

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 007 757**

51 Int. Cl.:

F27B 17/00 (2006.01)
B22F 3/00 (2011.01)
F27B 17/02 (2006.01)
F27D 7/02 (2006.01)
B30B 11/00 (2006.01)
B22F 3/15 (2006.01)
B30B 15/34 (2006.01)
B30B 15/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.01.2019** **PCT/EP2019/051826**
87 Fecha y número de publicación internacional: **30.07.2020** **WO20151832**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2019** **E 19702062 (1)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2024** **EP 3914442**

54 Título: **Método en una disposición de prensado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.03.2025

73 Titular/es:

QUINTUS TECHNOLOGIES AB (100.00%)
Quintusvägen 2
721 66 Västerås, SE

72 Inventor/es:

BURSTRÖM, PER y
HOLMSTRÖM, EMIL

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 3 007 757 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 en una disposición de prensado

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere en general al campo de la tecnología de alta presión, en particular, al tratamiento por presión. En particular, la presente invención se refiere a un método en una disposición de prensado, por ejemplo, para controlar una tasa de enfriamiento en una disposición de prensado, estando dispuesta la disposición de prensado para el tratamiento de al menos un artículo, por ejemplo, mediante prensado en caliente, tal como prensado isostático en caliente (HIP). Mediante el método, es posible facilitar o permitir el enfriamiento de los artículos tratados de manera controlada.

15 ANTECEDENTES

El prensado isostático en caliente (HIP) se puede usar, por ejemplo, para reducir o incluso eliminar la porosidad en fundiciones (p. ej., palas de turbina) a efectos de aumentar sustancialmente su vida útil y resistencia (p. ej., su resistencia a fatiga). Además, el HIP puede usarse en la fabricación de productos mediante compresión de polvo, cuyos productos están diseñados para ser, o es necesario que sean, totalmente o de manera sustancialmente total, densos, y para tener superficies exteriores, etc. exentas de poros, o sustancialmente exentas de poros.

Un artículo que se someterá a un tratamiento de presión por HIP se puede disponer en un compartimento o cámara de carga de un recipiente de presión aislado térmicamente. Un ciclo de tratamiento puede comprender cargar el artículo, tratar el artículo y descargar el artículo. Es posible tratar simultáneamente varios artículos. El ciclo de tratamiento se puede dividir en varias partes, o fases, tales como una fase de prensado, una fase de calentamiento y una fase de enfriamiento. Después de cargar un artículo en el recipiente de presión, a continuación puede sellarse, seguido de la introducción de un medio de presión (que comprende, p. ej., un gas inerte, tal como gas que contiene argón) en el recipiente de presión y su compartimento de carga. La presión y la temperatura del medio de presión aumentan a continuación, de manera que el artículo queda sujeto a una presión aumentada y a una temperatura aumentada durante un periodo de tiempo seleccionado. El aumento de temperatura del medio de presión que, a su vez, puede provocar un aumento de temperatura del artículo, se obtiene mediante un elemento de calentamiento u horno dispuesto en una cámara de horno del recipiente de presión. Las presiones, temperaturas y tiempos de tratamiento pueden depender, por ejemplo, de las propiedades de material deseadas o necesarias del artículo tratado, del campo de aplicación particular y de la calidad requerida del artículo tratado. Las presiones en HIP pueden estar, por ejemplo, en el intervalo de 200 bar a 5000 bar, tal como de 800 bar a 2000 bar. Las temperaturas en HIP pueden estar, por ejemplo, en el intervalo de 300 °C a 3000 °C, tal como de 800 °C a 2000 °C.

Cuando el tratamiento de presión del artículo ha finalizado, puede ser necesario enfriar el artículo antes de su retirada o de descargarlo del recipiente de presión. Las características del enfriamiento del artículo, por ejemplo, su tasa de enfriamiento, pueden afectar a las propiedades metalúrgicas del artículo tratado. En general, resulta deseable poder enfriar un artículo de manera homogénea y, además, si es posible, poder controlar la tasa de enfriamiento. Se han realizado esfuerzos para reducir el periodo de tiempo necesario para enfriar un artículo sujeto a HIP. Por ejemplo, durante la fase de enfriamiento, puede ser necesario o deseable disminuir rápidamente la temperatura del medio de presión (y, así, del artículo) sin provocar ninguna variación de temperatura grande dentro del compartimento de carga (p. ej., de manera que la temperatura dentro del compartimento de carga se reduzca de manera uniforme) de manera controlada, y mantener la temperatura a cierto nivel de temperatura o dentro de cierto intervalo de temperatura durante un periodo de tiempo seleccionado sin fluctuaciones o solamente con pequeñas fluctuaciones de temperatura durante el periodo de tiempo seleccionado. Al no tener ninguna gran variación de temperatura dentro del compartimento de carga durante el enfriamiento de un artículo, es posible que las variaciones de temperatura sean nulas o solamente muy pequeñas dentro de diferentes partes del artículo durante su enfriamiento. De esta manera, es posible reducir las tensiones internas en el artículo tratado.

US 2009/000495 A1 y JP 2007 309626 A describen métodos de enfriamiento en disposiciones de prensado conocidas.

US 6 514 066 B1 describe un método en una disposición de prensado según el preámbulo de la reivindicación 1.

RESUMEN

Aunque se han realizado esfuerzos para aumentar la tasa de enfriamiento en HIP, los inventores han descubierto que resultaría ventajoso poder controlar la tasa de enfriamiento en HIP con una flexibilidad relativamente alta, a efectos de poder adaptar la tasa de enfriamiento a diferentes requisitos o situaciones, lo que, por ejemplo, puede facilitar aún más la reducción o la eliminación de variaciones de temperatura dentro de diferentes partes del artículo tratado durante su enfriamiento, lo cual puede resultar ventajoso para reducir las tensiones internas en el artículo tratado.

En vista de lo anterior, un objeto de la presente invención es dar a conocer un método en una disposición de prensado, tal como una disposición de prensado para HIP, cuyo método se puede usar para controlar la tasa de enfriamiento en una disposición de prensado, tal como una disposición de prensado para HIP, y cuyo método puede facilitar o permitir controlar la tasa de enfriamiento en la disposición de prensado con una flexibilidad relativamente alta, para poder adaptar la tasa de enfriamiento a diferentes requisitos o situaciones.

Para abordar al menos uno de estos objetos, y otros objetos, se dan a conocer un método en una disposición de prensado según la reivindicación 1, una disposición de prensado según la reivindicación 9, un módulo de control y procesamiento según la reivindicación 14 y un producto de programa informático según la reivindicación 15. En las reivindicaciones dependientes se definen las realizaciones preferidas.

Según un primer aspecto, se da a conocer un método en una disposición de prensado. La disposición de prensado comprende un recipiente de presión dispuesto para contener un medio de presión durante el uso de la disposición de prensado. El recipiente de presión incluye una región de tratamiento en su interior. La región de tratamiento está dispuesta para acomodar al menos un artículo. La disposición de prensado está configurada para someter el al menos un artículo a un ciclo de tratamiento, cuyo ciclo de tratamiento incluye una fase de enfriamiento, y está dispuesta de manera que el medio de presión puede entrar y salir de la región de tratamiento. La disposición de prensado comprende al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable configurado para transportar el medio de presión durante la fase de enfriamiento de otra región en la disposición de prensado a la región de tratamiento, en donde la temperatura del medio de presión en la otra región es inferior a la temperatura del medio de presión en la región de tratamiento durante al menos parte de la fase de enfriamiento, de manera que, mediante el transporte del medio de presión durante la fase de enfriamiento de la otra región a la región de tratamiento, la temperatura del medio de presión en la región de tratamiento disminuye. El al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable es controlable al menos con respecto a una tasa de suministro de medio de presión controlando al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable. El método comprende, durante la fase de enfriamiento, obtener al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión. Durante la fase de enfriamiento, y en base al al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión, el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable se ajusta, ajustando así la tasa de suministro de medio de presión del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión.

Por lo tanto, la tasa de suministro de medio de presión del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión se puede ajustar en base al al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión. Por lo tanto, el grado o extensión de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento, o la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento, pueden depender del al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión. Teniendo en cuenta el al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión en el ajuste de la tasa de suministro de medio de presión del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión, el grado o extensión de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento, o la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento, se pueden controlar con una flexibilidad relativamente alta para poder adaptar la tasa de enfriamiento a diferentes requisitos o situaciones.

En base al al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión, es posible determinar un valor de un parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión. El parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión puede ser una función del al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión. Es posible determinar una diferencia entre un valor seleccionado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión y el valor determinado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión. En base a la diferencia entre el valor seleccionado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión y el valor determinado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión, es posible ajustar el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable, ajustando así la tasa de suministro de medio de presión del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión. Posiblemente, un cambio en la diferencia entre el valor seleccionado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión y el valor determinado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión con respecto al tiempo puede determinarse, p. ej., mediante la determinación de la diferencia entre un valor seleccionado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión y el valor determinado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión en dos o más instantes diferentes o durante dos o más periodos de tiempo diferentes. Por ejemplo, es posible determinar la primera o segunda derivada de la diferencia entre el valor seleccionado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión y el valor determinado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión con respecto al tiempo. El al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable se puede ajustar en base a un cambio en la diferencia entre el valor seleccionado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión y el valor determinado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión con respecto al tiempo (p. ej., en base a la primera o segunda derivada de la diferencia entre el valor seleccionado del parámetro relacionado con la

temperatura predefinido del recipiente de presión y el valor determinado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión con respecto al tiempo).

La determinación de un valor de un parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión en base al al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión, la determinación de una diferencia entre un valor seleccionado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión y el valor determinado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión (o el cambio en la diferencia con respecto al tiempo), y el ajuste del al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable en base a la diferencia entre el valor seleccionado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión y el valor determinado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión (o el cambio en la diferencia con respecto al tiempo), se pueden llevar a cabo repetitivamente, por ejemplo, de manera que el valor del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión no exceda su valor seleccionado, p. ej., durante un periodo de tiempo. En consecuencia, el método puede comprender o estar constituido por un mecanismo de bucle de control para facilitar o asegurar que el parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión no exceda su valor seleccionado, p. ej., durante un periodo de tiempo

Por ejemplo, la región de tratamiento puede estar definida al menos parcialmente por una cámara de horno que puede estar comprendida en la disposición de prensado. Por ejemplo, la región de tratamiento puede comprender o estar constituida por un interior de una cámara de horno, que puede estar comprendida en la disposición de prensado. La cámara de horno puede estar dispuesta dentro del recipiente de presión. La cámara de horno puede estar al menos parcialmente encerrada por una carcasa aislada térmicamente y dispuesta de manera que un medio de presión puede entrar y salir de la cámara de horno, en donde, tal como se ha mencionado, la región de tratamiento puede comprender o estar constituida por un interior de la cámara de horno.

Por ejemplo, la otra región mencionada anteriormente puede estar definida por una región dentro del recipiente de presión que es diferente y, posiblemente, está a cierta distancia de la región de tratamiento. La otra región mencionada anteriormente no tiene que ser necesariamente una región dentro del recipiente de presión, sino que puede ser una región en la disposición de prensado fuera del recipiente de presión, tal como, por ejemplo, una región definida por una fuente de medio de presión que está dispuesta fuera del recipiente de presión.

La disposición de prensado puede comprender una pluralidad de pasos de guiado de medio de presión en comunicación de fluidos con la cámara de horno y dispuestos para formar un bucle de enfriamiento exterior dentro del recipiente de presión. El al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable puede estar configurado para transportar el medio de presión durante la fase de enfriamiento del bucle de enfriamiento exterior a la cámara de horno (o a la región de tratamiento en su interior). La otra región mencionada anteriormente en la disposición de prensado puede comprender al menos una parte del bucle de enfriamiento exterior.

El parámetro relacionado con la temperatura predefinido puede comprender, por ejemplo, una temperatura en la otra región mencionada anteriormente en la disposición de prensado, tal como, por ejemplo, en el bucle de enfriamiento exterior mencionado anteriormente. Por ejemplo, el parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión puede comprender una temperatura en un paso de guiado de medio de presión dispuesto para guiar el medio de presión después de haber salido de la cámara de horno junto a una superficie interior de paredes del recipiente de presión y, posiblemente, una temperatura de una superficie interior de paredes del recipiente de presión. El valor seleccionado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido podría, en tal caso, por ejemplo, ser una temperatura permitida máxima de una superficie interior de paredes del recipiente de presión. Por lo tanto, el al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable se puede controlar, p. ej., continua o constantemente, por ejemplo, de manera que no se supere la temperatura permitida máxima de una superficie interior de paredes del recipiente de presión.

El parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión puede comprender diversas temperaturas diferentes, tal como diferentes temperaturas en la otra región mencionada anteriormente en la disposición de prensado. La temperatura o temperaturas pueden ser una temperatura o temperaturas dentro del recipiente de presión, aunque esto no es necesario, tal como se ha indicado también anteriormente. Por ejemplo, el parámetro relacionado con la temperatura predefinido puede estar definido al menos parcialmente por una diferencia entre al menos dos valores indicativos de la temperatura en el recipiente de presión en diferentes regiones o posiciones en su interior en los mismos instantes o dentro de un mismo periodo de tiempo. Por ejemplo, el parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión puede estar definido al menos parcialmente por la diferencia entre al menos dos valores indicativos de la temperatura en diferentes posiciones en o dentro de un componente (o en varios componentes) en el recipiente de presión o la disposición de prensado, tal como un gradiente de temperatura entre las diferentes posiciones en o dentro del componente. Por lo tanto, por ejemplo, el parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión puede estar definido al menos parcialmente, por ejemplo, por un gradiente de temperatura entre diferentes posiciones en o dentro de un componente en el recipiente de presión o la disposición de prensado. El componente puede estar dispuesto de manera fija o de manera amovible (es decir, dispuesto de manera que puede retirarse) en el recipiente de presión o la disposición de prensado. De manera alternativa o adicional, el componente puede ser una parte o porción o

puede estar constituido por uno o más artículos que pueden ser tratados en la disposición de prensado. Por ejemplo, las diferentes posiciones en o dentro del componente pueden comprender una posición dentro del componente y una posición en una superficie exterior del componente. La temperatura en las diferentes posiciones en o dentro del componente puede ser detectada por un sensor de temperatura o, posiblemente, varios sensores de temperatura, cada uno de los cuales configurados para detectar la temperatura en una de las diferentes posiciones, por ejemplo. El valor seleccionado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido podría estar, en tal caso, por ejemplo, dentro de un intervalo entre 50 °C y 300 °C, tal como, por ejemplo, 100 °C o aproximadamente 100 °C. El valor seleccionado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido puede ser, por ejemplo, una temperatura dentro de un intervalo de temperatura que depende de las propiedades de material del componente.

El método puede servir para controlar la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento. El método puede comprender obtener valores indicativos de al menos una temperatura en la región de tratamiento en una pluralidad de instantes. En base a los valores obtenidos, es posible determinar una tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento. Es posible determinar una diferencia entre un valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa de enfriamiento determinada. En base a la diferencia, es posible ajustar el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable, ajustando así la tasa de suministro de medio de presión del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión de manera que una diferencia entre la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y el valor seleccionado disminuye. Posiblemente, una diferencia entre la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y el valor seleccionado puede resultar negligible o incluso nula, o sustancialmente nula. La obtención de valores indicativos de al menos una temperatura en la región de tratamiento detectada en una pluralidad de instantes, la determinación de una tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento en base a los valores obtenidos, la determinación de una diferencia entre el valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa determinada de enfriamiento y el ajuste del al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable en base a la diferencia se pueden llevar a cabo durante la fase de enfriamiento.

La obtención de valores indicativos de al menos una temperatura en la región de tratamiento detectada en una pluralidad de instantes, la determinación de una tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento en base a los valores obtenidos, la determinación de una diferencia entre el valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa determinada de enfriamiento y el ajuste del al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable en base a la diferencia se pueden llevar a cabo repetidamente, por ejemplo, para controlar la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento para mantener la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento dentro de un intervalo de tasa seleccionada o predefinido o a una tasa seleccionada o predefinida, p. ej., durante un periodo de tiempo. En consecuencia, el método puede comprender o estar constituido por un mecanismo de bucle de control para controlar la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento para que esté dentro de un intervalo de tasa predefinido o a una tasa seleccionada. Es posible hacer referencia al valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento como punto de ajuste para el caudal de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento. Es posible hacer referencia al intervalo de tasa predefinido como intervalo de tasa de enfriamiento controlable. Un límite superior (o punto extremo superior) del intervalo de tasa de enfriamiento controlable se puede determinar en base a una capacidad de enfriamiento obtenible máxima para el medio de presión en la región de tratamiento (p. ej., pérdida de energía térmica del medio de presión en la región de tratamiento por unidad de tiempo), pudiendo depender de la configuración de la disposición de prensado, tal como la configuración de la cámara de horno que puede definir la región de tratamiento. Un límite inferior (o punto extremo inferior) para el intervalo de tasa de enfriamiento controlable se puede determinar mediante una capacidad de enfriamiento disponible mínima para el medio de presión en la región de tratamiento, que se puede determinar mediante una tasa de enfriamiento "natural" para el medio de presión en la región de tratamiento, es decir, cuando no se lleva a cabo ningún enfriamiento activo del medio de presión en la región de tratamiento y, en particular, cuando el al menos un dispositivo de suministro de medio de presión no está operativo durante la fase de enfriamiento. En algunas circunstancias, puede resultar deseable controlar la tasa de enfriamiento en la disposición de prensado a efectos de obtener, momentáneamente o durante cierto periodo de tiempo, una tasa de enfriamiento inferior al límite inferior para el intervalo de tasa de enfriamiento controlable. En tal caso, es posible introducir de manera controlable energía térmica en el recipiente de presión, por ejemplo, en la región de tratamiento, durante la fase de enfriamiento. Introduciendo de manera controlable energía térmica en el recipiente de presión durante la fase de enfriamiento, es posible disminuir la tasa de enfriamiento. Por ejemplo, tal energía térmica se puede introducir operando un horno, o un calentador o elementos de calentamiento, en la cámara de horno.

Ajustando el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable en base a la diferencia entre el valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa de enfriamiento determinada, es posible conseguir una tasa de enfriamiento seleccionada del medio de presión en la región de tratamiento con el paso del tiempo, en donde la temperatura del medio de presión en la región de tratamiento con respecto al tiempo se puede adaptar, o adaptar sustancialmente,

a una relación seleccionada. Por ejemplo, es posible conseguir una relación lineal, o sustancialmente lineal, entre la temperatura del medio de presión en la región de tratamiento con respecto al tiempo. De esta manera, el método según el primer aspecto puede facilitar o permitir controlar la tasa de enfriamiento en la disposición de prensado con una flexibilidad relativamente alta a efectos de poder adaptar la tasa de enfriamiento a diferentes requisitos.

5 Por ejemplo, esto puede facilitar adicionalmente reducir o eliminar variaciones de temperatura dentro de diferentes partes del artículo tratado durante su enfriamiento, lo que puede resultar ventajoso para reducir las tensiones internas en el artículo tratado.

10 Es posible obtener al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión, diferente de la al menos una temperatura en la región de tratamiento. El ajuste del al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable se puede basar además en el al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión diferente de la al menos una temperatura en la región de tratamiento.

15 El ciclo de tratamiento puede comprender cargar el al menos un artículo en la disposición de prensado, tratar el al menos un artículo y descargar el al menos un artículo de la disposición de prensado. El ciclo de tratamiento, además de la fase de enfriamiento, comprende otras partes o fases, tal como una fase de prensado y/o una fase de calentamiento (que, posiblemente, pueden combinarse en una fase), que pueden preceder la fase de enfriamiento.

20 La disposición de prensado puede estar dispuesta para tratar el al menos un artículo mediante prensado en caliente, tal como, por ejemplo, prensado isostático en caliente (HIP). El recipiente de presión puede comprender un cilindro de presión y un cierre de extremo. La carcasa aislada térmicamente puede comprender una parte de aislamiento térmico y un alojamiento que encierra al menos parcialmente la parte de aislamiento térmico. Una parte del bucle de enfriamiento exterior puede comprender al menos un primer paso de guiado de medio de presión, que puede estar formado entre al menos partes del alojamiento y la parte de aislamiento térmico, respectivamente, y que puede estar dispuesto para guiar el medio de presión después de haber salido de la cámara de horno hacia el cierre de extremo. Otra parte del bucle de enfriamiento exterior puede comprender al menos un segundo paso de guiado de medio de presión dispuesto para guiar el medio de presión después de haber salido de la cámara de horno junto a una superficie interior de paredes del cilindro de presión. El al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable puede estar configurado para transportar el medio de presión durante la fase de enfriamiento de la otra parte del bucle de enfriamiento exterior a la cámara de horno (o a la región de tratamiento en su interior). La otra región mencionada anteriormente en la disposición de prensado puede comprender al menos una parte de la otra parte del bucle de enfriamiento exterior.

35 El ajuste del al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable en base a una diferencia entre un valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa determinada puede comprender, por ejemplo,

40 calcular una tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento en base a la diferencia. En base a la tasa de enfriamiento calculada, es posible ajustar el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable.

45 El al menos un dispositivo de suministro de medio de presión comprende al menos un compresor. El al menos un compresor puede estar dispuesto de manera que el medio de presión puede ser transportado durante la fase de enfriamiento de la otra región a la región de tratamiento mediante el al menos un compresor.

50 El al menos un dispositivo de suministro de medio de presión puede comprender al menos un expulsor y/u otro u otros tipos de generador de flujo para generar un flujo de medio de presión. El al menos un expulsor y/u otro u otros tipos de generador de flujo pueden estar dispuestos dentro del recipiente de presión, y pueden estar conectados mediante al menos un paso de guiado de medio de presión (por ejemplo, que comprende tubos o tuberías) al al menos un compresor (o al al menos un dispositivo de suministro de medio de presión), que puede estar dispuesto fuera del recipiente de presión. El al menos un dispositivo de suministro de medio de presión puede comprender al menos dos expulsos y/u otro u otros tipos de generadores de flujo, en donde un primer expulsor (generador de flujo) puede estar dispuesto con respecto a un segundo expulsor (generador de flujo) a efectos de recibir el flujo generado por el segundo expulsor (generador de flujo), pudiendo disponerse así en etapas. Es posible la presencia de más de dos etapas. El primer expulsor (generador de flujo) puede estar alineado con el segundo expulsor (generador de flujo). Al menos un expulsor (generador de flujo) puede estar conectado a un sistema de gas propelente (o medio de presión), o fuente de medio de presión, dispuesto fuera del recipiente de presión.

60 El al menos un dispositivo de suministro de medio de presión puede comprender al menos un acumulador de medio de presión, que puede estar dispuesto de manera intermedia entre el al menos un compresor y el recipiente de presión y, posiblemente, de manera intermedia entre el al menos un compresor y el al menos un expulsor (y/u otro u otros tipos de generador de flujo). El acumulador de medio de presión puede estar dispuesto en una posición intermedia en una trayectoria de flujo para el medio de presión entre el al menos un compresor y el recipiente de

presión, o el al menos un expulsor, de manera que al menos una parte de cualquier medio de presión que sale del al menos un compresor es transportada al recipiente de presión o al al menos un expulsor a través del acumulador de medio de presión. Por ejemplo, es posible la presencia de al menos un paso de guiado de medio de presión entre el al menos un compresor y el recipiente de presión, y el acumulador de medio de presión puede estar
5 dispuesto en o formar parte de, por ejemplo, el al menos un paso de guiado de medio de presión. El al menos un paso de guiado de medio de presión puede comprender, por ejemplo, tubos o tuberías. El al menos un acumulador de medio de presión puede comprender al menos un espacio o cavidad internos en comunicación de fluidos con al menos una entrada del al menos un acumulador de medio de presión y al menos una salida del al menos un acumulador de medio de presión, respectivamente. El al menos un acumulador de medio de presión puede
10 configurarse para acumular continuamente el medio de presión recibido a través de la al menos una entrada dentro del al menos un espacio interno, en donde las cantidades acumuladas de medio de presión son emitidas continuamente desde el al menos un espacio interno a través de la al menos una salida de manera que el acumulador de medio de presión emite un flujo de medio de presión a través de la al menos una entrada al recipiente de presión o al al menos un expulsor. Mediante la disposición del al menos un acumulador de medio de presión de manera intermedia entre el al menos un compresor y el recipiente de presión o el al menos un expulsor,
15 es posible facilitar o permitir la obtención de un flujo de medio de presión más estable, o más regular, al interior del recipiente de presión o al al menos un expulsor, en comparación con si el al menos un compresor estuviese directamente conectado al recipiente de presión o al al menos un expulsor y la salida del medio de presión por parte del al menos un compresor fuese directamente al recipiente de presión o al al menos un expulsor sin pasar por el al menos un acumulador de medio de presión. En el contexto de la presente solicitud, mediante la acumulación continua del medio de presión recibido por el al menos un acumulador de medio de presión en el al menos un espacio o cavidad internos del al menos un acumulador de medio de presión, se pretende que el medio de presión recibido por el al menos un acumulador de medio de presión se almacene temporalmente en el al menos un espacio o cavidad internos, por ejemplo, mediante un dispositivo en base a una vejiga, pistón y/o diafragma
20 (elástico) del al menos un acumulador de medio de presión, llevándose a cabo dicho almacenamiento de medio de presión temporal continuamente, por ejemplo, mientras cantidades en aumento de medio de presión emitido desde el al menos un compresor son recibidas por el al menos un acumulador de medio de presión.

El al menos un compresor puede comprender, por ejemplo, al menos un compresor de pistón. Por lo tanto, el al menos un dispositivo de suministro de medio de presión puede comprender, por ejemplo, al menos un compresor de pistón. El al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable puede comprender, por ejemplo, un retraso de tiempo entre carreras de pistón sucesivas del al menos un compresor de pistón. El ajuste del al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable en base a una diferencia entre un valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa determinada puede comprender un ajuste del retraso de
30 tiempo entre carreras de pistón sucesivas del al menos un compresor de pistón en base a una diferencia entre un valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa determinada. El retraso de tiempo controlado entre carreras de pistón sucesivas puede establecerse en principio en un intervalo desde cero o sustancialmente cero como límite inferior hasta cualquier límite superior factible. Aumentando el retraso de tiempo entre carreras de pistón sucesivas del al menos un compresor de pistón, es posible transportar una cantidad más pequeña de medio de presión relativamente frío a la región de tratamiento. A la inversa, disminuyendo el retraso de tiempo entre carreras de pistón sucesivas del al menos un compresor de pistón, es posible transportar una cantidad más grande de medio de presión relativamente frío a la región de tratamiento. Por lo tanto, ajustando el retraso de tiempo entre carreras de pistón sucesivas del al menos un
40 compresor de pistón, es posible controlar la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento. El ajuste de un retraso de tiempo entre carreras de pistón sucesivas puede así facilitar conseguir una tasa de enfriamiento seleccionada del medio de presión en la región de tratamiento con el paso del tiempo, en donde la temperatura del medio de presión en la región de tratamiento con respecto al tiempo se puede adaptar, o adaptar sustancialmente, a una relación seleccionada, tal como, por ejemplo, lineal.

La obtención de al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión y/o la obtención de valores indicativos de al menos una temperatura dentro de la región de tratamiento en una pluralidad de instantes pueden comprender detectar al menos una temperatura dentro de la región de tratamiento en una pluralidad de instantes. Esta detección y cualquier otra detección de temperatura en el recipiente de presión, o posiblemente en cualquier otra ubicación en la disposición de prensado, pueden realizarse mediante un
55 termómetro, un termopar y/u otro tipo de sensor de temperatura o dispositivo adecuado para detectar temperatura. De manera alternativa o adicional, la obtención de al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión y/o la obtención de valores de al menos una temperatura dentro de la región de tratamiento en una pluralidad de instantes pueden comprender recibir el valor o valores desde un componente o elemento que, por ejemplo, puede estar incluido en la disposición de prensado. Tal como se describirá de manera adicional a continuación, el método se puede implementar, por ejemplo, en una unidad de control y procesamiento, en cuyo caso, la obtención de al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión y/o la obtención de valores de al menos una temperatura dentro de la región de tratamiento en una pluralidad de instantes pueden comprender que la unidad de control y procesamiento reciba el valor o valores de, p. ej., un termómetro,
60 un termopar y/u otro tipo de sensor de temperatura o dispositivo adecuado para detectar la temperatura, tal como se ha descrito anteriormente.

Detectar al menos una temperatura en el recipiente de presión y/o al menos una temperatura dentro de la región de tratamiento en una pluralidad de instantes puede llevarse a cabo, por ejemplo, mediante al menos un sensor que puede estar dispuesto dentro del recipiente de presión o la región de tratamiento, respectivamente. No obstante, de manera alternativa o adicional, el al menos un sensor podría estar dispuesto, no en la región de tratamiento, sino en cualquier otra ubicación dentro del recipiente de presión. Por ejemplo, un caso de este tipo, el al menos un sensor podría configurarse posiblemente para detectar al menos una temperatura en la proximidad de la región de tratamiento, y en base a ello, sería posible derivar al menos una temperatura en la región de tratamiento, posiblemente, en una pluralidad de instantes. Por ejemplo, el al menos un sensor podría configurarse para detectar la expansión térmica de una parte o porción de la disposición de prensado en la proximidad de la región de tratamiento y, en base a la expansión térmica detectada, sería posible derivar al menos una temperatura en la región de tratamiento, posiblemente, en una pluralidad de instantes.

Según una o más realizaciones de la presente invención, el al menos un dispositivo de suministro de medio de presión puede comprender al menos un compresor de pistón. El al menos un parámetro operativo puede comprender una longitud de carrera de pistón del al menos un compresor de pistón. La longitud de carrera de pistón del al menos un compresor de pistón puede disminuir una fracción seleccionada de la longitud de carrera de pistón actual, si una diferencia entre el valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa determinada está dentro de un intervalo de tasa predefinido durante la fase de enfriamiento. El intervalo de tasa predefinido puede ser, por ejemplo, el intervalo de tasa de enfriamiento controlable descrito anteriormente, o un sub-intervalo dentro del intervalo de tasa de enfriamiento controlable. Si la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento está dentro del intervalo de tasa predefinido, una disminución en una fracción seleccionada de la longitud de carrera de pistón actual puede permitir obtener caídas más pequeñas de temperatura del medio de presión en la región de tratamiento por carrera de pistón del al menos un compresor de pistón en comparación con si la longitud de carrera de pistón no hubiese cambiado. Si la longitud de carrera de pistón ha disminuido, el al menos un compresor de pistón puede cambiar la dirección del pistón en base a un temporizador en lugar de, p. ej., un cambio de límite de posición del pistón, lo cual podría utilizarse de otro modo para tal fin. Por ejemplo, la disminución de la longitud de carrera de pistón puede ser tal que el al menos un compresor de pistón utilice la cuarta parte, la mitad o tres cuartas partes de la longitud de carrera de pistón completa. De esta manera, disminuir la longitud de carrera de pistón puede facilitar (adicionalmente) la obtención de una tasa de enfriamiento seleccionada del medio de presión en la región de tratamiento con el paso del tiempo, en donde la temperatura del medio de presión en la región de tratamiento con respecto al tiempo se puede adaptar, o adaptar sustancialmente, a una relación seleccionada, tal como, por ejemplo, lineal. De esta manera, disminuir la longitud de carrera de pistón puede permitir obtener unas condiciones de operación más estables del al menos un compresor de pistón en comparación con si la longitud de carrera de pistón no hubiese cambiado, ya que el retraso de tiempo entre carreras de pistón sucesivas se puede reducir en comparación con usar una longitud de carrera de pistón completa.

Si una diferencia entre el valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa determinada está dentro de un intervalo de tasa predefinido durante la fase de enfriamiento, la longitud de carrera de pistón del al menos un compresor de pistón puede disminuir una fracción seleccionada de la longitud de carrera de pistón actual de una primera longitud de carrera de pistón a una segunda longitud de carrera de pistón, en donde la segunda longitud de carrera de pistón es más pequeña que la primera longitud de carrera de pistón.

De manera alternativa o adicional, el al menos un parámetro operativo puede comprender una velocidad de compresor del al menos un compresor de pistón. Por ejemplo, para un compresor de pistón que incluye o está constituido por una bomba variable, p. ej., una bomba controlada por frecuencia, es posible ajustar su velocidad de compresor.

En el contexto de la presente solicitud, por velocidad de compresor del al menos un compresor de pistón se puede entender una velocidad del pistón del al menos un compresor de pistón, es decir, la velocidad de un movimiento recíproco del pistón del al menos un compresor de pistón, o un ciclo de trabajo de una etapa de alta presión del al menos un compresor de pistón multiplicado por dos (a cada carrera de alta presión de un compresor de pistón corresponde una carrera de baja presión que tiene la misma longitud que la carrera de alta presión).

El ajuste del al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable en base a una diferencia entre un valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa determinada puede comprender ajustar la velocidad de compresor del al menos un compresor de pistón en base a una diferencia entre un valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa determinada.

Tal como se ha mencionado anteriormente, la longitud de carrera de pistón del al menos un compresor de pistón puede disminuir una fracción seleccionada de la longitud de carrera de pistón actual si una diferencia entre el valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa determinada está dentro de un intervalo de tasa predefinido durante la fase de enfriamiento. Con la condición de que la velocidad

- de compresor del al menos un compresor esté dentro de un intervalo de velocidad de compresor predefinido (p. ej., si la velocidad de compresor del al menos un compresor supera una velocidad de compresor predefinida), es posible aumentar la longitud de carrera de pistón del al menos un compresor de pistón de regreso a o hasta la primera longitud de carrera de pistón. Por lo tanto, posteriormente a haber disminuido la carrera de pistón, p. ej., de la manera descrita anteriormente, si la velocidad de compresor del al menos un compresor está dentro de un intervalo de velocidad de compresor predefinido, la longitud de carrera de pistón del al menos un compresor de pistón puede aumentar de nuevo, hasta la primera longitud de carrera de pistón o hasta una longitud de carrera de pistón entre la segunda longitud de carrera de pistón y la primera longitud de carrera de pistón.
- El intervalo de velocidad de compresor predefinido puede estar, p. ej., entre el 40% y el 100%, p. ej., entre el 90% o aproximadamente el 90% y el 100%, de una velocidad de compresor 'nominal' o normal o máxima del al menos un compresor de pistón.
- Aumentando la longitud de carrera de pistón del al menos un compresor de pistón de regreso a o hasta la primera longitud de carrera de pistón con la condición de que la velocidad de compresor del al menos un compresor esté dentro de un intervalo de velocidad de compresor predefinido (p. ej., si la velocidad de compresor del al menos un compresor supera una velocidad de compresor predefinida), es posible facilitar obtener una diferencia relativamente pequeña entre la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y el valor seleccionado (p. ej., el punto de ajuste) para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento. Además, también es posible facilitar aumentar la vida útil del al menos un compresor de pistón y, posiblemente, también de cualquier dispositivo o dispositivos conectados al mismo, ya que el al menos un compresor de pistón puede no funcionar a máxima velocidad en todo momento mientras funciona.
- Uno o más de un ajuste de retraso de tiempo entre carreras de pistón sucesivas, un ajuste de la longitud de carrera de pistón y un ajuste de la velocidad de compresor del al menos un compresor de pistón, tal como se ha descrito anteriormente, se pueden aplicar en combinación, posiblemente, en combinación con un ajuste de cualquier otro parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable.
- El ajuste del al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable en base a una diferencia entre un valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa determinada puede llevarse a cabo, por ejemplo, usando un controlador proporcional-integral (PI). Utilizar un controlador, tal como un controlador PI, para llevar a cabo el ajuste del al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable en base a una diferencia entre un valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa determinada puede facilitar obtener una tasa de enfriamiento seleccionada del medio de presión en la región de tratamiento con el paso del tiempo, en donde la temperatura del medio de presión en la región de tratamiento con respecto al tiempo se puede adaptar, o adaptar sustancialmente, a una relación seleccionada, tal como, por ejemplo, lineal. El controlador PI puede tener un parámetro de ganancia y un parámetro de tiempo de integración. Los valores del parámetro de ganancia y del parámetro de tiempo de integración a usar se pueden determinar ajustando el controlador PI de una manera conocida en la técnica.
- Es posible usar otro u otros tipos de controladores diferentes a controladores PI. Por ejemplo, en lugar o además de usar un controlador PI, es posible utilizar un controlador proporcional-integral-derivativo (PID) para el ajuste del al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable en base a una diferencia entre un valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa determinada.
- Se entenderá que el uso de un controlador, tal como un controlador PI o un controlador PID, no es necesario, y que su uso es opcional. Por ejemplo, el ajuste del al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable en base a una diferencia entre un valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa determinada puede llevarse a cabo usando otro u otros tipos de controladores, por ejemplo, tal como se conoce en la técnica.
- Según un segundo aspecto, se da a conocer una disposición de prensado. La disposición de prensado comprende un recipiente de presión dispuesto para contener un medio de presión en su interior durante el uso de la disposición de prensado. El recipiente de presión incluye una región de tratamiento en su interior. La región de tratamiento está dispuesta para acomodar al menos un artículo. La disposición de prensado está configurada para someter el al menos un artículo a un ciclo de tratamiento que incluye una fase de enfriamiento y dispuesta de manera que el medio de presión puede entrar y salir de la región de tratamiento. La disposición de prensado comprende al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable configurado para transportar el medio de presión durante la fase de enfriamiento de otra región en la disposición de prensado a la región de tratamiento, en donde la temperatura del medio de presión en otra región es inferior a la temperatura del medio de presión en la región de tratamiento durante al menos parte de la fase de enfriamiento, de manera que, mediante el transporte del medio de presión durante la fase de enfriamiento de la otra región a la región de tratamiento, la temperatura del medio de presión en la región de tratamiento disminuye. El al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable es controlable al menos con respecto a una tasa de suministro de medio de presión controlando el al

menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable. La disposición de prensado comprende al menos un sensor que, por ejemplo, puede estar dispuesto dentro del recipiente de presión. El al menos un sensor está configurado para detectar al menos una temperatura en el recipiente de presión en una pluralidad de instantes. La disposición de prensado comprende al menos un módulo de control y procesamiento. El al menos un módulo de control y procesamiento está acoplado comunicativamente con el al menos un sensor. El al menos un módulo de control y procesamiento está acoplado comunicativamente con el al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable para controlar su operación. El al menos un módulo de control y procesamiento está configurado para, durante la fase de enfriamiento, obtener al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión. El al menos un módulo de control y procesamiento está configurado para, durante la fase de enfriamiento, en base al al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión, ajustar el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable, ajustando así la tasa de suministro de medio de presión del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión.

El al menos un módulo de control y procesamiento puede estar configurado para, durante la fase de enfriamiento, en base al al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión, determinar un valor de un parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión. El parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión puede ser una función del al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión. El al menos un módulo de control y procesamiento puede estar configurado para, durante la fase de enfriamiento, determinar una diferencia entre un valor seleccionado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión y el valor determinado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión y, en base a la diferencia entre el valor seleccionado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión y el valor determinado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión, ajustar el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable, ajustando así la tasa de suministro de medio de presión del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión.

El al menos un sensor puede estar configurado para detectar al menos una temperatura en la otra región del recipiente de presión, comprendiendo el al menos un valor obtenido indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en la otra región del recipiente de presión.

El al menos un módulo de control y procesamiento puede estar configurado para, durante la fase de enfriamiento, obtener valores indicativos de al menos una temperatura en la región de tratamiento en una pluralidad de instantes del al menos un sensor y, en base a los valores obtenidos, determinar una tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento. El al menos un módulo de control y procesamiento puede estar configurado para determinar una diferencia entre un valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa de enfriamiento determinada y, en base a la diferencia, ajustar el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable, ajustando así la tasa de suministro de medio de presión del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión de manera que una diferencia entre la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y el valor seleccionado disminuye.

El al menos un módulo de control y procesamiento puede estar configurado para, durante la fase de enfriamiento, obtener al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión diferente de la al menos una temperatura en la región de tratamiento, y ajustar el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable también en base al al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión diferente de la al menos una temperatura en la región de tratamiento.

La disposición de prensado puede comprender una cámara de horno dispuesta dentro del recipiente de presión. La cámara de horno puede estar al menos parcialmente encerrada por una carcasa aislada térmicamente y dispuesta de manera que el medio de presión puede entrar y salir de la cámara de horno, en donde la región de tratamiento puede comprender o estar constituida por un interior de la cámara de horno. La disposición de prensado puede comprender una pluralidad de pasos de guiado de medio de presión en comunicación de fluidos con la cámara de horno y dispuestos para formar un bucle de enfriamiento exterior dentro del recipiente de presión. El al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable puede estar configurado para transportar el medio de presión durante la fase de enfriamiento del bucle de enfriamiento exterior a la cámara de horno (o a la región de tratamiento en su interior). La otra región mencionada anteriormente en la disposición de prensado puede comprender al menos una parte del bucle de enfriamiento exterior.

Durante el paso del medio de presión en el bucle de enfriamiento exterior, es posible que se produzca una transferencia de calor del medio de presión a otras partes o porciones del recipiente de presión que, por ejemplo, pueden estar ubicadas junto a paredes del recipiente de presión o un cierre de extremo del recipiente de presión, a través de lo cual, es posible que se produzca la transferencia de calor del medio de presión al exterior del

recipiente de presión. Por lo tanto, la temperatura del medio de presión en el bucle de enfriamiento exterior puede ser inferior a la temperatura del medio de presión en la región de tratamiento.

5 Tal como se ha mencionado anteriormente, el al menos un dispositivo de suministro de medio de presión puede comprender, por ejemplo, al menos un compresor. El al menos un compresor puede estar dispuesto de manera que el medio de presión puede ser transportado durante la fase de enfriamiento de la otra región a la cámara de horno, o la región de tratamiento, mediante el al menos un compresor.

10 El recipiente de presión puede comprender un cilindro de presión y un cierre de extremo. La carcasa aislada térmicamente puede comprender una parte de aislamiento térmico y un alojamiento que encierra al menos parcialmente la parte de aislamiento térmico. Una parte del bucle de enfriamiento exterior puede comprender al menos un primer paso de guiado de medio de presión, que puede estar formado entre al menos partes del alojamiento y la parte de aislamiento térmico, respectivamente, y que puede estar dispuesto para guiar el medio de presión después de haber salido de la cámara de horno hacia el cierre de extremo. Otra parte del bucle de enfriamiento exterior puede comprender al menos un segundo paso de guiado de medio de presión dispuesto para guiar el medio de presión después de haber salido de la cámara de horno junto a una superficie interior de paredes del cilindro de presión. El al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable puede estar configurado para transportar el medio de presión durante la fase de enfriamiento de la otra parte del bucle de enfriamiento exterior a la cámara de horno (o a la región de tratamiento en su interior). La otra región mencionada anteriormente en la disposición de prensado puede comprender al menos una parte de la otra parte del bucle de enfriamiento exterior.

25 Guiando el medio de presión junto a una superficie interior de paredes del cilindro de presión, es posible realizar una transferencia de calor del medio de presión al exterior del recipiente de presión (o cilindro de presión) a través de las paredes del cilindro de presión. De este modo, la temperatura del medio de presión en el bucle de enfriamiento exterior, tal como en la otra parte del bucle de enfriamiento exterior, puede ser inferior a la temperatura del medio de presión en la región de tratamiento.

30 Para aumentar la transferencia de calor desde el medio de presión guiado junto a una superficie interior de paredes del cilindro de presión al exterior del cilindro de presión, la superficie exterior de las paredes exteriores del recipiente de presión (o el cilindro de presión) puede dotarse de canales, conductos o tubos, etc., pudiendo estar dispuestos dichos canales, conductos o tubos, por ejemplo, para su conexión a la superficie exterior de la pared exterior del recipiente de presión, y pudiendo estar dispuestos para discurrir en paralelo a una dirección axial del recipiente de presión. Es posible disponer un refrigerante para enfriar las paredes del recipiente de presión en los canales, conductos o tubos, de manera que las paredes del recipiente de presión pueden enfriarse para proteger las paredes de una acumulación de calor perjudicial durante el funcionamiento del recipiente de presión. El refrigerante en los canales, conductos o tubos puede comprender, por ejemplo, agua, aunque son posibles otros u otros tipos de refrigerantes.

40 Tal como se ha mencionado anteriormente, el al menos un dispositivo de suministro de medio de presión puede comprender al menos un compresor. El al menos un compresor puede estar dispuesto de manera que el medio de presión puede ser transportado durante la fase de enfriamiento de la otra región a la región de tratamiento mediante el al menos un compresor. El al menos un dispositivo de suministro de medio de presión puede comprender al menos un generador de flujo en comunicación de fluidos con el al menos un compresor. El al menos un generador de flujo puede estar dispuesto dentro del recipiente de presión. El al menos un generador de flujo puede estar configurado para recibir el medio de presión desde dicha otra región en un lado corriente arriba del al menos un generador de flujo y emitir un flujo de medio de presión en un lado corriente abajo del al menos un generador de flujo.

50 El al menos un generador de flujo puede estar configurado para recibir el medio de presión desde el al menos un compresor en el lado corriente arriba del al menos un generador de flujo, y mezclar el medio de presión recibido del al menos un compresor y el medio de presión recibido de dicha otra región para obtener una mezcla de medio de presión. El flujo de medio de presión emitido en el lado corriente abajo del al menos un generador de flujo puede comprender o estar constituido por la mezcla de medio de presión.

55 Según un tercer aspecto, se da a conocer un módulo de control y procesamiento para usar en combinación con una disposición de prensado según el segundo aspecto. El módulo de control y procesamiento está acoplado comunicativamente con el al menos un sensor de la disposición de prensado. El módulo de control y procesamiento está acoplado comunicativamente con el al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable de la disposición de prensado para controlar la operación del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable. El módulo de control y procesamiento está configurado para obtener valores indicativos de al menos una temperatura en la región de tratamiento en una pluralidad de instantes del al menos un sensor de la disposición de prensado. El módulo de control y procesamiento está configurado para obtener al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión. El módulo de control y procesamiento está configurado para, en base al al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión, ajustar el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión

controlable, ajustando así la tasa de suministro de medio de presión del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión.

El módulo de control y procesamiento puede estar configurado para, en base al al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión, determinar un valor de un parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión. El parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión puede ser una función del al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión. El módulo de control y procesamiento puede estar configurado para determinar una diferencia entre un valor seleccionado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión y el valor determinado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión. El módulo de control y procesamiento puede estar configurado para, en base a la diferencia entre el valor seleccionado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión y el valor determinado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión, ajustar el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable, ajustando así la tasa de suministro de medio de presión del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión.

El módulo de control y procesamiento puede estar configurado para determinar una tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento, en base a los valores obtenidos. El módulo de control y procesamiento puede estar configurado para determinar una diferencia entre un valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa determinada y, en base a la diferencia, ajustar el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable de la disposición de prensado, ajustando así la tasa de suministro de medio de presión del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión de manera que una diferencia entre la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y el valor seleccionado disminuye.

El acoplamiento comunicativo entre el al menos un módulo de control y procesamiento y el al menos un sensor y el al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable, respectivamente, se puede realizar o implementar, por ejemplo, mediante cualesquiera medios o técnicas de comunicación por cable y/o inalámbricos adecuados, tal como resulta conocido en la técnica.

Según un cuarto aspecto, se da a conocer un producto de programa informático. El producto de programa informático está configurado para, cuando se ejecuta en un módulo de control y procesamiento según el tercer aspecto, realizar un método según el primer aspecto.

Según un quinto aspecto, se da a conocer un medio de almacenamiento legible por ordenador en donde se almacena un producto de programa informático. El producto de programa informático está configurado para, cuando se ejecuta en un módulo de control y procesamiento según el tercer aspecto, realizar un método según el primer aspecto.

El medio de almacenamiento legible por ordenador puede incluir, por ejemplo, un disco versátil digital (DVD) o un disco flexible o cualquier otro tipo adecuado de medios legibles por ordenador o medio de almacenamiento legible por ordenador (digital), tal como, aunque no de manera limitativa, una memoria, tal como, por ejemplo, memoria no volátil, un disco duro, un disco compacto (CD), una memoria Flash, cinta magnética, un dispositivo de memoria de bus de serie universal (USB), una unidad Zip, etc.

El módulo de control y procesamiento puede denominarse alternativamente módulo de control y/o procesamiento, o circuitos de control y procesamiento, o circuitos de control y/o procesamiento. Por ejemplo, el módulo de control y procesamiento puede incluir o estar constituido por cualquier unidad central de procesamiento (CPU), microcontrolador, procesador digital de señales (DSP), circuito integrado específico de aplicación (ASIC), matriz de puertas programable en campo (FPGA), etc. adecuados, o cualquier combinación de los mismos. Opcionalmente, el módulo de control y procesamiento puede ser capaz de ejecutar instrucciones de software almacenadas en un producto de programa informático, p. ej., en forma de una memoria. Por ejemplo, la memoria puede ser cualquier combinación de memoria de lectura y escritura (RAM) y memoria de sólo lectura (ROM). La memoria puede comprender almacenamiento persistente, que puede ser, por ejemplo, una memoria magnética, una memoria óptica, una memoria de estado sólido o una memoria montada remotamente, o cualquier combinación de las mismas.

Otros objetivos y ventajas de la presente invención se describen a continuación mediante realizaciones ilustrativas. Debe observarse que la presente invención se refiere a todas las posibles combinaciones de características mencionadas en las reivindicaciones. Otras características y ventajas de la presente invención resultarán evidentes al estudiar las reivindicaciones adjuntas y la descripción en la presente memoria. Los expertos en la técnica entenderán que las diferentes características de la presente invención se pueden combinar para crear realizaciones distintas de las descritas en la presente memoria.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación se describirán realizaciones ilustrativas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

5 La Figura 1 es una vista lateral esquemática, parcialmente en sección, de una disposición de prensado según una realización de la presente invención.

Las Figuras 2 y 3 son diagramas de flujo esquemáticos de métodos según realizaciones de la presente invención.

10 Las figuras son esquemáticas, no necesariamente a escala y, en general, muestran solamente partes que son necesarias para elucidar las realizaciones de la presente invención, siendo posible omitir o simplemente sugerir otras partes.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

15 La presente invención se describirá a continuación con referencia a los dibujos que se acompañan, en donde se ilustran realizaciones ilustrativas de la presente invención. No obstante, la presente invención se puede realizar de numerosas formas diferentes, y no se interpretará como limitada a las realizaciones de la presente invención descritas en la presente memoria; de hecho, estas realizaciones se muestran a título de ejemplo, de manera que esta descripción transmita el alcance de la presente invención a los expertos en la técnica.

20 La Figura 1 es una vista lateral, parcialmente en sección esquemática, de una disposición 100 de prensado según una realización de la presente invención. La disposición 100 de prensado está dispuesta para el tratamiento de al menos un artículo mediante prensado, por ejemplo, mediante prensado en caliente, tal como prensado isostático en caliente (HIP).

25 La disposición 100 de prensado comprende un recipiente de presión, que comprende un cilindro 1 de presión y un cierre 17 de extremo superior y un cierre 16 de extremo inferior. Se entenderá que el recipiente de presión, al que se hará referencia en general a continuación mediante los números de referencia 1, 16 y 17, puede comprender partes, componentes o elementos adicionales no ilustrados en la Figura 1. El recipiente 1, 16, 17 de presión está dispuesto para contener un medio de presión en su interior durante el uso de la disposición 100 de prensado.

30 Según la realización de la presente invención ilustrada en la Figura 1, el recipiente 1, 16, 17 de presión comprende una cámara 18 de horno. La cámara 18 de horno puede comprender un horno, o un calentador o elementos de calentamiento para calentar el medio de presión en el recipiente de presión, p. ej., durante una fase de prensado de un ciclo de tratamiento. El horno se indica esquemáticamente en la Figura 1 mediante los números de referencia 36. Según la realización de la presente invención ilustrada en la Figura 1, el horno 36 puede estar dispuesto en una parte inferior de la cámara 18 de horno. De manera alternativa o adicional, el horno 36 podría estar dispuesto junto a las superficies de lado interior, o laterales, de la cámara 18 de horno. Se entenderá que son posibles diferentes configuraciones y disposiciones del horno 36 con respecto a la cámara 18 de horno, p. ej., en su interior. Cualquier implementación del horno 36 en relación a su disposición con respecto a la cámara 18 de horno, p. ej., en su interior, se puede usar en una cualquiera de las realizaciones de la presente invención descritas en la presente memoria. En el contexto de la presente solicitud, el término "horno" se refiere a los elementos o medios para suministrar calor, mientras que el término "cámara de horno" se refiere al área o región en donde están ubicados el horno y, posiblemente, un compartimento de carga y cualquier artículo. Tal como se ilustra en la Figura 1, la cámara 18 de horno puede no ocupar la totalidad del espacio interior del recipiente 1, 16, 17 de presión, pero puede dejar un espacio intermedio 10 del interior del recipiente 1, 16, 17 de presión alrededor de la cámara 18 de horno. El espacio intermedio 10 forma un paso 10 de guiado de medio de presión. Durante el funcionamiento de la disposición 100 de prensado, la temperatura en el espacio intermedio 10 puede ser inferior a la temperatura en la cámara 18 de horno, pero el espacio intermedio 10 y la cámara 18 de horno pueden estar a la misma o sustancialmente a la misma presión.

35 El recipiente 1, 16, 17 de presión incluye una región de tratamiento en su interior. Por ejemplo, la región de tratamiento puede estar definida al menos parcialmente por la cámara 18 de horno. Por ejemplo, la región de tratamiento puede comprender o estar constituida por el interior de la cámara 18 de horno. En adelante, se hará referencia a la región de tratamiento mediante el número de referencia 18, según la realización de la presente invención ilustrada en la Figura 1, aunque se entenderá que, de manera alternativa o adicional, es posible utilizar otra región de tratamiento.

40 La región 18 de tratamiento está dispuesta para acomodar al menos un artículo 5. Según la realización de la presente invención ilustrada en la Figura 1, la cámara 18 de horno incluye un compartimento 19 de carga que está dispuesto para acomodar el al menos un artículo 5.

45 La superficie exterior de las paredes exteriores del recipiente 1, 16, 17 de presión puede dotarse de canales, conductos o tubos, etc. (no se muestra en la Figura 1), pudiendo estar dispuestos dichos canales, conductos o tubos, por ejemplo, para su conexión a la superficie exterior de la pared exterior del recipiente 1, 16, 17 de presión,

y pudiendo estar dispuestos para discurrir en paralelo a una dirección axial del recipiente 1, 16, 17 de presión. Es posible disponer un refrigerante para enfriar las paredes del recipiente 1, 16, 17 de presión en los canales, conductos o tubos, de manera que las paredes del recipiente 1, 16, 17 de presión pueden enfriarse para proteger las paredes de una acumulación de calor perjudicial durante el funcionamiento del recipiente 1, 16, 17 de presión.

5 El refrigerante en los canales, conductos o tubos puede comprender, por ejemplo, agua, aunque son posibles otros u otros tipos de refrigerantes. Un flujo ilustrativo de refrigerante en los canales, conductos o tubos en la superficie exterior de las paredes exteriores del recipiente 1, 16, 17 de presión se indica en la Figura 1 mediante las flechas en el exterior del recipiente 1, 16, 17 de presión.

10 En la superficie exterior de las paredes exteriores del cilindro 1 de presión, y posiblemente en cualquier canal, conducto y/o tubo, etc. para refrigerante, tal como se ha descrito anteriormente, es posible disponer medios de tensado previo. Los medios de tensado previo (no mostrados en la Figura 1) pueden estar dispuestos, por ejemplo, en forma de cables (p. ej., hechos de acero) enrollados una pluralidad de vueltas a efectos de formar una o más bandas y, preferiblemente, en varias capas, alrededor de la superficie exterior de las paredes exteriores del cilindro 1 de presión y, posiblemente, también de cualquier canal, conducto y/o tubo, etc. para refrigerante que puede estar dispuesto en la misma. Los medios de tensado previo pueden disponerse para ejercer fuerzas de compresión radiales sobre el cilindro 1 de presión.

20 Aunque no se indica explícitamente en la Figura 1, el recipiente 1, 16, 17 puede estar dispuesto de manera que se puede abrir y cerrar, de manera que es posible introducir o extraer cualquier artículo dentro del recipiente 1, 16, 17 de presión. Es posible realizar una disposición del recipiente 1, 16, 17 de presión para que pueda abrirse y cerrarse de varias maneras diferentes, tal como resulta conocido en la técnica. Aunque no se indica explícitamente en la Figura 1, el cierre 17 de extremo superior o el cierre 16 de extremo inferior, o ambos, se pueden disponer de manera que se puedan abrir o cerrar.

25 La disposición 100 de prensado está configurada para someter el al menos un artículo 5 a un ciclo de tratamiento, cuyo ciclo de tratamiento incluye una fase de enfriamiento, y está dispuesta de manera que el medio de presión puede entrar y salir de la región de tratamiento. Según la realización de la presente invención ilustrada en la Figura 1, la cámara 18 de horno está encerrada por una carcasa 3 aislada térmicamente y está dispuesta de manera que el medio de presión puede entrar y salir de la cámara 18 de horno.

Además, según una realización de la presente invención ilustrada en la Figura 1, la carcasa 3 aislada térmicamente comprende una parte 7 de aislamiento térmico, un alojamiento 2 que encierra parcialmente la parte 7 de aislamiento térmico y una parte 8 de aislamiento inferior. Es posible que no todos los elementos de la carcasa 3 aislada térmicamente estén dispuestos para estar aislados térmicamente o para ser de aislamiento térmico. Por ejemplo, el alojamiento 2 puede no estar necesariamente dispuesto para estar aislado térmicamente o para ser de aislamiento térmico. Es probable que la carcasa 3 aislada térmicamente que rodea la cámara 18 de horno ahorre energía durante una fase de calentamiento del ciclo de tratamiento al que la disposición 100 de prensado puede someter el al menos un artículo 5. La carcasa 3 aislada térmicamente también puede facilitar o asegurar que tiene lugar una convección de manera más ordenada. Gracias a la forma alargada verticalmente de la cámara 18 de horno en la realización ilustrada de la presente invención, la carcasa 3 aislada térmicamente puede evitar la formación de gradientes de temperatura horizontales, lo cual puede resultar difícil de monitorizar y controlar.

45 Por ejemplo, el medio de presión usado en el recipiente 1, 16, 17 de presión o la disposición 100 de prensado puede comprender o estar constituido por un medio líquido o gaseoso que puede tener una afinidad química relativamente baja en relación al artículo o artículos a tratar en el recipiente 1, 16, 17 de presión. Por ejemplo, el medio de presión puede comprender un gas, por ejemplo, un gas inerte, tal como gas argón.

50 Tal como se indica en la Figura 1, el medio de presión puede salir del compartimento 19 de carga en su parte superior y, posteriormente, ser guiado en un paso 12 de guiado de medio de presión entre las paredes del compartimento 19 de carga y la parte 7 de aislamiento térmico, tras lo cual el medio de presión puede entrar en un paso 11 de guiado de medio de presión mediante unas aberturas 14 entre la parte 7 de aislamiento térmico y el alojamiento 2. Las aberturas 14 entre la parte 7 de aislamiento térmico y el alojamiento 2 pueden estar dotadas, posiblemente, de válvulas o cualquier otro tipo de regulador o medios de restricción de flujo de medio de presión ajustables.

55 El medio de presión que entra en el paso 11 de guiado de medio de presión mediante las aberturas 14 entre la parte 7 de aislamiento térmico y el alojamiento 2 es guiado en el paso 11 de guiado de medio de presión hacia el cierre 17 de extremo superior, en donde puede salir del paso 11 de guiado de medio de presión y la carcasa 3 aislada térmicamente mediante una abertura 13 en el alojamiento 2, p. ej., una abertura central 13 en el alojamiento 2, tal como se ilustra en la Figura 1.

60 Un paso de guiado de medio de presión definido por el espacio parcialmente definido por la superficie interior del cierre 17 de extremo superior y el paso 10 de guiado de medio de presión está dispuesto para guiar el medio de presión que ha salido de la abertura 13 en el alojamiento 2 junto al cierre 17 de extremo superior y junto a una superficie interior de paredes del recipiente 1, 16, 17 de presión (p. ej., las paredes del cilindro 1 de presión,

respectivamente, tal como se ilustra en la Figura 1) antes de que el medio de presión entre de nuevo en la cámara 18 de horno. De este modo, se puede formar un bucle de enfriamiento exterior mediante al menos el paso 10 de guiado de medio de presión y el paso 11 de guiado de medio de presión. En una parte del bucle de enfriamiento exterior, el medio de presión es guiado junto a la superficie interior del cierre 17 de extremo superior y la superficie interior de paredes del cilindro 1 de presión. La cantidad de energía térmica que puede ser transferida desde el medio de presión durante su paso junto a superficies interiores del cierre 17 de extremo superior y la superficie interior de paredes del cilindro 1 de presión puede depender al menos de uno de los siguientes factores: la velocidad del medio de presión, la cantidad de medio de presión en contacto (directo) con la superficie interior del cierre 17 de extremo superior y la superficie interior de paredes del cilindro 1 de presión, la diferencia de temperatura relativa entre el medio de presión y la superficie interior del cierre 17 de extremo superior y la superficie interior de paredes del cilindro 1 de presión, el espesor del cierre 17 de extremo superior y el espesor del cilindro 1 de presión, y la temperatura de cualquier flujo de refrigerante en los canales, conductos o tubos dispuestos en la superficie exterior de las paredes del cilindro 1 de presión (indicado en la Figura 1 mediante las flechas en el exterior del cilindro 1 de presión).

El medio de presión que es guiado en el paso 10 de guiado de medio de presión de regreso a la cámara 18 de horno entra en un espacio 26 entre la cámara 18 de horno, o la parte 8 de aislamiento inferior, y el cierre 16 de extremo inferior. La cámara 18 de horno puede estar dispuesta de manera que el medio de presión puede entrar en la cámara 18 de horno y salir de la cámara 18 de horno desde y hacia el espacio 26. Por ejemplo, y según la realización de la presente invención ilustrada en la Figura 1, la cámara 18 de horno puede estar dotada de una abertura en la parte 8 de aislamiento inferior que permite que el medio de presión entre o salga de la cámara 18 de horno. Tal como se ilustra en la Figura 1, la disposición 100 de prensado puede comprender un ventilador 35 o similar para la circulación del medio de presión dentro de la cámara 18 de horno. Según la realización de la presente invención ilustrada en la Figura 1, el ventilador 35 puede estar dispuesto, por ejemplo, en una abertura en el compartimento 19 de carga sobre la parte 8 de aislamiento inferior, lo que permite la entrada o salida del medio de presión del compartimento 19 de carga.

Tal como se ilustra en la Figura 1, es posible usar un conducto 28 de medio de presión (p. ej., que comprende una tubería de transporte) que se puede extender desde el espacio 26 entre la parte 8 de aislamiento inferior y el cierre 16 de extremo inferior, y a través de la parte 8 de aislamiento inferior, de manera que el medio de presión procedente del paso 10 de guiado de medio de presión que entra en el espacio 26 puede ser guiado a través del conducto 28 de medio de presión a la cámara 18 de horno. Posiblemente, el conducto 28 de medio de presión podría extenderse dentro del compartimento 19 de carga, posiblemente, más allá del ventilador 35, de manera que la salida del conducto 28 de medio de presión queda ubicada dentro del compartimento 19 de carga. El conducto 28 de medio de presión podría estar dotado de una o más aberturas (no se muestra en la Figura 1) que, posiblemente, podrían incluir uno o más reguladores ajustables tales como, por ejemplo, válvulas, que permiten el flujo del medio de presión al interior del conducto 28 de medio de presión. El medio de presión que entra en el espacio 26 entre la parte 8 de aislamiento inferior y el cierre 16 de extremo inferior después de haber sido guiado en el paso 10 de guiado de medio de presión puede ser guiado hacia la cámara 18 de presión y al interior de la misma a través del conducto 28 de medio de presión.

La disposición 100 de prensado comprende un dispositivo de suministro de medio de presión controlable, que se indica esquemáticamente mediante el elemento 50 en la Figura 1. El dispositivo 50 de suministro de medio de presión puede comprender, por ejemplo, al menos un compresor 30, aunque se entenderá que, de manera alternativa o adicional con respecto a un compresor, es posible utilizar otro u otros tipos de dispositivos para facilitar el suministro o el transporte de un medio de presión controlable. Se entenderá que la disposición de prensado puede comprender más de un dispositivo de suministro de medio de presión controlable (p. ej., más de un compresor).

El dispositivo 50 de suministro de medio de presión (p. ej., el compresor 30) puede estar configurado para emitir un flujo presurizado de medio de presión. El dispositivo 50 de suministro de medio de presión puede comprender, de manera adicional o alternativa con respecto a un compresor, al menos una fuente de medio de presión (p. ej., que comprende un tanque o depósito de medio de presión).

El dispositivo 50 de suministro de medio de presión puede estar configurado para transportar el medio de presión durante la fase de enfriamiento de otra región en la disposición 100 de prensado a la región 18 de tratamiento, en donde la temperatura del medio de presión en la otra región es inferior a la temperatura del medio de presión en la región 18 de tratamiento durante al menos parte de la fase de enfriamiento, de manera que, mediante el transporte del medio de presión durante la fase de enfriamiento de la otra región a la región 18 de tratamiento, la temperatura del medio de presión en la región 18 de tratamiento disminuye. La disposición 50 de suministro de medio de presión puede comprender, por ejemplo, tal como se ha mencionado anteriormente, un compresor 30, que puede estar dispuesto de manera que el medio de presión puede ser transportado durante la fase de enfriamiento de la otra región a la región 18 de tratamiento mediante el compresor 30.

El al menos un dispositivo 50 de suministro de medio de presión controlable es controlable al menos con respecto a la tasa de suministro de medio de presión controlando al menos un parámetro operativo del al menos un

dispositivo 50 de suministro de medio de presión controlable o del compresor 30. Por ejemplo, el compresor 30 puede comprender un compresor de pistón (o varios compresores de pistón). Por lo tanto, el dispositivo 50 de suministro de medio de presión puede comprender, por ejemplo, al menos un compresor de pistón. El al menos un parámetro operativo del dispositivo 50 de suministro de medio de presión controlable o del compresor 30 puede comprender, por ejemplo, un retraso de tiempo entre carreras de pistón sucesivas del compresor de pistón. De manera alternativa o adicional, el al menos un parámetro operativo puede comprender una velocidad de compresor del compresor de pistón. Por ejemplo, para un compresor de pistón que incluye o está constituido por una bomba variable, p. ej., una bomba controlada por frecuencia, es posible ajustar su velocidad de compresor. No obstante, se entenderá que el al menos un parámetro operativo del dispositivo 50 de suministro de medio de presión controlable o del compresor 30 no se limita a ser al menos un parámetro operativo de un compresor de pistón, siendo así un ejemplo.

Por ejemplo, la otra región mencionada anteriormente puede estar definida por una región dentro del recipiente 1, 16, 17 de presión que es diferente y, posiblemente, está a cierta distancia de la región 18 de tratamiento. Tal como se ha mencionado anteriormente, se puede formar un bucle de enfriamiento exterior mediante al menos el paso 10 de guiado de medio de presión y el paso 11 de guiado de medio de presión. Por ejemplo, la otra región mencionada anteriormente en la disposición 100 de prensado puede comprender al menos una parte del bucle de enfriamiento exterior.

Por ejemplo, guiando el medio de presión en el paso 11 de guiado de medio de presión junto a una superficie interior de paredes del cilindro 1 de presión, es posible que se produzca una transferencia de calor del medio de presión al exterior del recipiente 1, 16, 17 de presión (o cilindro 1 de presión) a través de las paredes del cilindro 1 de presión. De esta manera, la temperatura del medio de presión en el bucle de enfriamiento exterior puede ser más baja que la temperatura del medio de presión en la región 18 de tratamiento. Para aumentar la transferencia de calor desde el medio de presión guiado junto a una superficie interior de paredes del cilindro 1 de presión al exterior del cilindro 1 de presión, la superficie exterior de las paredes exteriores del recipiente 1, 16, 17 de presión (o el cilindro de presión) puede dotarse, tal como se ha mencionado anteriormente, de canales, conductos o tubos, etc. (no mostrados en la Figura 1) para refrigerante, de manera que las paredes del recipiente 1, 16, 17 de presión se pueden enfriar para proteger las paredes de una acumulación de calor perjudicial durante el funcionamiento del recipiente 1, 16, 17 de presión. El refrigerante en los canales, conductos o tubos puede comprender, por ejemplo, agua, aunque son posibles otros u otros tipos de refrigerantes.

Se entenderá que la disposición de la otra región mencionada anteriormente, tal como se ha descrito con anterioridad, es ilustrativa, y que son posibles variaciones. Por ejemplo, la otra región mencionada anteriormente no tiene que ser necesariamente una región dentro del recipiente 1, 16, 17 de presión, sino que, de manera alternativa o adicional, podría ser una región en la disposición 100 de prensado fuera del recipiente 1, 16, 17 de presión, tal como, por ejemplo, una región definida por una fuente de medio de presión (p. ej., que comprende un tanque o depósito de medio de presión) que puede estar dispuesta fuera del recipiente 1, 16, 17 de presión, pudiendo dicha fuente de medio de presión estar comprendida en, o estar conectada a, el dispositivo 50 de suministro de medio de presión o el compresor 30.

Según la realización de la presente invención ilustrada en la Figura 1, el dispositivo 50 de suministro de medio de presión controlable comprende además un generador 29 de flujo, que puede comprender, por ejemplo, al menos un expulsor y/u otro u otros tipos de generador de flujo (p. ej., uno o más ventiladores o bombas, o similares), para generar un flujo de medio de presión. Tal como se ilustra en la Figura 1, el generador 29 de flujo puede estar dispuesto dentro del recipiente 1, 16, 17 de presión. En tal caso, y cuando el compresor 30 está dispuesto fuera del recipiente 1, 16, 17 de presión, tal como se ilustra en la Figura 1, el generador 29 de flujo puede conectarse al compresor 30 a través de uno o más conductos de medio de presión que pueden extenderse a través del cilindro 1 de presión o cualquiera de los cierres 16, 17 de extremo del recipiente 1, 16, 17 de presión.

El generador 29 de flujo está en comunicación de fluidos con el compresor 30. El generador 29 de flujo puede estar configurado para recibir el medio de presión de la otra región mencionada anteriormente en un lado corriente arriba del generador 29 de flujo y emitir un flujo de medio de presión en un lado corriente abajo del generador 29 de flujo.

Según la realización de la presente invención ilustrada en la Figura 1, se da a conocer un conducto 33 de medio de presión que se extiende a través del cierre 16 de extremo del recipiente 1, 16, 17 de presión. Además, la disposición 100 de prensado comprende unos pasos 31 y 32 de guiado de medio de presión, en donde el paso 32 de guiado de medio de presión está en comunicación de fluidos (p. ej., conectado a) el conducto 33 de medio de presión. El generador 29 de flujo está conectado al compresor 30 a través de los pasos 31 y 32 de guiado de presión y del conducto 33 de medio de presión. Tal como se ilustra en la Figura 1, es posible considerar que los pasos 31 y 32 de guiado de medio de presión y el conducto 33 de medio de presión están comprendidos en el dispositivo 50 de suministro de medio de presión controlable. Por ejemplo, uno cualquiera de los pasos 31 y 32 de guiado de medio de presión y el conducto 33 de medio de presión puede comprender, por ejemplo, tubos o tuberías.

También según la realización de la presente invención ilustrada en la Figura 1, de manera adicional, aunque opcional, el dispositivo 50 de suministro de medio de presión controlable comprende un acumulador 40 de medio

de presión, que puede estar dispuesto de manera intermedia entre el compresor 30 y el recipiente 1, 16, 17 de presión y, posiblemente, de manera intermedia entre el compresor 30 y el generador 29 de flujo, tal como se ilustra en la Figura 1. Los pasos 31 y 32 de guiado de medio de presión están configurados para permitir el paso de medio de presión entre el compresor 30 y el acumulador 40 de medio de presión y entre el acumulador 40 de medio de presión y el recipiente 1, 16, 17 de presión, respectivamente. Por lo tanto, el recipiente 1, 16, 17 de presión y el compresor 30 están en comunicación de fluidos entre sí mediante los pasos 31 y 32 de guiado de medio de presión y el acumulador 40 de medio de presión. El conducto 33 de medio de presión tiene una entrada en comunicación de fluidos con el acumulador 40 de medio de presión para recibir el flujo de medio de presión emitido desde el acumulador 40 de medio de presión, y una salida en comunicación de fluidos con el generador 29 de flujo, de manera que el flujo de medio de presión emitido desde el acumulador 40 de medio de presión se introduce en el generador 29 de flujo. Tal como se ha mencionado anteriormente, el acumulador 40 de medio de presión es opcional. Los pasos 31 y 32 de guiado de medio de presión y el acumulador 40 de medio de presión pueden ser sustituidos por un paso de guiado de medio de presión que interconecta el conducto 33 de medio de presión y el compresor 30, por ejemplo, o el conducto 33 de medio de presión puede extenderse hasta el compresor 30 y conectarse al mismo.

El acumulador 40 de medio de presión comprende una entrada 41, que está en comunicación de fluidos con el compresor 30 para recibir el flujo de medio de presión emitido por el compresor 30, y una salida 42, que está en comunicación de fluidos con el recipiente 1, 16, 17 de presión para emitir un flujo de medio de presión al recipiente 1, 16, 17 de presión. El acumulador 40 de medio de presión podría comprender más de una entrada y/o más de una salida. El acumulador 40 de medio de presión puede comprender, por ejemplo, al menos un tanque o depósito. El acumulador 40 de medio de presión comprende un espacio interno 43, que está en comunicación de fluidos con la entrada 41 y con la salida 42, respectivamente. El acumulador 40 de medio de presión podría comprender varios espacios internos que, posiblemente, pueden estar interconectados entre sí. Cada espacio interno podría estar en comunicación de fluidos con al menos una entrada y al menos una salida, respectivamente, posiblemente en correspondencia con el espacio interno. Por lo tanto, cada espacio interno podría tener una entrada o entradas y una salida o salidas respectivas (posiblemente dedicadas) asociadas al mismo. El acumulador 40 de medio de presión puede configurarse para acumular continuamente el medio de presión recibido a través de la entrada 41 dentro del espacio interno 43 del acumulador 40 de medio de presión, en donde las cantidades acumuladas de medio de presión pueden ser emitidas continuamente desde el espacio interno 43 a través de la salida 42 de manera que el acumulador 40 de medio de presión emite un flujo de medio de presión a través de la entrada 41 al recipiente 1, 16, 17 de presión.

Según la realización de la presente invención ilustrada en la Figura 1, de manera adicional, aunque opcional, el dispositivo 50 de suministro de medio de presión controlable comprende medios 45 de regulación de flujo de medio de presión, por ejemplo, en forma de una o más válvulas, tal como se ilustra en la Figura 1, que pueden estar dispuestos de manera intermedia entre el acumulador 40 de medio de presión y el recipiente 1, 16, 17 de presión, en el paso 32 de guiado de medio de presión. Tal como también se ilustra en la Figura 1, los medios 45 de regulación de flujo de medio de presión pueden tener una entrada en comunicación de fluidos con el acumulador 40 de medio de presión y una salida en comunicación de fluidos con el recipiente 1, 16, 17 de presión. Los medios 45 de regulación de flujo de medio de presión pueden estar configurados para controlar el flujo de medio de presión del acumulador 40 de medio de presión al recipiente 1, 16, 17 de presión.

El generador 29 de flujo puede estar configurado para recibir el medio de presión del compresor 30 en el lado corriente arriba del generador 29 de flujo, y mezclar el medio de presión recibido del compresor 30 y el medio de presión recibido de la otra región mencionada anteriormente para obtener una mezcla de medio de presión. El flujo de medio de presión emitido en el lado corriente abajo del generador 29 de flujo puede comprender o estar constituido por la mezcla de medio de presión.

La otra región mencionada anteriormente, desde donde el dispositivo 50 de suministro de medio de presión controlable puede transportar el medio de presión a la región 18 de tratamiento durante la fase de enfriamiento, puede estar definida, por ejemplo, al menos parcialmente, por el espacio 26 ilustrado en la Figura 1, pudiendo formar dicho espacio 26 parte de un bucle de enfriamiento exterior.

Por ejemplo, tal como se ha mencionado anteriormente, el medio de presión que entra en el espacio 26 entre la parte 8 de aislamiento inferior y el cierre 16 de extremo inferior después de haber sido guiado en el paso 10 de guiado de medio de presión puede ser guiado hacia la cámara de horno o la región 18 de tratamiento, y a su interior, a través del conducto 28 de medio de presión. Este transporte del medio de presión a través del conducto 28 de medio de presión puede unirse (p. ej., mezclarse con) al flujo de medio de presión emitido desde el generador 29 de flujo. De este modo, el dispositivo 50 de suministro de medio de presión controlable puede estar configurado para transportar el medio de presión durante la fase de enfriamiento desde el espacio 26, en donde la temperatura del medio de presión es relativamente fría después de haber sido guiado, p. ej., en el paso 11 de guiado de medio de presión junto a una superficie interior de paredes del cilindro 1 de presión, y, posiblemente, también desde cualquier fuente de medio de presión que, por ejemplo, se puede conectar al compresor 30, a la región 18 de tratamiento. El generador 29 de flujo puede así emitir o expulsar una mezcla de medio de presión, comprendiendo la mezcla medio de presión del espacio 26 y medio de presión suministrado al recipiente 1, 16, 17 de presión, por

ejemplo, de cualquier fuente de medio de presión dispuesta externamente a través del conducto 33 de medio de presión. El medio de presión del espacio 26 puede ser desplazado al interior (una entrada de) del generador 29 de flujo mediante el medio de presión suministrado al recipiente 1, 16, 17 de presión desde la fuente de medio de presión dispuesta externamente. La mezcla de medio de presión que es emitida o expulsada por el generador 29 de flujo puede ser guiada hacia la cámara de horno o la región 18 de tratamiento, y a su interior, a través del conducto 28 de medio de presión.

La fuente de medio de presión dispuesta externamente mencionada anteriormente no es necesaria y puede omitirse. De manera alternativa o adicional, y según otro ejemplo, el generador 29 de flujo puede estar configurado para recibir el medio de presión transportado desde el compresor 30 en el lado corriente arriba del generador 29 de flujo, en donde el compresor 30 puede estar en comunicación de fluidos con el recipiente 1, 16, 17 de presión, por ejemplo, a través de uno o más conductos 34 de medio de presión, entre el compresor 30 y el recipiente 1, 16, 17 de presión, pudiendo extenderse dicho conducto o conductos 34 de medio de presión a través del recipiente 1, 16, 17 de presión (p. ej., a través del cierre 16 de extremo inferior, tal como se ilustra en la Figura 1) y pudiendo tener una entrada dentro del espacio 26 y una salida conectada al compresor 30, tal como se indica en la Figura 1. De esta manera, el generador 29 de flujo puede emitir o expulsar una mezcla de medio de presión, comprendiendo dicha mezcla el medio de presión del espacio 26, que se ha desplazado al interior (una entrada de) del generador 29 de flujo mediante el medio de presión suministrado al recipiente 1, 16, 17 de presión desde el compresor 30 a través del conducto 33 de medio de presión, y el medio de presión suministrado al recipiente 1, 16, 17 de presión desde el compresor 30 a través del conducto 33 de medio de presión.

El conducto o conductos 34 de medio de presión y/o cualquiera del conducto 33 de medio de presión y los pasos 31 y 32 de guiado de medio de presión pueden comprender tubos o tuberías, por ejemplo.

La disposición 100 de prensado comprende al menos un sensor, indicado esquemáticamente en la Figura 1 mediante el número de referencia 4, que está configurado para detectar al menos una temperatura en el recipiente 1, 16, 17 de presión en una pluralidad de instantes. Aunque solamente se ilustra un sensor 4 en la Figura 1, se entenderá que la disposición 100 de prensado puede comprender más de un sensor. Cada sensor puede estar configurado para detectar al menos una temperatura en el recipiente 1, 16, 17 de presión, posiblemente, en diferentes ubicaciones en el mismo, y en una pluralidad de instantes. Tal como ilustra la Figura 1, el sensor 4 (o uno o varios sensores que pueden estar dispuestos en la disposición 100 de prensado) puede estar dispuesto, por ejemplo, dentro de la región 18 de tratamiento que, según la realización ilustrada en la Figura 1, está definida por un interior de la cámara 18 de horno. El sensor 4 puede estar configurado para detectar al menos una temperatura en la región 18 de tratamiento en una pluralidad de instantes. No obstante, se entenderá que, de manera alternativa o adicional, el sensor 4 y/o cualquier otro sensor posiblemente presente podrían estar dispuestos, no en la región 18 de tratamiento, sino en cualquier otra ubicación dentro del recipiente 1, 16, 17 de presión, por ejemplo. Por ejemplo, en un caso de este tipo, el sensor 4 y/o cualquier otro sensor posiblemente presente, podrían configurarse posiblemente para detectar al menos una temperatura en la proximidad de la región 18 de tratamiento y, en base a ello, derivar al menos una temperatura en la región 18 de tratamiento, posiblemente, en una pluralidad de instantes.

La disposición 100 de prensado comprende al menos un módulo de control y procesamiento, indicado esquemáticamente en la Figura 1 mediante el número de referencia 6. Aunque solamente se ilustra un módulo 6 de control y procesamiento en la Figura 1, se entenderá que la disposición 100 de prensado puede comprender más de un módulo de control y procesamiento. El módulo 6 de control y procesamiento está acoplado comunicativamente con el sensor 4 (o con cada uno o cualquiera de varios sensores que pueden estar dispuestos en la disposición 100 de prensado). El al menos un módulo 6 de control y procesamiento está acoplado comunicativamente con el dispositivo 50 de suministro de medio de presión controlable (p. ej., con el compresor 30) para controlar su operación. El módulo 6 de control y procesamiento está configurado para obtener, durante una fase de enfriamiento, al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente 1, 16, 17 de presión. El módulo 6 de control y procesamiento está configurado para, durante la fase de enfriamiento, en base al al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente 1, 16, 17 de presión, ajustar el al menos un parámetro operativo del dispositivo 50 de suministro de medio de presión controlable, ajustando así la tasa de suministro de medio de presión del dispositivo 50 de suministro de medio de presión.

Según la realización de la presente invención ilustrada en la Figura 1, según la cual el sensor 4 está dispuesto en la región 18 de tratamiento, el al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente 1, 16, 17 de presión puede ser, o se puede basar en, al menos una temperatura en una o más ubicaciones en la región 18 de tratamiento.

El acoplamiento comunicativo entre el módulo 6 de control y procesamiento y el sensor 4 y el al menos un dispositivo 50 de suministro de medio de presión controlable, respectivamente, se puede realizar o implementar, por ejemplo, mediante cualesquiera medios o técnicas de comunicación por cable y/o inalámbricos adecuados, tal como resulta conocido en la técnica (no se muestra en la Figura 1).

El módulo 6 de control y procesamiento puede estar configurado para ajustar, durante la fase de enfriamiento, el al menos un parámetro operativo del dispositivo de suministro de medio de presión controlable en base a una cantidad derivada de al menos el al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente 1, 16, 17 de presión. Por ejemplo, el módulo 6 de control y procesamiento puede estar configurado para, durante la fase de enfriamiento, en base al al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente 1, 16, 17 de presión, determinar un valor de un parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión, en donde el parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente 1, 16, 17 de presión es una función del al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente 1, 16, 17 de presión. El módulo 6 de control y procesamiento puede estar configurado para determinar, durante la fase de enfriamiento, una diferencia entre un valor seleccionado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente 1, 16, 17 de presión y el valor determinado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente 1, 16, 17 de presión. El módulo 6 de control y procesamiento puede estar configurado para llevar a cabo el ajuste del al menos un parámetro operativo del dispositivo 50 de suministro de medio de presión controlable en base a la diferencia entre el valor seleccionado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente 1, 16, 17 de presión y el valor determinado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente 1, 16, 17 de presión. Mediante el ajuste del al menos un parámetro operativo del dispositivo 50 de suministro de medio de presión controlable, se ajusta la tasa de suministro de medio de presión del dispositivo 50 de suministro de medio de presión.

De manera alternativa o adicional, el módulo 6 de control y procesamiento puede estar configurado, durante la fase de enfriamiento, para obtener del detector 4 valores indicativos de al menos una temperatura en la región 18 de tratamiento en una pluralidad de instantes y, en base a los valores obtenidos, determinar una tasa de enfriamiento del medio de presión en la región 18 de tratamiento. El módulo 6 de control y procesamiento puede estar configurado para determinar, durante la fase de enfriamiento, una diferencia entre un valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región 18 de tratamiento y la tasa determinada de enfriamiento y, en base a la diferencia, ajustar el al menos un parámetro operativo del dispositivo 50 de suministro de medio de presión controlable, ajustando así la tasa de suministro de medio de presión del dispositivo 50 de suministro de medio de presión de manera que una diferencia entre la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región 18 de tratamiento y el valor seleccionado disminuye. La obtención de valores indicativos de al menos una temperatura en la región 18 de tratamiento detectada en una pluralidad de instantes, la determinación de una tasa de enfriamiento del medio de presión en la región 18 de tratamiento en base a los valores obtenidos, la determinación de una diferencia entre el valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región 18 de tratamiento y la tasa determinada de enfriamiento y el ajuste del al menos un parámetro operativo del dispositivo 50 de suministro de medio de presión controlable en base a la diferencia se pueden llevar a cabo repetidamente. Por lo tanto, el módulo 6 de control y procesamiento puede estar configurado para llevar a cabo un mecanismo de bucle de control para controlar la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región 18 de tratamiento para que esté dentro de un intervalo de tasa predefinido o a una tasa seleccionada.

La Figura 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método 200 según una realización de la presente invención. El método 200 es un método en una disposición de prensado, que comprende un recipiente de presión dispuesto para contener un medio de presión durante el uso de la disposición de prensado. El recipiente de presión incluye una región de tratamiento en su interior. La región de tratamiento está dispuesta para acomodar al menos un artículo. La disposición de prensado está configurada para someter el al menos un artículo a un ciclo de tratamiento, cuyo ciclo de tratamiento incluye una fase de enfriamiento, y está dispuesta de manera que el medio de presión puede entrar y salir de la región de tratamiento. La disposición de prensado comprende al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable configurado para transportar el medio de presión durante la fase de enfriamiento de otra región en la disposición de prensado a la región de tratamiento, en donde la temperatura del medio de presión en la otra región es inferior a la temperatura del medio de presión en la región de tratamiento durante al menos parte de la fase de enfriamiento, de manera que, mediante el transporte del medio de presión durante la fase de enfriamiento de la otra región a la región de tratamiento, la temperatura del medio de presión en la región de tratamiento disminuye. El al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable es controlable al menos con respecto a una tasa de suministro de medio de presión controlando al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable.

Según la realización de la presente invención ilustrada en la Figura 2, el método comprende cuatro etapas 201, 203, 204 y 202. La etapa 202 puede seguir inmediatamente a la etapa 201, y las etapas 203 y 204 son opcionales y pueden omitirse. Todas las etapas 201, 202, 203 y 204 ilustradas pueden llevarse a cabo durante la fase de enfriamiento.

El método 200 comprende, en 201, obtener al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión.

En 202, en base al al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión, es posible ajustar el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable, ajustando así la tasa de suministro de medio de presión del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión.

Por ejemplo, el al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión puede ser, o puede basarse en, al menos una temperatura que puede ser detectada en una o más ubicaciones en el recipiente de presión, p. ej., en la región de tratamiento.

Según la realización de la presente invención ilustrada en la Figura 2, el ajuste del al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable en 202 se puede basar en una cantidad derivada de al menos el al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión obtenido en 201. El método 200 puede comprender, opcionalmente, en 203, en base al al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión, determinar un valor de un parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión, en donde el parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión es una función del al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión. El método 200 puede comprender además, opcionalmente, en 204, determinar una diferencia entre un valor seleccionado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión y el valor determinado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión. Si las etapas 203 y 204 se llevan a cabo en el método 200, el ajuste del al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable en 202 puede comprender ajustar el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable en base a la diferencia entre el valor seleccionado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión y el valor determinado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión. Mediante el ajuste del al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable, se ajusta la tasa de suministro de medio de presión del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión.

La Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático de un método 300 según una realización de la presente invención. Del mismo modo que el método 200 ilustrado en la Figura 2, el método 300 es un método en una disposición de prensado, que comprende un recipiente de presión dispuesto para contener un medio de presión durante el uso de la disposición de prensado. El recipiente de presión incluye una región de tratamiento en su interior. La región de tratamiento está dispuesta para acomodar al menos un artículo. La disposición de prensado está configurada para someter el al menos un artículo a un ciclo de tratamiento, cuyo ciclo de tratamiento incluye una fase de enfriamiento, y está dispuesta de manera que el medio de presión puede entrar y salir de la región de tratamiento. La disposición de prensado comprende al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable configurado para transportar el medio de presión durante la fase de enfriamiento de otra región en la disposición de prensado a la región de tratamiento, en donde la temperatura del medio de presión en la otra región es inferior a la temperatura del medio de presión en la región de tratamiento durante al menos parte de la fase de enfriamiento, de manera que, mediante el transporte del medio de presión durante la fase de enfriamiento de la otra región a la región de tratamiento, la temperatura del medio de presión en la región de tratamiento disminuye. El al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable es controlable al menos con respecto a una tasa de suministro de medio de presión controlando al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable.

El método 300 sirve para controlar la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento. Según la realización de la presente invención ilustrada en la Figura 3, el método comprende cuatro etapas 301, 304, 305 y 302. La etapa 301 puede comprender posiblemente una etapa 303. La etapa 302 puede seguir inmediatamente a la etapa 301, y las etapas 304 y 305 son opcionales y pueden omitirse. Además, es posible omitir la etapa 303. Todas las etapas 301, 302, 303, 204 y 305 ilustradas se pueden llevar a cabo durante la fase de enfriamiento.

El método 300 comprende, en 301, obtener al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión.

En 302, en base al al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión, se ajusta el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable, ajustando así el la tasa de suministro de medio de presión del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión.

Según la realización de la presente invención ilustrada en la Figura 3, la obtención de al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión en 301 comprende, en 303, obtener valores indicativos de al menos una temperatura en la región de tratamiento en una pluralidad de instantes.

También según la realización de la presente invención ilustrada en la Figura 3, el método 300 comprende además, en 304, en base a los valores obtenidos, determinar una tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y, en 305, determinar una diferencia entre un valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa de enfriamiento determinada.

También según la realización de la presente invención ilustrada en la Figura 3, el ajuste del al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable en 302 comprende, en base

a la diferencia obtenida en 304, ajustar el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable, ajustando así la tasa de suministro de medio de presión del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión de manera que una diferencia entre la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y el valor seleccionado disminuye.

5

Tal como se indica en la Figura 3 mediante la flecha que se extiende desde la salida de la etapa 302 a la entrada de la etapa 301, la temperatura en la región de tratamiento detectada en una pluralidad de instantes en 303, la determinación de una tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento en base a los valores obtenidos en 304, la determinación de una diferencia entre el valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa de enfriamiento determinada en 305 y el ajuste del al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable en base a la diferencia en 302 pueden llevarse a cabo repetidamente.

10

En conclusión, se da a conocer un método en una disposición de prensado. La disposición de prensado comprende un recipiente de presión dispuesto para contener el medio de presión en su interior durante el uso de la disposición de prensado, incluyendo el recipiente de presión una región de tratamiento en su interior, en donde la región de tratamiento está dispuesta para acomodar al menos un artículo. La disposición de prensado está dispuesta de manera que el medio de presión puede entrar y salir de la región de tratamiento. La disposición de prensado comprende al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable configurado para transportar el medio de presión durante una fase de enfriamiento de otra región en la disposición de prensado a la región de tratamiento, en donde la temperatura del medio de presión en la otra región es inferior a la temperatura del medio de presión en la región de tratamiento durante al menos parte de la fase de enfriamiento. Se obtiene al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión. En base al al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión, se ajusta al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable, de manera que se ajusta la tasa de suministro de medio de presión del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión.

15

20

25

REIVINDICACIONES

1. Método (200; 300) en una disposición (100) de prensado, comprendiendo la disposición de prensado un recipiente (1, 16, 17) de presión dispuesto para contener un medio de presión en su interior durante el uso de la disposición de prensado, incluyendo el recipiente de presión una región (18) de tratamiento en su interior, en donde la región de tratamiento está dispuesta para acomodar al menos un artículo (5), y en donde la disposición de prensado está configurada para someter el al menos un artículo a un ciclo de tratamiento que incluye una fase de enfriamiento y dispuesta de manera que el medio de presión puede entrar y salir de la región de tratamiento, comprendiendo además la disposición de prensado al menos un dispositivo (50; 30, 31, 40, 32, 33, 29) de suministro de medio de presión controlable configurado para transportar el medio de presión durante la fase de enfriamiento de otra región en la disposición de prensado a la región de tratamiento, en donde la temperatura del medio de presión en la otra región es inferior a la temperatura del medio de presión en la región de tratamiento durante al menos parte de la fase de enfriamiento, de manera que, mediante el transporte del medio de presión durante la fase de enfriamiento de la otra región a la región de tratamiento, la temperatura del medio de presión en la región de tratamiento disminuye, en donde el al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable es controlable al menos con respecto a una tasa de suministro de medio de presión controlando al menos uno de sus parámetros operativos, comprendiendo el método, durante la fase de enfriamiento: obtener (201; 301) al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión; y en base al al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión, ajustar (202; 302) el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable, ajustando así la tasa de suministro de medio de presión del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión; en donde el al menos un dispositivo de suministro de medio de presión comprende al menos un compresor, estando dispuesto el al menos un compresor de manera que el medio de presión puede ser transportado durante la fase de enfriamiento de la otra región a la región de tratamiento mediante el al menos un compresor, **caracterizado por el hecho de que** el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable es al menos un parámetro operativo del al menos un compresor.
2. Método según la reivindicación 1, que comprende además:
en base al al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión, determinar (203) un valor de un parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión, en donde el parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión es una función del al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión;
determinar (204) una diferencia entre un valor seleccionado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión y el valor determinado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión; y
en base a la diferencia entre el valor seleccionado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión y el valor determinado del parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión, ajustar el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable, ajustando así la tasa de suministro de medio de presión del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión.
3. Método según la reivindicación 2, en donde el parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión está definido al menos parcialmente por la diferencia entre al menos dos valores indicativos de la temperatura en el recipiente de presión en diferentes regiones o posiciones en su interior en los mismos instantes o dentro de un mismo periodo de tiempo, o en donde el parámetro relacionado con la temperatura predefinido del recipiente de presión está definido al menos parcialmente por un gradiente de temperatura entre diferentes posiciones en o dentro de un componente en el recipiente de presión o la disposición de prensado.
4. Método según la reivindicación 1, sirviendo el método para controlar la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento, comprendiendo el método, durante la fase de enfriamiento:
obtener (303) valores indicativos de al menos una temperatura en la región de tratamiento en una pluralidad de instantes;
en base a los valores obtenidos, determinar (304) una tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento;
determinar (305) una diferencia entre un valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa de enfriamiento determinada; y
en base a la diferencia, ajustar el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable, ajustando así la tasa de suministro de medio de presión del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión de manera que una diferencia entre la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y el valor seleccionado disminuye.
5. Método según la reivindicación 4, en donde el ajuste del al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable en base a una diferencia entre un valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa determinada comprende:
calcular una tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento en base a la diferencia; y

ajustar el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable en base a la tasa de enfriamiento calculada.

6. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 4-5, en donde el al menos un dispositivo de suministro de medio de presión comprende al menos un compresor de pistón, y en donde el al menos un parámetro operativo comprende un retraso de tiempo entre carreras de pistón sucesivas del al menos un compresor de pistón, en donde el ajuste del al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable en base a una diferencia entre un valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa determinada comprende:

ajustar el retraso de tiempo entre carreras de pistón sucesivas del al menos un compresor de pistón en base a una diferencia entre un valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa determinada.

7. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 4-6, en donde el al menos un dispositivo de suministro de medio de presión comprende al menos un compresor de pistón, y el al menos un parámetro operativo comprende una longitud de carrera de pistón del al menos un compresor de pistón, comprendiendo además el método, durante la fase de enfriamiento:

si la diferencia entre el valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa determinada está dentro de un intervalo de tasa predefinido, disminuir la longitud de carrera de pistón del al menos un compresor de pistón una fracción seleccionada de la longitud de carrera de pistón actual de una primera longitud de carrera de pistón a una segunda longitud de carrera de pistón, en donde la segunda longitud de carrera de pistón es más pequeña que la primera longitud de carrera de pistón.

8. Método según la reivindicación 7, en donde el al menos un parámetro operativo comprende una velocidad de compresor del al menos un compresor de pistón, en donde el ajuste del al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable en base a una diferencia entre un valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa determinada comprende:

ajustar la velocidad de compresor del al menos un compresor de pistón en base a una diferencia entre un valor seleccionado para la tasa de enfriamiento del medio de presión en la región de tratamiento y la tasa determinada; comprendiendo el método además:

con la condición de que la velocidad de compresor del al menos un compresor esté dentro de un intervalo de velocidad de compresor predefinido, aumentar la longitud de carrera de pistón del al menos un compresor de pistón de regreso a o hasta la primera longitud de carrera de pistón.

9. Disposición (100) de prensado que comprende:

un recipiente (1, 16, 17) de presión dispuesto para contener un medio de presión en su interior durante el uso de la disposición de prensado, incluyendo el recipiente de presión una región (18) de tratamiento en su interior, en donde la región de tratamiento está dispuesta para acomodar al menos un artículo (5), y en donde la disposición de prensado está configurada para someter el al menos un artículo a un ciclo de tratamiento que incluye una fase de enfriamiento y dispuesta de manera que el medio de presión puede entrar y salir de la región de tratamiento; al menos un dispositivo (50; 30, 31, 40, 32, 33, 29) de suministro de medio de presión controlable configurado para transportar el medio de presión durante la fase de enfriamiento de otra región en la disposición de prensado a la región de tratamiento, en donde la temperatura del medio de presión en otra región es inferior a la temperatura del medio de presión en la región de tratamiento durante al menos parte de la fase de enfriamiento, de manera que, mediante el transporte del medio de presión durante la fase de enfriamiento de la otra región a la región de tratamiento, la temperatura del medio de presión en la región de tratamiento disminuye, en donde el al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable es controlable al menos con respecto a una tasa de suministro de medio de presión controlando al menos uno de sus parámetros operativos;

al menos un sensor (4) configurado para detectar al menos una temperatura en el recipiente de presión;

al menos un módulo (6) de control y procesamiento acoplado comunicativamente con el al menos un sensor y acoplado comunicativamente con el al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable para controlar su operación, estando configurado el al menos un módulo de control y procesamiento para, durante la fase de enfriamiento:

obtener al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión; y

en base al al menos un valor indicativo de al menos una temperatura en el recipiente de presión, ajustar el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable, ajustando así la tasa de suministro de medio de presión del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión;

en donde el al menos un dispositivo de suministro de medio de presión comprende al menos un compresor (30), estando dispuesto el al menos un compresor de manera que el medio de presión puede ser transportado durante la fase de enfriamiento de la otra región a la región de tratamiento mediante el al menos un compresor, **caracterizada por el hecho de que** el al menos un parámetro operativo del al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable es al menos un parámetro operativo del al menos un compresor.

10. Disposición de prensado según la reivindicación 9, que comprende además:

una cámara (18) de horno dispuesta dentro del recipiente de presión, estando la cámara de horno al menos parcialmente encerrada por una carcasa (3) aislada térmicamente y dispuesta de manera que el medio de presión puede entrar y salir de la cámara de horno, en donde la región de tratamiento comprende o está constituida por un interior de la cámara de horno; y

una pluralidad de pasos (10, 11) de guiado de medio de presión en comunicación de fluidos con la cámara de horno y dispuestos para formar un bucle de enfriamiento exterior dentro del recipiente de presión; en donde el al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable está configurado para transportar el medio de presión durante la fase de enfriamiento del bucle de enfriamiento exterior a la cámara de horno, en donde la otra región en la disposición de prensado comprende al menos una parte del bucle de enfriamiento exterior.

11. Disposición de prensado según la reivindicación 10, en donde el recipiente de presión comprende un cilindro (1) de presión y un cierre (17) de extremo, y en donde la carcasa aislada térmicamente comprende una parte (7) de aislamiento térmico y un alojamiento (2) que encierra al menos parcialmente la parte de aislamiento térmico, y en donde una parte del bucle de enfriamiento exterior comprende al menos un primer paso (11) de guiado de medio de presión formado entre al menos partes del alojamiento y la parte de aislamiento térmico, respectivamente, y dispuesto para guiar el medio de presión después de haber salido de la cámara de horno hacia el cierre de extremo, y en donde otra parte del bucle de enfriamiento exterior comprende al menos un segundo paso (10) de guiado de medio de presión dispuesto para guiar el medio de presión después de haber salido de la cámara de horno junto a una superficie interior de paredes del cilindro de presión; en donde el al menos un dispositivo de suministro de medio de presión controlable está configurado para transportar el medio de presión durante la fase de enfriamiento de la otra parte del bucle de enfriamiento exterior a la cámara de horno, en donde la otra región en la disposición de prensado comprende al menos una parte de la otra parte del bucle de enfriamiento exterior.

12. Disposición de prensado según la reivindicación 9, en donde el al menos un dispositivo de suministro de medio de presión comprende al menos un generador (29) de flujo en comunicación de fluidos con el al menos un compresor (30), estando dispuesto el al menos un generador de flujo dentro del recipiente de presión y estando configurado para recibir el medio de presión de dicha otra región en un lado corriente arriba del al menos un generador de flujo y emitir un flujo de medio de presión en un lado corriente abajo del al menos un generador de flujo.

13. Disposición de prensado según la reivindicación 12, en donde el al menos un generador de flujo está configurado además para recibir el medio de presión del al menos un compresor en el lado corriente arriba del al menos un generador de flujo, y mezclar el medio de presión recibido del al menos un compresor y el medio de presión recibido de dicha otra región para obtener una mezcla de medio de presión, en donde el flujo de medio de presión emitido en el lado corriente abajo del al menos un generador de flujo comprende o está constituido por la mezcla de medio de presión.

14. Módulo (6) de control y procesamiento de una disposición (100) de prensado según una cualquiera de las reivindicaciones 9-13, estando configurado el módulo de control y procesamiento para realizar un método (200; 300) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8.

15. Producto de programa informático configurado para, cuando se ejecuta en un módulo (6) de control y procesamiento según la reivindicación 14, realizar un método (200; 300) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8.

DIBUJOS

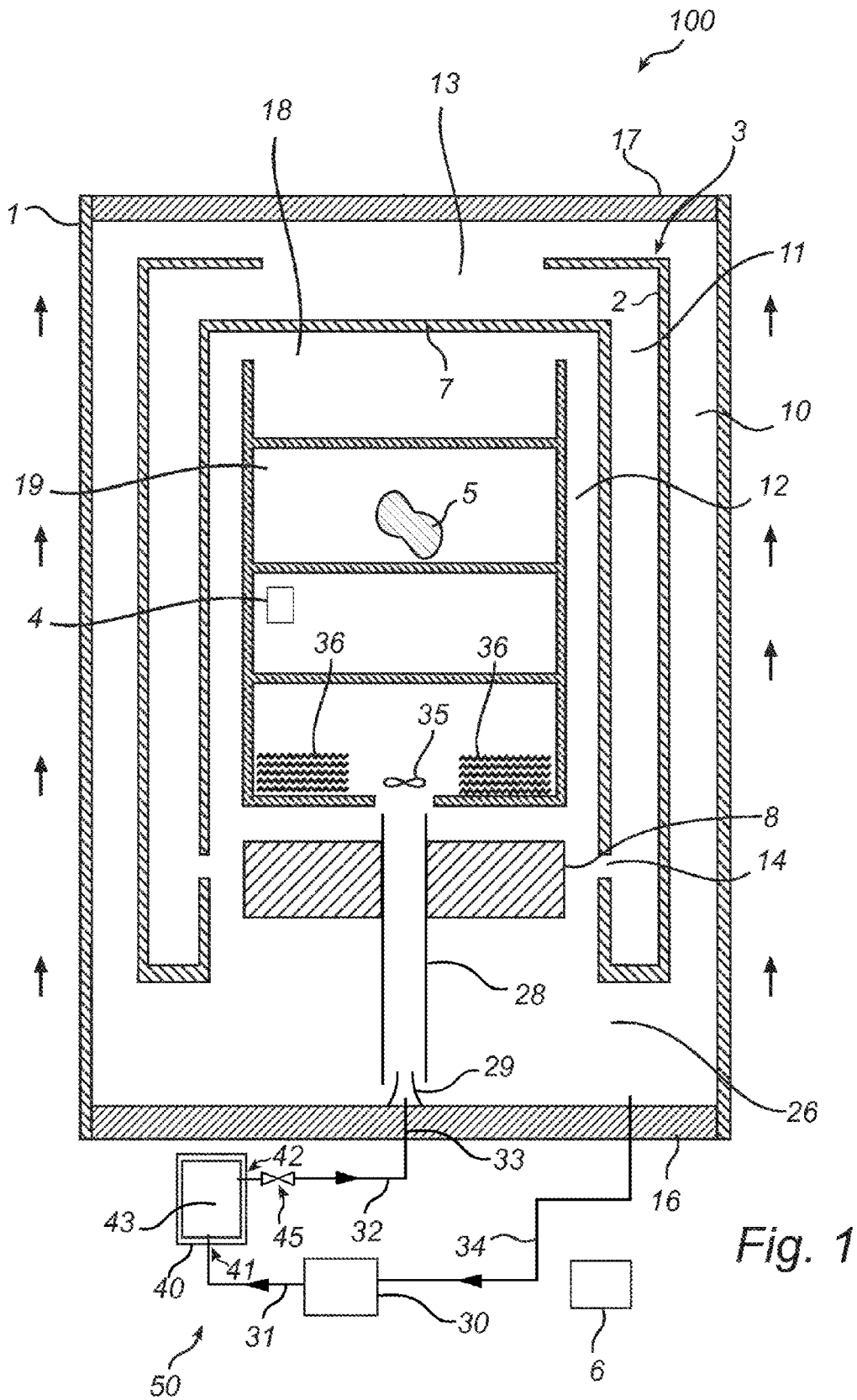


Fig. 1

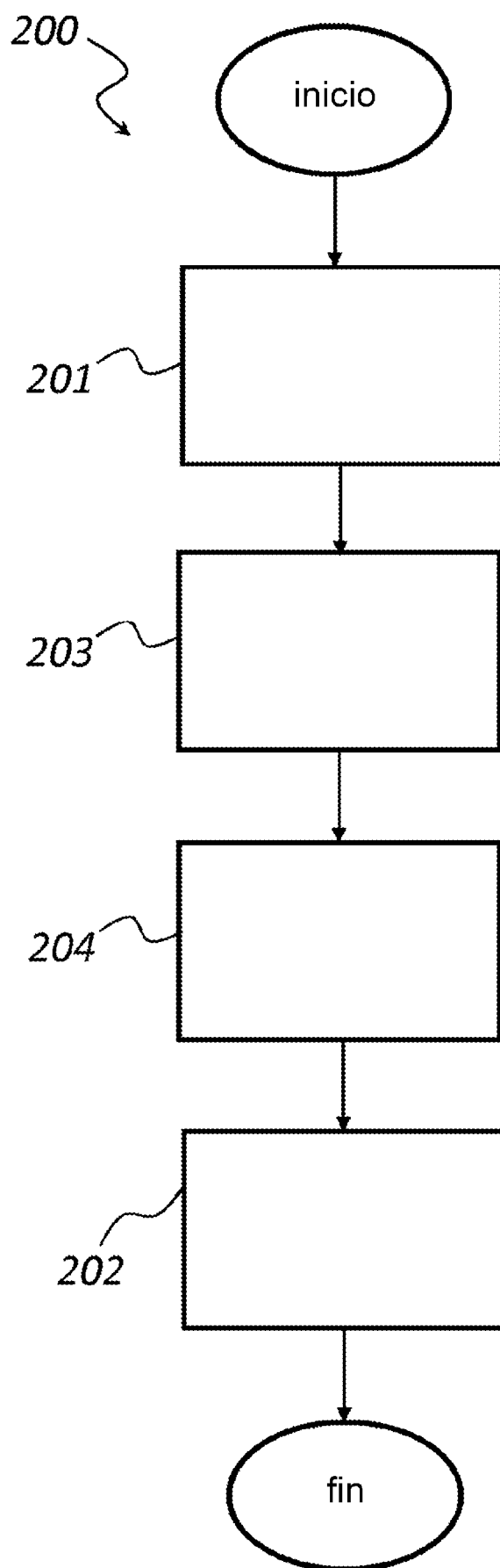


Fig. 2

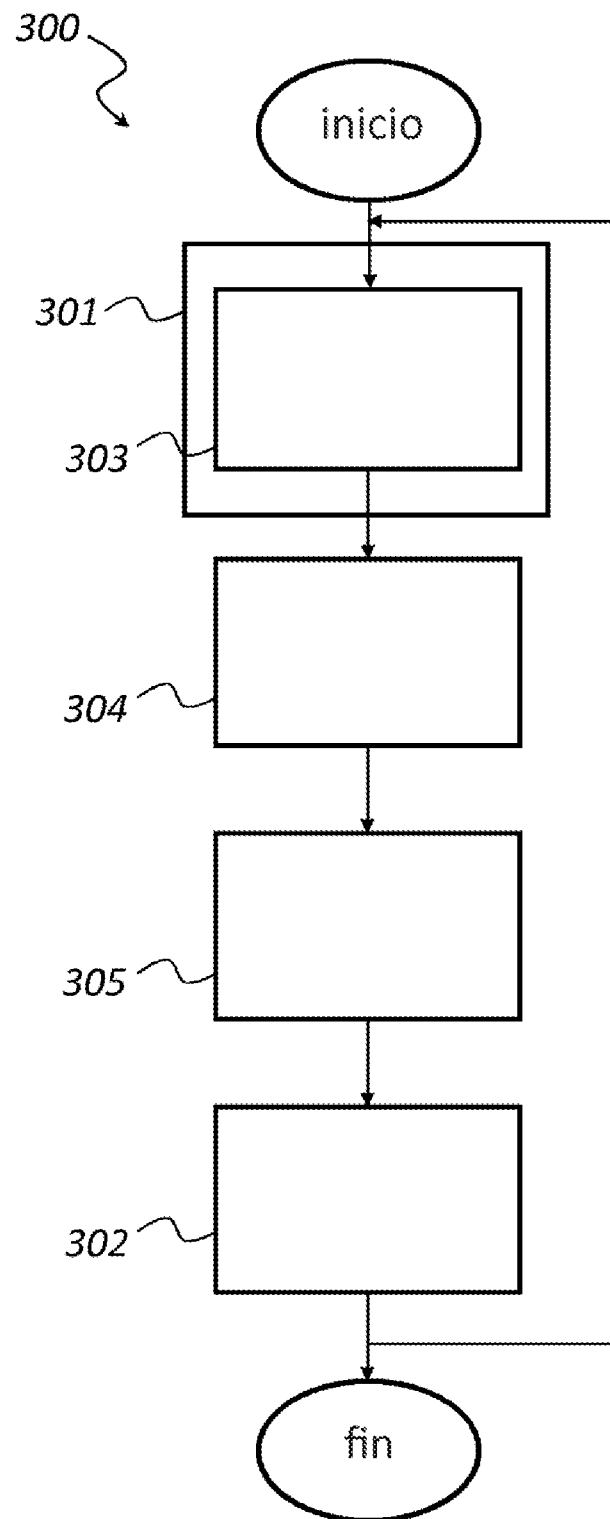


Fig. 3