

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 698**

51 Int. Cl.:

A23L 3/015 (2006.01)

A23L 3/00 (2006.01)

A23L 3/10 (2006.01)

A23B 4/005 (2006.01)

A23B 4/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.03.2014** **PCT/KR2014/002697**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.09.2015** **WO15129951**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2014** **E 14883666 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2018** **EP 3110261**

54 Título: **Aparato de extracción por hidrólisis supercrítica y procedimiento de hidrólisis que utiliza el mismo**

30 Prioridad:

26.02.2014 KR 20140022925

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

23.05.2019

73 Titular/es:

INNOWAY CO. LTD. (100.0%)
Gwanyang-dong Digitalempaire B-702 383 Simin-
daero Dongan-gu
Anyang-si, Gyeonggi-do 431-804, KR

72 Inventor/es:

LEE, HO YOUNG y
LEE, JUNG MIN

74 Agente/Representante:

GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro María

ES 2 713 698 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato de extracción por hidrólisis supercrítica y procedimiento de hidrólisis que utiliza el mismo

5 **Campo técnico**

Las realizaciones de la divulgación se refieren a un aparato de extracción por hidrólisis supercrítica que controla una temperatura y una presión aplicadas a un objeto de extracción por hidrólisis para mejorar efectivamente la eficiencia de extracción por hidrólisis, y a un procedimiento de hidrólisis que utiliza el mismo.

10

Antecedentes de la invención

Se sabe que el tiempo que se tarda en realizar un proceso de hidrólisis se reduce notablemente cuando el proceso de hidrólisis se realiza para un objeto convencional a altas temperaturas y altas presiones.

15

Teniendo en cuenta la comercialización de objetos de hidrólisis, reducir el tiempo necesario para realizar la hidrólisis de un objeto desempeña un papel importante en el coste unitario de producción. Por consiguiente, se suministran aparatos para proporcionar unas condiciones de alta temperatura y alta presión a un objeto de hidrólisis en diversos procedimientos.

20

En este sentido, la patente coreana n.º 1992-0017580 divulga la aplicación de presión a un recipiente a presión a través de una línea de suministro para suministrar líquido que produce presión sobre un objeto provisto en un recipiente a presión, utilizando refrigerante para enfriar el recipiente a presión.

25

Sin embargo, en caso de calentar o enfriar el propio recipiente a presión para controlar el calor del recipiente a presión, el calor se transmite al objeto a través del recipiente a presión y el líquido. En consecuencia, lleva un tiempo relativamente largo cambiar la temperatura del objeto. Especialmente, en el caso de una gran cantidad de recipientes a presión y objetos por razones de productividad, la hidrólisis requiere más tiempo y se consume más energía en caso de aplicar calor a los recipientes a presión desde el exterior.

30

Además, puede haber una diferencia entre las cantidades de calor suministradas de acuerdo con el entorno externo y el equipo configurado de acuerdo con la temperatura externa de un espacio de instalación, la cual debe restablecerse de forma desventajosa.

35

En un proceso de elevación de la temperatura aplicada para destruir la enzima después del proceso de hidrólisis del objeto, el gas disuelto desgasificado del objeto, a menos que se aumente la temperatura manteniendo una presión crítica, podría dispersarse al objeto y el objeto hidrolizado podría deteriorarse. Cuando se usa solo un calentador externo al recipiente a presión en un proceso de elevación de la temperatura del recipiente a presión, manteniendo la presión crítica para evitar que el objeto se deteriore, el tiempo necesario para elevar la temperatura y la eficiencia energética pueden perjudicarse, menoscabando la productividad desventajosamente.

40

Asimismo, cuando se realizan simultáneamente un proceso de eliminación de la presión y un proceso de enfriamiento para asegurar el objeto en un estado en el que el objeto al que se aplica una presión crítica o superior se hidroliza completamente, la descomposición del objeto causada por la dispersión del gas disuelto puede ocurrir rápidamente. Por consiguiente, la temperatura debe enfriarse hasta el valor más bajo para que la densidad del disolvente (por ejemplo, agua) se conserve principalmente en un estado de mantenimiento de la presión crítica para minimizar la descomposición del objeto causada por la dispersión del gas disuelto.

45

En el caso de depender solo de una fuente de calentamiento/enfriamiento externa al recipiente a presión en un proceso para enfriar el objeto manteniendo una temperatura alta, así como una presión crítica, se podría invertir de manera desventajosa mucho tiempo en el enfriamiento del objeto. El documento KR 101 331 210 B1 divulga un sistema de producción de cuajada de soja con un dispositivo de calentamiento en forma de caldera de vapor y un dispositivo de enfriamiento.

50

55 **Divulgación de la invención**

Problema técnico

Para resolver los problemas, un objeto de la divulgación es proporcionar un aparato de extracción por hidrólisis que permita controlar la temperatura de un objeto de hidrólisis a través de la circulación manteniendo una presión crítica o superior, después de aplicar una presión crítica a un objeto de hidrólisis, y un procedimiento de hidrólisis que utiliza el mismo.

60

Las ventajas, objetos y características adicionales de la invención se expondrán en parte en la descripción que sigue y en parte resultarán evidentes para los expertos en la materia al examinar lo siguiente o se podrán aprender de la práctica de la invención. Los objetivos y otras ventajas de la invención pueden realizarse y lograrse mediante la estructura especialmente señalada en la descripción escrita y en las reivindicaciones de la presente memoria, así como en los dibujos adjuntos.

Solución al problema

Para lograr estos objetos y otras ventajas y de acuerdo con la finalidad de las realizaciones, tal y como se lleva a cabo y se describe ampliamente en el presente documento, un aparato de extracción por hidrólisis supercrítica incluye un recipiente a presión que comprende un cuerpo y una tapa acoplada al cuerpo para cerrar un espacio formado dentro de él para acomodar un objeto; una unidad de contacto configurada para abrir y cerrar el cuerpo, según se mueva la tapa hacia adelante y hacia atrás; una unidad de tubería que comprende una línea de suministro de un líquido para llenar el recipiente a presión y una línea de vaciado para descargar el líquido del recipiente a presión y una línea de presión para suministrar adicionalmente al recipiente a presión que contiene el líquido un líquido para aplicar una presión al objeto de hidrólisis.

El aparato de extracción por hidrólisis supercrítica puede incluir, además, una unidad de transporte que comprende una sección de carga para suministrar el objeto al cuerpo, cuando el cuerpo se mueve hacia adelante; y una sección de descarga para descargar el objeto provisto en el cuerpo fuera del cuerpo, en la que el cuerpo se puede mover hacia delante y hacia atrás y la tapa cierra el cuerpo cuando el cuerpo está dispuesto detrás.

La unidad de contacto puede incluir una pieza de empuje fijada a un extremo superior de una base; una barra guía acoplada a la tapa a través de la pieza de empuje para acoplar y desacoplar la tapa al cuerpo, según se mueva hacia la derecha y hacia la izquierda; y una parte insertada entre la tapa y la pieza de empuje, cuando la tapa está acoplada al cuerpo, para evitar que la tapa sea empujada hacia atrás por una alta presión en el cuerpo.

En otro aspecto de la divulgación, un aparato de extracción por hidrólisis supercrítica incluye un recipiente a presión en el que se proporciona un objeto de hidrólisis; una línea de suministro para el suministro de líquido configurado para llenar el recipiente a presión; y una línea de presión para suministrar adicionalmente líquido configurado para aplicar una presión al objeto de hidrólisis en el recipiente a presión que aloja el líquido.

El aparato de extracción por hidrólisis supercrítica puede incluir, además, un tanque de almacenamiento en el que se almacena el líquido suministrado a través de la línea de suministro; y una unidad de ajuste de temperatura para ajustar la temperatura del líquido almacenado en el tanque de almacenamiento. El aparato de extracción por hidrólisis supercrítica puede incluir, además, una primera línea de circulación para conectar entre sí el tanque de almacenamiento y el recipiente a presión.

El aparato de extracción por hidrólisis supercrítica puede incluir, además, un tanque de almacenamiento en el que se almacena el líquido suministrado a través de la línea de presión; y una unidad de ajuste de temperatura para ajustar la temperatura del líquido almacenado en el tanque de almacenamiento. El aparato de extracción por hidrólisis supercrítica puede incluir, además, una segunda línea de circulación para conectar entre sí el tanque de almacenamiento y el recipiente a presión.

Se puede proporcionar una cámara en la línea de presión para ajustar la presión del líquido suministrado desde la línea de presión como una presión preestablecida. El aparato de extracción por hidrólisis supercrítica puede incluir, además, un tanque de almacenamiento en el que se almacena el líquido suministrado a través de la línea de suministro y la línea de presión; y una unidad de ajuste de temperatura para ajustar la temperatura del líquido almacenado en el tanque de almacenamiento.

El aparato de extracción por hidrólisis supercrítica puede incluir, además, una tercera línea de circulación para hacer circular el líquido del recipiente a presión hacia el tanque de almacenamiento, cuando el líquido se suministra a través de la línea de suministro; y una cuarta línea de circulación para hacer circular el líquido del recipiente a presión hacia el tanque de almacenamiento, cuando el líquido se suministra a través de la línea de presión, en donde el tanque de almacenamiento y el recipiente a presión están conectados entre sí.

En un aspecto adicional de la divulgación, un procedimiento de extracción por hidrólisis incluye una etapa de llenado de líquido para llenar líquido que tiene una segunda temperatura en un recipiente a presión que aloja un objeto de hidrólisis, en el que la segunda temperatura es más alta que una primera temperatura; una etapa de presión para aumentar la presión dentro del recipiente a presión a una segunda presión inyectando el líquido en el recipiente a presión llenado con el líquido, en donde una línea de presión suministra adicionalmente al recipiente a presión que contiene el líquido un líquido para aplicar una presión al objeto de hidrólisis y en donde la segunda presión es más alta que una primera presión; y una etapa de aumento de temperatura para elevar la temperatura a una tercera temperatura configurada para destruir una enzima proporcionada en el objeto de hidrólisis, en un estado de

mantenimiento de la segunda presión en el primer período después de mantener la presión del recipiente a presión como una primera presión.

5 El procedimiento de extracción por hidrólisis puede incluir, además, una etapa de reducción de la temperatura para disminuir la temperatura del líquido a una primera temperatura más baja que la segunda temperatura en un estado de mantenimiento de la presión del recipiente a presión como la segunda presión en el segundo período después de mantener el recipiente a presión a la segunda presión y una tercera temperatura, realizándose la etapa de reducción de la temperatura después de la etapa de elevación de la temperatura.

10 El procedimiento de extracción por hidrólisis puede incluir, además, una etapa de reducción de presión para reducir la presión del recipiente a presión a una primera presión más baja que la segunda presión. El procedimiento de extracción por hidrólisis puede incluir, además, una etapa de enfriamiento para enfriar el objeto, realizándose la etapa de enfriamiento después de la etapa de reducción de presión.

15 El procedimiento de extracción por hidrólisis puede incluir, además, una etapa de inyección de líquido para inyectar el líquido al recipiente a presión; y una etapa de circulación de líquido a alta temperatura para hacer circular el líquido que tiene la primera temperatura o mayor a fin de elevar la temperatura del objeto de hidrólisis.

20 El procedimiento de extracción por hidrólisis puede incluir, además, una etapa de presión para aumentar la presión dentro del recipiente a presión a una segunda presión inyectando líquido en el recipiente a presión llenado con el líquido; y una etapa de circulación a presión para hacer circular el líquido en un estado de mantenimiento de la presión del recipiente a presión como una segunda presión.

Efectos ventajosos de la invención

25 Las realizaciones tienen los siguientes efectos ventajosos.

30 En primer lugar, la línea de presión y la línea de alta presión están separadas, para suministrar el líquido al recipiente de presión. Por consiguiente, el líquido puede llenarse en el recipiente a presión en un corto tiempo y también la presión dentro del recipiente a presión puede incrementarse rápidamente a la presión crítica.

35 En segundo lugar, el líquido que tiene una temperatura específica se hace circular a través de la línea de suministro y la primera línea de circulación, de manera que la temperatura en el interior del objeto de hidrólisis puede elevarse a la temperatura adecuada de hidrólisis en un corto tiempo.

40 En tercer lugar, la temperatura y la presión dentro del recipiente a presión pueden equilibrarse eficazmente durante el proceso de hidrólisis del objeto. Por consiguiente, el aparato puede usarse para uso común incluso en diversos entornos externos.

45 En cuarto lugar, la temperatura dentro recipiente a presión puede elevarse o disminuirse en un estado de mantenimiento de la presión aplicada al contenedor a presión como la presión crítica o mayor. Por consiguiente, la destrucción de la enzima y el enfriamiento del objeto se pueden realizar en un estado donde el gas disuelto del objeto se desgasifica y también se puede evitar, de manera ventajosa, la descomposición del objeto causada por la expansión del gas disuelto.

Los objetivos y otras ventajas de la invención se pueden realizar y alcanzar mediante la estructura particularmente señalada en la descripción escrita y en las reivindicaciones de la presente memoria, así como en los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La FIGURA 1 es una vista en planta de un aparato de extracción por hidrólisis supercrítica de acuerdo con una realización de la divulgación;

55 La FIGURA 2 es una vista frontal de un aparato de extracción por hidrólisis supercrítica de acuerdo con una realización de la divulgación;

La FIGURA 3 es una vista lateral de un aparato de extracción por hidrólisis supercrítica de acuerdo con una realización de la divulgación;

60 La FIGURA 4 es un diagrama que ilustra esquemáticamente una línea de conexión de tubería de un recipiente a presión provisto en un aparato de extracción por hidrólisis supercrítica de acuerdo con una realización de la divulgación;

La FIGURA 5 es un diagrama que ilustra esquemáticamente una línea de conexión de tubería de un recipiente a presión provisto en un aparato de extracción por hidrólisis supercrítica de acuerdo con otra realización de la divulgación;

La FIGURA 6 es un diagrama que ilustra el flujo de un procedimiento de hidrólisis usando un recipiente a presión provisto en un aparato de extracción por hidrólisis supercrítica de acuerdo con una realización de la divulgación; La FIGURA 7 es un diagrama que ilustra esquemáticamente un proceso de hidrólisis usando un aparato de extracción por hidrólisis supercrítica de acuerdo con una realización de la divulgación; y

5 La FIGURA 8 es un diagrama que ilustra esquemáticamente un proceso de hidrólisis usando un aparato de extracción por hidrólisis supercrítica de acuerdo con otra realización de la divulgación.

Modo para llevar a cabo la invención

10 En lo sucesivo, se describirán en detalle realizaciones a modo de ejemplo de la divulgación, con referencia a los dibujos que se acompañan. En aras de la brevedad de la descripción con referencia a los dibujos, a los componentes iguales o equivalentes se les proporcionarán los mismos números de referencia, y no se repetirá su descripción.

15 Un aparato de extracción por hidrólisis supercrítica de acuerdo con realizaciones de la divulgación es un aparato para hidrolizar o extraer un objeto mediante el control de una temperatura y una presión aplicada a un objeto en función del suministro de líquido con una temperatura controlable, después de que se dispone un objeto en un recipiente a presión.

20 En otras palabras, el objeto se coloca en el recipiente a presión y luego se puede llevar a cabo un proceso de extracción para el objeto por disolución a alta presión a través de un proceso que se describirá más adelante.

La FIGURA 1 es una vista en planta de un aparato de extracción por hidrólisis supercrítica de acuerdo con una realización de la divulgación. La FIGURA 2 es una vista frontal de un aparato de extracción por hidrólisis supercrítica de acuerdo con una realización de la divulgación. La FIGURA 3 es una vista lateral de un aparato de extracción por hidrólisis supercrítica de acuerdo con una realización de la divulgación.

25

Con referencia a las FIGURAS 1, 2 y 3, el aparato de extracción por hidrólisis supercrítica está configurado para cerrar herméticamente un recipiente a presión 210, mientras se mueve un recipiente 240 que recibe un objeto hacia adentro y hacia afuera con respecto a un recipiente a presión 210. El aparato de extracción por hidrólisis supercrítica incluye un recipiente a presión 210, una unidad de contacto 220 y una unidad de transporte 230.

30

La presión 210 incluye un cuerpo 211 y una tapa 212.

35 En el cuerpo 211 se puede formar un espacio predeterminado para recibir un recipiente 240, en el que se proporciona el objeto y se practica un agujero en el cuerpo para mover el recipiente 240 a través de él. Específicamente, el cuerpo 211 descrito en esta realización tiene forma cilíndrica, con un orificio 211a formado en cada una de las superficies delantera y trasera.

40 El cuerpo 211 puede ser móvil en una dirección hacia delante y hacia atrás. Cuando el cuerpo 211 se desplaza hacia adelante, el recipiente 240 se mueve hacia adentro o hacia afuera. Cuando se desplaza hacia atrás, el cuerpo 211 se cierra 211 cuando la tapa 212 se cierra.

Mientras tanto, el cuerpo 211 puede moverse hacia adelante y hacia atrás en diversos procedimientos. En esta realización, el cuerpo 211 puede fijarse sobre una placa móvil 213 mediante un par de abrazaderas 216 de manera que la placa móvil 213 se pueda mover a lo largo de una guía 215.

45

La tapa 212 está configurada para cerrar el orificio del cuerpo 211. Específicamente, un par de tapas 212 se puede encajar de manera insertada en los orificios 211a formados en las superficies delantera y trasera del cuerpo 211, respectivamente.

50

Aunque no se muestra en los dibujos, el cuerpo 211 o la tapa 212 se pueden conectar a una línea de suministro 20, una línea de presión 30, una primera línea de circulación 60, una segunda línea de circulación 70 y una línea de llenado 90, para inyectar o expulsar el líquido a un espacio interno del cuerpo 211.

55

Sin embargo, considerando que se aplica una alta presión al espacio interno del recipiente a presión 200, se prefiere que se conecten varias líneas a la tapa 212 que puede soportar la presión relativamente más que el cuerpo 211. La configuración conectada a la tubería y el proceso de aplicación de presión habilitado por la inyección controlada del líquido se describirán más adelante.

60

Además, se proporciona un calentador de banda en el recipiente a presión 200 para ajustar la temperatura del recipiente a presión y el control de la temperatura del líquido inyectado habilitado a continuación se describirá más adelante con detalle.

La unidad de contacto 220 está configurada para abrir y cerrar el cuerpo 211, moviendo la tapa 212 hacia adelante y hacia atrás. Específicamente, se puede proporcionar un par de unidades de contacto 220 en esta realización. El par de unidades de contacto 220 tiene la misma configuración y funcionamiento, a excepción de las diferentes posiciones de instalación. En consecuencia, uno de los pares se describirá en detalle.

5 Específicamente, la unidad de contacto 220 incluye una pieza de empuje 221 fijada a la parte superior de la base y una barra de guía 222 movable hacia la derecha y hacia la izquierda a través de la pieza de empuje 221, con un extremo conectado a la tapa 212. El movimiento de la barra de guía 222 permite que la tapa 212 abra y cierre el cuerpo 211.

10 Mientras tanto, la unidad de contacto 220 de acuerdo con las realizaciones de la divulgación puede incluir además una porción insertada 223 entre la tapa 212 y la pieza de empuje 221 como una llave para evitar que la tapa 212 sea empujada hacia atrás cuando se aplica una alta presión al recipiente a presión 200.

15 La porción insertada 223 se forma tan gruesa como se inserte entre un lado posterior de la tapa y un lado frontal de la pieza de empuje, cuando se inserta la tapa. La parte insertada puede moverse hacia adelante y hacia atrás mediante diversos procedimientos de conducción.

20 La unidad de transporte 230 incluye una sección de introducción 231 para introducir el recipiente 240 en el cuerpo 211 y una sección de descarga 232 para descargar el recipiente hidrolizado 240 fuera del cuerpo 211.

La sección de introducción 231 incluye además un empujador 231 dispuesto a la derecha del cuerpo 211 movido hacia adelante, para empujar el recipiente 231 dentro del cuerpo 211.

25 La sección de descarga 232 está dispuesta a la izquierda del cuerpo 211 movida hacia adelante. Una pluralidad de rodillos 232a puede estar dispuesta en la parte de descarga 232 para descargar el recipiente 240 fuera del cuerpo 211 a lo largo.

30 En lo sucesivo, se describirá el funcionamiento del aparato de extracción por hidrólisis de acuerdo con las realizaciones de la divulgación descrita anteriormente.

El recipiente 240 que recibe el objeto se introduce en la sección de introducción y el empujador 231a empuja el recipiente 240 hacia el espacio interno del cuerpo 211, de manera que el cuerpo 211 pueda moverse hacia atrás.

35 Cuando el cuerpo 211 se mueve hacia atrás, la barra de guía 222 se desplaza para mover la tapa 212 hacia el cuerpo 211, de modo que el cuerpo 211 puede cerrarse herméticamente. Luego, la porción insertada 223 se inserta entre la tapa 212 y la pieza de empuje 221 para asegurar la tapa.

40 La extracción por hidrólisis puede incluir además un bastidor 250 para fijar el par de piezas de empuje 221, con una parte inferior fijada a la base

El bastidor 250 funciona para soportar el par piezas de empuje 221 que reciben la potencia generada por la presión interna del recipiente a presión de manera estable, cuando se aplica una presión alta al recipiente a presión 200. Específicamente, la parte inferior del bastidor 250 puede formarse en forma de "U" de modo que ambos extremos se puedan acoplar al par de las piezas de empuje 221.

45 Cuando el líquido que tiene la temperatura ajustada se inyecta en o descarga desde el recipiente a presión 200, se aplican al objeto una temperatura requerida y una presión requerida. En este proceso, se realiza la hidrólisis del objeto que se describirá más adelante en detalle.

50 Una vez que el objeto se hidroliza, la parte insertada 223 se mueve hacia atrás y la tapa 212 se abre.

El cuerpo 211 que tiene el recipiente 240 dispuesto en él puede moverse hacia adelante. A medida que el empujador 231a de la sección de introducción 231 empuja un nuevo recipiente 240, el recipiente hidrolizado es empujado por nuevo recipiente todavía no hidrolizado 240 para que se descargue del cuerpo 211. Después de eso, el recipiente hidrolizado 240 se transporta al equipo a lo largo de la sección de descarga 232 por el rodillo 232a para el siguiente el proceso.

60 En otras palabras, una serie de procesos para introducir, cerrar, hidrolizar y descargar el recipiente 240 en el que se proporciona el objeto de hidrólisis puede realizarse automáticamente de acuerdo con la configuración mencionada anteriormente. La productividad del proceso se puede aumentar para fabricar el objeto hidrolizado para uso común.

A continuación, se describirá la configuración de la tubería para inyectar, hacer circular y descargar el líquido que tiene la temperatura ajustada para hidrolizar el objeto y el proceso para aplicar la temperatura y la presión al objeto.

La FIGURA 4 es un diagrama esquemático de un aparato de extracción por hidrólisis supercrítica de acuerdo con una realización de la divulgación.

- 5 Con referencia a la FIGURA 4, el aparato de extracción por hidrólisis según la presente divulgación incluye un recipiente a presión, una línea de suministro de aire 20 y una línea de presión 30. En un estado en el que un recipiente flexible que tiene un objeto de hidrólisis, agua y una enzima está dispuesto en un recipiente a presión, el líquido que tiene una temperatura ajustable se inyecta en el recipiente a presión a alta presión. Como se controla una presión y una temperatura dentro del recipiente de presión, el objeto se hidroliza.
- 10 El recipiente a presión 200 proporciona un espacio predeterminado (S) para acomodar el objeto. En un estado en el que el objeto está dispuesto en el espacio (S), el líquido se vierte en el espacio y se aplica una presión al objeto en función de la cantidad de líquido vertido.
- 15 Como se mencionó anteriormente, el recipiente a presión 200 se puede cerrar y un usuario coloca el objeto en el recipiente a presión 200. Después del proceso de hidrólisis, el usuario saca el recipiente a presión 200 del recipiente a presión 200. Además, varios instrumentos de medición capaces de medir y monitorizar la presión/temperatura del líquido vertido en el recipiente de presión puede proporcionarse en el recipiente de presión.
- 20 En el recipiente a presión 200 se pueden colocar elementos calefactores de varios tipos para calentar el recipiente a presión, con el fin de elevar o mantener la temperatura del líquido vertido en el recipiente a presión. Específicamente, en esta realización, se puede proporcionar un calentador 200a parcialmente alrededor del recipiente de presión 200 para calentar el recipiente de presión 200 de tal manera que el calor pueda transmitirse dentro recipiente de presión 200.
- 25 En otras palabras, la temperatura del líquido que fluye puede ajustarse mediante una unidad de ajuste de temperatura 50 y la temperatura aplicada al líquido vertido en el recipiente a presión puede ajustarse simultáneamente por el calentador 200a. Por consiguiente, la temperatura transmitida al objeto de hidrólisis puede controlarse en un tiempo relativamente corto.
- 30 Por consiguiente, la temperatura del líquido ajustada por la unidad de ajuste de temperatura 50, que podría disminuir gradualmente con el tiempo, puede compensarse para mantener la temperatura dentro del recipiente a presión 200.
- 35 Mientras tanto, a medida que aumenta la temperatura del líquido ajustada por el calentador 200a, la presión dentro del recipiente a presión puede aumentar. En este caso, el líquido vertido en el recipiente a presión se puede descargar a través de las tuberías conectadas al recipiente a presión que se describirán más adelante y de una tubería auxiliar, para permitir que el equilibrio de presión mantenga la presión deseada.
- 40 La descarga del líquido para el equilibrio de presión puede habilitarse en función de la capacidad del recipiente a presión mediante una primera línea de circulación 60, una segunda línea de circulación 70 y una línea de ajuste de presión 60a que se describirán más adelante.
- 45 Mientras tanto, un recipiente hermético (P, véase la FIGURA 6) formado por un material flexible aloja el objeto junto con agua y enzima. El recipiente flexible que aloja el objeto, el agua y la enzima puede estar dispuesto en el recipiente a presión 200 de manera que el objeto se pueda hidrolizar a través de la activación de la enzima en una condición de presión/temperatura generada por el líquido que tiene la temperatura específica.
- 50 Específicamente, por ejemplo, la carne molida se coloca en vinilo y se agrega una enzima adecuada para disolver. Después de eso, el vinilo se cierra herméticamente y la carne se hidroliza a través de la presión aplicada por el líquido que tiene la temperatura específica, de modo que la carne se puede convertir en líquido. Los procesos específicos de hidrólisis se describirán más adelante.
- 55 La línea de suministro 20 está configurada para suministrar el líquido que se verterá en el recipiente de presión 200. Específicamente, la línea de suministro 20 conecta el recipiente a presión 200 con un tanque de almacenamiento 40 que se describirá más adelante, de modo que el líquido a la temperatura específica almacenado en el tanque de almacenamiento 40 se suministra al recipiente a presión 200 para llenar el espacio interno (S) del recipiente de presión 200.
- 60 La línea de presión 30 suministra adicionalmente líquido para aplicar una presión al objeto de hidrólisis en el recipiente a presión 200 lleno con el líquido. La línea de presión 30 también conecta el recipiente a presión 200 con el tanque de almacenamiento 40 de tal manera que el líquido a la temperatura específica almacenado en el tanque de almacenamiento 40 pueda suministrarse al recipiente a presión 200.

En otras palabras, el espacio interno (S) del recipiente a presión 200 se llena con el líquido suministrado a través de la línea de suministro 20 y el líquido se suministra adicionalmente al espacio lleno con el líquido a través de la línea de presión 30, de manera que la presión dentro del recipiente a presión 200 puede incrementarse gradualmente.

5 Además, cada una de la línea de suministro 20 y la línea de presión 30 pueden incluir una bomba (P) y los tipos y capacidades de las bombas (P) pueden determinarse de manera diferente en función de los diferentes objetivos de la línea de suministro 20 y la línea de presión 30, que consisten en llenar el espacio (S) del recipiente de presión 200 con el líquido o aumentar la presión del líquido con que se llena en el espacio (S).

10 Además, los tipos de tuberías que componen la línea de suministro 20 y la línea de presión 30 pueden determinarse de manera diferente en función de las condiciones de diseño para lograr los diferentes objetivos. Los tipos de válvulas para abrir y cerrar las tuberías pueden ser diferentes.

15 El aparato de extracción por hidrólisis a alta presión puede incluir además el tanque de almacenamiento 40 y la unidad de ajuste de temperatura 50.

El tanque de almacenamiento 40 almacena el líquido en su interior antes del suministro al recipiente a presión 200. Los tanques de almacenamiento pueden proporcionarse en la línea de suministro 20 y la línea de presión 30, respectivamente. En esta realización, el líquido se suministra desde un tanque de almacenamiento 40.

20 La unidad de ajuste de temperatura 50 está configurada para ajustar la temperatura del líquido almacenado en el tanque de almacenamiento 40. En la presente realización, la unidad de ajuste de temperatura 50 puede proporcionarse como un componente independiente del tanque de almacenamiento 40 para ajustar la temperatura del líquido suministrado al tanque de almacenamiento 40. Sin embargo, la realización de la presente divulgación no está limitada a ello.

De manera alternativa, el líquido calentado a una temperatura específica deseada por el usuario puede suministrarse a la línea de suministro 20 y la línea de presión 30 desde el tanque de almacenamiento 40, incluyendo la unidad de ajuste de temperatura 50. Por consiguiente, existe la ventaja de que la temperatura del líquido vertido en el recipiente a presión 200 puede ajustarse en un tiempo relativamente más corto que en el procedimiento de ajuste de la temperatura, utilizando el calentador 200a provisto en el recipiente a presión 200 para calentar una temperatura normal de líquido vertido en el recipiente de presión 200.

30 Especialmente, existe la ventaja de reducir el tiempo necesario para elevar la temperatura del líquido vertido en el recipiente a presión 200 (50°C ~ 75 °C) o para reducir la temperatura del líquido (75 °C ~ 4 °C) en un estado donde la presión dentro del recipiente a presión se mantiene a 1000 bar.

40 El aparato de extracción por hidrólisis puede incluir además la primera línea de circulación 60 y la segunda línea de circulación 70 para conectar el tanque de almacenamiento 40 con el recipiente a presión 200.

La primera línea de circulación 60 está configurada para hacer circular el líquido vertido en el recipiente a presión 200 hacia el tanque de almacenamiento 40, cuando el líquido se suministra a través de la línea de suministro 20.

45 La segunda línea de circulación 70 está configurada para hacer circular el líquido vertido en el recipiente de presión 200 hacia el tanque de almacenamiento 40, en un estado de mantenimiento de una presión objetivo cuando el líquido se suministra a través de la línea de presión 30. Cuando el líquido circula a través de la línea de circulación 30, se pueden mantener una presión objetivo y una temperatura objetivo en el recipiente a presión 200.

50 Mientras tanto, cuando los tanques de almacenamiento para suministrar el líquido a través de la línea de suministro 20 y la línea de presión 30 se proporcionan para la línea de suministro 20 y la línea de presión 30, respectivamente, la primera línea de circulación 60 y la segunda línea de circulación 70 pueden estar respectivamente conectadas a los tanques de almacenamiento. Cuando se proporciona el único tanque de almacenamiento 40 en esta realización, uno de los extremos de la primera línea de circulación 60 y la segunda línea de circulación 70 pueden conectarse al recipiente a presión 200 y los otros extremos están conectados al tanque de almacenamiento 40.

55 La línea de suministro 20, la línea de presión 30, la primera línea de circulación 60 y la segunda línea de circulación 70 pueden tener un diámetro determinado para pasar a su través una cantidad preestablecida de líquido basándose en las condiciones del diseño. Aunque no se muestra en los dibujos, se puede proporcionar una válvula de retención, una válvula de solenoide y similares para controlar el líquido que fluye a lo largo de las líneas de manera efectiva en función de las condiciones del diseño. Las configuraciones pueden ser instaladas fácilmente por los expertos en la técnica en base a las condiciones del diseño, omitiéndose en consecuencia las descripciones detalladas de las configuraciones.

El tamaño del recipiente a presión 200 puede diferenciarse de forma diversa. En el caso de un recipiente a presión 200 de tamaño pequeño que tenga un objeto de pequeña capacidad, el otro espacio llenado con el líquido es relativamente pequeño en un estado en el que el objeto se proporciona en el recipiente a presión 200. Por ejemplo, cuando la capacidad total del recipiente a presión 200 es 50L y la capacidad del objeto es 40L, la capacidad del líquido que debe suministrarse para el llenado es 10L. Aunque los 10 L de líquido se suministren al recipiente de presión 200 a través de la línea de suministro 20, el tiempo de suministro puede ser más corto.

Sin embargo, en el caso de un contenedor a presión 200 de gran tamaño, por ejemplo, la capacidad del contenedor a presión es de 300L y la capacidad del objeto es de 200L, de modo que la capacidad del líquido que debe suministrarse para el llenado puede ser 100L.

Como se mencionó anteriormente, la línea de suministro 20 tiene un diámetro lo suficientemente grande para hacer circular el líquido, pasando la primera línea de circulación 60 y el tanque de almacenamiento 50. Por consiguiente, el tamaño del diámetro no puede ser más que limitado. Es más ventajoso en atención a un tiempo de proceso global suministrar los 100L de líquido a través de una línea auxiliar que a través de la línea de suministro 20.

El aparato de extracción por hidrólisis puede incluir además una línea de llenado 90. La línea de llenado 90 está configurada para verter un primer líquido en el recipiente a presión 200. Cuando se proporciona el recipiente a presión 200 de gran capacidad, la línea de llenado 20 tiene un diámetro mayor que la línea de suministro 20 para verter el líquido en el recipiente de presión 200 con eficacia.

El líquido suministrado a través de la línea de llenado 90 está conectado al tanque de almacenamiento 40 como se muestra en la FIGURA 1 y el agua que tiene una temperatura ajustada (por ejemplo, 50 °C) se suministra desde el tanque de almacenamiento 40.

Tal como se muestra en la FIGURA 2, se puede proporcionar un tanque de almacenamiento auxiliar 40' y el líquido se puede suministrar a través de una línea de llenado 90' provista en el tanque de almacenamiento auxiliar 40'. El líquido configurado para tener una temperatura deseada se almacena en el tanque de almacenamiento 40' y el líquido se llena en el recipiente a presión 200 directamente desde el tanque de almacenamiento 40'.

Mientras tanto, la cantidad de líquido suministrado a través de la línea de suministro 20 y la línea de presión 30 es relativamente menor que la cantidad de líquido suministrado a través de la línea de llenado 90'. Por consiguiente, los tanques de almacenamiento 40 y 40' pueden proporcionarse optimizados de acuerdo con la capacidad y la temperatura del líquido suministrado desde cada uno de los tanques de almacenamiento 40 y 40' se puede ajustar de manera más eficaz.

La unidad de ajuste de temperatura 80 puede proporcionarse en la línea de presión 30 para ajustar la temperatura del líquido que fluye a lo largo de la línea de presión 30. En consecuencia, la temperatura del líquido suministrado a través de la línea de presión 30 se puede ajustar de manera eficaz.

Por ejemplo, cuando el líquido que tiene una temperatura de 50 °C se presiona a una presión de 1000 bar, la capacidad de la bomba debe aumentarse al 30 % o más en comparación con la capacidad cuando se presiona el líquido a temperatura normal.

No presionando el líquido a alta temperatura, la temperatura del líquido se eleva por el calor aplicado al líquido que fluye a lo largo de la línea de presión 30 en un estado de presión del líquido a 1000 bar. Por consiguiente, existe la ventaja de que el líquido que tiene la temperatura requerida puede suministrarse, aunque se proporcione la bomba (P) en la línea de presión 3 con una capacidad relativamente pequeña.

En consecuencia, el líquido a temperatura normal se suministra desde el tanque de almacenamiento 40 o de almacenamiento auxiliar y se presiona por la bomba. Después de eso, el líquido a presión es calentado por la unidad de ajuste de temperatura 80 para ser suministrado al recipiente a presión 200.

Sin embargo, el líquido que tenga una temperatura más baja que la temperatura objetivo ajustada por la unidad de ajuste de temperatura 50 del tanque de almacenamiento 40 en función de las condiciones requeridas por el recipiente a presión 200 puede ser suministrado y presionado por la bomba. Después de eso, el líquido se calienta adicionalmente por la unidad de ajuste de temperatura 80 de la línea de presión 30 y se suministra al recipiente a presión 200.

Cuando se utiliza el aparato de extracción por hidrólisis a alta presión de acuerdo con las realizaciones de la divulgación, el líquido que tiene la temperatura ajustada puede suministrarse a través de la línea de suministro 20 y la línea de presión 30 en un momento. Como la presión/temperatura se puede ajustar inmediatamente, puede ser posible una hidrólisis eficaz para el objeto.

El líquido que tiene la temperatura ajustada puede circular a través de la primera línea de circulación 60, la segunda línea de circulación 70 y el tanque de almacenamiento 40 y la temperatura aplicada al objeto puede mantenerse, sin descender en función de entornos externos como la emisión de calor a través del recipiente a presión.

5 Especialmente, cuando se realiza una etapa de aumento de temperatura (S30) y una etapa de descenso de temperatura (S40), existe la ventaja de que la temperatura se puede ajustar haciendo circular el líquido a través de la línea de presión 30 y la segunda línea de circulación 70, en un estado donde la presión del recipiente a presión se mantiene a una presión crítica o más.

10 Además, la línea de llenado 90 y 90' y el tanque de almacenamiento auxiliar 40' se proporcionan de acuerdo con la capacidad del contenedor a presión 200, de modo que la cantidad de calor suministrado desde todo el sistema se puede utilizar de manera eficaz.

15 El aparato de hidrólisis según las realizaciones de la divulgación puede incluir además una línea de ajuste de presión 60a conectada al recipiente a presión 200 para ajustar una presión dentro del recipiente a presión 200 cuando se descarga el líquido.

20 El aparato de extracción por hidrólisis incluye la primera línea de circulación 60 y la segunda línea de circulación 70 para descargar el líquido del recipiente de presión 200. La descarga del líquido puede ajustar la presión dentro del recipiente a presión 200. Sin embargo, la presión mínima en el interior del recipiente a presión 200 puede ajustarse mediante una línea de ajuste de presión 60a que tiene un diámetro relativamente más pequeño que la primera línea de circulación 60 y la segunda línea de circulación 70, para ajustar la presión mínima en función de la capacidad del recipiente de presión 200.

25 Específicamente, el estado del recipiente a presión debe mantenerse a una temperatura de 50 °C y una presión de 1000 bar durante un período de tiempo predeterminado (por ejemplo, 24 horas) mientras el objeto es hidrolizado. En el proceso de mantener la temperatura (ajustando la temperatura, usando el calentador y la temperatura del líquido), la presión dentro del recipiente a presión cambia minuciosamente y el cambio debe ser compensado. Además, la presión dentro del recipiente a presión cambia minuciosamente en función de los cambios en los volúmenes del
30 recipiente cerrado hermético y el cambio debe compensarse.

Es decir, la presión se alcanza minuciosamente en el proceso de mantener una presión específica de todo el proceso. Es importante reducir el efecto del alcance de la presión para mejorar la eficiencia de hidrólisis y la
35 descarga del líquido se ajusta con precisión a través de la línea de ajuste de presión 60a, solo para minimizar el alcance de la presión.

Mientras tanto, es posible descargar el líquido a través de la primera línea de circulación 60 o la segunda línea de circulación 70 mencionada anteriormente con el fin de controlar el alcance de la presión. En caso de utilizar la gran
40 capacidad del recipiente a presión 200, la presión del recipiente a presión 200 puede controlarse con mayor precisión a través de la línea de ajuste de presión 60a que tiene un diámetro menor que la primera línea de circulación 60 y la segunda línea de circulación 70.

45 El otro extremo de la línea de ajuste de presión 60a está conectado a la primera línea de circulación 60 y el líquido descargado a lo largo de la línea de ajuste de presión 60a se introduce en el tanque de almacenamiento 40 a lo largo de la primera línea de circulación 60, o se conecta a la segunda línea de circulación 70 o descarga al exterior. Además, se puede proporcionar una válvula (por ejemplo, una válvula solenoide) en la línea de ajuste de presión 60a para abrir y cerrar la línea de ajuste de presión 60.

50 En lo sucesivo, se describirá un procedimiento para hidrolizar el objeto, utilizando el aparato de extracción por hidrólisis.

El procedimiento de acuerdo con la realización de la divulgación ajusta la temperatura del líquido circulante y puede hidrolizar efectivamente el objeto más rápidamente que el procedimiento que hidroliza el objeto, usando solo el
55 calentador 200a.

60 El ajuste efectivo de la temperatura puede ser posible mediante los pasos de 1) elevar la temperatura del objeto a una temperatura adecuada de hidrólisis preestablecida, 2) equilibrar la temperatura y la presión en el proceso de mantener la presión y la temperatura del líquido a una presión crítica o más y un valor adecuado de hidrólisis, 3) elevar la temperatura en un estado de mantenimiento de la presión crítica o más, 4) hacer circular el líquido con la temperatura ajustada en cuatro etapas de reducción de la temperatura en el estado de mantener la presión crítica o más.

Específicamente, el procedimiento de hidrólisis que usa el aparato de extracción por hidrólisis incluye una etapa de llenado de líquido (S10), una etapa de presión (S20), una etapa de elevación de la temperatura (S30), una etapa de disminución de la temperatura (S40) y una etapa de reducción de la presión (S50).

- 5 Mientras tanto, el objeto de la hidrólisis puede ser varios materiales de descomposición (por ejemplo, materiales de proteínas y materiales de carbohidratos). En la presente descripción, el objeto es una proteína animal (por ejemplo, una proteína de la carne). El objeto (por ejemplo, carne de res) se muele y el recipiente flexible aloja la carne de res molida junto con agua y enzima (①).
- 10 Un recipiente 11 que tiene una pluralidad de orificios formados en su interior aloja el recipiente flexible que tiene el objeto, el agua y la enzima (②) y el recipiente 11 que aloja el recipiente flexible se transporta al cuerpo 211 del recipiente a presión (③). El cuerpo 211 que aloja el vaso 11 se desplaza hacia el aparato de extracción por hidrólisis de acuerdo con las realizaciones de la divulgación. Cuando la tapa 212 del recipiente a presión 200 se acopla al cuerpo 211, el recipiente a presión 200 se cierra herméticamente con el recipiente provisto en su interior.
- 15 La etapa de llenado de líquido (S10) vierte el líquido que tiene una segunda temperatura en el recipiente de presión 1 que aloja el objeto.
- 20 En esta realización, el líquido inyectado no se limita a agua y también la enzima puede variar de acuerdo con el objeto.
- 25 La temperatura adecuada de hidrólisis como referencia para la segunda temperatura se puede determinar en función de 1) una temperatura que proporcione el mayor uso de enzimas para promover la activación de la disolución causada por la enzima, 2) una temperatura que no genere desplazamiento de un material índice (por ejemplo, carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas y materiales de índice) contenidos en el objeto (por ejemplo, carne de res), 3) una temperatura que aumente la cantidad de movimiento de la molécula de agua como portadora de enzimas. En esta realización, la temperatura adecuada de hidrólisis puede ser 50 °C.
- 30 Una temperatura como referencia de una tercera temperatura a la cual la enzima comienza a destruirse puede ser de 75 °C.
- 35 Después de que se proporciona el objeto en el recipiente a presión, el recipiente a presión se cierra herméticamente y el agua se inyecta en el recipiente a presión a través de la línea de suministro 20.
- 40 En este momento, el agua inyectada en el recipiente a presión se suministra principalmente al tanque de almacenamiento 40, con una temperatura elevada a una segunda temperatura preestablecida por la unidad de ajuste de temperatura 50 y suministrada al recipiente a presión a través de la línea de suministro 20.
- 45 Se puede determinar que la segunda temperatura es la temperatura adecuada para la hidrólisis del objeto (por ejemplo, 50 °C) o mayor para hacer que la pérdida de calor o el objeto alcance la temperatura adecuada para la hidrólisis.
- 50 En general, cuando se calienta el recipiente a presión 1 para acomodar la temperatura normal del agua inyectada a la temperatura adecuada de hidrólisis, usando el calentador 200a, el calor generado por el calentador 200a calienta el agua vertida en el recipiente a presión 1 y el objeto se calienta a medida que la temperatura del agua sube.
- 55 En contraste, en la presente descripción, como se suministra el líquido teniendo una temperatura elevada a la segunda temperatura, el calor puede proporcionarse al objeto de manera más efectiva que el calor proporcionado solo por el calentador 200a.
- 60 Para transmitir de manera eficaz el calor del objeto, la etapa de llenado de líquido (S10) incluye una etapa de inyección de líquido (S11) y una etapa de circulación de líquido a alta temperatura (S12).
- 65 La etapa de inyección de líquido (S11) inyecta el líquido en el recipiente a presión 200. En este momento, el líquido suministrado al recipiente a presión 200 puede tener una temperatura normal o una temperatura ajustada. Se prefiere que la temperatura del líquido suministrado al recipiente a presión 200 se pueda ajustar a la temperatura adecuada de hidrólisis (50 °C) mencionada anteriormente o más alta.
- 70 En el caso de usar el recipiente a presión 200 de pequeña capacidad mencionado anteriormente, el líquido que tiene la temperatura ajustada en el tanque de almacenamiento 40 puede suministrarse a través de la línea de suministro 20. Alternativamente, el líquido que tiene la temperatura ajustada en el tanque de almacenamiento 40 puede Se suministrará a través de la línea de llenado 90.

En el caso de usar el recipiente a presión 200, de gran capacidad se puede preparar una gran cantidad del líquido que tiene la temperatura ajustada en el tanque de almacenamiento (40', véase la Figura 5) que almacena el líquido dentro del mismo y la gran cantidad de líquido se puede suministrar a través de la línea de llenado auxiliar 90'.

- 5 En otras palabras, una serie de procesos para una pluralidad de recipientes cerrados herméticos pueden diseñarse de varias maneras según la capacidad del recipiente a presión.

10 La etapa de circulación de líquido a alta temperatura (S11) hace circular el líquido que tiene una segunda temperatura, hasta que la temperatura del objeto suministrado en el recipiente a presión 200 alcanza la temperatura adecuada de hidrólisis. Específicamente, en esta realización, la unidad de ajuste de temperatura 50 ajusta la temperatura del líquido almacenado en el tanque de almacenamiento 40 a 50 °C. El agua circula a través de la línea de suministro 20, el recipiente a presión 200, la primera línea de circulación 60 y el tanque de almacenamiento 40.

15 Por ejemplo, cuando la capacidad del recipiente a presión 200 es 300L y la capacidad del objeto es 200L, la capacidad del líquido vertido es 100L. Se debe proporcionar calor adicional para elevar la temperatura del objeto de 200L a 50 °C.

20 En otras palabras, si la cantidad adicional de calor no se suministra al recipiente a presión 200 lleno con 100L de líquido, el líquido que tiene la temperatura de 50 °C o más en el tanque de almacenamiento 50 se puede suministrar al recipiente a presión 200 a través de la línea de suministro 20.

25 En este momento, la presión dentro del recipiente a presión puede incrementarse a medida que el calentador 200a suministra el calor. El líquido se descarga a través de una tubería conectada al recipiente a presión o una tubería auxiliar para permitir el equilibrio de la presión.

El líquido que ha pasado la primera línea de circulación 60 una vez que la temperatura cae puede introducirse en el tanque de almacenamiento 40. La unidad de ajuste de temperatura 50 puede suministrar el calor adecuado para mantener una temperatura deseada del líquido.

30 El líquido que ha pasado la primera línea de circulación 60, con la temperatura reducida, puede introducirse en el tanque de almacenamiento 40. La unidad de ajuste de temperatura 50 puede suministrar un calor adecuado para mantener 50 °C del líquido almacenado en el tanque de almacenamiento 40.

35 Por consiguiente, el calor con una temperatura preestablecida se aplica al objeto continuamente, para hacer que el objeto alcance la temperatura adecuada de hidrólisis. En la presente realización, la segunda temperatura aumenta o disminuye y se ajusta de acuerdo con la presión y la temperatura del recipiente a presión en la etapa de suministro.

40 Además, al ajustar la temperatura adicionalmente, utilizando el calentador 200a, se puede habilitar un control de temperatura más preciso.

45 Cuando el líquido se suministra a través de la línea de llenado auxiliar 90' y el tanque de almacenamiento 40, la cantidad del líquido circulado es relativamente menor que la cantidad del líquido suministrado. Por consiguiente, en la etapa de llenado, se suministra el líquido del tanque de almacenamiento 40'. En la etapa de circulación, el líquido circula a través de la línea de suministro 20 y el tanque de almacenamiento 40 conectado a la primera línea de circulación 60.

50 La etapa de circulación de líquido a alta temperatura (S12) cierra una válvula (V) instalada en cada una de las líneas de circulación 20 y en la primera línea de circulación 60, cuando determina que la temperatura dentro del objeto alcanza los 50 °C, de manera que el agua, al tener la temperatura de 50 °C puede verterse en el recipiente a presión 200.

55 La etapa de presión (S20) presiona e inyecta el líquido en el recipiente a presión, para elevar la presión dentro del recipiente a presión a una segunda presión. La segunda presión es variable según los tipos de objeto y enzima y las condiciones de hidrólisis. En la presente realización, la segunda presión es 1000bar.

60 En este caso, la segunda presión puede determinarse en función de las condiciones establecidas 1) para mejorar la cantidad de movimiento de la molécula del agua como portador de enzima, (2) para desgasificar el gas disuelto para evitar la descomposición del objeto durante el proceso de hidrólisis, 3) para mantener la presión determinada para mantener la forma de la enzima y no destruirla.

En otras palabras, la segunda presión puede determinarse como una presión crítica o mayor de un disolvente en base a las condiciones y la segunda temperatura.

Específicamente, la temperatura de 50 °C y la presión de 1000 bar se aplican al objeto en la etapa de llenado de líquido y la etapa de presión. Bajo las condiciones establecidas para no destruir la enzima, se aplica una presión alta que es una presión crítica o mayor y el gas disuelto del objeto se desgasifica. El movimiento de la molécula del agua como portador de la enzima se promueve, la enzima hidroliza el objeto rápidamente.

5 La presión y la temperatura deben mantenerse durante un período de tiempo específico para hidrolizar el objeto. Específicamente, la temperatura del líquido puede verse afectada de acuerdo con la emisión o absorción de calor en una etapa de hidrolización del objeto. La presión se cambia minuciosamente según la temperatura cambiante del líquido.

10 Por consiguiente, la realización puede controlar la temperatura, usando el calentador 200a. La presión dentro del recipiente a presión 200 se puede equilibrar durante un período de tiempo requerido, utilizando la inyección de líquido y la descarga a través de la línea de presión 30 y la segunda línea de circulación 70. La presión se puede equilibrar mediante la descarga del líquido a través de una línea de ajuste de presión 60a.

15 Al inyectar el líquido a través de la línea de presión 30, el líquido que tiene una temperatura predeterminada basada en la temperatura del líquido ajustada por el tanque de almacenamiento 40 o la unidad de ajuste de temperatura 80 se inyecta, solo para equilibrar la temperatura y la presión.

20 La presión y la temperatura se pueden equilibrar, utilizando el calentador 200a y el ajuste de temperatura del líquido circulado. Aunque se modifiquen los entornos externos, la hidrólisis del objeto se puede cuantificar.

Más específicamente, la etapa de presión (S20) según la realización de la divulgación incluye además una etapa de presión (S21) y una etapa de circulación de presión (S22).

25 La etapa de presión (S21) aplica una presión al objeto inyectando el líquido al objeto.

La etapa de circulación de presión (S22) circula el líquido en un estado donde la temperatura de 50 °C y la presión de 1000 bar se aplican al recipiente a presión 200. En este momento, el agua que tiene la temperatura de 50 °C proporciona la temperatura de 50 °C y la presión de 1000 bar al objeto continuamente, mientras circula a lo largo de la línea de presión 30, el recipiente a presión 200, la segunda línea de circulación 70 y el tanque de almacenamiento 40.

30 Cuando el agua no circula, la temperatura dentro del recipiente a presión puede disminuirse gradual y continuamente por la pérdida de calor causada en la etapa de hidrólisis y la emisión de calor fuera del contenedor a presión. En consecuencia, el agua que tiene la temperatura de 50 °C puede circular a través de la línea de presión 30 y la segunda línea de circulación 70, en un estado donde se mantiene la presión dentro del recipiente, de manera que se puede inducir una hidrólisis más efectiva.

40 Además, el agua que tiene una temperatura de 50 °C o superior se presiona en el tanque de almacenamiento 40 y se suministra al recipiente a presión. El agua que tiene una temperatura de 50 °C o inferior se calienta mediante la unidad de ajuste de temperatura 80 y se suministra al recipiente a presión. El agua suministrada desde una fuente de suministro de líquido (no mostrada) es calentada por la unidad de ajuste de temperatura 80 y suministrada al recipiente a presión.

45 La etapa de elevación de la temperatura (S30) eleva la temperatura del agua suministrada en el recipiente a presión a una tercera temperatura para destruir la enzima dentro del recipiente. La tercera temperatura puede variar según el tipo de enzima y otras condiciones. El objeto es disuelto por la enzima después de hidrolizado.

50 Especialmente, la temperatura se eleva en un estado donde la segunda presión (la presión crítica, 1000 bar) aplicada al objeto en la etapa de hidrolización se mantiene.

Por consiguiente, el oxígeno disuelto (OD) dentro del contenedor flexible que aloja el objeto no puede dispersarse en el contenedor flexible y la grasa de los resultados hidrolizados reacciona con el oxígeno disuelto para evitar la descomposición del objeto.

55 El aumento de la temperatura puede realizarse mediante la cobertura suministrada por el calentador 200a. o, puede realizarse mediante la circulación del líquido que tiene la tercera temperatura manteniendo la presión crítica o mayor a través de la línea de presión 30 y la segunda línea de circulación 70 después de que la temperatura del líquido almacenado en el tanque de almacenamiento 40 se eleva a una tercera temperatura o mayor por la unidad de ajuste de temperatura 50. Además, los dos casos pueden realizarse simultáneamente para un aumento de temperatura más efectivo en un tiempo más rápido.

60

En el caso de usar el calentador 200a, la temperatura del líquido es elevada por el calentador 200a y la presión del líquido dentro del recipiente a presión 200 puede incrementarse. Para equilibrar eso, el líquido puede descargarse parcialmente al exterior a través de la tubería mencionada anteriormente o la tubería auxiliar.

5 Cuando se usa el recipiente a presión que tiene una gran capacidad, lleva mucho tiempo elevar la temperatura dentro del recipiente a presión a la segunda temperatura, utilizando el calentador 200a. Por consiguiente, el líquido a alta temperatura/presión puede suministrarse a través de la línea de presión 30 continuamente y descargarse a través de la segunda línea de circulación 70 al mismo tiempo, de manera que la temperatura dentro del recipiente a presión 200 puede elevarse.

10 Cuando la temperatura se eleva en el estado de mantenimiento de la presión como se mencionó anteriormente, la presión se mejora y se ajusta a través de al menos una de entre la primera línea de circulación 60, la segunda línea de circulación 70 y la línea de ajuste de presión 60a, mientras se monitorea el aumento de la presión.

15 La etapa de reducción de la temperatura (S40) reduce la presión del recipiente a presión a una primera presión y la temperatura del recipiente a presión 200 a una segunda temperatura más baja que la primera temperatura después de que la segunda temperatura se mantiene durante el segundo período. Específicamente, la presente realización reduce la temperatura del líquido a la primera temperatura, en un estado de mantenimiento de la presión a 1000 bar. Aquí, la primera temperatura se determina como una temperatura a la cual la densidad del objeto licuado alojado en el contenedor es la más alta (4 °C a la cual la densidad del agua es la más alta).

Además, la temperatura se reduce con la presión mantenida a 1000 bar, mientras que el líquido que tiene una temperatura más baja puede circular a través de la línea de presión 30 y la segunda línea de circulación 70, de forma similar a la etapa de elevación de la temperatura.

25 Cuando se realiza el enfriamiento del objeto y la eliminación de la presión para asegurar el objeto en las condiciones de tercera temperatura y segunda presión de la etapa de elevación de la temperatura, el gas disuelto dentro del contenedor flexible se puede dispersar en el contenedor flexible y reaccionar con la grasa del objeto de hidrólisis y oxidar la grasa.

30 Por consiguiente, el enfriamiento del objeto se realiza en un estado de mantenimiento de la segunda presión (la presión crítica) y la oxidación de la grasa del objeto hidrolizado en el espacio cerrado hermético se suprime al máximo.

35 Específicamente, el líquido a alta temperatura se descarga a través de la segunda línea de circulación 70, en un estado de mantenimiento de la presión. Al mismo tiempo, el líquido a baja temperatura se suministra continuamente a través de la línea de presión 30 en un estado de mantenimiento de la presión.

40 El líquido suministrado puede tener una tercera temperatura (4 °C en esta realización) o menor en función de la capacidad del recipiente a presión 200 y el volumen del objeto.

Una vez que la etapa de reducción de la temperatura (S40) reduce la temperatura del agua dentro del objeto a la temperatura más baja de 4 °C, la etapa de reducción de la presión (S50) reduce la presión a una primera presión (por ejemplo, una presión atmosférica) más baja que la segunda presión y coloca el objeto fuera del recipiente a presión 200 para asegurar un objeto hidrolizado final.

50 Por lo tanto, la eliminación de la presión y el enfriamiento se realizan por separado. En un estado donde se mantiene la presión para suprimir la activación del gas disuelto, el enfriamiento se realiza para mantener la mayor densidad del líquido (agua). Como el enfriamiento se realiza en un estado donde la densidad del líquido (agua) es la más alta, la descomposición del objeto causada por el gas disuelto puede minimizarse de manera ventajosa.

55 Específicamente, una vez completada la hidrólisis, la tapa 212 del recipiente a presión 200 se abre y el cuerpo 211 del recipiente a presión 200 se mueve hacia afuera desde el aparato de extracción por hidrólisis (④). Por lo tanto, el recipiente 11 se mueve hacia afuera del cuerpo 211 (⑤) y el recipiente flexible (P) se saca del recipiente 11, solo para obtener el objeto hidrolizado final.

60 En las realizaciones de la divulgación, la etapa de reducción de la temperatura (S40) puede omitirse y el objeto puede enfriarse después de la etapa de reducción de la presión (S50). Como se muestra en la FIGURA 5, la enzima se destruye a 75 °C y se elimina la presión del recipiente a presión 200. En este momento, el recipiente flexible (P) mantiene un estado de alta temperatura y el recipiente a alta temperatura se inyecta a un refrigerador 100 para enfriar el recipiente.

Los tipos y procedimientos de enfriamiento del refrigerador pueden ser diversos. Teniendo en cuenta la conveniencia de la línea suministrada en una dirección horizontal, el enfriador 100 puede proporcionarse horizontalmente y se

coloca verticalmente después de que se introduce el recipiente 11, de manera que puede enfriar el objeto mientras gira.

5 Mientras tanto, el objeto hidrolizado se proporciona en estado líquido. El enfriamiento en ese estado se puede realizar de manera más estable y efectiva que en el caso de que la capacidad del objeto sea grande (por ejemplo, 200L) y se gire verticalmente un refrigerador de pie para enfriar el objeto licuado.

10 En la realización, como el enfriamiento se realiza fuera del aparato de extracción por hidrólisis, el recipiente a presión 200 no necesita ser enfriado. Por consiguiente, cuando se hidrolizan una serie de objetos en serie, el recipiente a presión 200 puede mantener un estado de calentamiento predeterminado. Cuando se introduce un nuevo objeto en el aparato, la temperatura del objeto es la temperatura adecuada de hidrólisis (por ejemplo, 50 °C), de manera que se puede reducir el tiempo requerido.

15 En el procedimiento de hidrólisis de la presente divulgación, se alcanzan la conclusión de la hidrólisis y la destrucción de la enzima. Después de eso, la presión y la temperatura dentro del recipiente a presión no se reducen a la presión atmosférica y a una temperatura normal en un proceso de obtención de un objeto. Como el descenso de la temperatura y el descenso de la presión se realizan por separado, el gas disuelto contenido en el contenedor hermético que aloja el objeto puede dispersarse en el contenedor cerrado hermético en función de la presión reforzada, solo para evitar la disolución con grasa.

20 Son posibles diversas variaciones y modificaciones del refrigerador descrito anteriormente en las partes componentes y/o disposiciones de la combinación de sujetos dentro del alcance de la divulgación, los dibujos y las reivindicaciones adjuntas. Además de las variaciones y modificaciones en los componentes y/o disposiciones, los usos alternativos también serán evidentes para los expertos en la materia.

25

30

REIVINDICACIONES

1. Aparato de extracción por hidrólisis supercrítica que comprende:

- 5 un recipiente a presión (210) que comprende un cuerpo (211) y una tapa (212) acoplada al cuerpo (211) para cerrar un espacio formado dentro del mismo para alojar un objeto;
 una unidad de contacto (220) configurada para abrir y cerrar el cuerpo, mientras se mueve la tapa (212) hacia adelante y hacia atrás; y
 una unidad de tubería que comprende una línea de suministro (20) para suministrar un líquido para llenar el
 10 recipiente a presión (210) y una línea de descarga para descargar el líquido del recipiente a presión (210);
caracterizado por
 una línea de presión (30) para suministrar adicionalmente al recipiente a presión (210) que aloja el líquido para aplicar una presión al objeto de hidrólisis.

15 2. El aparato de extracción por hidrólisis supercrítica de la reivindicación 1, que comprende, además:

- una unidad de transporte (230) que comprende una sección de introducción para suministrar el objeto al cuerpo, cuando el cuerpo se mueve hacia adelante; y
 una sección de descarga para descargar el objeto provisto en el cuerpo fuera del cuerpo, en la que el cuerpo se
 20 puede mover hacia adelante y hacia atrás, y la tapa (212) cierra el cuerpo cuando el cuerpo está dispuesto en un lado posterior.

3. El aparato de extracción por hidrólisis supercrítica de la reivindicación 1, en el que la unidad de contacto (220) comprende:

- 25 una pieza de empuje (221) fijada a un extremo superior de una base;
 una barra guía acoplada a la tapa a través de la pieza de empuje para acoplar y desacoplar la tapa al cuerpo, mientras se mueve hacia la derecha y hacia la izquierda; y
 una parte insertada (223) insertada entre la tapa y la pieza de empuje, cuando la tapa está acoplada al cuerpo,
 30 para evitar que la tapa sea empujada hacia atrás por una alta presión en el cuerpo,
 un marco para fijar un par de piezas de empuje a un extremo superior de la base, donde las superficies derecha e izquierda del cuerpo están abiertas y el par de tapas está acoplado al cuerpo, y
 las unidades de contacto están provistas en las partes derecha e izquierda del recipiente a presión (210).

35 4. El aparato de extracción por hidrólisis supercrítica de la reivindicación 1, que comprende, además:

- un tanque de almacenamiento (40) en el que se almacena el líquido suministrado a través de la línea de suministro (20); y
 una unidad de ajuste de temperatura para ajustar la temperatura del líquido almacenado en el tanque de
 40 almacenamiento, y
 una primera línea de circulación para conectar el tanque de almacenamiento y el recipiente a presión (210) entre sí.

5. El aparato de extracción por hidrólisis supercrítica de la reivindicación 1, que comprende, además:

- 45 un tanque de almacenamiento (40) en el que se almacena el líquido suministrado a través de la línea de presión (20); y
 una unidad de ajuste de temperatura para ajustar la temperatura del líquido almacenado en el tanque de almacenamiento (40).
 50

6. El aparato de extracción por hidrólisis supercrítica de la reivindicación 5, que comprende, además:

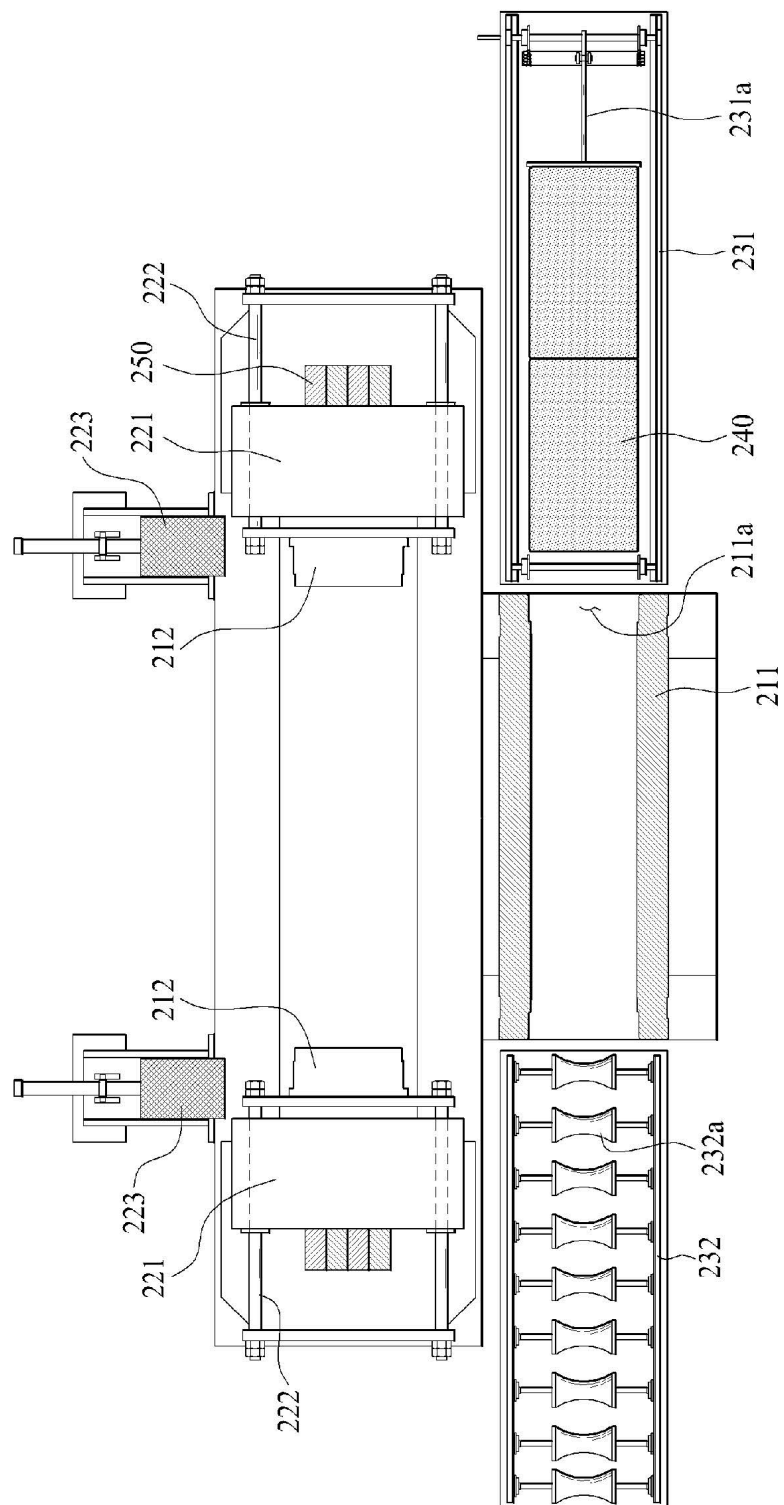
- una segunda línea de circulación para conectar el tanque de almacenamiento (40) y el recipiente a presión (210) entre sí, y
 55 una unidad de ajuste de temperatura para ajustar la temperatura del líquido suministrado a través de la línea de presión (30), provista en la línea de presión (30).

7. El aparato de extracción por hidrólisis supercrítica de la reivindicación 1, que comprende, además:

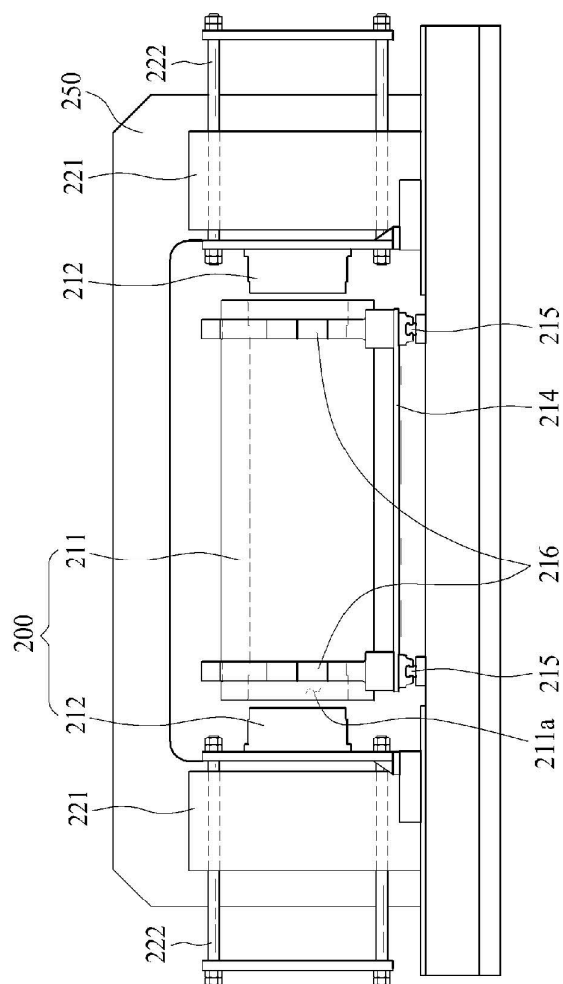
- 60 un tanque de almacenamiento (40) en el que se almacena el líquido suministrado a través de la línea de suministro (20) y la línea de presión (30); y
 una unidad de ajuste de temperatura para ajustar la temperatura del líquido almacenado en el tanque de almacenamiento (40), y

- una tercera línea de circulación para hacer circular el líquido del recipiente a presión (210) hacia el tanque de almacenamiento (40), cuando el líquido se suministra a través de la línea de suministro; y
una cuarta línea de circulación para hacer circular el líquido del recipiente a presión (210) hacia el tanque de almacenamiento, cuando el líquido se suministra a través de la línea de presión (30),
5 en donde el tanque de almacenamiento (40) y el recipiente a presión (210) están conectados entre sí.
8. El aparato de extracción por hidrólisis supercrítica de la reivindicación 1, que comprende, además:
una línea de ajuste de presión conectada con el recipiente a presión (210) para ajustar la presión dentro del
10 recipiente a presión (210) mientras se descarga el líquido vertido en el recipiente de presión (210).
9. Un procedimiento de extracción por hidrólisis que comprende:
una etapa de llenado de líquido para verter un líquido que tiene una segunda temperatura en un recipiente a
15 presión (210) que aloja un objeto de hidrólisis, en el que la segunda temperatura es más alta que una primera temperatura;
una etapa de presión para aumentar la presión dentro del recipiente a presión (210) a una segunda presión mediante la inyección forzada del líquido en el recipiente a presión (210) lleno con el líquido, en donde una línea de presión (30) adicionalmente suministra al recipiente a presión (210) acomodando el líquido a un líquido para
20 aplicar una presión al objeto de hidrólisis y en el que la segunda presión es más alta que una primera presión; y
una etapa de aumento de temperatura para elevar la temperatura a una tercera temperatura configurada para destruir una enzima en el objeto de hidrólisis, en un estado de mantenimiento de la segunda presión después de mantener la presión del recipiente a presión (210) a la segunda presión durante el primer período.
- 25 10. El procedimiento de extracción por hidrólisis de la reivindicación 9, que comprende, además:
una etapa de reducción de la temperatura para bajar la temperatura del líquido a una primera temperatura más baja que la segunda temperatura en un estado de mantenimiento de la presión del recipiente a presión (210) a la segunda presión después de mantener el recipiente a presión (210) a la segunda presión y una tercera temperatura para el segundo período, realizándose la etapa de reducción de la temperatura después de la etapa de elevación de la temperatura.
- 30 11. El procedimiento de extracción por hidrólisis de la reivindicación 10, que comprende, además:
una etapa de reducción de presión para reducir la presión del recipiente a presión (210) a una primera presión más baja que la segunda presión.
- 35 12. El procedimiento de extracción por hidrólisis de la reivindicación 11, que comprende, además:
una etapa de enfriamiento para enfriar el objeto, realizándose la etapa de enfriamiento después de la etapa de reducción de presión.
- 40 13. El procedimiento de extracción por hidrólisis de la reivindicación 9, que comprende, además:
una etapa de inyección de líquido para inyectar el líquido al recipiente a presión (210); y
una etapa de circulación de líquido a alta temperatura para hacer circular el líquido que tiene la primera temperatura o mayor para elevar la temperatura del objeto de hidrólisis.
- 45 14. El procedimiento de extracción por hidrólisis de la reivindicación 9, en el que la etapa de presión comprende, además:
una etapa de presión para aumentar la presión dentro del recipiente a presión (210) hasta una segunda presión mediante la inyección forzada de líquido en el recipiente a presión (210) lleno con el líquido; y
50 una etapa de circulación de presión para hacer circular el líquido mientras se mantiene la presión del recipiente a presión (210) a la segunda presión.

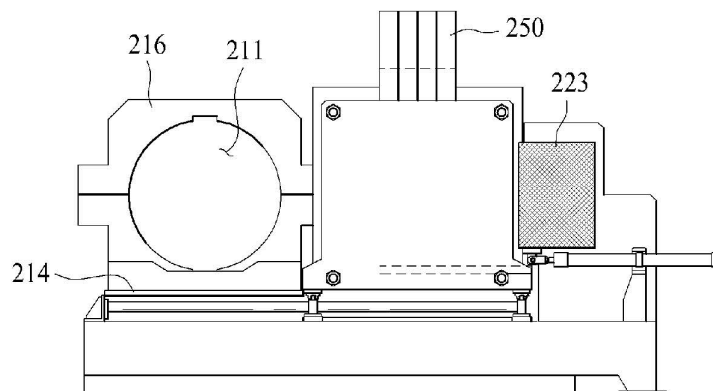
[Fig. 1]



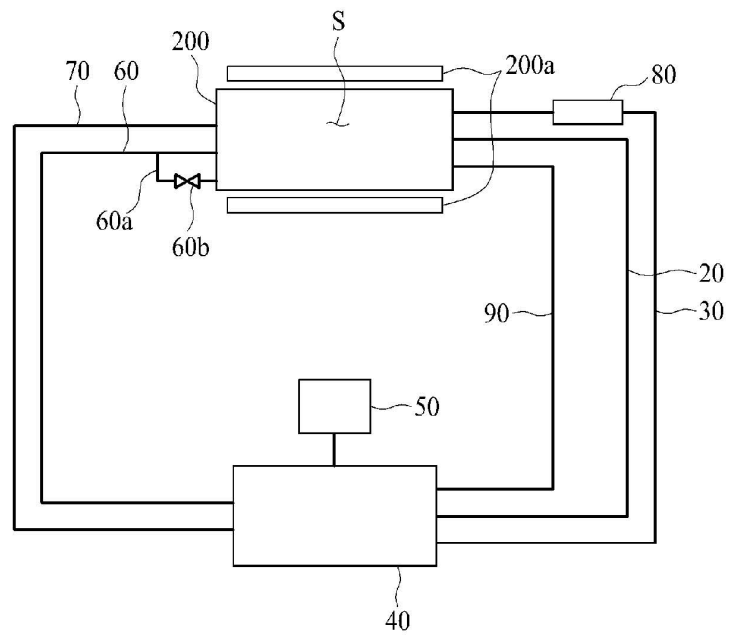
[Fig. 2]



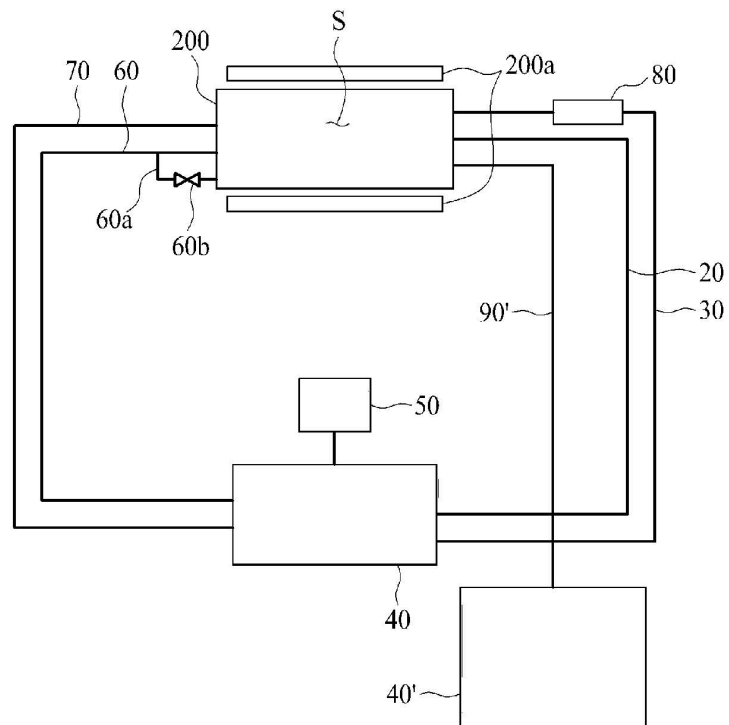
[Fig. 3]



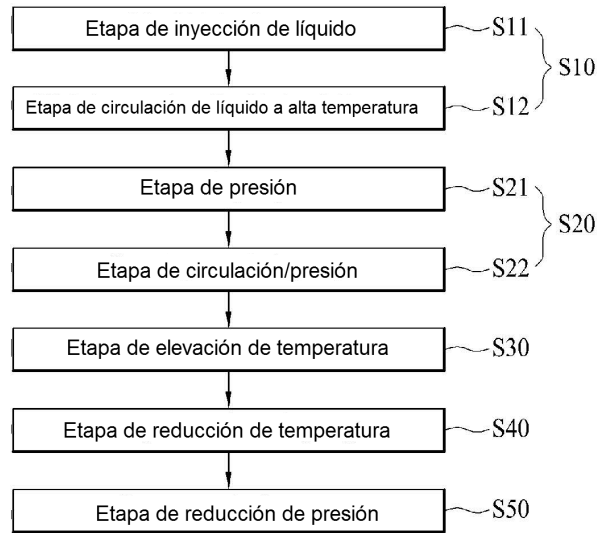
[Fig. 4]



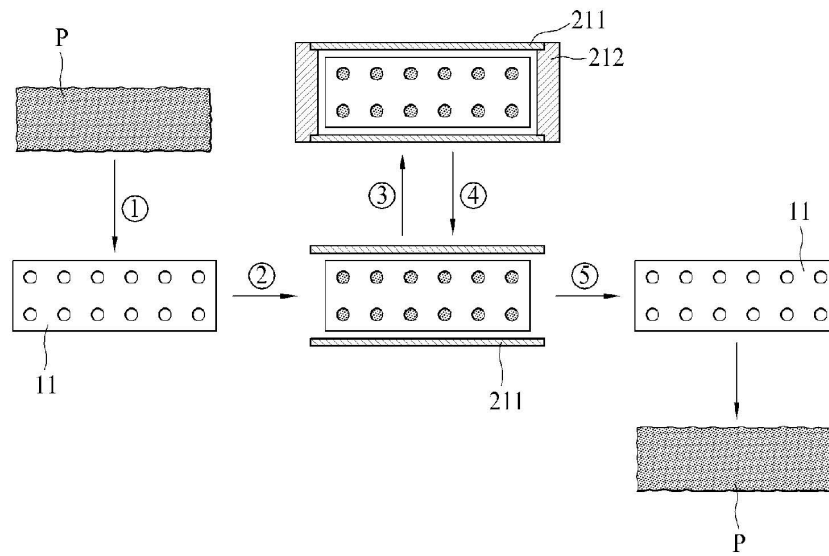
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]

