferior para transportar el medio de prensado al compartimiento 19 de carga desde el espacio 26. Al menos una salida 33 del eyector 31 está dispuesta aguas abajo del ventilador 30 en el compartimiento 19 de carga de modo que el medio de prensado se inyecta aguas abajo del ventilador 30. En realizaciones de la presente invención, la al menos salida 33 está situada en una tubería 41 de distribución conectada a la tubería 43 de transporte y dispuesta en el compartimiento 19 de carga, estando dicha salida 33 dispuesta en el lado de sotavento o el lado resguardado con relación a la turbulencia del medio de prensado provocada por el funcionamiento del ventilador 30. Es decir, la salida 33 está dirigida hacia una pared 42 lateral del compartimiento 19 de carga.

35 El eyector 31 está dispuesto en el espacio 26 bajo la porción 7b de aislamiento inferior y es accionado por un flujo de gas propelente. El gas del bucle de enfriamiento en el primer conducto 10 de guía que se forma entre el interior de las paredes exteriores del recipiente de prensado y la cubierta 3 es absorbido hacia el primer eyector 31. El primer conducto 10 de guía se usa para guiar el medio de prensado desde la parte superior del recipiente 1 de prensado hasta la parte inferior del mismo.

40 El ventilador 30 y eyector 31 se operan de manera independiente uno de otro. Mediante la acción combinada del ventilador 30 y el eyector 31, se crea un flujo de gas de enfriamiento eficiente hacia el horno 18 que puede controlarse de manera precisa. De ese modo, puede conseguirse un proceso de enfriamiento rápido y una estabilidad de temperatura precisa. Este proceso de enfriamiento rápido y estabilidad de la temperatura mejoran gracias al efecto de enfriamiento proporcionado por el intercambiador 15 de calor.

45 En esta realización de la presente invención, el segundo conducto 11 de guía está dotado de al menos una primera entrada o entrada 24 superior, y al menos una segunda entrada o inferior 25 para suministrar medio de prensado al mismo, así como una abertura 13 en la parte superior del recipiente de prensado para permitir el flujo del medio de prensado hacia el interior del primer conducto 10 de guía. Preferiblemente, el segundo conducto 11 de guía está dotado de varias primeras entradas 24 y varias segundas entradas 25 situadas a aproximadamente las mismas alturas verticales con relación a la unidad 15 de intercambiador de calor, por ejemplo, dispuestas en filas. El primer y segundo conjuntos de entradas 24, 25 están dispuestos en una parte 26 inferior de la cubierta 3 aislada térmicamente junto a la unidad 15 de intercambiador de calor.

50 Según realizaciones de la presente invención, un área de sección transversal de abertura de la al menos una primera entrada es más pequeña que un área de sección transversal de abertura de la al menos segunda salida.

55 Las primeras entradas 24 están preferiblemente dispuestas encima de las segundas entradas 25 y tienen un área de sección transversal de abertura más pequeña que las segundas entradas 25. La unidad 15 de intercambiador de calor está dispuesta preferiblemente en una posición tal que está dispuesta entre las primeras entradas 24 y las segundas entradas 25, como se ilustra en la Fig. 2 y bajo una porción 7b de aislamiento inferior.

El primer conjunto de entradas 24 está preferiblemente situado a aproximadamente la misma altura que la porción 7b de aislamiento inferior, es decir encima de la unidad 15 de intercambiador de calor. Aparece así un bucle de convección

exterior formado por el primer y segundo conductos 10, 11 de guía, así como en una porción inferior, bajo la porción 7b de aislamiento inferior, del recipiente 1 de prensado.

5 Pasando ahora a la Fig. 3, se describirá otra realización según la presente invención. Partes iguales o similares a las descritas anteriormente con relación a la Fig. 1 o 2 se denotarán con los mismos números de referencia y se omitirá la descripción de los mismos. En esta realización, la disposición 300 de prensado incluye un segundo generador de flujo que comprende un eyector 51 principal y un eyector 52 secundario dispuesto debajo y a través de la porción 7b de aislamiento inferior. El eyector 51 principal está conectado al sistema 22 de gas propelente dispuesto fuera de la prensa. Una tubería 55 de transporte está dispuesta en un orificio de la porción 7b de aislamiento inferior para transportar el medio de prensado al compartimiento 19 de carga donde al menos una salida 54 del eyector principal y secundario 51 y 52, respectivamente, está dispuesta aguas abajo del ventilador 30 en el compartimiento 19 de carga, de modo que el medio de prensado se inyecta aguas abajo del ventilador 30.

10 En realizaciones de la presente invención, la al menos una salida 54 está situada en una tubería 53 de distribución conectada a la tubería 55 de transporte y dispuesta en el compartimiento 19 de carga, estando dicha salida 54 dispuesta en el lado de sotavento o lado protegido con relación a la turbulencia en el medio de prensado provocada por el funcionamiento del ventilador 30. Es decir, la salida 54 está dirigida hacia una pared 42 lateral del compartimiento 19 de carga.

15 El eyector 51 principal está dispuesto en el espacio 26 bajo la porción 7b de aislamiento inferior, y es accionado por un flujo de gas propelente. El gas del bucle de enfriamiento en un primer conducto 10 formado entre el interior de las paredes exteriores del recipiente de prensado y la cubierta 3 es absorbido hacia el interior del primer eyector 51. El primer conducto 10 de guía se usa para guiar el medio de prensado desde la parte superior del recipiente 1 de prensado hacia la parte inferior del mismo. El eyector 51 principal dota al segundo eyector 52 del flujo de gas propelente.

20 Mediante la acción combinada del ventilador 30 y el eyector principal y secundario 51 y 52, puede crearse un flujo de gas de enfriamiento hacia el horno 18. El ventilador 30 y el primer y segundo eyectores 51, 52 pueden operarse de manera independiente entre sí.

25 En la Fig. 4, se ilustra una realización de una disposición 400 de prensado que incluye un intercambiador 15 de calor y dos inyectores 51 y 52 (uno principal y uno secundario). Partes iguales o similares descritas anteriormente con relación a la Fig. 1-3 se denominan con los mismos números de referencia y se omite la descripción de los mismos.

30 Con referencia ahora a las Figs. 5a y 5b, se muestra otra realización de la presente invención. Partes iguales o similares que se han descrito anteriormente con relación a la Fig. 1-4 se denominan con los mismos números de referencia y se omite la descripción de los mismos.

35 Con referencia a la Fig. 5a, se dispone bajo la porción 7b de aislamiento inferior un eyector 61 y 62 principal y secundario. El eyector 61 principal está conectado al sistema 22 de gas propelente fuera de la prensa.

40 El eyector 61 principal está dispuesto en un espacio bajo la porción 7b de aislamiento inferior y es accionado por un flujo de gas propelente. El gas del bucle de realimentación en un primer conducto 10 de guía formado entre el interior de las paredes exteriores del recipiente de prensado y la cubierta 3 es absorbido hacia el interior del segundo eyector 61. El primer conducto 10 de guía se usa para guiar el medio de prensado desde la parte superior del recipiente 1 de prensado a la parte inferior del mismo. El eyector 61 principal dota al segundo eyector 62 del flujo de gas propelente.

45 Una primera tubería 65a de transporte y una segunda tubería 65b de transporte están dispuestas en orificios de la porción 7b de aislamiento inferior para transportar el medio de prensado hacia el compartimiento 19 de carga desde el espacio 26 bajo la porción 7b de aislamiento inferior. Cada tubería 65a, 65b de transporte está conectada a una tubería 63a, 63b de distribución dispuesta en el compartimiento 19 de carga y está dotada de al menos una salida 64a, 64b dispuesta aguas abajo del ventilador 30 en el compartimiento 19 de carga de modo que el medio de prensado se inyecta aguas abajo del ventilador 30.

50 En realizaciones de la presente invención, la al menos una salida 65a, 65b está situada en la tubería 63a, 63b de distribución en el lado de sotavento o lado protegido con relación a la turbulencia del medio de prensado provocada por el funcionamiento del ventilador 30. Es decir, las salidas 63a, 63b están dirigidas hacia una pared 42 lateral del compartimiento 19 de carga.

Haciendo referencia ahora a la Fig. 5b, que es una vista esquemática en la dirección de la flecha 68 de la Fig. 5a (o vista desde la tapa cierre del extremo superior en dirección a la tapa 16 del extremo inferior). Como se puede apreciar, las tuberías 63a y 63b de distribución forman porciones semicirculares alrededor del eje 40 central del recipiente 1 de prensado.

Según realizaciones de la presente invención, los generadores de flujo pueden implementarse mediante bombas de chorro, o bombas accionadas eléctrica o hidráulicamente.

55 Se describirá ahora en general el funcionamiento de un ejemplo de disposición de prensado según realizaciones de

la presente invención.

En la siguiente descripción, un ciclo de tratamiento puede comprender varias fases, tales como una fase de carga, fase de prensado y/o calentamiento, fase de enfriamiento, fase de enfriamiento rápido, y fase de descarga.

5 En primer lugar, se abre el recipiente 1 de prensado de modo que puede accederse a la cámara 18 de horno y el compartimiento 19 de carga de la misma. Esto puede realizarse de varias maneras conocidas en la técnica y no se requiere ninguna descripción adicional para comprender los principios de la invención.

A continuación, los artículos que se van a presionar se colocan en el compartimiento 19 de carga y se cierra el recipiente 1 de prensado.

10 Cuando los artículos se han posicionado en el compartimiento 19 de carga del recipiente 1 de prensado, se alimenta el medio de prensado al recipiente 1 de prensado, por ejemplo por medio de un compresor, un tanque de almacenamiento a presión (un suministro a presión), una bomba criogénica, o similares. La alimentación de medio de prensado al interior del recipiente 1 de prensado continua hasta que se ha obtenido una presión deseada dentro del recipiente 1 de prensado.

15 Al mismo tiempo, o posteriormente, que se alimenta medio de prensado al recipiente 1 de prensado, el horno (los elementos de calentamiento) de la cámara 18 de horno se activa(n) y la temperatura dentro del compartimiento de carga sube. Si es necesario, la alimentación de medio de prensado continua y aumenta la presión hasta que se ha obtenido un nivel de presión que está por debajo de la presión deseada para el proceso de prensado, y a una temperatura por debajo de la temperatura de presión deseada. Entonces, se aumenta la presión la magnitud final mediante el aumento de la temperatura en la cámara 18 de horno, de modo que se alcanza la presión deseada.
20 Alternativamente, se alcanzan la presión y temperatura deseadas simultáneamente, o bien se alcanza la presión deseada después de que se haya alcanzado la temperatura deseada. Un experto en la materia sabe que puede utilizarse cualquier método conocido en la materia para alcanzar la presión y temperatura de prensado deseadas. Por ejemplo, es posible igualar la presión en el recipiente de prensado y un suministro de alta presión, y luego incrementar aún más la presión en el recipiente de prensado por medio de compresores, y calentar al mismo tiempo el medio de
25 prensado. Puede activarse un bucle de convección interior mediante el ventilador 30 de circulación y el eyector (o eyectores) 31, 51, 52, 61 y 62 para conseguir una distribución uniforme de la temperatura.

Después de un período de tiempo seleccionado en el que la temperatura y presión se mantienen, es decir, la fase de presión actual, la temperatura del medio de prensado debe disminuir, es decir, comienza la fase de enfriamiento. Para
30 realizaciones de la disposición 100 de prensado, la fase de enfriamiento puede comprender, por ejemplo, una o más fases de enfriamiento rápido tal como se describe más abajo.

El medio de prensado usado durante la fase de prensado puede, cuando se ha reducido suficientemente la temperatura, descargarse del recipiente 1 de prensado. Para algunos medios de prensado, puede ser conveniente descargar el medio de prensado en un tanque o similar para su reciclaje.

35 Después de la descompresión, el recipiente 1 de prensado se abre, de modo que los artículos prensados pueden descargarse del compartimiento 19 de carga.

Haciendo referencia ahora a las Figs. 6-8, se explicarán con mayor detalle diferentes fases del proceso, incluyendo el estado estable y particularmente una fase de enfriamiento moderada y rápida. De nuevo, los términos "caliente" o "templado" y "frío" se deben interpretar con relación a una temperatura media del medio de prensado dentro del
recipiente de prensado. Además, las flechas indican la dirección del flujo del medio de prensado.

40 En primer lugar, pasando a la Fig. 6, se ilustran las direcciones de flujo del medio de prensado en una realización de la presente invención ilustrada en la Fig. 1. El funcionamiento de la realización de la presente invención ilustrado en la Fig. 3 es similares, y por tanto no se describe a continuación.

Como se puede apreciar, el medio de prensado frío que ha pasado aguas abajo a través del primer conducto 10 de guía es parcialmente absorbido por el eyector 31 y transportado hacia arriba e inyectado en el compartimiento 19 de
45 carga y fluye parcialmente hacia arriba en el segundo conducto 11 de guía. La relación entre estos dos flujos depende principalmente del funcionamiento del eyector 31. Para mantener una temperatura uniforme en el compartimiento 19 de carga durante el estado estable, se equilibra la circulación de medio de prensado provocada por el ventilador 30 y el medio de prensado frío inyectado desde el eyector 31 en el bucle de convección interna. En este caso, el eyector 31 solo se hará funcionar a baja potencia para inyectar de manera continua un flujo limitado de medio de prensado
50 frío o durante intervalos cortos para inyectar ráfagas de medio de prensado frío. La duración de estos intervalos y la potencia operacional dependerá, por ejemplo, de la temperatura deseada en el compartimiento 19 de carga y/o la duración de la fase de estado estable. Si se desea un enfriamiento o disminución rápida de la temperatura, se opera el eyector 31 a alta potencia para inyectar un flujo más fuerte de medio de prensado frío en el compartimiento 19 de carga y, en consecuencia, el flujo hacia arriba a través del primer conducto de guía será más pequeño con relación al
55 flujo absorbido por el eyector 31.

Haciendo referencia ahora a la Fig. 7, se describirán a continuación las direcciones de flujo del medio de prensado en

una realización de la presente invención ilustrada en la Fig. 2. El funcionamiento de la realización de la presente invención ilustrada en la Fig. 4 es similar, y por tanto no se describe a continuación. Durante el estado estable, el medio de prensado que ha pasado hacia abajo a través del primer conducto 10 de guía es absorbido parcialmente por el eyector 31 y transportado hacia arriba e inyectado en el compartimiento 19 de carga y asciende parcialmente a través de la unidad 15 de intercambiador de calor y enfría la unidad 15 de intercambiador de calor, o la mantiene a una temperatura baja. Una parte del medio de prensado en frío que ha pasado hacia abajo a través del primer conducto 10 de guía fluye a través de las segundas salidas 25 y entra en el segundo conducto 11 de guía. El medio de prensado que asciende a través de la unidad 15 de intercambiador de calor fluye a continuación a través de las entradas 25 superiores del segundo conducto 11 de guía y entra en el segundo conducto 11 de guía. El medio de prensado en el segundo conducto 11 de guía asciende y sigue a través de la abertura 13. Por tanto, las entradas 24 superiores se dotan de un área de abertura suficientemente grande como para proporcionar un flujo pasante durante un estado estable o enfriamiento moderado para enfriar así la unidad 15 de intercambiador de calor o mantenerla a una temperatura baja.

La relación entre el flujo absorbido al interior del eyector 31 y el flujo a través del intercambiador 15 de calor dependerá principalmente del funcionamiento del eyector 31. Para mantener una temperatura uniforme en el compartimiento 19 de carga durante el estado estable, se equilibra la circulación de medio de prensado provocada por el ventilador 30 y el medio de prensado frío inyectado desde el eyector 31 en el bucle de convección interior. En este caso, el eyector 31 solo se hará funcionar a una baja potencia para inyectar un flujo limitado de medio de prensado frío o durante intervalos cortos para inyectar ráfagas de medio de prensado frío. La duración de estos intervalos y la potencia de operación dependerán, por ejemplo, de la temperatura deseada en el compartimiento 19 de carga y/o la duración de la fase del estado estable. Si se desea un enfriamiento rápido o una disminución de la temperatura rápida, se opera el eyector 31 a alta potencia para inyectar un flujo de medio de prensado más fuerte en el compartimiento 19 de carga y, en consecuencia, el flujo hacia arriba a través del intercambiador 15 de calor y más allá a través del primer conducto de guía será más pequeño con relación al flujo absorbido por el eyector 31.

Haciendo referencia ahora a la Fig. 8, se describirá una fase de enfriamiento rápido. Durante el enfriamiento rápido, el eyector 31 se hace operar a una potencia muy alta, es decir, inyecta un flujo fuerte de medio de presión frío en el compartimiento 19 de carga, significativamente mayor que durante el estado estable y durante una fase de enfriamiento moderado. El medio de prensado templado que fluye hacia abajo a través del conducto 12 fluye a través de las entradas 24 superiores y a través de la unidad 15 de intercambiador de calor debido a que las entradas 24 superiores se han saturado por el flujo de medio de prensado templado que entra en el segundo conducto 11 de guía. El medio de prensado que fluye hacia abajo a través de la unidad 15 de intercambiador de calor es enfriado por la unidad 15 de intercambiador de calor debido a la transferencia de calor o energía térmica desde el medio de prensado a la unidad 15 de intercambiador de calor. El medio de prensado enfriado que fluye saliendo de la unidad 15 de intercambiador de calor fluye a continuación hacia el segundo conducto 11 de guía a través de las entradas 25 inferiores. El medio de prensado frío que desciende a través del primer conducto 10 de guía fluye hacia el interior del segundo conducto 11 de guía a través de las entradas 25 inferiores. Esto implica que pueden transferirse grandes cantidades de calor o energía térmica desde el medio de presión a la unidad 15 de intercambiador de calor y al mismo tiempo que se puede evitar una sobrecarga térmica de la pared exterior del recipiente 1 de prensado.

Haciendo referencia ahora a la Fig. 9, se describirá un ejemplo de realización según la presente invención. El método se lleva a cabo preferiblemente en una disposición de prensado para el tratamiento de artículos mediante prensado isostático en caliente según cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente con referencia a las Figs. 1-8. A nivel general global, el método incluye, durante un ciclo de prensado, en el paso S900, posicionar el compartimiento 19 de carga del recipiente 1 de prensado de los artículos que se van a someter a tratamiento en la disposición de prensado y, en el paso S910, alimentar el medio de prensado al recipiente 1 de prensado, por ejemplo por medio de un compresor, un tanque de almacenamiento a presión (un suministro a presión), una bomba criogénica o similar. La alimentación del medio de prensado al recipiente 1 de prensado continua hasta que se alcanza una presión deseada dentro del recipiente 1 de prensado. Al mismo tiempo, o posteriormente, que se alimenta medio de prensado al recipiente 1 de prensado, el horno (los elementos de calentamiento) de la cámara 18 de horno se activa(n) y la temperatura dentro del compartimiento de carga aumenta en el paso S920 (que, en consecuencia, puede llevarse a cabo al mismo tiempo que el paso S910). Si es necesario, durante el paso S920, continua la alimentación del medio de prensado y aumenta la presión hasta que se ha obtenido un nivel de prensado que está por debajo de la presión deseada para el proceso de prensado, y a una temperatura por debajo de la temperatura de prensado deseada. Entonces, se incrementa la temperatura la magnitud final mediante el aumento de la temperatura en la cámara 18 de horno, de modo que se alcanza la presión de prensado deseada. Alternativamente, la temperatura y presión deseadas se alcanzan simultáneamente o se alcanza la presión deseada después de que se haya alcanzado la temperatura deseada. Un experto en la materia sabe que puede utilizarse cualquier método conocido en la técnica para alcanzar la presión y temperatura de prensado deseadas. Por ejemplo, es posible igualar la presión en el recipiente de prensado y un suministro de alta presión, y luego comprimir aún más el recipiente de presión mediante compresores, y calentar el medio de prensado al mismo tiempo. Puede activarse un bucle de convección interior mediante el ventilador 30, 90 de circulación y el eyector (o eyectores) 31, 51, 52, 61, 62, 91 y 92 para conseguir una distribución uniforme de la temperatura.

En el paso S930, si se desea y dependiendo de las necesidades del ciclo de producción, por ejemplo, durante intervalos cortos o según un grado de potencia variable, se genera un flujo de medio de prensado hacia el interior del

compartimiento de carga cerca del ventilador 30, 90, por ejemplo aguas abajo del ventilador, para mejorar dicho bucle de convección interior usando al menos un generador de flujo 31; 51, 52; 61, 62, o 91, 92 en el paso S120. El flujo circulante provocado por el ventilador se mantiene de manera continua preferiblemente durante la inyección de medio de prensado frío por el ventilador 30, 90 para mejorar un bucle de convección interior, en cuyo bucle de convección interior el medio de prensado tiene un flujo ascendente a través de dicho compartimiento 19 de carga y un flujo descendente a lo largo de una porción 12 periférica de la cámara de horno. El flujo de medio de prensado frío se genera mediante el transporte de medio de prensado hacia arriba desde el espacio 26 bajo una porción 7b de aislamiento inferior y encima de una porción 16 de extremo inferior e inyectando dicho medio de prensado en el compartimiento 19 de carga aguas abajo del ventilador 30 para mejorar el bucle de convección interior. Este flujo de medio de prensado frío también se puede usar para conseguir un enfriamiento.

En el paso S940, comienza una fase de enfriamiento. Para realizaciones de la disposición 100 de prensado, la fase de enfriamiento puede comprender, por ejemplo, una o más fases de enfriamiento rápido, tal como se describe a continuación. El medio de prensado usado durante la fase de prensado puede, cuando la temperatura ha disminuido suficientemente, descargarse del recipiente 1 de prensado. Para algunos medios de prensado, puede ser conveniente descargar el medio de prensado en un tanque o similar para su reciclaje. Después de la descompresión, el recipiente 1 de prensado se abre de modo que los artículos prensados pueden descargarse del compartimiento 19 de carga en el paso S950.

Haciendo referencia ahora a la Fig. 10 y 11, se describirá un ejemplo. El recipiente 1 de prensado comprende una unidad 15 de intercambiador de calor situada en la parte inferior del recipiente 1 de prensado, bajo la cámara 18 de horno así como una porción 7b de aislamiento inferior. Partes iguales o similares que se han descrito anteriormente con relación a la Fig. 1 y 2 se denotarán con los mismos números de referencia y se omitirá una descripción detallada de los mismos.

La disposición 500 de prensado incluye un primer generador 90 de flujo dispuesto en el compartimiento 19 de carga. En este ejemplo, la disposición 500 de prensado incluye un segundo generador de flujo que comprende dos eyectores 91 principales y un eyector 92 secundario dispuesto bajo y a través de la porción 7b de aislamiento inferior. Los eyectores 91 principales están conectados al sistema 22 de gas propelente dispuesto fuera de la prensa. Una tubería 95 de transporte del eyector 92 secundario está dispuesta en el eje 40 central coaxialmente con el árbol 98 de accionamiento del primer generador 90 de flujo. Es decir, el árbol 98 de accionamiento está dispuesto dentro de la tubería 95 de transporte. La tubería 95 de transporte transporta medio de prensado hacia el compartimiento 19 de carga donde al menos una salida 94 del eyector 91 y 92 principal y secundario, respectivamente, está dispuesta cerca del árbol 98 de accionamiento del ventilador 90 del compartimiento 19 de carga de modo que el medio de prensado se inyecta en el compartimiento 19 de carga.

Según ejemplos, la al menos una salida 94 está situada en una tubería de distribución (no mostrada) conectada a la tubería 95 de transporte y dispuesta en el compartimiento 19 de carga.

Los eyectores 91 principales están dispuestos en el espacio 26 bajo la porción 7b de aislamiento inferior y son accionados por un flujo de gas propelente. El gas del bucle de enfriamiento en un primer conducto de guía (ver por ejemplo la Fig. 4) formado entre el interior de las paredes exteriores del recipiente de prensado y la cubierta (ver por ejemplo la Fig. 4) es absorbido hacia el interior del primer eyector 91. El primer conducto de guía se utiliza para guiar el medio de prensado desde la parte superior del recipiente 1 de prensado hasta la parte inferior del mismo. Los eyectores 91 principales dotan al eyector 92 secundario del flujo de gas propelente.

Mediante la acción combinada del ventilador 90 y los eyectores 91 y 92 principal y secundario, puede crearse un flujo de gas de enfriamiento hacia el interior del horno 18. El ventilador 30 y los primer y segundo eyectores 91, 92 se operan de manera independiente entre sí.

En la Fig. 11, que es una vista esquemática en la dirección de la flecha 100 de la Fig. 10 (o vista desde arriba desde la tapa del extremo superior hacia la tapa 16 del extremo inferior) a lo largo de la sección AA de la Fig. 10. El árbol de accionamiento, como se muestra en el ejemplo, puede estar conectado al ventilador 90 mediante varios radios 105. En el ejemplo que se ilustra, se usan tres radios 105 para conectar el árbol 98 de accionamiento al ventilador y la tubería 95 de transporte tiene tres salidas 94 para la inyección de medio de prensado en el compartimiento 19 de carga. Como sabe el experto en la materia, el número de radios es en principio arbitrario, por ejemplo, es concebible tener dos, cuatro o cinco radios, y, en correspondencia, dos, cuatro o cinco salidas.

Aunque la presente descripción y dibujos describen realizaciones y ejemplos, incluyendo selecciones de componentes, materiales, rangos de temperatura, rangos de presiones, etc., la invención no está limitada a estos ejemplos específicos. Se pueden realizar numerosas modificaciones y variaciones sin apartarse del alcance de la presente invención, que está definida por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una disposición (100; 200; 300; 400; 500) de prensado para el tratamiento de artículos mediante prensado isostático en caliente que comprende un recipiente (1) de presión que incluye:
- 5 una cámara (18) de horno que comprende una cubierta (3) aislada térmicamente y un horno adaptado para alojar los artículos;
- un compartimiento (19) de carga adaptado para alojar artículos a tratar, estando dotado dicho compartimiento de carga de al menos una abertura superior y al menos una abertura inferior, donde se permite un flujo de medio de prensado a través del compartimiento de carga;
- 10 un primer generador (30; 90) de flujo, incluyendo el primer generador (30; 90) de flujo un ventilador (30; 90), para hacer circular el medio de prensado dentro de la cámara de horno y para mejorar un bucle de convección interior, estando dispuesto el ventilador en una abertura de una parte inferior del compartimiento de carga, donde el medio de prensado del bucle de convección interior tiene un flujo ascendente a través de dicho compartimiento de carga y un flujo descendente a lo largo de una porción (12) periférica de la cámara de horno; y
- 15 al menos un segundo generador (31; 51, 52; 61, 62) de flujo, caracterizada por que el al menos un segundo generador (31; 51, 52; 61, 62) de flujo comprende al menos un eyector (31; 51, 52; 61, 62) dispuesto bajo una porción (7b) de aislamiento inferior, estando el al menos segundo generador dispuesto para generar un flujo de medio de prensado en dicho compartimiento de carga para mejorar dicho bucle de convección interior, siendo generado dicho flujo transportando el medio de prensado hacia arriba desde un espacio (26) bajo una porción (7b) de aislamiento inferior y encima de una porción (16) de extremo inferior e inyectando dicho medio de prensado en dicho compartimiento de
- 20 carga mediante una tubería (43; 55) de transporte dispuesta en un orificio de la porción (7b) de aislamiento inferior, teniendo dicho eyector una salida (33; 54) dispuesta dentro del compartimiento de carga y aguas abajo del ventilador de manera que el medio de prensado se inyecta aguas abajo del ventilador (30, 90) para mejorar dicho bucle de convección interior.
- 25 2. La disposición de prensado según la reivindicación 1, donde dicho al menos un segundo generador de flujo comprende un generador (51; 61) de flujo principal y un generador (52; 62) de flujo secundario, donde dicho generador de flujo principal está conectado a un sistema (22) de gas propelente dispuesto fuera de dicho recipiente de presión y donde dicho segundo generador de flujo está dotado de un flujo de gas propelente que comprende gas de dicho primer generador de flujo.
- 30 3. La disposición de prensado según la reivindicación 1, donde dicho al menos un segundo generador de flujo está dispuesto para generar un flujo de medio de prensado hacia el interior de dicho compartimiento de carga aguas abajo de dicho ventilador para mejorar dicho bucle de convección interior, siendo generado dicho flujo transportando medio de prensado hacia arriba desde un espacio (26) bajo una porción (7b) de aislamiento inferior y encima de una porción (16) de extremo inferior e inyectando dicho medio de prensado en dicho compartimiento (19) de carga aguas abajo de dicho ventilador para mejorar dicho bucle de convección interior.
- 35 4. La disposición de prensado según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde unas salidas (33; 54; 64a, 64b) de dicho al menos un generador de flujo están dispuestas en una posición aguas abajo con relación a dicho ventilador y en una posición fuera de dicho ventilador en una dirección radial para inyectar dicho medio de prensado aguas abajo de dicho ventilador y fuera de dicho ventilador en dicha dirección radial.
- 40 5. La disposición de prensado según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, donde dicho segundo generador de flujo comprende al menos una tubería (41; 53; 63a; 63b) de distribución dispuesta en dicho compartimiento de carga, extendiéndose dicha tubería de distribución en una dirección sustancialmente horizontal y radial alrededor de un eje central (40) de dicho recipiente de prensado y que comprende al menos una salida (33; 54; 64a, 64b).
- 45 6. La disposición de prensado según la reivindicación 5, donde dicha al menos una tubería de distribución dispuesta en dicho compartimiento de carga forma al menos una porción semicircular alrededor de dicho eje central de dicho recipiente de prensado.
7. La disposición de prensado según la reivindicación 5 o 6, donde dicha tubería de distribución comprende al menos una salida (33; 54; 64a, 64b) dispuesta según un ángulo con relación a dicho eje central, de modo que dicho medio de prensado inyectado está dirigido sustancialmente hacia una pared (42) lateral de dicho compartimiento de carga.
- 50 8. La disposición de prensado según una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, donde dicho al menos un segundo generador de flujo comprende al menos dos tuberías (65a, 65b) de transporte para transportar medio de prensado hacia arriba desde dicho espacio para inyectar dicho medio de prensado en dicho compartimiento de carga aguas abajo de dicho ventilador.
- 55 9. La disposición de prensado según la reivindicación 8, donde cada tubería de transporte está conectada a una tubería (63a, 63b) de distribución dispuesta en dicho compartimiento de carga dotado de al menos una salida (64a, 64b) para inyectar medio de prensado en dicho compartimiento de carga aguas abajo de dicho ventilador.

10. La disposición de prensado según la reivindicación 2, donde dicho generador de flujo secundario comprende una tubería de transporte (95) dispuesta coaxialmente con un árbol (98) de accionamiento de dicho ventilador y comprende al menos una salida (94) para inyectar medio de prensado en el compartimiento de carga, donde dicho árbol de accionamiento está conectado a dicho ventilador mediante al menos dos elementos (105) de conexión.
- 5 11. La disposición de prensado según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, que además comprende:
una unidad (15) de intercambiador de calor dispuesta bajo dicha cámara de horno y adaptada para intercambiar energía térmica con un medio de prensado cuando el medio de prensado está pasando a través de dicha unidad de intercambiador de calor.
12. La disposición de prensado según la reivindicación 11, que además comprende:
- 10 al menos una primera entrada (24) dispuesta en dicha cubierta aislada térmicamente en una parte inferior (26) de dicha cubierta aislada térmicamente para el paso de un medio de prensado; y
al menos una segunda entrada (25) dispuesta en dicha cubierta aislada térmicamente en dicha parte inferior de dicha cubierta aislada térmicamente para el paso del medio de prensado, estando dispuesta dicha al menos una segunda entrada bajo dicha al menos una primera entrada.
- 15 13. La disposición de prensado según la reivindicación 12, donde la cubierta aislada térmicamente comprende un conducto (11) de guía formado entre una parte (2) de carcasa y una porción (7) térmicamente aislante, estando dispuesto dicho conducto de guía para guiar el medio de prensado desde dicha unidad de intercambiador de calor suministrado a través de dicha al menos una primera entrada y dicha al menos una segunda entrada.
- 20 14. La disposición de prensado según la reivindicación 12 o 13, donde dicha unidad de intercambiador de calor está dispuesta:
bajo dicha al menos una primera entrada;
encima de dicha al menos una segunda entrada; o
sustancialmente entre dicha al menos una primera entrada y dicha al menos una segunda entrada.
- 25 15. Un método para una disposición de prensado (100; 200; 300; 400; 500) para el tratamiento de artículos mediante prensado isostático en caliente que comprende un recipiente (1) de prensado, que incluye: una cámara (18) de horno que comprende una cubierta (3) aislada térmicamente y un horno adaptado para alojar los artículos y un compartimiento (19) de carga adaptado para alojar los artículos a tratar, estando dotado dicho compartimiento de al menos una abertura superior y al menos una abertura inferior, donde se permite un flujo de medio de prensado a través del compartimiento de carga, donde dicho método comprende:
- 30 proporcionar un flujo circulante de medio de prensado en la cámara de horno usando un primer generador (30; 90) de flujo, incluyendo el primer generador (30; 90) de flujo un ventilador (30; 90) para mejorar un bucle de convección interior, estando dispuesto el ventilador en una abertura de una parte inferior del compartimiento de carga, donde el medio de prensado del bucle de convección interior tiene un flujo ascendente a través de dicho compartimiento de carga y un flujo descendente a lo largo de una porción periférica (12) de la cámara de horno; y caracterizado por
- 35 generar un flujo de medio de prensado hacia el interior de dicho compartimiento de carga para mejorar dicho bucle de convección interior usando al menos un segundo generador de flujo (31; 51, 52; 61, 62), comprendiendo el al menos un segundo generador de flujo (31; 51, 52; 61, 62) al menos un eyector (31; 51, 52; 61, 62), siendo generado dicho flujo transportando medio de prensado hacia arriba desde un espacio (26) bajo una porción (7b) de aislamiento inferior y encima de una porción (16) de extremo inferior e inyectando dicho medio de prensado en dicho compartimiento de carga mediante una tubería (43; 55) de transporte dispuesta en un orificio de la porción (7b) de aislamiento inferior, estando dispuesto dicho eyector bajo una porción de aislamiento inferior y teniendo una salida (33; 54) dispuesta en el compartimiento de carga y aguas abajo del ventilador de tal manera que el medio de prensado se inyecta aguas abajo del ventilador (30, 90) para mejorar dicho bucle de convección interior.
- 40

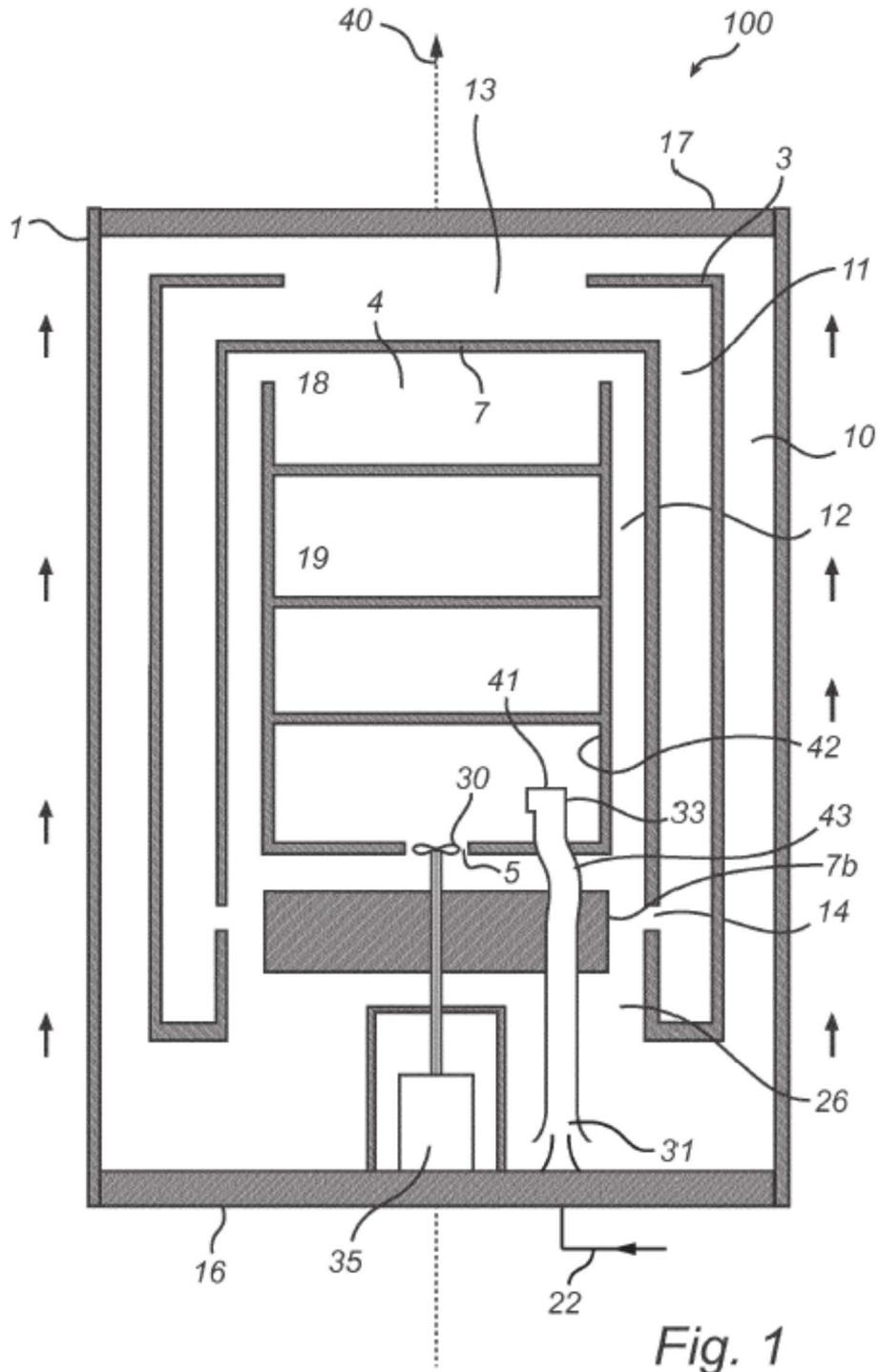


Fig. 1

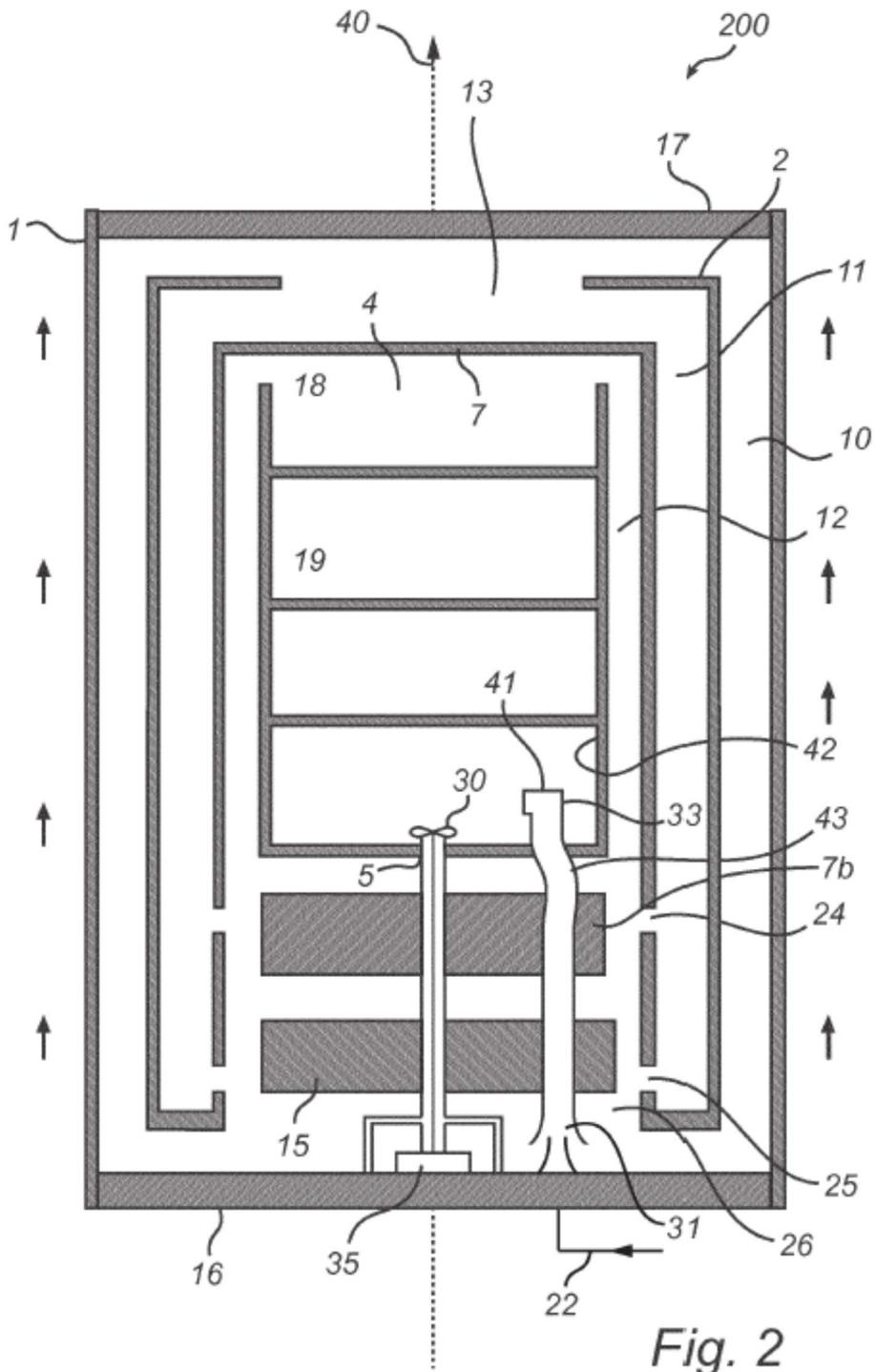


Fig. 2

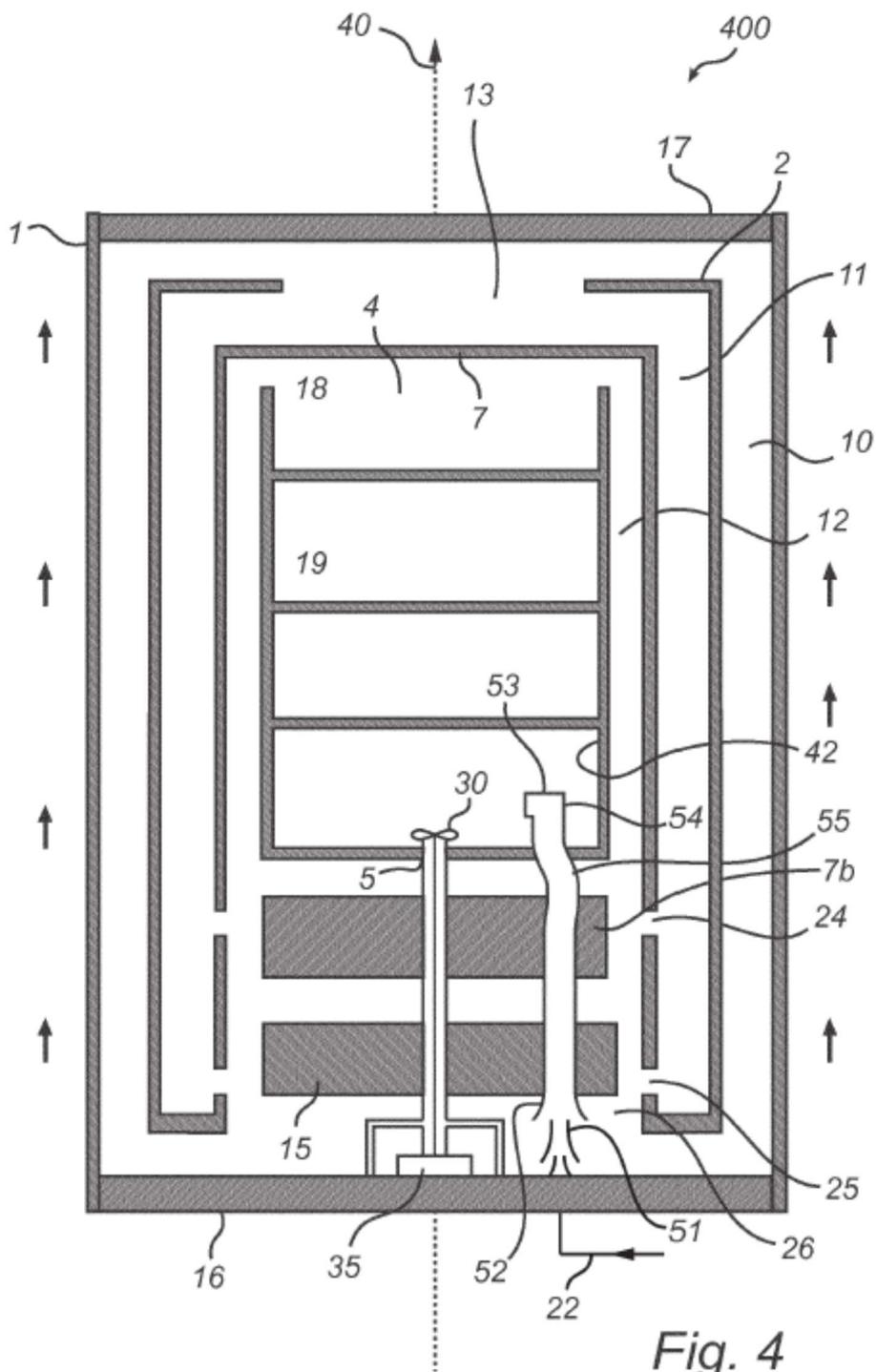


Fig. 4

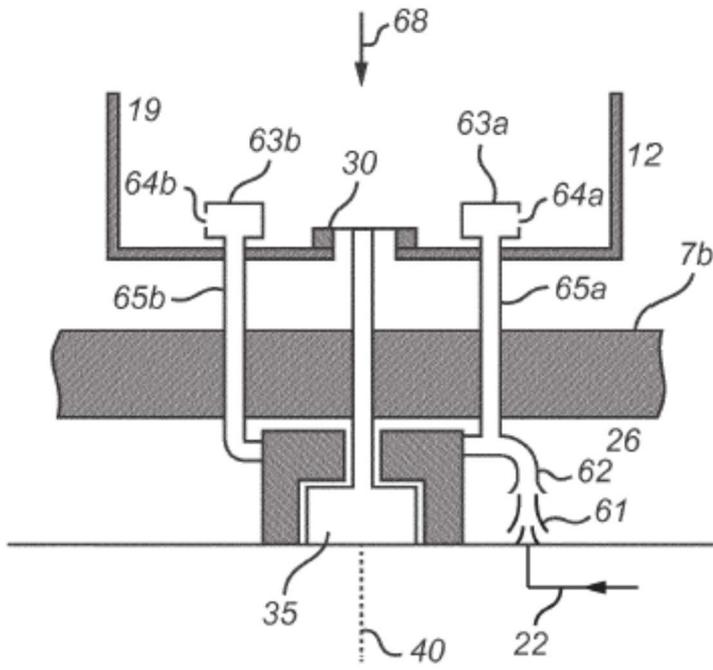


Fig. 5a

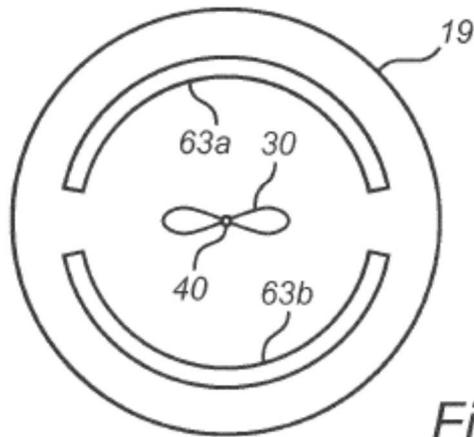


Fig. 5b

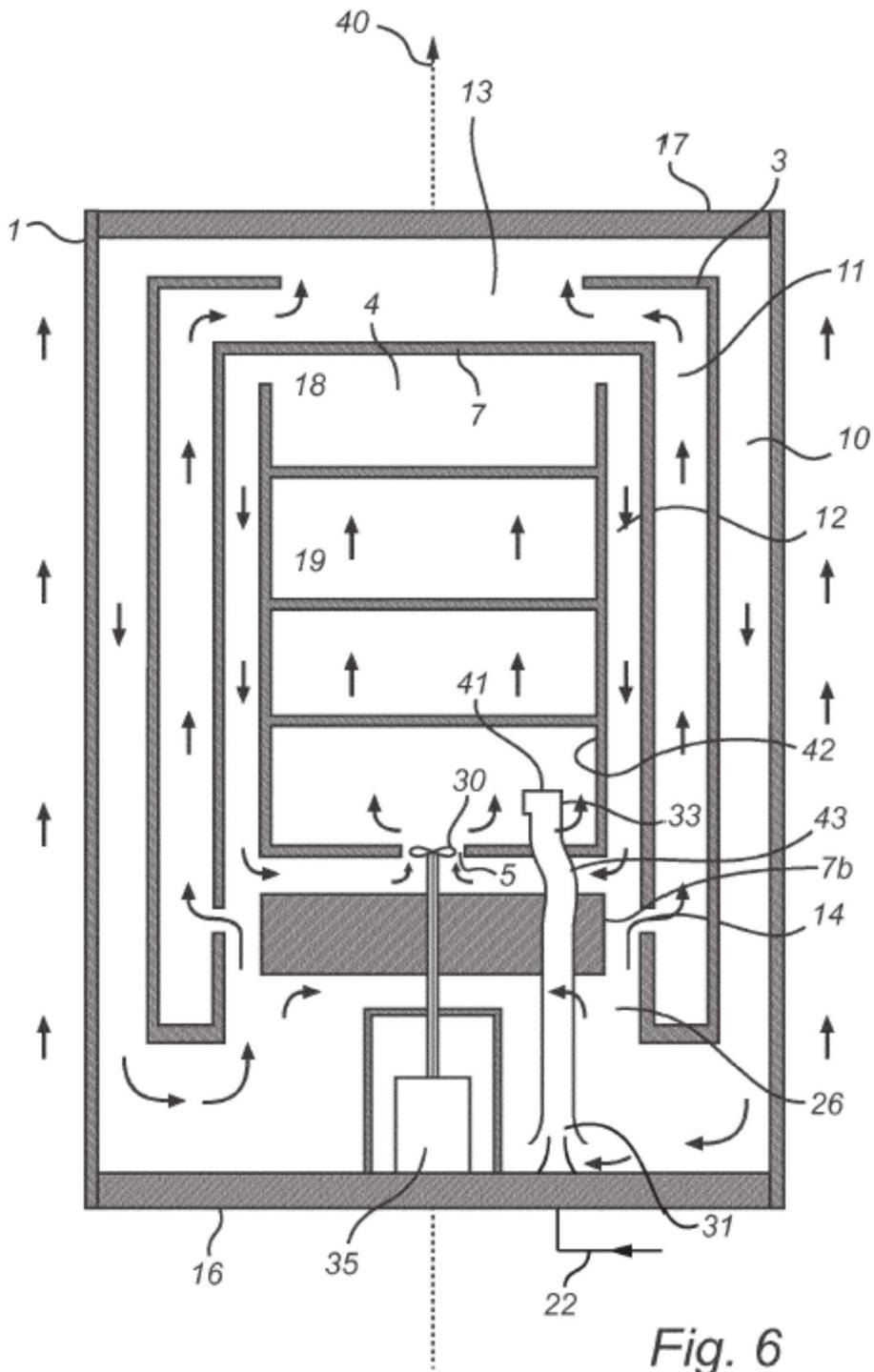
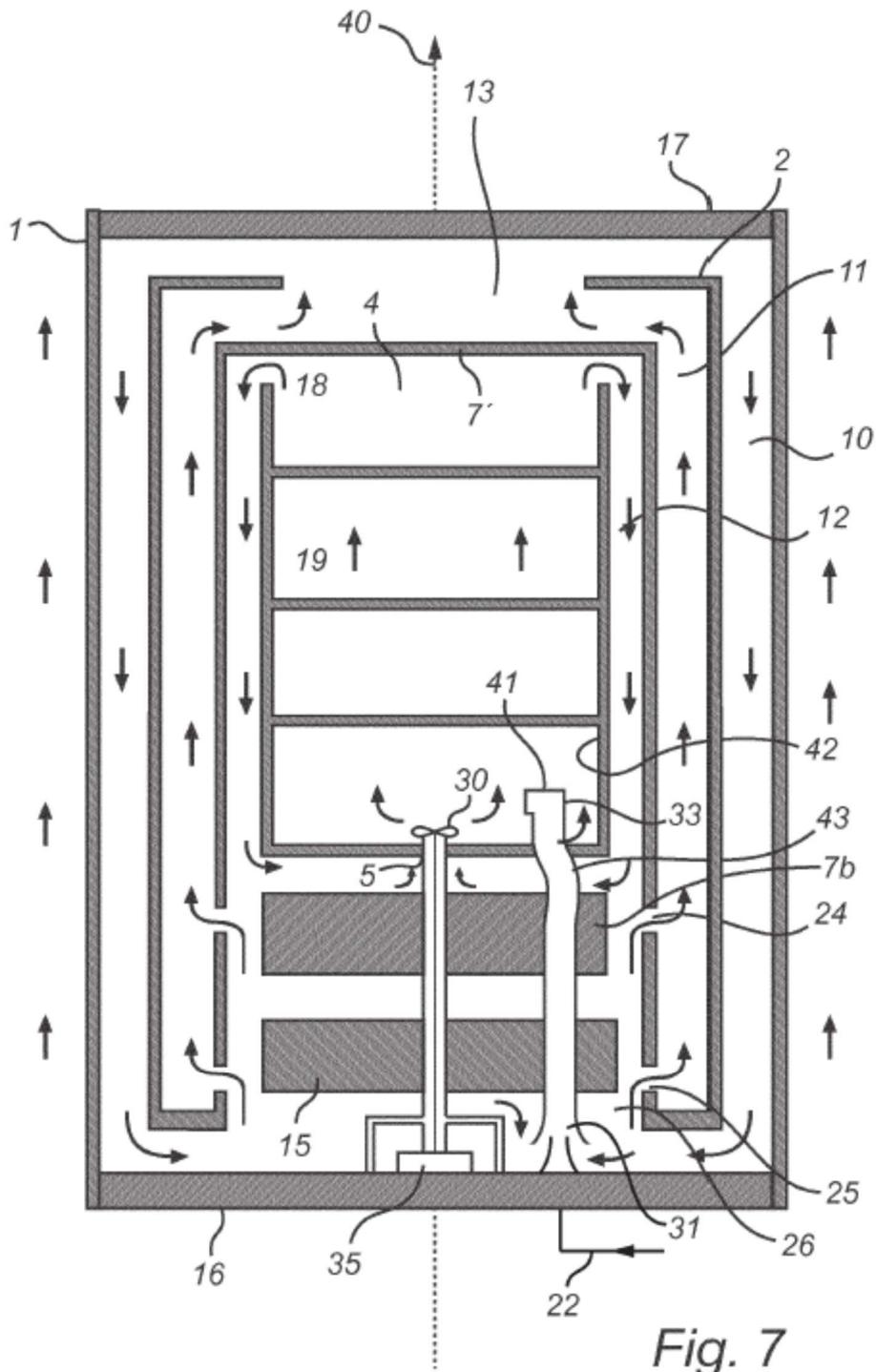
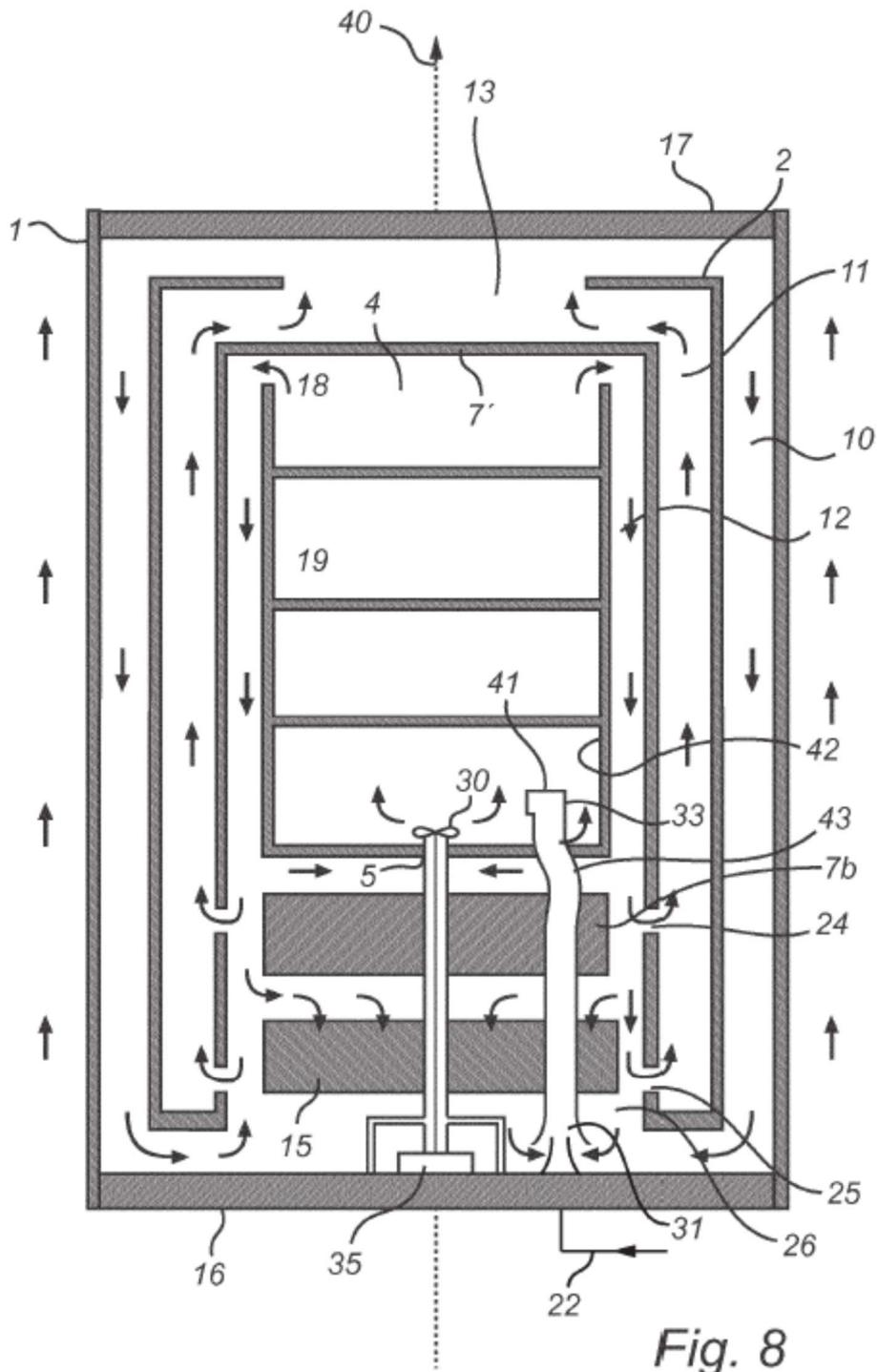


Fig. 6





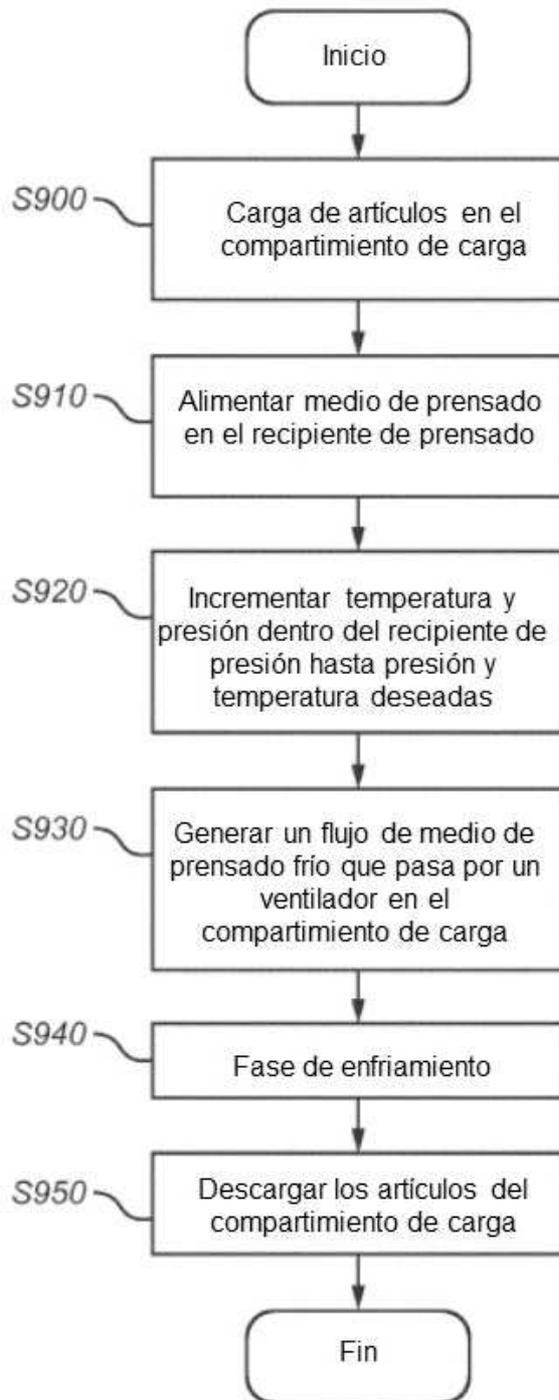


Fig. 9

