

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 781**

51 Int. Cl.:

H05B 6/10 (2006.01)

H05B 6/42 (2006.01)

H05B 6/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.03.2015 PCT/JP2015/001334**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.09.2015 WO15136927**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2015 E 15761594 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 3119161**

54 Título: **Dispositivo de tratamiento térmico y procedimiento de tratamiento térmico**

30 Prioridad:

11.03.2014 JP 2014047839

11.03.2014 JP 2014047840

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

30.09.2020

73 Titular/es:

THK CO., LTD. (50.0%)

12-10, Shibaura 2-chome, Minato-ku

Tokyo 108-8506, JP y

DENKI KOGYO COMPANY, LIMITED (50.0%)

72 Inventor/es:

SHIMBE, JUNZO;

NAKABAYASHI, HIROSHI;

SAKANOUE, TAKAYUKI;

YOSHIYA, KAZUKI;

KAI, HIROYUKI;

MASUBUCHI, SHUJI y

NAGATA, MAKOTO

74 Agente/Representante:

MILTENYI , Peter

ES 2 784 781 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

Dispositivo de tratamiento térmico y procedimiento de tratamiento térmico

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un dispositivo de tratamiento térmico y a un procedimiento de tratamiento térmico para procesar térmicamente la circunferencia completa de la superficie periférica de una pieza de trabajo de forma anular.

10 Un dispositivo de tratamiento térmico, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce, por ejemplo, del documento US 2011/0248023 A1.

15 TÉCNICA ANTERIOR

Convencionalmente, se conoce un procedimiento de tratamiento térmico que endurece solamente una capa superficial de un material de acero realizado en un metal a base de hierro, mantiene la tenacidad del interior del material de acero y confiere resistencia al desgaste y resistencia a la fatiga. Ejemplos de dicho procedimiento de endurecimiento de la superficie incluyen temple, un procedimiento de cementación, y un procedimiento de nitruración.

20 Como procedimiento de endurecimiento de la superficie para un elemento de forma anular realizado en un material de acero, por ejemplo, se emplea el temple utilizando un serpentín calefactor. Específicamente, se conoce un dispositivo de temple que calienta un elemento de forma anular utilizando un o dos serpentines calefactores, y después enfría y templea el elemento de forma anular. Por ejemplo, en la siguiente literatura de patentes 1 se describe un dispositivo de temple de alta frecuencia que forma una capa endurecida por temple uniforme sobre la circunferencia completa de la ranura periférica de una pieza de trabajo calentando una parte a calentar de la pieza de trabajo utilizando dos serpentines calefactores de inducción de alta frecuencia y enfriando la parte. Además, por ejemplo, en la literatura de patentes 2 se describe un procedimiento de temple de alta frecuencia que calienta la circunferencia exterior de una pieza de trabajo anular utilizando dos o más inductores de alta frecuencia móviles (número par), enfría la pieza de trabajo anular inyectando un líquido de refrigeración a través de unos orificios de inyección de refrigerante formados en los inductores de alta frecuencia y, de este modo, templea la pieza de trabajo anular.

35 En los documentos DE 10 2005 006 701 B3 y WO 2011/107869 A1 se describen otros dispositivos de tratamiento térmico para calentar una parte de una pieza de trabajo utilizando serpentines calefactores por inducción a alta frecuencia.

40 LISTA DE CITAS

LITERATURA DE PATENTES

Literatura de patentes 1: JP 2010-222672 A

Literatura de patentes 2: JP Shou 36-505 B

45 DIVULGACIÓN DE LA INVENCION

PROBLEMAS A RESOLVER POR LA INVENCION

50 Incidentalmente, para templear una pieza de trabajo como material a procesar, es necesario transformar la estructura de la pieza de trabajo de austenita a martensita calentando la pieza de trabajo a una temperatura superior o igual a la temperatura a la que se austenitiza la pieza de trabajo, y después enfriando la pieza de trabajo de modo que la pieza de trabajo se enfríe a una temperatura inferior o igual a un punto de inicio de martensita (Ms) en un estado austenizado.

55 Por lo tanto, en un caso en el que una pieza de trabajo no se calienta a una temperatura superior o igual a la temperatura a la que se austenitiza una pieza de trabajo, no es posible templear la pieza de trabajo. Además, en el caso de que la pieza de trabajo no se enfríe adecuadamente después de que la pieza de trabajo se ha calentado a una temperatura superior o igual a la temperatura a la que se austenitiza la pieza de trabajo, no es posible templear la pieza de trabajo. Además, si la pieza de trabajo se vuelve a calentar después de que la pieza de trabajo se ha calentado y después se enfría, es decir, después de que la pieza de trabajo se templea, la pieza de trabajo se recuece y la capa superficial de la pieza de trabajo se ablanda.

60 En el dispositivo de temple a alta frecuencia descrito en la literatura de patentes 1 anterior, se considera que se disponen dos camisas de refrigeración móviles para enfriar una pieza de trabajo calentada por los dos serpentines

calefactores por inducción a alta frecuencia entre los dos serpentines calefactores por inducción a alta frecuencia en una posición donde se inicia el temple de una pieza de trabajo de forma anular. Dado que las dos camisas de refrigeración móviles están dispuestas entre los dos serpentines calefactores por inducción a alta frecuencia, existe un espacio entre los dos serpentines calefactores por inducción a alta frecuencia en la posición donde se inicia el temple. Por lo tanto, existe el problema de que resulta difícil calentar una pieza de trabajo a una temperatura superior o igual a una temperatura a la que se austenitiza la pieza de trabajo y resulta difícil formar una capa endurecida uniforme.

Además, por ejemplo, al igual que en el dispositivo de tratamiento térmico descrito en la literatura de patentes 2 anterior, cuando una pieza de trabajo de forma anular se temple moviendo dos serpentines calefactores en direcciones opuestas, se supone un cierto lugar del conjunto de piezas de forma anular dispuesto en una posición donde se inicia el temple (denominado, en lo sucesivo, "inicio del temple") y el temple se inicia en la parte de inicio del temple. Después, especialmente en el temple de una parte de la pieza de trabajo en un lugar donde finaliza el temple (en lo sucesivo denominado "final del temple"), se genera una junta en el procesamiento térmico. Existe, por lo tanto, el problema de que es difícil formar una capa endurecida uniforme.

La presente invención se realiza en vista de los problemas descritos anteriormente, y el objetivo de la presente invención es un dispositivo de tratamiento térmico y un procedimiento de tratamiento térmico capaces de procesar térmicamente de manera uniforme la circunferencia completa de la superficie periférica de una pieza de trabajo anular.

MEDIOS PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS

Un dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente invención incluye: una mesa sobre la cual puede colocarse una pieza de trabajo de forma anular; y un par de unidades de procesamiento térmico configuradas para procesar térmicamente una superficie periférica de la pieza de trabajo, procesando térmicamente el par de unidades de procesamiento térmico la pieza de trabajo mientras se mueven en direcciones opuestas a lo largo de la superficie periférica de la pieza de trabajo para obtener las propiedades deseadas de la pieza de trabajo, incluyendo el dispositivo de tratamiento térmico, además: un par de brazos giratorios configurados para ser móviles respecto a la mesa y para procesar térmicamente la superficie periférica de la pieza de trabajo oscilando el par de unidades de procesamiento térmico respecto a la pieza de trabajo.

Además, un procedimiento de tratamiento térmico de acuerdo con la presente invención incluye: procesar térmicamente una circunferencia completa de una superficie periférica de una pieza de trabajo mediante el uso de un dispositivo de tratamiento térmico que incluye una mesa sobre la cual puede colocarse una pieza de trabajo de forma anular; y un par de unidades de procesamiento térmico configuradas para procesar térmicamente la superficie periférica de la pieza de trabajo; y, haciendo que el par de unidades de procesamiento térmico procese térmicamente la pieza de trabajo mientras se mueve en direcciones opuestas a lo largo de la superficie periférica de la pieza de trabajo después de que un par de brazos giratorios capaces de girar respecto a la mesa, oscilen el par de unidades de procesamiento térmico respecto a la pieza de trabajo para procesar térmicamente la pieza de trabajo.

Además, el dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente invención incluye una mesa sobre la cual puede colocarse una pieza de trabajo de forma anular, y un par de unidades de procesamiento térmico configuradas para procesar térmicamente la superficie periférica de la pieza de trabajo, y se utiliza para obtener una pieza de trabajo que presenta las propiedades deseadas mediante el procesamiento térmico de la pieza de trabajo mientras el par de unidades de procesamiento térmico se mueven en direcciones opuestas a lo largo de la superficie periférica de la pieza de trabajo. La unidad de procesamiento térmico incluye un serpentín calefactor capaz de quedar dispuesto orientado hacia la superficie periférica de la pieza de trabajo, una primera unidad de descarga de refrigerante configurada para quedar dispuesta en el serpentín calefactor y descargar un refrigerante, y una segunda unidad de descarga de refrigerante configurada para quedar dispuesta en una posición que se superpone al serpentín calefactor y para descargar un refrigerante. Cuando el par de unidades de procesamiento térmico se mueve en direcciones opuestas a lo largo de la superficie periférica de la pieza de trabajo, la superficie periférica de la pieza de trabajo calentada por el serpentín calefactor se enfría secuencialmente mediante un refrigerante descargado a través de la primera unidad de descarga de refrigerante. Cuando el par de unidades de procesamiento térmico se mueve a posiciones donde quedan adyacentes entre sí, la superficie periférica de la pieza de trabajo calentada por el serpentín calefactor también se enfría mediante un refrigerante descargado a través de la segunda unidad de descarga de refrigerante. Por lo tanto, el procesamiento térmico se realiza en la circunferencia completa de la superficie periférica de la pieza de trabajo.

Además, un procedimiento de tratamiento térmico de acuerdo con la presente invención incluye: obtener una pieza de trabajo que tiene las propiedades deseadas utilizando un dispositivo de tratamiento térmico que incluye una mesa sobre la cual puede colocarse una pieza de trabajo de forma anular; un par de unidades de procesamiento térmico

configuradas para procesar térmicamente una superficie periférica de la pieza de trabajo, un serpentín calefactor configurado para poder disponerse orientado hacia la superficie periférica de la pieza de trabajo, una primera unidad de descarga de refrigerante configurada para disponerse en el serpentín calefactor y para descargar un refrigerante y una segunda unidad de descarga de refrigerante configurada para quedar dispuesta en una posición que se superpone al serpentín calefactor y para descargar un refrigerante; y, haciendo que el par de unidades de procesamiento térmico procese térmicamente la pieza de trabajo mientras se mueve en direcciones opuestas a lo largo de la superficie periférica de la pieza de trabajo, el procedimiento incluye, además: enfriar secuencialmente la superficie periférica de la pieza de trabajo calentada por el serpentín calefactor mediante un refrigerante descargado a través de la primera unidad de descarga de refrigerante cuando el par de unidades de procesamiento térmico se mueven en direcciones opuestas a lo largo de la superficie periférica de la pieza de trabajo; y enfriar la superficie periférica de la pieza de trabajo calentada por el serpentín calefactor también mediante un refrigerante descargado a través de la segunda unidad de descarga de refrigerante cuando el par de unidades de procesamiento térmico se mueven a posiciones donde quedan adyacentes entre sí, y procesar térmicamente la circunferencia completa de la superficie periférica de la pieza de trabajo.

EFFECTOS DE LA INVENCION

De acuerdo con la presente invención, es posible proporcionar un dispositivo de tratamiento térmico y un procedimiento de tratamiento térmico para un procesamiento térmico uniforme sobre la circunferencia completa de una pieza de trabajo de forma anular.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista esquemática que ilustra un ejemplo de configuración de un dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente realización.

Las figuras 2 (a) a 2 (d) son vistas esquemáticas para explicar un ejemplo de funcionamiento de oscilación del dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente realización.

Las figuras 3 (a) a 3 (c) son vistas esquemáticas para explicar un ejemplo de funcionamiento de procesamiento térmico del dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente realización.

La figura 4 es una vista que ilustra un ejemplo de configuración completo de un ejemplo de funcionamiento del dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente realización.

Las figuras 5 (a) y 5 (b) son vistas esquemáticas para explicar una mesa del ejemplo práctico del dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente realización, la figura 5 (a) es una vista en planta de la mesa de acuerdo con el presente ejemplo práctico, y la figura 5 (b) es una vista lateral de la mesa de acuerdo con el presente ejemplo práctico.

Las figuras 6 (a) y 6 (b) son vistas esquemáticas para explicar un serpentín calefactor del ejemplo de funcionamiento del dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente realización.

La figura 7 es una vista en perspectiva que incluye una sección transversal parcial de un cojinete giratorio de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 8 es una vista en sección transversal del cojinete giratorio de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 9 es una vista esquemática que ilustra un ejemplo de configuración básica del dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente realización.

Las figuras 10 (a) a 10 (d) son vistas esquemáticas que ilustran un ejemplo de funcionamiento básico del dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente realización, la figura 10 (a) es una vista esquemática que ilustra un estado de inicio del temple, la figura 10 (b) es una vista esquemática que ilustra un estado entre el inicio del temple y final del temple, y las figuras 10 (c) y 10 (d) son vistas esquemáticas que ilustran estados de final del temple.

La figura 11 es una vista esquemática para explicar un estado en el que se descarga un refrigerante a través de una primera unidad de descarga de refrigerante y una segunda unidad de descarga de refrigerante al final del temple del dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente realización.

Las figuras 12 (a) y 12 (b) son vistas esquemáticas que ilustran varios ejemplos de configuración del dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con una realización de la presente invención.

MODO PARA LLEVAR A CABO LA INVENCION

A continuación, se describirá una realización de la presente invención con referencia a los dibujos. Hay que tener en cuenta que la siguiente realización no limitará el aspecto de la invención de acuerdo con cada reivindicación, y no todas las combinaciones de las características descritas en la realización son necesarias para los medios de solución de la invención.

En primer lugar, se describirá un ejemplo de configuración de un dispositivo de tratamiento térmico 10 de acuerdo con la presente realización con referencia a la figura 1. Aquí, la figura 1 es una vista esquemática que ilustra un ejemplo de configuración del dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente realización.

5 Tal como se ilustra en la figura 1, el dispositivo de tratamiento térmico 10 de acuerdo con la presente realización incluye una mesa 11 sobre la cual puede colocarse una pieza de trabajo de forma anular W, y un par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) configuradas para realizar un procesamiento térmico de la superficie periférica de la pieza de trabajo W, y un par de brazos giratorios 30 (30a, 30b) móviles respecto a la mesa 11.

10 Una pieza de trabajo W es un material a procesar sometido a procesamiento térmico. Ejemplos de la pieza de trabajo W de acuerdo con la presente realización incluyen un anillo exterior y un anillo interior que constituyen un cojinete giratorio y la pieza de trabajo W tiene una forma aproximadamente rectangular o trapezoidal provista de una muesca de una forma de aproximadamente en ángulo (forma de L aproximadamente inclinada) en una vista en sección transversal. Además, en la pieza de trabajo W, el procesamiento térmico puede realizarse en una superficie de rodadura del elemento rodante del cojinete giratorio, por ejemplo.

15 La mesa 11 presenta una forma aproximadamente circular en vista en planta, y la pieza de trabajo W puede colocarse sobre la misma. Es posible realizar un procesamiento térmico colocando la pieza de trabajo W sobre la mesa 11 por medio de una grúa 17, la cual se describe más adelante, y fijando la pieza de trabajo W. La mesa 11 está configurada para que pueda girar con el centro de la mesa 11 como eje central de rotación.

20 La unidad de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) está configurada para procesar térmicamente la superficie periférica de la pieza de trabajo W y está configurada incluyendo unos serpentines calefactores 21 (21a, 21b) para calentar la pieza de trabajo W y unas unidades de descarga de refrigerante 23 (23a, 23b) para enfriar la pieza de trabajo W. La unidad de procesamiento térmico 20 está dispuesta en el brazo giratorio 30 móvil respecto a la mesa 11 y es capaz de procesar térmicamente la superficie periférica de la pieza de trabajo W.

25 El serpentín calefactor 21 está configurado para quedar dispuesto orientado hacia la superficie periférica de la pieza de trabajo W. El serpentín calefactor 21 puede calentar la superficie periférica de la pieza de trabajo W. En el dispositivo de tratamiento térmico 10 de acuerdo con la presente realización, el serpentín calefactor 21 está configurado para quedar dispuesto en el brazo giratorio 30, el cual se describe más adelante.

30 La unidad de descarga de refrigerante 23 se encuentra dispuesta en el serpentín calefactor 21 y es capaz de descargar un refrigerante. Por ejemplo, puede abrirse una pluralidad de orificios en una superficie lateral de la unidad de descarga de refrigerante 23 en el lado opuesto a la superficie lateral de la unidad de descarga de refrigerante 23 donde se encuentra dispuesto el serpentín calefactor 21, y puede descargarse un refrigerante a través de los orificios. Además, puede abrirse una pluralidad de orificios en la superficie de la unidad de descarga de refrigerante 23 que está orientada hacia la pieza de trabajo W y puede descargarse un refrigerante a través de los orificios. Además, puede abrirse una pluralidad de orificios tanto en la superficie lateral de la unidad de descarga de refrigerante 23 como en la superficie de la unidad de descarga de refrigerante 23 que está orientada hacia la pieza de trabajo W.

35 El brazo giratorio 30 está configurado para ser móvil respecto a la mesa 11, y la unidad de procesamiento térmico 20 puede estar dispuesta en el brazo giratorio 30. En el dispositivo de tratamiento térmico 10 de acuerdo con la presente realización, el serpentín calefactor 21 está dispuesto en el brazo giratorio 30. El brazo giratorio 30 permite que la unidad de procesamiento térmico 20 se mueva a lo largo de la superficie periférica de la pieza de trabajo de forma anular W y para procesar térmicamente la superficie periférica de la pieza de trabajo W. Además, el par de brazos giratorios 30 están configurados para poder oscilar respecto a la pieza de trabajo W.

40 Además, tal como se ilustra en la figura 1, en el dispositivo de tratamiento térmico 10 de acuerdo con la presente realización, se dispone un dispositivo de refrigeración 26 configurado para enfriar la pieza de trabajo W después de retraer la unidad de procesamiento térmico 20 desde un punto de final del temple de la pieza de trabajo W y se fija en el punto de final del temple de la pieza de trabajo W en la mesa 11. Por ejemplo, el dispositivo de refrigeración 26 puede estar dispuesto para quedar orientado hacia la pieza de trabajo W procesada para ser un anillo exterior o un anillo interior de un cojinete giratorio, y puede configurarse para descargar un refrigerante a través de una pluralidad de orificios abiertos en una superficie que está orientada hacia la pieza de trabajo W.

45 Se ha descrito anteriormente un ejemplo de configuración del dispositivo de tratamiento térmico 10 de acuerdo con la presente realización. A continuación, se describirá un ejemplo de funcionamiento del dispositivo de tratamiento térmico 10 de acuerdo con la presente realización con referencia a las figuras 2 (a) a 3 (c). Aquí, las figuras 2 (a) a 2 (d) son vistas esquemáticas para explicar un ejemplo de funcionamiento de oscilación del dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente realización. Las figuras 3 (a) a 3 (c) son vistas esquemáticas para explicar un ejemplo de funcionamiento de procesamiento térmico del dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la

presente realización. Hay que tener en cuenta que una parte sombreada en las figuras 3 (a) a 3 (c) indica que una parte de la pieza de trabajo W ha sido sometida a procesamiento térmico por el dispositivo de tratamiento térmico 10 de acuerdo con la presente realización.

5 En el dispositivo de tratamiento térmico 10 de acuerdo con la presente realización, cuando se inicia el procesamiento térmico, el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) están dispuestas para quedar adyacentes entre sí, tal como se ilustra en la figura 2 (a).

10 En el dispositivo de tratamiento térmico 10 de acuerdo con la presente realización, dado que las unidades de descarga de refrigerante 23 (23a, 23b) están dispuestas entre el par de serpentines calefactores 21 (21a, 21b), resulta difícil calentar la parte de la superficie periférica de la pieza de trabajo W orientada hacia las unidades de descarga de refrigerante 23 (23a, 23b) mediante los serpentines calefactores 21 (21a, 21b) separados por la anchura de las unidades de descarga de refrigerante 23 (23a, 23b). Además, la parte no se calienta de manera suficiente sólo por conducción térmica en la pieza de trabajo calentada W.

15 A la vista de lo anterior, el dispositivo de tratamiento térmico 10 de acuerdo con la presente realización realiza el procesamiento térmico haciendo oscilar el par de brazos giratorios 30 (30a, 30b) respecto a la pieza de trabajo W y, por lo tanto, calentando suficientemente la periferia de la posición de inicio del procesamiento térmico. A continuación, se describirán unas etapas específicas de un procedimiento de tratamiento térmico utilizando el dispositivo 10 de tratamiento térmico de acuerdo con la presente realización.

20 Cuando el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) inician el procesamiento térmico en la pieza de trabajo W, el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) y el par de brazos giratorios 30 (30a, 30b) ilustrados en la figura 2 (a) oscilan en la dirección derecha e izquierda en la figura y, por lo tanto, es posible calentar la superficie periférica de la pieza de trabajo W a una temperatura superior o igual a la temperatura a la que se austenitiza la pieza de trabajo W.

25 El par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) y el par de brazos giratorios 30 (30a, 30b) ilustrados en la figura 2 (a), es decir, el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) y el un par de brazos giratorios 30 (30a, 30b) representados por líneas discontinuas en la figura 2 (b) oscilan en la dirección a la izquierda de la figura, y llegan a un estado representado por líneas continuas en la figura 2 (b), lo que permite calentar la parte de la superficie periférica de la pieza de trabajo W orientada hacia las unidades de descarga de refrigerante 23 (23a, 23b) incluidas en el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) representadas por las líneas discontinuas en la figura 2 (b) mediante el serpentín calefactor 21b incluido en la unidad de procesamiento térmico 20b en el lado derecho de la figura.

30 A continuación, el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) y el par de brazos giratorios 30 (30a, 30b) oscilan en la dirección a la izquierda de la figura, representada por las líneas continuas en la figura 2 (b), es decir, el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) y el par de brazos giratorios 30 (30a, 30b) representados por líneas discontinuas en la figura 2 (c) oscilan en la dirección a la derecha de la figura, y llegan a un estado representado por líneas continuas en la figura 2 (c).

35 Después, el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) y el par de brazos giratorios 30 (30a, 30b) oscilan en la dirección a la derecha de la figura, representada por líneas continuas en la figura 2 (c), es decir, el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) y el par de brazos giratorios 30 (30a, 30b) representados por líneas discontinuas en la figura 2 (d) oscilan en la dirección a la derecha de la figura, y llegan a un estado representado por líneas continuas en la figura 2 (d), que permite que la parte de la superficie periférica de la pieza de trabajo W que orientada hacia las unidades de descarga de refrigerante 23 (23a, 23b) incluidas en el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) ilustrada en la figura 2 (d) para ser calentada por el serpentín calefactor 21a incluido en la unidad de procesamiento térmico 20a en el lado izquierdo de la figura.

40 Es decir, el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) y el par de brazos giratorios 30 (30a, 30b) oscilan en la dirección a la izquierda de la figura y después oscilan en la dirección a la derecha de la figura (véase figura 2 (a) → figura 2 (b) → figura 2 (c) → figura 2 (d)). Hay que tener en cuenta que la dirección de inicio de oscilación del par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) puede ser la dirección a la derecha o a la izquierda. Es decir, el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) y el par de brazos giratorios 30 (30a, 30b) pueden oscilar en la dirección a la derecha de la figura y después pueden oscilar en la dirección a la izquierda de la figura (en ese caso, véase figura 2 (a) → figura 2 (d) → figura 2 (c) → figura 2 (b)).

45 Tal como se describe, al oscilar el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) y el par de brazos giratorios 30 (30a, 30b) en la dirección derecha e izquierda, es posible calentar la pieza de trabajo W de manera apropiada para el temple en una posición de procesamiento térmico inicial y, por lo tanto, es posible procesar uniformemente la circunferencia completa de la superficie periférica de la pieza de trabajo W.

Además, tal como puede apreciarse en las figuras 2 (a) a 2 (d), el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) oscilan mientras el par de unidades de descarga de refrigerante 23 (23a, 23b) se intercalan entre el par de serpentines calefactores 21 (21a, 21b). Gracias a dicha configuración, es posible calentar la pieza de trabajo W de manera apropiada para el temple en la posición de inicio del procesamiento térmico y, por lo tanto, es posible procesar de manera uniforme el calor en la circunferencia completa de la superficie periférica de la pieza de trabajo W.

Hay que tener en cuenta que el número de oscilaciones del par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) y el par de brazos giratorios 30 (30a, 30b) en la dirección derecha e izquierda de la figura y el rango de oscilación de los mismos puede ser cualquiera y puede variarse de manera apropiada siempre que la pieza de trabajo W situada en la posición de inicio del procesamiento térmico se caliente a una temperatura superior o igual a la temperatura a la que se austenitiza la pieza de trabajo W y pueda obtenerse la pieza de trabajo W que presente las propiedades deseadas.

Además, también es posible girar la mesa 11 alrededor del eje central de rotación de la mesa 11 y girar la mesa 11 inversamente en una posición predeterminada, haciendo oscilar la pieza de trabajo W situada sobre la mesa 11 y hacer que los serpentines calefactores 21 (21a, 21b) en estado fijo incluidos en el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) calienten la parte de la superficie periférica de la pieza de trabajo W que está orientada hacia las unidades de descarga de refrigerante 23 (23a, 23b) en la posición inicial a una temperatura superior o igual a la temperatura a la que se austenitiza la pieza de trabajo W. Además, la pieza de trabajo W colocada sobre la mesa puede calentarse haciendo oscilar el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) y el par de brazos giratorios 30 (30a, 30b) y haciendo oscilar la mesa 11.

Después, una vez que el par de brazos giratorios 30 (30a, 30b) oscilan respecto a la pieza de trabajo W y la parte de la superficie periférica de la pieza de trabajo W que está orientada hacia las unidades de descarga de refrigerante 23 (23a, 23b) se calienta mediante los serpentines calefactores 21 (21a, 21b) a una temperatura superior o igual a la temperatura a la que se austenitiza la pieza de trabajo W, el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) templan la pieza de trabajo W mientras se mueven en direcciones opuestas a lo largo de la superficie periférica de la pieza de trabajo W.

La unidad de procesamiento térmico 20a en el lado izquierdo de la figura está configurada de modo que el serpentín calefactor 21a incluido en la unidad de procesamiento térmico 20a calienta la pieza de trabajo W mientras la unidad de procesamiento térmico 20a se mueve en la dirección superior izquierda en la figura a lo largo de la superficie periférica de la pieza de trabajo W. Después, la unidad de descarga de refrigerante 23a enfría secuencialmente la pieza de trabajo W calentada por el serpentín calefactor 21a. Con más detalle, el serpentín calefactor 21a calienta la parte de la superficie periférica de la pieza de trabajo W que está orientada hacia la unidad de procesamiento térmico 20a mientras que la unidad de procesamiento térmico 20a gira hacia la esquina superior izquierda de la figura, después la unidad de descarga de refrigerante 23a descarga un refrigerante a la pieza de trabajo calentada W y, por lo tanto, la pieza de trabajo W se enfría y se procesa térmicamente (se temple).

De la misma manera que en el caso de la unidad de procesamiento térmico 20a en el lado izquierdo de la figura, la unidad de procesamiento térmico 20b en el lado derecho de la figura está configurada de modo que el serpentín calefactor 21b incluido en la unidad de procesamiento térmico 20b calienta la pieza de trabajo W mientras la unidad de procesamiento térmico 20b se mueve en la dirección superior derecha en la figura a lo largo de la superficie periférica de la pieza de trabajo W, y la unidad de descarga de refrigerante 23b enfría secuencialmente la pieza de trabajo calentada W. En más detalle, el serpentín calefactor 21b calienta la parte de la superficie periférica de la pieza de trabajo W que está orientada hacia la unidad de procesamiento térmico 20b mientras la unidad de procesamiento térmico 20b gira hacia la esquina superior derecha de la figura, después la unidad de descarga de refrigerante 23b descarga un refrigerante a la pieza de trabajo W calentada, y por lo tanto la pieza de trabajo W se enfría y se procesa térmicamente (se temple).

A través de la operación descrita anteriormente, el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) procesan térmicamente (templan) la circunferencia completa de la superficie periférica de la pieza de trabajo W.

Después, tal como se ilustra en la figura 3 (a), cuando el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) se mueven a posiciones aproximadamente intermedias entre la posición de inicio del temple y la posición de final del temple, aproximadamente la mitad de la pieza de trabajo W se procesa térmicamente (se temple).

En el dispositivo de tratamiento térmico 10 ilustrado en la figura 3 (a), la unidad de procesamiento térmico 20a en el lado izquierdo de la figura calienta la superficie periférica de la pieza de trabajo W por medio del serpentín calefactor 21a incluido en la unidad de procesamiento térmico 20a mientras gira hacia la esquina superior derecha de la figura a lo largo de la superficie periférica de la pieza de trabajo W. La pieza de trabajo calentada W es enfriada

secuencialmente mediante un refrigerante descargado desde la unidad de descarga de refrigerante 23a que gira siguiendo el serpentín calefactor 21a.

5 Además, la unidad de procesamiento térmico 20b en el lado derecho de la figura calienta la superficie periférica de la pieza de trabajo W por medio del serpentín calefactor 21b incluido en la unidad de procesamiento térmico 20b mientras gira hacia la esquina superior izquierda de la figura a lo largo de la superficie periférica de la pieza de trabajo W. La pieza de trabajo calentada W se enfría secuencialmente mediante un refrigerante descargado desde la unidad de descarga de refrigerante 23b que gira siguiendo la unidad de procesamiento térmico 20b.

10 Realizando el procesamiento térmico tal como se ha descrito anteriormente, el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) se mueven a posiciones adyacentes entre sí tal como se ilustra en la figura 3 (b).

15 El par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) presentan una configuración tal que el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) giran mientras reducen su velocidad de movimiento cuando se acercan a una posición donde ha finalizado el temple y, por lo tanto, es posible calentar la parte de la pieza de trabajo W donde finaliza el temple por conducción térmica.

20 Después de calentar por conducción térmica la parte donde finalizado el temple, tal como se ilustra en la figura 3 (c), el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) se retraen desde el punto final del temple y la pieza de trabajo W se enfría mediante el dispositivo de refrigeración 26 fijo y dispuesto en el punto final del temple. Por lo tanto, la circunferencia completa de la superficie periférica de la pieza de trabajo W está sometida a procesamiento térmico (temple). Hay que tener en cuenta que el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) puede retraerse desde el punto de final del temple moviendo el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) en la dirección opuesta a la dirección de movimiento del par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) al realizar el procesamiento térmico.

25 Por lo tanto, de acuerdo con el dispositivo de tratamiento térmico 10 según la presente realización, es posible calentar apropiadamente la pieza de trabajo W para templar en la posición de inicio del procesamiento térmico, y la circunferencia completa de la superficie periférica de la pieza de trabajo W se procesa térmicamente. En consecuencia, es posible obtener la pieza de trabajo de forma anular W formada con una capa endurecida uniforme sobre la circunferencia completa.

30 Se ha descrito anteriormente un ejemplo de funcionamiento del dispositivo de tratamiento térmico 10 de acuerdo con la presente realización. A continuación, se describirá un ejemplo de configuración completa de un ejemplo de funcionamiento del dispositivo de tratamiento térmico 10 de acuerdo con la presente realización con referencia a las figuras 4 a 6 (b). Aquí, la figura 4 es una vista que ilustra el ejemplo de configuración completa del ejemplo de funcionamiento del dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente realización. Las figuras 5 (a) y 5 (b) son vistas esquemáticas para explicar una mesa del ejemplo práctico del dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente realización. La figura 5 (a) es una vista en planta de la mesa del dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con el presente ejemplo práctico. La figura 5 (b) es una vista lateral de la mesa del dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con el presente ejemplo práctico. Las figuras 6 (a) y 6 (b) son vistas esquemáticas para explicar un serpentín calefactor del ejemplo de funcionamiento del dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente realización.

45 Ejemplo práctico

50 Tal como se ilustra en la figura 4, un dispositivo de tratamiento térmico 100 de acuerdo con el presente ejemplo práctico está configurado incluyendo una base 13 que sirve de base para la mesa 11 y similar, una unidad giratoria 15 configurada para girar la mesa 11, y la mesa 11 colocada en la unidad giratoria 15, y el par de brazos giratorios 30 capaces de girar respecto a la mesa 11, y el par de unidades de procesamiento térmico 20 dispuestas en el par de brazos giratorios 30, respectivamente.

55 La base 13 sirve de base para el dispositivo de tratamiento térmico 100 de acuerdo con el presente ejemplo práctico. La unidad giratoria 15 está dispuesta sobre la base 13.

60 Tal como se ilustra en las figuras 4 y 5 (b), la unidad giratoria 15 está dispuesta para levantarse en el interior de de una carcasa fija 16 a través de un cojinete 14. Tal como se ilustra en la figura 4, la unidad giratoria 15 está conectada, a través de unos engranajes, a un motor 12 y, por lo tanto, puede girar mediante una transmisión de potencia desde el motor 12. Tal como se ilustra en las figuras 4 y 5 (b), la mesa 11 está fija y se encuentra dispuesta en el lado superior de la unidad giratoria 15, y el eje central de rotación de la unidad giratoria 15 y el centro de la mesa 11 son coaxiales. Por lo tanto, cuando la unidad giratoria 15 gira mediante transmisión de potencia desde el motor 12, la mesa 11 dispuesta en el lado superior de la unidad giratoria 15 gira. Debido a la configuración anterior, la mesa 11 y una pieza de trabajo W colocada en la mesa 11 oscilan como un lado móvil, y es posible calentar la

pieza de trabajo W adecuadamente para templar en la posición de inicio del procesamiento térmico, y procesar térmicamente de manera uniforme la circunferencia completa de la superficie periférica de la pieza de trabajo W.

5 En un lado circunferencial exterior de la carcasa fija 16 hay dispuesto un cojinete 34, y en el lado circunferencial exterior de la carcasa fija 16 hay conectado, a través del cojinete 34, un brazo inferior 33 del brazo giratorio 30, que se describe más adelante.

10 Tal como se ilustra en la figura 5 (a), la mesa 11 tiene una forma aproximadamente circular en vista en planta, en la mesa 11 hay dispuesto un mecanismo de sujeción 19 configurado para unir la pieza de trabajo W, y la pieza de trabajo W puede unirse a la mesa 11 por medio del mecanismo de sujeción 19.

15 El mecanismo de sujeción 19 está configurado para poder extenderse y contraerse dependiendo del diámetro, etc. de la pieza de trabajo de forma anular W. Tal como se ilustra en la figura 5 (a), el mecanismo de sujeción 19 corresponde a piezas de trabajo que van desde, por ejemplo, una pieza de trabajo W_{min}, con un diámetro mínimo de 1500 mm, hasta una pieza de trabajo W_{max}, con un diámetro máximo de 3100 mm, y está configurado para colocar y fijar la pieza de trabajo W_{min} o la pieza de trabajo W_{max} en la mesa 11 y para procesar térmicamente la pieza de trabajo.

20 Puede utilizarse una grúa eléctrica 17 para colocar la pieza de trabajo W sobre la mesa 11 y fijar la pieza de trabajo W sobre la misma mediante el mecanismo de sujeción 19. La grúa 17 de acuerdo con el presente ejemplo práctico está configurada anclada a una pieza de acero de sección en I. Aquí, la grúa 17 puede ser cualquier grúa siempre que sea capaz de mover la pieza de trabajo W en dirección horizontal y vertical.

25 El brazo giratorio 30 puede girar respecto a la mesa 11. El brazo giratorio 30 está conectado a un motor 35 a través de una correa dentada o similar y, por lo tanto, puede girar mediante una transmisión de potencia desde el motor 35. La unidad de procesamiento térmico 20 está dispuesta en el brazo inferior 33 configurando el lado inferior del brazo giratorio 30 a través de un transformador 41 o similar. Cuando el brazo giratorio 30 gira respecto a la mesa 11, la unidad de procesamiento térmico 20 dispuesta en el brazo inferior 33 incluido en el brazo giratorio 30 gira. Por lo tanto, el brazo giratorio 30 permite que la unidad de procesamiento térmico 20 se mueva a lo largo de la superficie periférica de la pieza de trabajo de forma anular W y procese térmicamente la superficie periférica de la pieza de trabajo W.

35 Tal como se ilustra en la figura 4, el brazo giratorio 30 incluye un brazo superior 31 que configura el lado superior del brazo giratorio 30, un brazo vertical 32 dispuesto para quedar en contacto aproximadamente en vertical con el brazo superior 31, y el brazo inferior 33. El exterior del brazo giratorio 30 tiene forma de herradura aproximadamente inclinada (forma de U aproximadamente inclinada) en vista lateral.

40 Tal como se ilustra en la figura 4, el brazo inferior 33 está conectado a la carcasa fija 16 a través del cojinete 34 de manera que puede girar. El brazo giratorio 30 que incluye el brazo inferior 33 puede girar independientemente de la unidad giratoria 15 (es decir, la mesa 11). Es decir, incluso cuando la unidad giratoria 15 gira, el brazo giratorio 30 que incluye el brazo inferior 33, puede detenerse. Además, incluso cuando la unidad giratoria 15 no gira, el brazo giratorio 30 que incluye el brazo inferior 33, puede girar. Hay que tener en cuenta que, en el dispositivo de tratamiento térmico 100 de acuerdo con el presente ejemplo práctico, la unidad giratoria 15 (es decir, la mesa 11) gira mediante una transmisión de potencia desde el motor 12, y el brazo giratorio 30, que incluye el brazo inferior 33, gira mediante una transmisión de potencia desde el motor 35.

50 El brazo inferior 33 puede configurarse incorporando un eje estriado como elemento de pista de un dispositivo de guía de movimiento en su superficie superior. Al contrario, una parte de soporte de un transformador 43, que se describe más adelante, puede configurarse incorporando una tuerca estriada que sirva de elemento móvil del dispositivo de guía de movimiento. Debido a la configuración anterior, es posible mover la parte de soporte del transformador 43, el transformador 41, y la unidad de procesamiento térmico 20 dispuesta para conectarse al transformador 41 en la dirección diametral respecto a la pieza de trabajo de forma anular W, y es posible templar las piezas de trabajo de forma anular W con varios diámetros.

55 Tal como se ilustra en la figura 4, el transformador 41, configurado para regular la corriente del serpentín calefactor 21 incluido en la unidad de procesamiento térmico 20, está dispuesto en el brazo inferior 33 a través de la parte de soporte del transformador 43 configurada para soportar el transformador 41.

60 El transformador 41 regula la corriente que pasa por el serpentín calefactor 21. El transformador 41 de acuerdo con el presente ejemplo práctico tiene una forma exterior delgada de poca anchura lateral. Debido a la configuración anterior, es posible hacer que la distancia entre el par de brazos giratorios 30 sea pequeña.

Tal como se ilustra en las figuras 4, 6 (a) y 6 (b), el transformador 41 está provisto de una parte de acoplamiento del serpentín calefactor 27 configurada para acoplar o desacoplar el serpentín calefactor 21.

5 El serpentín calefactor 21, de acuerdo con el presente ejemplo práctico, está configurado para poder acoplarse y desacoplarse de la parte de acoplamiento del serpentín calefactor 27. Por lo tanto, solamente reemplazando el serpentín calefactor 21 es posible procesar térmicamente cualquier punto de la pieza de trabajo W, tal como el lado periférico exterior y el lado periférico interior de la pieza de trabajo de forma anular W, y es posible procesar térmicamente piezas de trabajo W que tengan varias formas.

10 Por ejemplo, para calentar una pieza de trabajo W que tiene una forma aproximadamente trapezoidal en vista en sección transversal, puede utilizarse un serpentín calefactor 21c que presente una forma que siga una forma trapezoidal, tal como se ilustra en la figura 6 (a). Además, para calentar una pieza de trabajo W que tiene una muesca de una forma aproximadamente en ángulo (forma de L aproximadamente inclinada) en vista en sección transversal, puede utilizarse un serpentín calefactor 21d formado de modo que una parte del mismo cerca de una
15 pieza de trabajo W presente una forma triangular vista en sección transversal, tal como se ilustra en la figura 6 (b), para que corresponda a la forma de aproximadamente en ángulo (forma de L aproximadamente inclinada) en la vista en sección transversal de la muesca de la pieza de trabajo W.

20 Tal como se describe, la unidad de descarga de refrigerante 23 está dispuesta en el serpentín calefactor 21, y la pieza de trabajo W es enfriada por la unidad de descarga de refrigerante 23 y un dispositivo de refrigeración 26 fijado y dispuesto en un punto de final del temple de la pieza de trabajo W en la mesa 11.

25 El procesamiento térmico, tal como se describe con referencia a las figuras 2 (a) a 3 (c), puede lograrse mediante el dispositivo de tratamiento térmico 100 que presenta una configuración de dispositivo específica, tal como se ha descrito anteriormente.

30 La pieza de trabajo W sometida a procesamiento térmico por el dispositivo de tratamiento térmico 100 de acuerdo con el presente ejemplo práctico se utiliza, por ejemplo, como anillo exterior o anillo interior de un cojinete giratorio. A continuación, se dará una descripción de un cojinete giratorio formado por las piezas de trabajo W sometidas a procesamiento térmico con referencia a las figuras 7 y 8. Aquí, la figura 7 es una vista en perspectiva que incluye una sección transversal parcial de un cojinete giratorio, y la figura 8 es una vista en sección transversal del cojinete giratorio.

35 Las figuras 7 y 8 ilustran, cada una, un cojinete giratorio que incorpora un separador para un cojinete giratorio. En un anillo exterior 55 y un anillo interior 56 hay formadas, respectivamente, unas superficies de rodadura en forma de V 55a y 56a. Entre las superficies de rodadura 55a y 56a hay formada una pista de rodadura del rodillo 57 que tiene una forma aproximadamente cuadrangular en sección transversal, por ejemplo, una forma aproximadamente cuadrada en sección transversal. En la pista de rodadura del rodillo 57, hay dispuestos una pluralidad de rodillos 58a, 58b, ... y alojados de manera que sus direcciones de inclinación se cruzan alternativamente. Entre la pluralidad
40 de rodillos 58a, 58b, ..., hay interpuesto un separador 59 para un cojinete giratorio (en lo sucesivo denominado separador) mostrado sombreado en la figura 7 y mantiene los rodillos 58a, 58b, ..., en una posición predeterminada.

45 La superficie de rodadura en forma de V 55a se forma en la periferia interior del anillo exterior 55. El ángulo de apertura de la forma en V se establece en aproximadamente 90 grados. El anillo exterior 55 se configura incluyendo un par de piezas de trabajo de forma anular W y se divide en dos piezas superiores e inferiores para insertar los rodillos 58 y los separadores 59. El anillo exterior 55 presenta un orificio de llenado de aceite 75 formado en su circunferencia y que se extiende desde la periferia exterior hasta la superficie de rodadura del anillo exterior 55a.

50 El anillo interior 56 se ajusta al lado periférico interior del anillo exterior 55 de manera que el diámetro exterior del mismo coincide aproximadamente con el diámetro interior del anillo exterior 55. La superficie de rodadura del anillo interior 56a se forma en la periferia exterior del anillo interior 56 para quedar orientada hacia la superficie de rodadura del anillo exterior 55a. La superficie de rodadura del anillo interior 56a también tiene forma de V y el ángulo de apertura de la misma se ajusta a aproximadamente 90 grados. La superficie de rodadura del anillo exterior 55a y la superficie de rodadura del anillo interior 56a constituyen la pista de rodadura del rodillo 57 que tiene una forma
55 transversal aproximadamente cuadrada.

60 En la pista de rodadura del rodillo 57, los rodillos 58a, 58b, ... y los separadores 59 quedan dispuestos alternativamente. Los rodillos 58a, 58b, ..., están configurados para que sus alturas sean ligeramente más pequeñas que sus diámetros exteriores. Los ejes de los rodillos 58a, 58b, ..., lateralmente adyacentes entre sí con el separador 59 interpuesto entre ellos, se cruzan entre sí, y los rodillos 58a, 58b, ..., se dividen en rodillos exteriores 58a y rodillos interiores 58b. El rodillo exterior 58a queda sujeto por el separador 59 en una posición tal que un eje 60 del mismo queda dirigido hacia el punto central de giro P1 colocado en la línea central de rotación P del anillo exterior 55 y el anillo interior 56. El rodillo interior 58b queda sujeto por el separador 59 en una posición tal que un eje 61 del

mismo queda dirigido hacia el punto central giratorio P2 colocado en la línea central de rotación P. Por lo tanto, los ejes de los rodillos 58a, 58b, ..., siempre se mantienen en ángulo recto respecto a la pista de rodadura del rodillo 57, y cada uno de los rodillos 58a, 58b, ..., ruedan mientras se mantiene un deslizamiento uniforme.

5 Tal como se describe, la pista de rodadura del rodillo 57 puede estar formada por la superficie de rodadura del anillo exterior 55a y la superficie de rodadura del anillo interior 56a combinando las piezas de trabajo W procesadas térmicamente por el dispositivo de tratamiento térmico 100 de acuerdo con el presente ejemplo práctico. En la pista de rodadura del rodillo 57 quedan dispuestos y alojados una pluralidad de rodillos y entre la pluralidad de rodillos queda dispuesto un separador. El rodillo rueda en la pista de rodadura 57. El anillo exterior está formado por una
10 pieza de trabajo de forma anular superior e inferior W, cada una de las cuales tiene una forma trapezoidal en vista en sección transversal, procesadas térmicamente por el dispositivo de tratamiento térmico 100. El anillo interior está formado por la pieza de trabajo W aproximadamente rectangular provista de una muesca de forma aproximadamente en ángulo (forma de L aproximadamente inclinada) en una vista en sección transversal y procesada térmicamente mediante el dispositivo de tratamiento térmico 100 de acuerdo con el presente ejemplo
15 práctico.

Se ha descrito anteriormente una realización y un ejemplo práctico de la presente invención; sin embargo, el alcance técnico de la presente invención no se limita al alcance descrito en la presente realización anterior y el presente ejemplo práctico. Pueden realizarse varios cambios o mejoras a la presente realización anterior y al presente
20 ejemplo práctico.

Por ejemplo, en el dispositivo de tratamiento térmico 10 de acuerdo con la presente realización y el dispositivo de tratamiento térmico 100 de acuerdo con el presente ejemplo práctico, el serpentín calefactor 21 y la unidad de descarga de refrigerante 23 están dispuestos adyacentes entre sí en la dirección de movimiento de la unidad de
25 procesamiento térmico 20; sin embargo, el alcance de la presente invención no se limita a esto. Es decir, por ejemplo, la unidad de descarga de refrigerante 23 puede estar colocada y dispuesta en el serpentín calefactor 21 en la dirección de un estado de uso normal del dispositivo de tratamiento térmico 100.

Además, por ejemplo, el dispositivo de tratamiento térmico 10 de acuerdo con la presente realización y el dispositivo de tratamiento térmico 100 de acuerdo con el presente ejemplo práctico pueden aplicarse no sólo a temple, sino también a revenido, recocido y similares. En un caso de revenido de la pieza de trabajo W, por ejemplo, la pieza de trabajo W puede calentarse mediante el serpentín calefactor 21 a una temperatura apropiada, y después puede enfriarse mediante la unidad de descarga de refrigerante 23. En el caso de recocido de la pieza de trabajo W, por
30 ejemplo, la pieza de trabajo W puede calentarse mediante el serpentín calefactor 21 a una temperatura apropiada, y después puede enfriarse gradualmente mediante la unidad de descarga de refrigerante 23.

Además, se ha dado una descripción suponiendo un caso en el que, después de que el par de brazos giratorios 30 (30a, 30b) hacen oscilar el par de serpentines calefactores 21 (21a, 21b) respecto a la pieza de trabajo W y el par de serpentines calefactores 21 (21a, 21b) calientan la parte de la pieza de trabajo W en la posición de inicio del temple, la pieza de trabajo W se fija en la mesa 11 y la pieza de trabajo W se procesa térmicamente girando las unidades de
40 procesamiento térmico 20 por medio de los brazos giratorios 30. Sin embargo, la relación posicional relativa entre la pieza de trabajo W y la unidad de procesamiento térmico 20 puede ser cualquiera que sea capaz de realizar el ejemplo de funcionamiento del dispositivo de tratamiento térmico descrito en las figuras 3 (a) a 3 (c). Por ejemplo, el dispositivo de tratamiento térmico 100 puede hacerse funcionar de manera que la unidad de procesamiento térmico
45 20 gire por medio del brazo giratorio 30 mientras gira la pieza de trabajo W sobre la mesa 11.

Además, en el dispositivo de tratamiento térmico 10 de acuerdo con la presente realización y el dispositivo de tratamiento térmico 100 de acuerdo con el presente ejemplo práctico, se ha ejemplificado un caso de procesamiento térmico de un elemento constituyente de un cojinete giratorio como pieza de trabajo W; sin embargo, la presente invención no se limita a esto, y el dispositivo de tratamiento térmico 100 puede utilizarse para cualquier pieza de
50 trabajo de forma anular.

Hay que tener en cuenta que, en el dispositivo de tratamiento térmico 100 de acuerdo con el presente ejemplo práctico, el dispositivo de guía de movimiento está dispuesto en el brazo inferior 33 y el brazo giratorio 30 que incluye el brazo inferior 33 puede moverse en la dirección diametral respecto a la pieza de trabajo de forma anular W. Sin embargo, por ejemplo, el dispositivo de tratamiento térmico 10 puede configurarse incorporando un eje estriado como elemento de guía del dispositivo de guía de movimiento también en la superficie inferior del brazo superior 31 e incorporando una tuerca estriada como elemento móvil del dispositivo de guía de movimiento en el
60 brazo vertical 32.

Se ha descrito anteriormente el dispositivo de tratamiento térmico 10 de acuerdo con la presente realización y el dispositivo de tratamiento térmico 100 de acuerdo con el presente ejemplo práctico como posibles ejemplos de modo de la presente invención; sin embargo, es posible otro modo de la presente invención y del procedimiento de la

presente invención. A continuación, se dará una descripción de un dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente realización que tiene características de otro modo con referencia a las figuras 9 a 12 (b). Hay que tener en cuenta que, en la siguiente descripción, los elementos iguales o similares a los de la presente realización descrita anteriormente se indican con los mismos signos de referencia y puede omitirse una descripción de los mismos.

5 En primer lugar, se describirá un ejemplo de configuración básica de un dispositivo de tratamiento térmico 200 de acuerdo con la presente realización con referencia a las figuras 9 y 11. Aquí, la figura 9 es una vista esquemática que ilustra un ejemplo de configuración básica del dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente realización. La figura 11 es una vista esquemática para explicar un estado en el que se descarga un refrigerante a través de una primera unidad de descarga de refrigerante y una segunda unidad de descarga de refrigerante en el final del temple del dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente realización.

10 Tal como se ilustra en la figura 9, el dispositivo de tratamiento térmico 200 de acuerdo con la presente realización incluye la mesa 11 sobre la cual puede colocarse una pieza de trabajo de forma anular W, y el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) configuradas para procesar térmicamente la superficie periférica de la pieza de trabajo W.

La pieza de trabajo W es un material a procesar sometido a procesamiento térmico. Ejemplos de la pieza de trabajo W de acuerdo con la presente realización incluyen un anillo exterior y un anillo interior que constituyen un cojinete giratorio, y la pieza de trabajo W tiene una forma aproximadamente trapezoidal o rectangular en vista en sección transversal. Además, el procesamiento térmico se realiza en la superficie de rodadura del elemento rodante del cojinete giratorio.

La pieza de trabajo W puede colocarse sobre la mesa 11. La mesa 11 de acuerdo con la presente realización tiene una forma aproximadamente circular en vista en planta. Es posible realizar el procesamiento térmico colocando la pieza de trabajo W sobre la mesa 11 por medio de la grúa 17 y fijando la pieza de trabajo W. La mesa 11 está configurada para que pueda girar con el centro de la mesa 11 como eje central de rotación (sin embargo, en la presente realización, la mesa 11 no gira, sino que está fija durante el procesamiento térmico).

La unidad de procesamiento térmico 20 está configurada para procesar térmicamente la superficie periférica de la pieza de trabajo W y está configurada incluyendo el serpentín calefactor 21 (21a, 21b) configurado para calentar la pieza de trabajo W, una primera unidad de descarga de refrigerante 223 (223a, 223b) configurada para enfriar la pieza de trabajo W, y una segunda unidad de descarga de refrigerante 225 (225a, 225b) configurada para enfriar la pieza de trabajo W. La unidad de procesamiento térmico 20 está dispuesta en el brazo giratorio 30 capaz de girar respecto a la mesa 11 y puede procesar térmicamente la superficie periférica de la pieza de trabajo W.

El serpentín calefactor 21 está configurado para quedar dispuesto de modo que pueda estar orientado hacia la superficie periférica de la pieza de trabajo W. El serpentín calefactor 21 puede calentar la superficie periférica de la pieza de trabajo W.

La primera unidad de descarga de refrigerante 223 está configurada para disponerse en el serpentín calefactor 21 y para poder descargar un refrigerante. Por ejemplo, tal como se ilustra en la figura 11, la primera unidad de descarga de refrigerante 223 puede configurarse para abrir una pluralidad de orificios en una superficie lateral de la primera unidad de descarga de refrigerante 223 en el lado opuesto a la superficie lateral de la primera unidad de descarga de refrigerante 223 donde está dispuesto el serpentín calefactor 21, y descargar un refrigerante a través de los orificios. Además, puede abrirse una pluralidad de orificios en la superficie de la primera unidad de descarga de refrigerante 223 orientada hacia la pieza de trabajo W y puede descargarse un refrigerante a través de los orificios. Además, pueden abrirse una pluralidad de orificios tanto en la superficie lateral de la primera unidad de descarga de refrigerante 223 como en la superficie de la primera unidad de descarga de refrigerante 223 orientada hacia la pieza de trabajo W.

Por ejemplo, tal como se ilustra en la figura 11, la segunda unidad de descarga de refrigerante 225 está configurada para quedar dispuesta en una posición que se superpone al serpentín calefactor 21 y para poder descargar un refrigerante. Por ejemplo, puede abrirse una pluralidad de orificios en la superficie de la segunda unidad de descarga de refrigerante 225 que está orientada hacia la pieza de trabajo W, y puede descargarse un refrigerante a través de los orificios. Además, por ejemplo, puede abrirse una pluralidad de orificios en una parte central del serpentín calefactor 21, y puede descargarse un refrigerante a través de los orificios. Además, por ejemplo, la pluralidad de orificios de la segunda unidad de descarga de refrigerante 225 puede estar dispuesta en la superficie orientada hacia la pieza de trabajo W de manera que la pluralidad de orificios queden situados a intervalos de devanado del tubo de cobre del serpentín calefactor 21.

Además, tal como se ilustra en la figura 9, en el dispositivo de tratamiento térmico 200 de acuerdo con la presente realización, el dispositivo de refrigeración 26 configurado para enfriar la pieza de trabajo W después de retraer la

unidad de procesamiento térmico 20 desde un punto de final del temple de la pieza de trabajo W está dispuesto y fijado en el punto de final del temple de la pieza de trabajo W en la mesa 11. Por ejemplo, el dispositivo de refrigeración 26 puede estar dispuesto para quedar orientado hacia la pieza de trabajo W procesada para ser un anillo exterior o un anillo interior de un cojinete giratorio, y puede descargar un refrigerante a través de una pluralidad de orificios abiertos en una superficie orientada hacia la pieza de trabajo W.

Se ha descrito anteriormente un ejemplo de configuración básica del dispositivo de tratamiento térmico 200 de acuerdo con la presente realización. A continuación, se describirá un ejemplo de funcionamiento básico del dispositivo de tratamiento térmico 200 de acuerdo con la presente realización con referencia a las figuras 10 (a) a 11. Aquí, las figuras 10 (a) a 10 (d) son vistas esquemáticas que ilustran estados del dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente realización. La figura 10 (a) es una vista esquemática que ilustra un estado de inicio del temple. La figura 10 (b) es una vista esquemática que ilustra un estado entre el inicio del temple y el final del temple. Las figuras 10 (c) y 10 (d) son vistas esquemáticas que ilustran estados finales del temple. Hay que tener en cuenta que una parte sombreada en las figuras 10 (a) a 10 (d) indica que una parte de la pieza de trabajo W ha sido procesada térmicamente por el dispositivo de tratamiento térmico 200 de acuerdo con la presente realización.

En el dispositivo de tratamiento térmico 200 de acuerdo con la presente realización, cuando se inicia el temple, el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) quedan dispuestas para quedar adyacentes entre sí tal como se ilustra en la figura 10 (a).

La unidad de procesamiento térmico 20a en el lado izquierdo de la figura está configurada de modo que el serpentín calefactor 21a incluido en la unidad de procesamiento térmico 20a calienta la pieza de trabajo W mientras la unidad de procesamiento térmico 20a se mueve en la dirección superior izquierda en la figura a lo largo de la superficie periférica de la pieza de trabajo W. Después, la primera unidad de descarga de refrigerante 223a enfría secuencialmente la pieza de trabajo W calentada por el serpentín calefactor 21a. Con más detalle, el serpentín calefactor 21a calienta la parte de la superficie periférica de la pieza de trabajo W que está orientada hacia la unidad de procesamiento térmico 20a mientras la unidad de procesamiento térmico 20a gira hacia la esquina superior izquierda de la figura, y después la primera unidad de descarga de refrigerante 223a descarga un refrigerante a la pieza de trabajo W calentada y, por lo tanto, la pieza de trabajo W se enfría y se procesa térmicamente (se templea).

De la misma manera que en el caso de la unidad de procesamiento térmico 20a, la unidad de procesamiento térmico 20b del lado derecho de la figura está configurada de modo que el serpentín calefactor 21b incluido en la unidad de procesamiento térmico 20b calienta la pieza de trabajo W mientras la unidad de procesamiento térmico 20b se mueve hacia la esquina superior derecha de la figura a lo largo de la superficie periférica de la pieza de trabajo W, y la primera unidad de descarga de refrigerante 223b enfría secuencialmente la pieza de trabajo calentada W. Con más detalle, el serpentín calefactor 21b calienta la parte de la superficie periférica de la pieza de trabajo W que está orientada hacia la unidad de procesamiento térmico 20b mientras la unidad de procesamiento térmico 20b gira hacia la esquina superior derecha de la figura, después la primera unidad de descarga de refrigerante 223b descarga un refrigerante a la pieza de trabajo calentada W y, por lo tanto, la pieza de trabajo W se enfría y se procesa térmicamente (se templea).

A través de la operación descrita anteriormente, el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) procesan (templan) la circunferencia completa de la superficie periférica de la pieza de trabajo W.

Después, tal como se ilustra en la figura 10 (b), cuando el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) se mueven a posiciones aproximadamente intermedias entre el inicio del temple y el final del temple, aproximadamente la mitad de la pieza de trabajo W ha sido procesada térmicamente (se ha templeado).

En el dispositivo de tratamiento térmico 200 ilustrado en la figura 10 (b), la unidad de procesamiento térmico 20a en el lado izquierdo de la figura calienta la superficie periférica de la pieza de trabajo W por medio del serpentín calefactor 21a incluido en la unidad de procesamiento térmico 20a mientras gira hacia la esquina superior derecha de la figura a lo largo la superficie periférica de la pieza de trabajo W. La pieza de trabajo calentada W se enfría secuencialmente mediante un refrigerante descargado desde la primera unidad de descarga de refrigerante 223a que gira siguiendo el serpentín calefactor 21a.

Además, la unidad de procesamiento térmico 20b en el lado derecho de la figura calienta la superficie periférica de la pieza de trabajo W por medio del serpentín calefactor 21b incluido en la unidad de procesamiento térmico 20b mientras gira hacia la esquina superior izquierda de la figura a lo largo de la superficie periférica de la pieza de trabajo W. La pieza de trabajo calentada W se enfría secuencialmente mediante un refrigerante descargado desde la primera unidad de descarga de refrigerante 223b que gira siguiendo el serpentín calefactor 21b.

Al realizar el procesamiento térmico tal como se ha descrito anteriormente, el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) se mueven a posiciones adyacentes entre sí tal como se ilustra en la figura 10 (c).

El par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) presentan una configuración tal que el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) giran mientras reducen su velocidad de movimiento cuando se acercan al final del temple y, por lo tanto, es posible calentar la parte final del temple de la pieza de trabajo W por conducción térmica.

Cuando el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) se han movido a posiciones adyacentes entre sí y se detiene el movimiento de los serpentines calefactores 21 (21a, 21b), la refrigeración se realiza mediante un refrigerante descargado desde las primeras unidades de descarga de refrigerante 223 (223a, 223b) y un refrigerante descargado desde las segundas unidades de descarga de refrigerante 225 (225a, 225b). Con más detalle, por ejemplo, tal como se ilustra en la figura 11, toda la superficie periférica de la pieza de trabajo W en un punto de final del temple se enfría mediante un refrigerante descargado desde las superficies laterales de las primeras unidades de descarga de refrigerante 223 (223a, 223b) y un refrigerante descargado desde las segundas unidades de descarga de refrigerante 225 (225a, 225b) dispuestas en posiciones que se superponen a los serpentines calefactores 21 (21a, 21b).

Después de que la pieza de trabajo W se enfría adecuadamente a través de las segundas unidades de descarga de refrigerante 225 (225a, 225b), el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) se retraen desde el punto de final del temple, y la pieza de trabajo W se enfría todavía más a través del dispositivo de refrigeración 26 fijo y dispuesto en el punto final del temple tal como se ilustra en la figura 10 (d). Hay que tener en cuenta que el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) puede retraerse desde el punto de final del temple moviendo el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) en la dirección opuesta a la dirección de movimiento del par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) cuando se realiza el procesamiento térmico.

Incidentalmente, cuando el giro de los serpentines calefactores 21 (21a, 21b) se detiene como resultado de que el par de serpentines calefactores 21 (21a, 21b) se ha movido a posiciones adyacentes entre sí, puntos distintos de la parte de superficie periférica de la pieza de trabajo W que está orientada hacia los puntos donde se encuentran colocadas las primeras unidades de descarga de refrigerante 223 (223a, 223b) no se enfrían suficientemente por las primeras unidades de descarga de refrigerante 223 (223a, 223b). Por lo tanto, en una técnica convencional, se dispone un dispositivo de refrigeración separado para el punto de final del temple y se descarga un refrigerante a la parte central del punto de final del temple. Sin embargo, en dicho procedimiento de refrigeración, puede darse el caso de que se genere un punto no suficientemente enfriado en una parte límite entre un punto enfriado por la primera unidad de descarga de refrigerante 223 (223a, 223b) y un punto enfriado por el dispositivo de refrigeración separado, en el punto se genera un punto donde la temperatura vuelve a aumentar debido a la conducción térmica desde el interior de la pieza de trabajo W, se produce el recocido y, por lo tanto, es difícil de obtener la pieza de trabajo W que tenga las propiedades deseadas.

En vista de lo anterior, en el dispositivo de tratamiento térmico 200 de acuerdo con la presente realización, la superficie periférica de la pieza de trabajo W calentada por los serpentines calefactores 21 (21a, 21b) también se enfría mediante un refrigerante descargado desde las segundas unidades de descarga de refrigerante 225 (225a, 225b) y, por lo tanto, es posible mantener un elevado efecto de refrigeración en el punto final del temple. Es decir, en la presente realización, al disponer las segundas unidades de descarga de refrigerante 225 (225a, 225b), es posible evitar efectivamente que la temperatura de la pieza de trabajo W se eleve nuevamente debido a la conducción térmica desde el interior de la pieza de trabajo W.

Además, cuando se acerca el final del temple, la velocidad de movimiento del par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) se reduce y la pieza de trabajo W calentada por los serpentines calefactores 21 (21a, 21b) se enfría por las primeras unidades de descarga de refrigerante 223 (223a, 223b), las segundas unidades de descarga de refrigerante 225 (225a, 225b), y el dispositivo de refrigeración 26. Por lo tanto, es posible templar secuencialmente toda la región desde el inicio del temple hasta el final del temple y, de este modo, es posible evitar que se produzca una grieta de temple. Aquí, dado que se genera una grieta de temple debido a la expansión térmica que se produce cuando la pieza de trabajo W se temple, es posible evitar que se genere una grieta de temple en la pieza de trabajo W templando secuencialmente la pieza de trabajo W desde el inicio del temple hasta el final del temple.

Por lo tanto, de acuerdo con el dispositivo de tratamiento térmico 200 según la presente realización, la circunferencia completa de la superficie periférica de la pieza de trabajo W se procesa térmicamente, y es posible obtener la pieza de trabajo de forma anular W formada con una capa endurecida uniforme sobre la circunferencia completa.

La posición donde se reduce la velocidad de movimiento del par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) puede establecerse, por ejemplo, en una posición que haya alcanzado el par de unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) cuando se mueve 172° con el centro de la pieza de trabajo W como eje de rotación. Es decir, en el dispositivo de tratamiento térmico 200 de acuerdo con la presente realización, el rango, $8^\circ + 8^\circ = 16^\circ$ cerca del

punto de final del temple puede establecerse en una región calentada por las unidades de procesamiento térmico 20 (20a, 20b) mientras disminuye la velocidad de movimiento.

5 Sin embargo, el alcance de la presente invención no se limita a éstos, y puede utilizarse cualquier condición siempre que el temple se realice secuencialmente desde el inicio del temple hasta el final del temple y pueda obtenerse una pieza de trabajo W que tenga las propiedades deseadas. Las condiciones pueden cambiarse apropiadamente dependiendo de las condiciones de calentamiento y refrigeración, la composición de la pieza de trabajo W, etc.

10 Se ha descrito anteriormente un ejemplo de funcionamiento básico del dispositivo de tratamiento térmico 200 de acuerdo con la presente realización. Hay que tener en cuenta que, de la misma manera que en la presente realización descrita anteriormente, el dispositivo de tratamiento térmico 200 de acuerdo con la presente realización puede realizar el procesamiento térmico de acuerdo con la presente realización adoptando la configuración específica del dispositivo descrita con referencia a la figura 4 a 6 (b). Además, de la misma manera que en la presente realización descrita anteriormente, la pieza de trabajo W sometida a procesamiento térmico por el dispositivo de tratamiento térmico 200 de acuerdo con la presente realización puede utilizarse, por ejemplo, como anillo exterior 55 o anillo interior 56 del cojinete giratorio descrito con referencia a las figuras 7 y 8.

20 Se ha descrito anteriormente una realización de la presente invención; sin embargo, el alcance técnico de la presente invención no está limitado al alcance descrito en la presente realización anterior. Pueden realizarse varios cambios o mejoras a la presente realización anterior.

25 Por ejemplo, el dispositivo de tratamiento térmico 200 de acuerdo con la presente realización se configura incluyendo un par de unidades de procesamiento térmico 20; sin embargo, es posible disponer una pluralidad de pares de unidades de procesamiento térmico 20 en el dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente invención. Aquí, las figuras 12 (a) y 12 (b) son vistas esquemáticas que ilustran varios ejemplos de configuración del dispositivo de tratamiento térmico de acuerdo con la presente realización.

30 Es decir, tal como se ilustra en la figura 12 (a), en el caso de disponer tres pares de unidades de procesamiento térmico 20, cada unidad de procesamiento térmico 20 puede templar aproximadamente 1/6 de la pieza de trabajo de forma anular W. Además, tal como se ilustra en la figura 12 (b), en caso de disponer cuatro pares de unidades de procesamiento térmico 20, cada unidad de procesamiento térmico 20 puede templar aproximadamente 1/8 de la pieza de trabajo de forma anular W.

35 Por lo tanto, disponiendo una pluralidad de pares de unidades de procesamiento térmico 20, es posible reducir el tiempo necesario para el temple en comparación con el caso de utilizar un par de unidades de procesamiento térmico 20, y es posible producir un dispositivo de tratamiento térmico con una alta productividad. Además, al disponer una pluralidad de pares de unidades de procesamiento térmico 20, es posible evitar la acumulación de tensión de la pieza de trabajo W y reducir la tensión de la pieza de trabajo templada W.

40 Además, por ejemplo, en el dispositivo de tratamiento térmico 200 de acuerdo con la presente realización, el serpentín calefactor 21 y la primera unidad de descarga de refrigerante 223 están dispuestos adyacentes entre sí en la dirección de movimiento de la unidad de procesamiento térmico 20; sin embargo, el alcance de la presente invención no se limita a esto. Es decir, por ejemplo, la primera unidad de descarga de refrigerante 223 puede estar colocada y dispuesta en el serpentín calefactor 21 en la dirección de un estado de uso normal del dispositivo de tratamiento térmico 200.

45 Además, por ejemplo, el dispositivo de tratamiento térmico 200 de acuerdo con la presente realización puede aplicarse no sólo para temple, sino también para revenido, recocido, y similares. En el caso de revenido de la pieza de trabajo W, por ejemplo, el serpentín calefactor 21 puede calentar la pieza de trabajo W a una temperatura adecuada, y después puede enfriarse mediante la primera unidad de descarga de refrigerante 223 o la segunda unidad de descarga de refrigerante 225. En caso de recocido de la pieza de trabajo W, por ejemplo, el serpentín calefactor 21 puede calentar la pieza de trabajo W a una temperatura apropiada, y después puede enfriarse gradualmente mediante la primera unidad de descarga de refrigerante 223 o la segunda unidad de descarga de refrigerante 225.

50 Además, por ejemplo, en el presente ejemplo práctico descrito anteriormente, se ha dado una descripción suponiendo un caso en que la pieza de trabajo W está fijada sobre la mesa 11 y la pieza de trabajo W se procesa térmicamente girando las unidades de procesamiento térmico 20 a través de los brazos giratorios 30. Sin embargo, la relación posicional relativa entre la pieza de trabajo W y la unidad de procesamiento térmico 20 puede ser cualquiera que sea capaz de realizar el ejemplo de funcionamiento básico del dispositivo de tratamiento térmico descrito en las figuras 10 (a) a 11. El dispositivo de tratamiento térmico 200 puede hacerse funcionar de modo que el brazo giratorio 30 haga girar la unidad de procesamiento térmico 20 mientras la pieza de trabajo W gira sobre la mesa 11.

5 Además, en el dispositivo de tratamiento térmico 200 de acuerdo con la presente realización, se ha ejemplificado un caso de procesamiento térmico de un elemento constituyente de un cojinete giratorio como pieza de trabajo W; sin embargo, la presente invención no se limita a esto, y el dispositivo de tratamiento térmico 200 puede utilizarse para cualquier pieza de trabajo de forma anular.

10 Hay que tener en cuenta que, en el dispositivo de tratamiento térmico 200 de acuerdo con la presente realización, el dispositivo de guía de movimiento está dispuesto en el brazo inferior 33 y el brazo giratorio 30, que incluye el brazo inferior 33, puede moverse en la dirección diametral respecto a la pieza de trabajo de forma anular W. Sin embargo, por ejemplo, el dispositivo de tratamiento térmico 200 puede configurarse incorporando un eje estriado como elemento de pista del dispositivo de guía de movimiento también en la superficie inferior del brazo superior 31 e incorporando una tuerca estriada como elemento móvil del dispositivo de guía de movimiento en el brazo vertical 32.

15 De las reivindicaciones queda claro que, en el alcance técnico de la presente invención, puede incluirse un modo obtenido mediante la adición de dicho cambio o una mejora a la presente realización.

LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA

20 10, 100, 200: dispositivo de tratamiento térmico, 11: mesa, 12, 35: motor, 13: base, 14, 34: cojinete, 15: unidad giratoria, 16: carcasa fija, 17: grúa, 19: mecanismo de sujeción, 20: unidad de procesamiento térmico, 21: serpentín calefactor, 23: unidad de descarga de refrigerante, 26: dispositivo de refrigeración, 27: parte de fijación del serpentín calefactor, 30: brazo giratorio, 31: brazo superior, 32: brazo vertical, 33: brazo inferior, 41: transformador, 43: parte de soporte del transformador, 55: anillo exterior, 55a: superficie de rodadura del anillo exterior, 56: anillo interior, 56a: superficie de rodadura del anillo interior, 57: pista de rodadura del rodillo, 58a: rodillo exterior (rodillo), 58b: rodillo interior (rodillo), 59: separador para cojinete giratorio, 60, 61: eje, 75: orificio de llenado de aceite, 223: primera unidad de descarga de refrigerante, 225: segunda unidad de descarga de refrigerante, P: línea central de rotación, P1, P2: punto central de giro, W: pieza de trabajo.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de tratamiento térmico (10, 100, 200), que comprende:
 una mesa (11) sobre la cual puede colocarse una pieza de trabajo de forma anular (W); y
 un par de unidades de procesamiento térmico (20a, 20b) configuradas para procesar térmicamente una superficie periférica de la pieza de trabajo (W),
 procesando térmicamente el par de unidades de procesamiento térmico (20a, 20b) la pieza de trabajo (W) mientras se mueve en direcciones opuestas a lo largo de la superficie periférica de la pieza de trabajo (W) para obtener la pieza de trabajo que tiene las propiedades deseadas, comprendiendo el dispositivo de tratamiento térmico (10, 100, 200), además:
 un par de brazos giratorios (30a, 30b) configurados para ser móviles respecto a la mesa (11) y para procesar térmicamente la superficie periférica de la pieza de trabajo oscilando el par de unidades de procesamiento térmico (20a, 20b) respecto a la pieza de trabajo (W), en el que
 el par de unidades de procesamiento térmico (20a, 20b) incluye
 un par de serpentines calefactores (21a, 21b) configurados para poder colocarse orientados hacia la superficie periférica de la pieza de trabajo (W), y
 un par de unidades de descarga de refrigerante (23a, 23b, 223a, 223b) configuradas para disponerse en los serpentines calefactores (21a, 21b) y para descargar un refrigerante, caracterizado por el hecho de que
 el dispositivo de tratamiento térmico (10, 100, 200) está adaptado de manera que
 el par de serpentines calefactores (21a, 21b) quedan intercalados en el par de unidades de descarga de refrigerante (23a, 23b) cuando el par de unidades de procesamiento térmico (20a, 20b) oscilan.
2. Dispositivo de tratamiento térmico (10, 100, 200) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se dispone una pluralidad de pares de unidades de procesamiento térmico (20a, 20b) y se dispone una pluralidad de pares de brazos giratorios (30a, 30b).
3. Procedimiento de tratamiento térmico, que comprende:
 procesar térmicamente una circunferencia completa de una superficie periférica de una pieza de trabajo (W) utilizando un dispositivo de tratamiento térmico (10, 100, 200) de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye
 una mesa (11) sobre la cual puede colocarse una pieza de trabajo de forma anular (W); y
 un par de unidades de procesamiento térmico (20a, 20b) configuradas para procesar térmicamente la superficie periférica de la pieza de trabajo (W); y
 haciendo que el par de unidades de procesamiento térmico (20a, 20b) procesen térmicamente la pieza de trabajo (W) mientras se mueve en direcciones opuestas a lo largo de la superficie periférica de la pieza de trabajo (W) después de que un par de brazos giratorios (30a, 30b) capaces de girar respecto a la mesa oscilen el par de unidades de procesamiento térmico (20a, 20b) respecto a la pieza de trabajo (W) para procesar térmicamente la pieza de trabajo (W), en el que el par de unidades de procesamiento térmico (20a, 20b) incluyen
 un par de serpentines calefactores (21a, 21b) configurados para poder disponerse orientados hacia la superficie periférica de la pieza de trabajo (W), y
 un par de unidades de descarga de refrigerante (23a, 23b, 223a, 223b) configuradas para disponerse en los serpentines calefactores (21a, 21b) y para descargar un refrigerante,
 en el que, durante la oscilación, el par de serpentines calefactores (21a, 21b) se intercalan en el par de unidades de descarga de refrigerante (23a, 23b) cuando el par de unidades de procesamiento térmico (20a, 20b) oscilan.
4. Dispositivo de tratamiento térmico (10, 100, 200) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la unidad de procesamiento térmico (20a, 20b) incluye
 un serpentín de calentamiento (21a, 21b) configurado para poder disponerse orientado hacia la superficie periférica de la pieza de trabajo (W),
 una primera unidad de descarga de refrigerante (23a, 23b, 223a, 223b) configurada para quedar dispuesta en el serpentín calefactor (21a, 21b) y para descargar un refrigerante y
 una segunda unidad de descarga de refrigerante (225a, 225b) configurada para quedar dispuesta en una posición que se superpone al serpentín calefactor (21a, 21b) y para descargar un refrigerante;
 cuando el par de unidades de procesamiento térmico (20a, 20b) se mueven en direcciones opuestas a lo largo de la superficie periférica de la pieza de trabajo (W), la superficie periférica de la pieza de trabajo (W) calentada por el serpentín calefactor (21a, 21b) se enfría secuencialmente mediante un refrigerante descargado a través de la primera unidad de descarga de refrigerante (23a, 23b, 223a, 223b), y
 cuando el par de unidades de procesamiento térmico (20a, 20b) se mueven a posiciones en las que son adyacentes entre sí, la superficie periférica de la pieza de trabajo (W) calentada por el serpentín calefactor (21a, 21b) se enfría también mediante un refrigerante descargado a través de la segunda unidad de descarga de refrigerante (225a, 225b), y se procesa térmicamente una circunferencia completa de la superficie periférica de la pieza de trabajo.

5. Dispositivo de tratamiento térmico (10, 100, 200) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el par de unidades de procesamiento térmico (20a, 20b) están dispuestas en un par de brazos giratorios (30a, 30b) capaces de moverse respecto a la mesa (11), respectivamente.
- 5 6. Dispositivo de tratamiento térmico (10, 100, 200) de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en el que se dispone una pluralidad de pares de unidades de procesamiento térmico (20a, 20b).
7. Procedimiento de tratamiento térmico, que comprende:
- 10 obtener una pieza de trabajo (W) que tiene propiedades deseadas utilizando un dispositivo de tratamiento térmico (10, 100, 200) de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye
- una mesa (11) sobre la cual puede colocarse una pieza de trabajo de forma anular (W);
- un par de unidades de procesamiento térmico (20a, 20b) configuradas para procesar térmicamente una superficie periférica de la pieza de trabajo (W),
- 15 un serpentín calefactor (21a, 21b) configurado para poder disponerse orientado hacia la superficie periférica de la pieza de trabajo (W),
- una primera unidad de descarga de refrigerante (23a, 23b, 223a, 223b) configurada para disponerse en el serpentín calefactor (21a, 21b) y para descargar un refrigerante y
- una segunda unidad de descarga de refrigerante (225a, 225b) configurada para quedar dispuesta en una posición que se superpone al serpentín calefactor (21a, 21b) y para descargar un refrigerante; y
- 20 haciendo que el par de unidades de procesamiento térmico (20a, 20b) procese térmicamente la pieza de trabajo (W) mientras se mueve en direcciones opuestas a lo largo de la superficie periférica de la pieza de trabajo (W), el procedimiento comprende, además:
- enfriar secuencialmente la superficie periférica de la pieza de trabajo (W) calentada por el serpentín calefactor (21a, 21b) mediante un refrigerante descargado a través de la primera unidad de descarga de refrigerante (23a, 23b,
- 25 223a, 223b) cuando el par de unidades de procesamiento térmico (20a, 20b) se mueven en direcciones opuestas a lo largo de la superficie periférica de la pieza de trabajo (W); y
- enfriar la superficie periférica de la pieza de trabajo (W) calentada por el serpentín calefactor (21a, 21b) también mediante un refrigerante descargado a través de la segunda unidad de descarga de refrigerante (225a, 225b) cuando el par de unidades de procesamiento térmico (20a, 20b) se mueven a posiciones donde están adyacentes
- 30 entre sí, y procesar térmicamente la circunferencia completa de la superficie periférica de la pieza de trabajo (W).

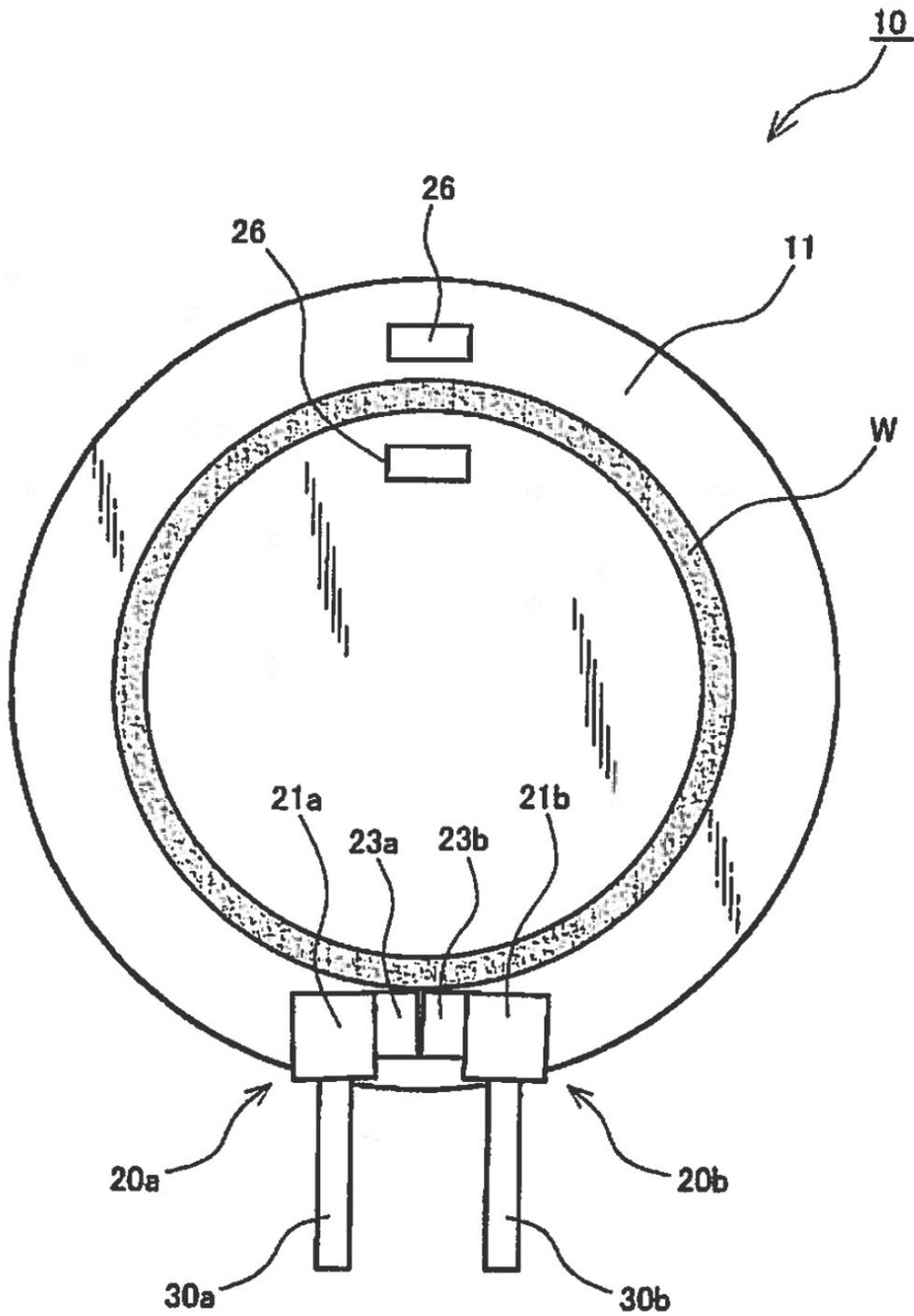


Fig. 1

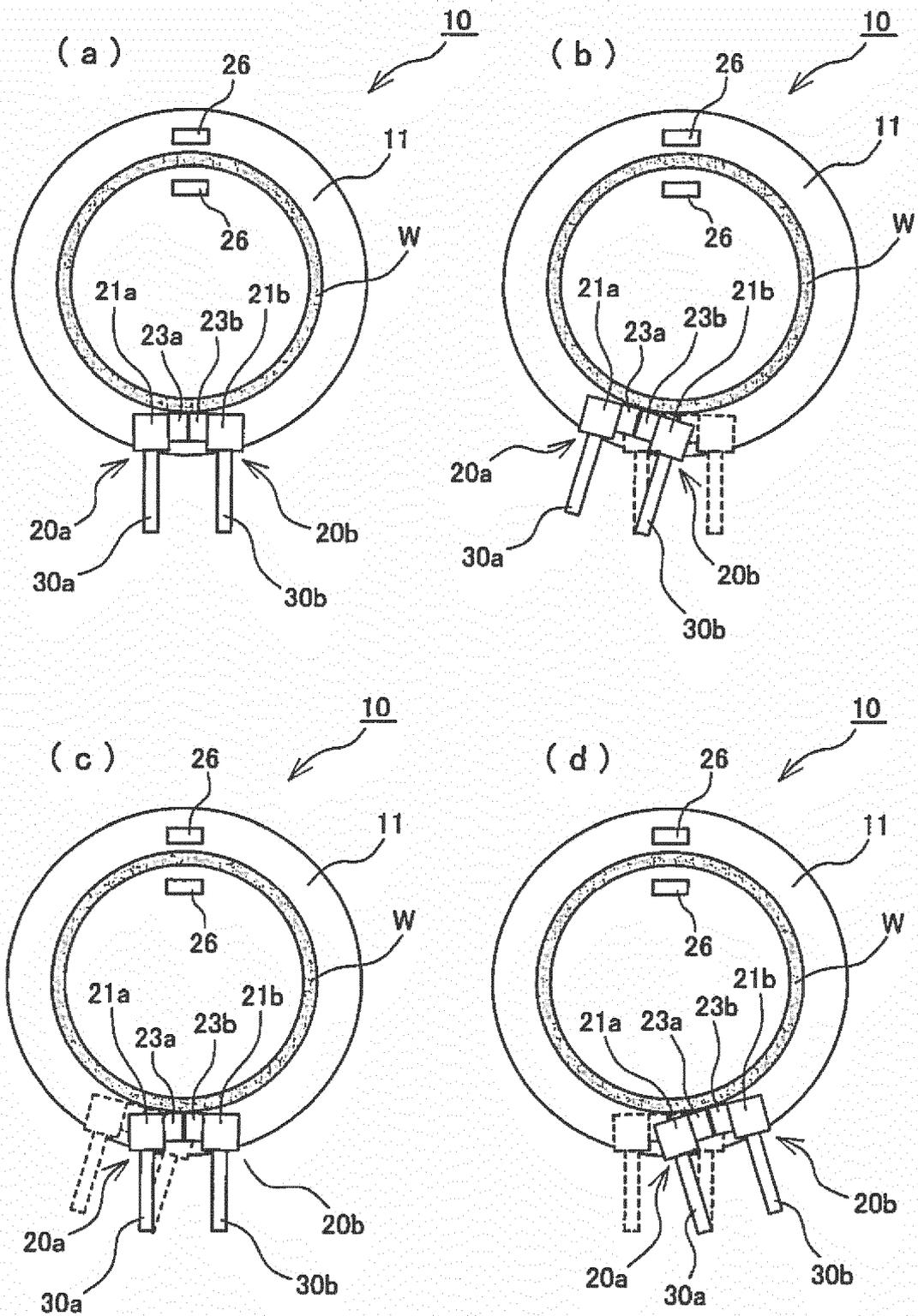


Fig. 2

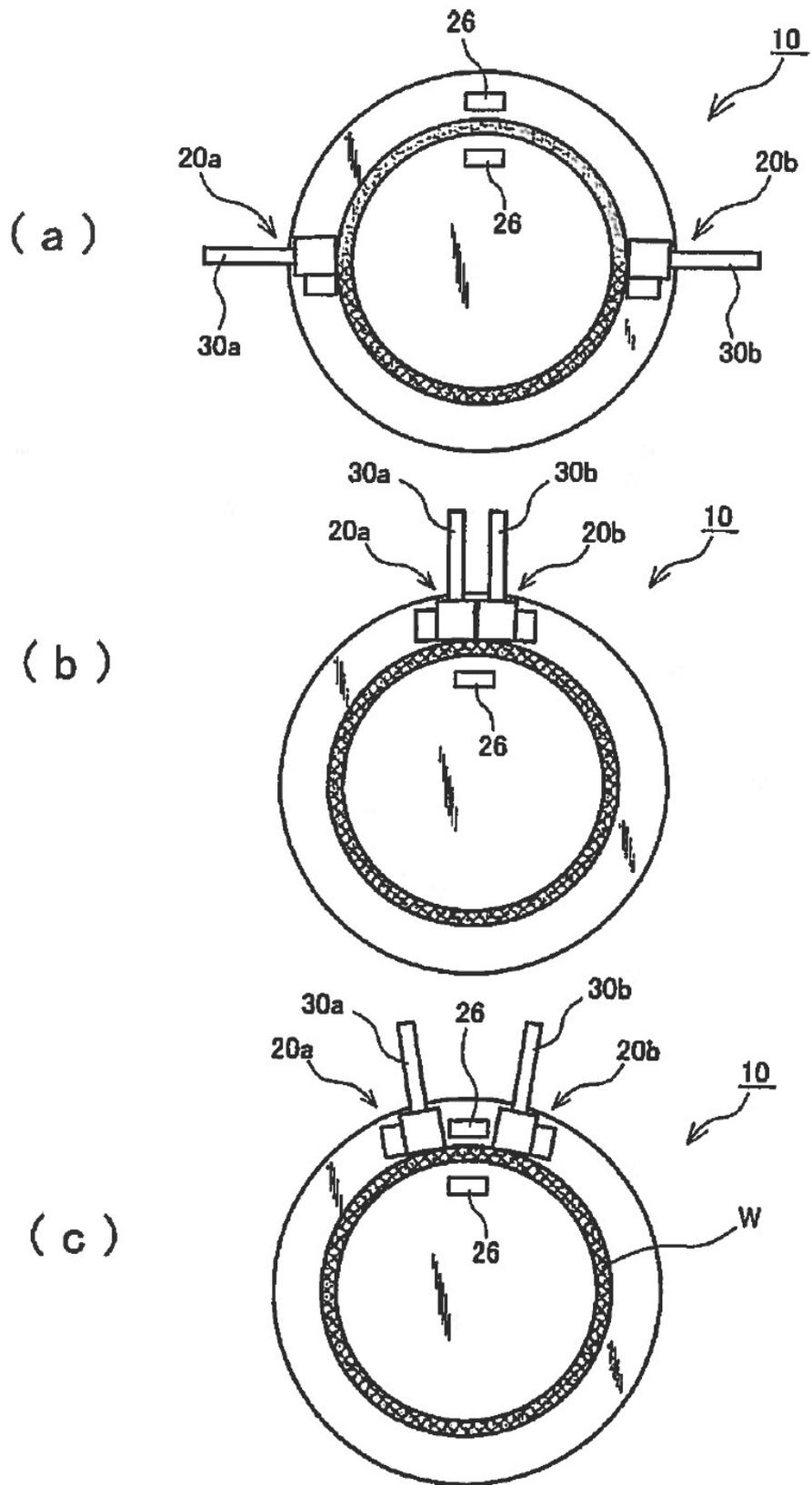


Fig. 3

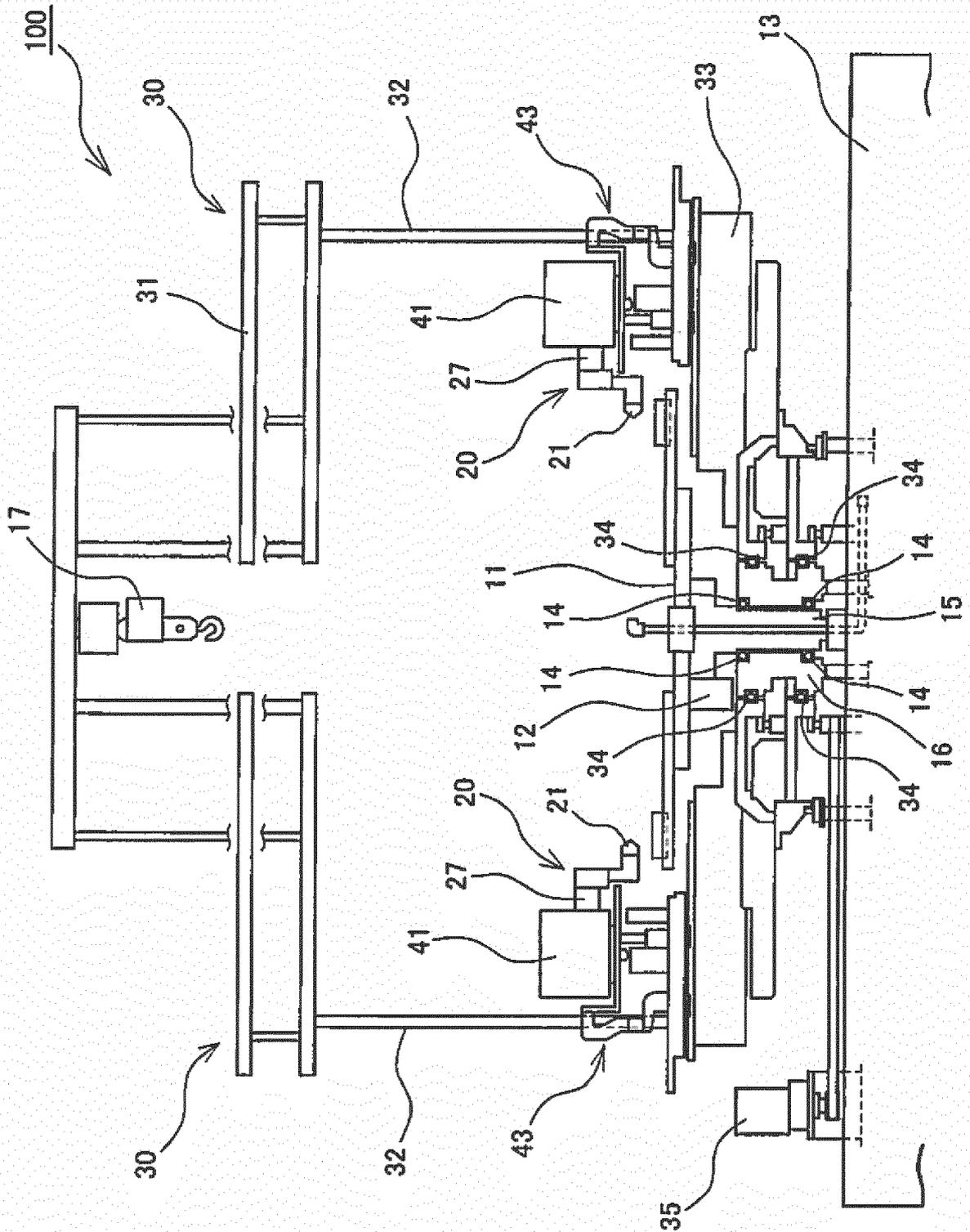


Fig. 4

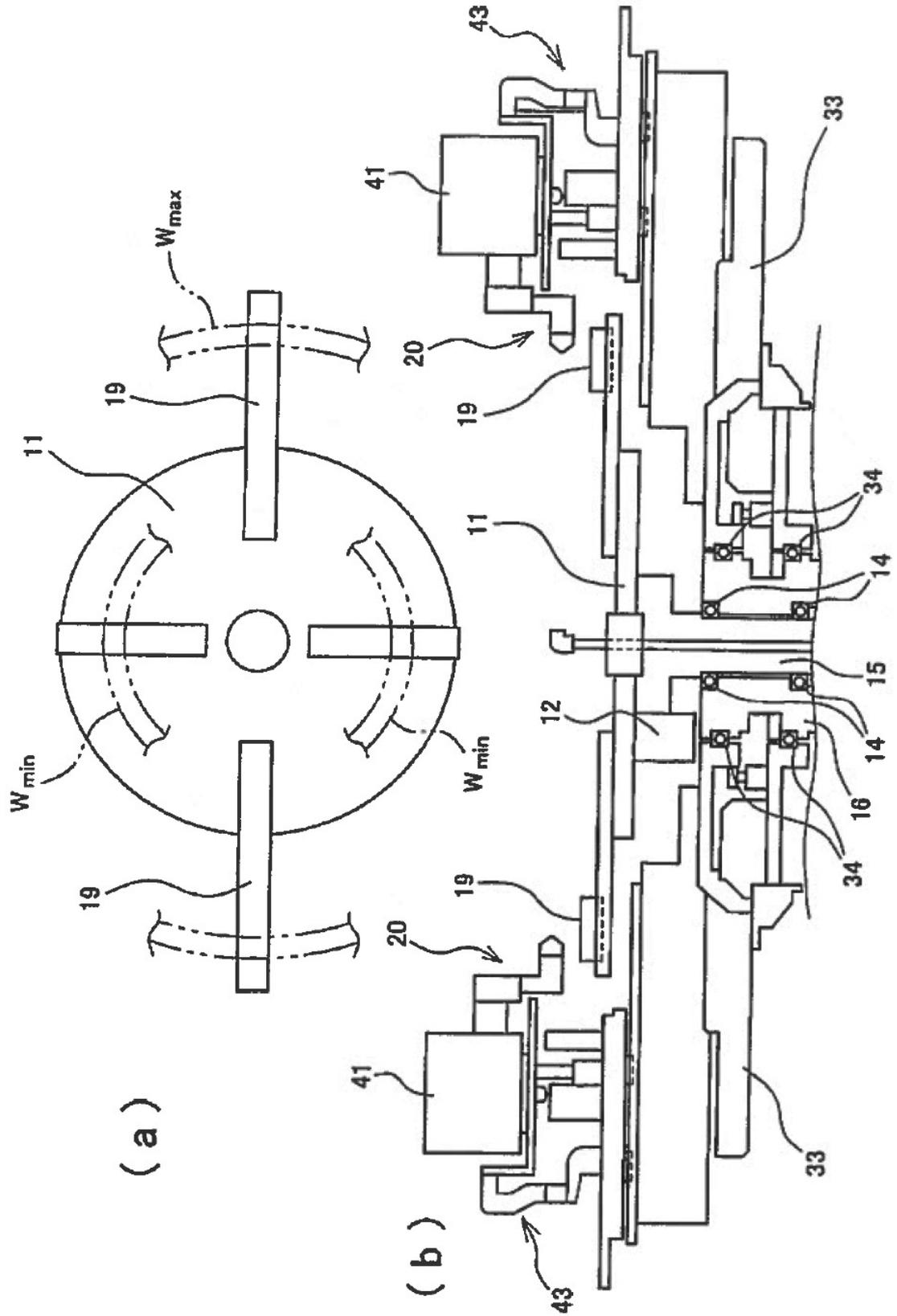
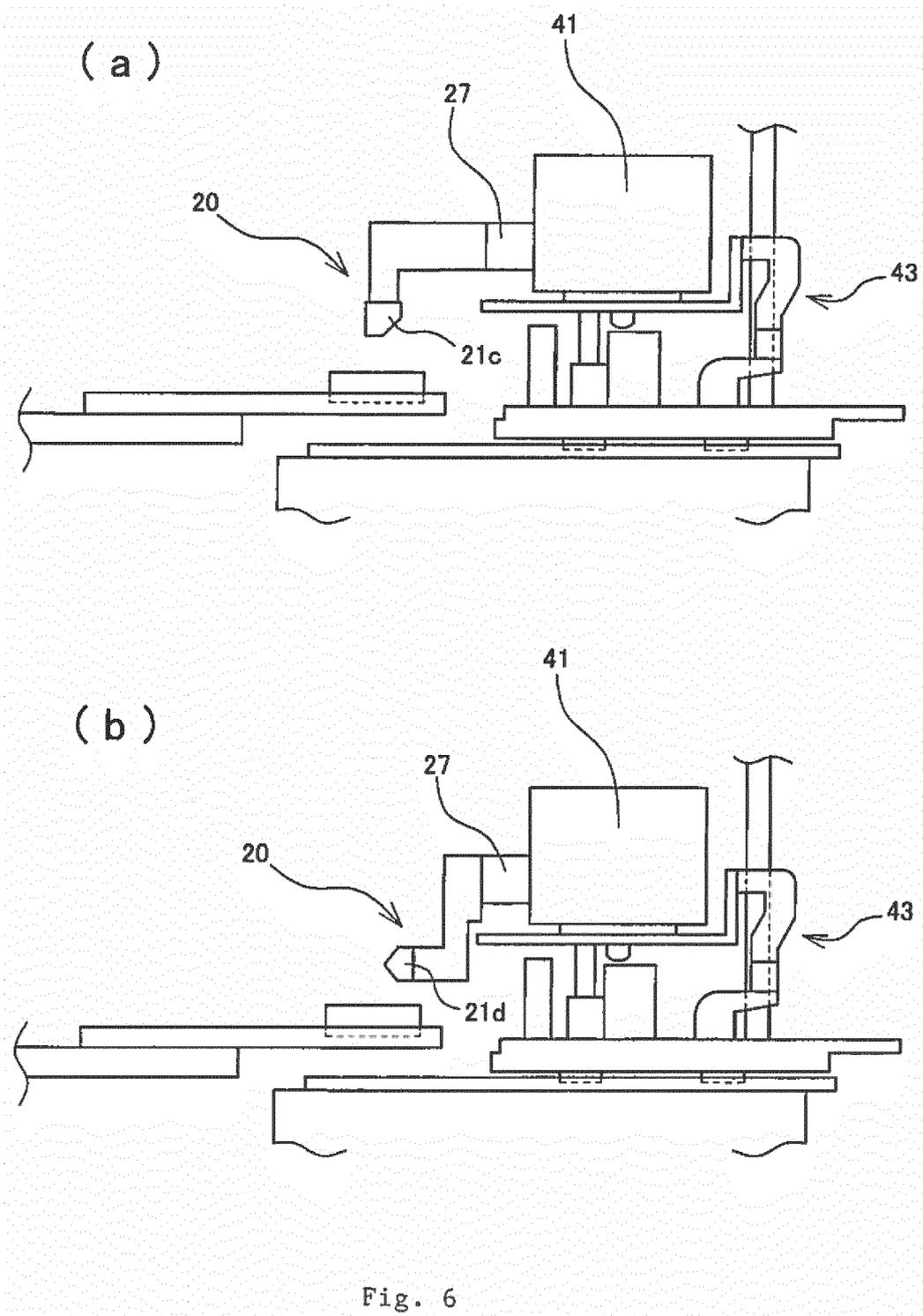


Fig. 5



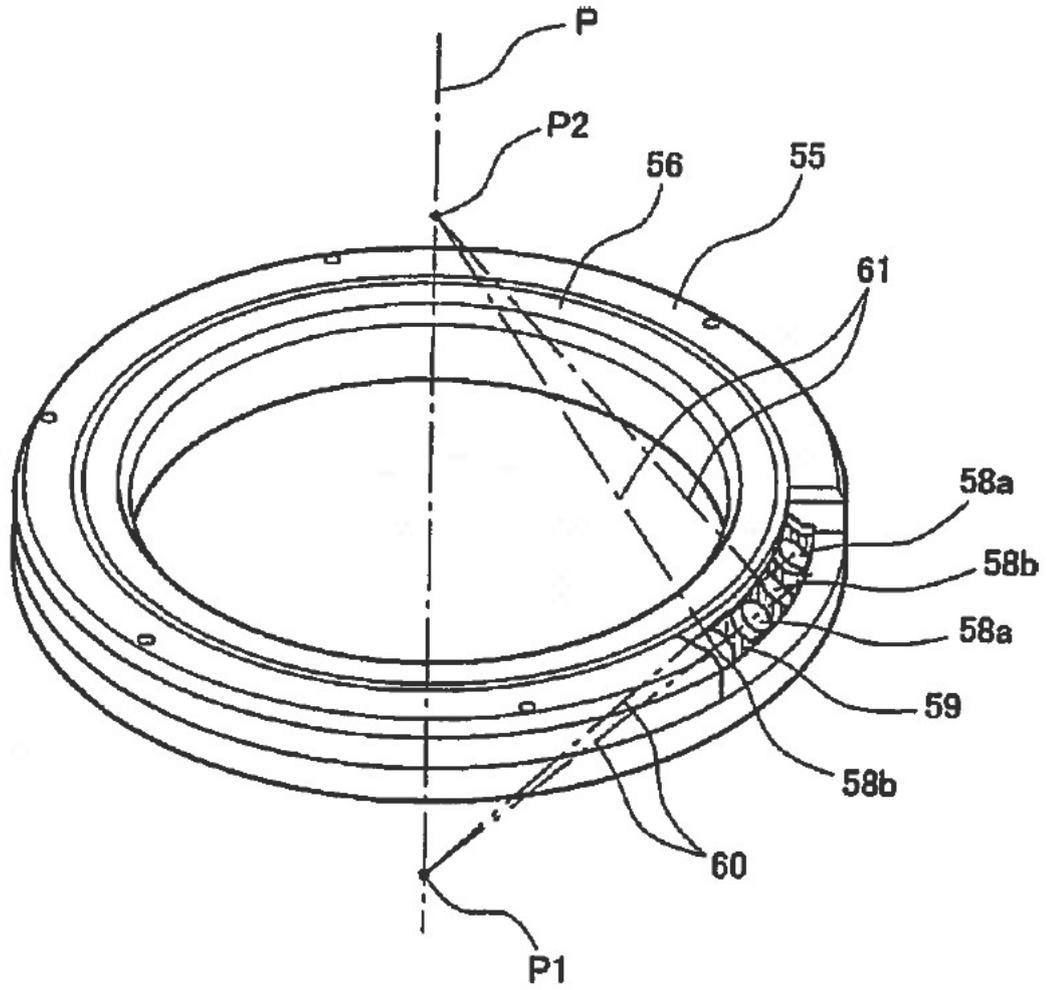


Fig. 7

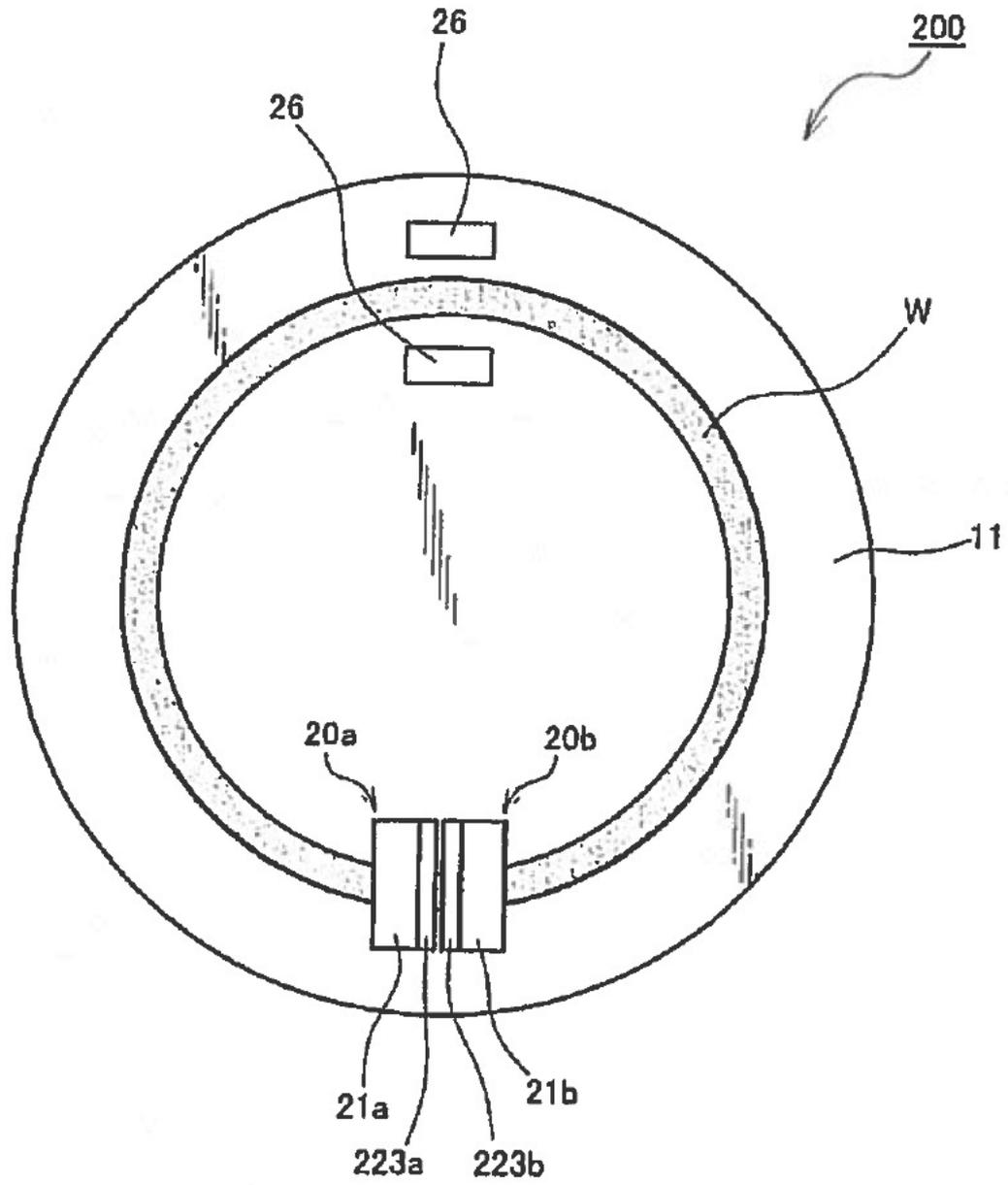


Fig. 9

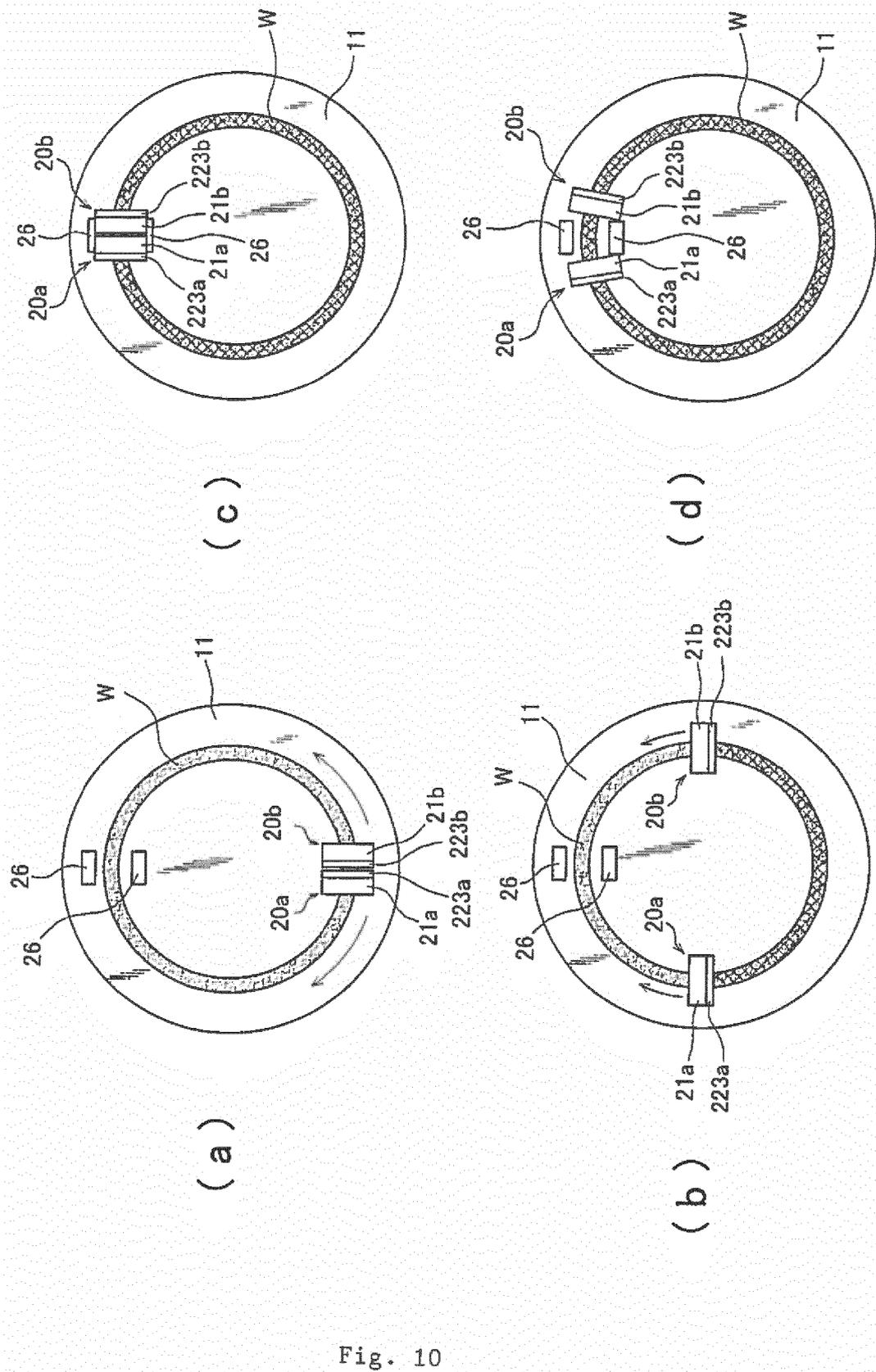


Fig. 10

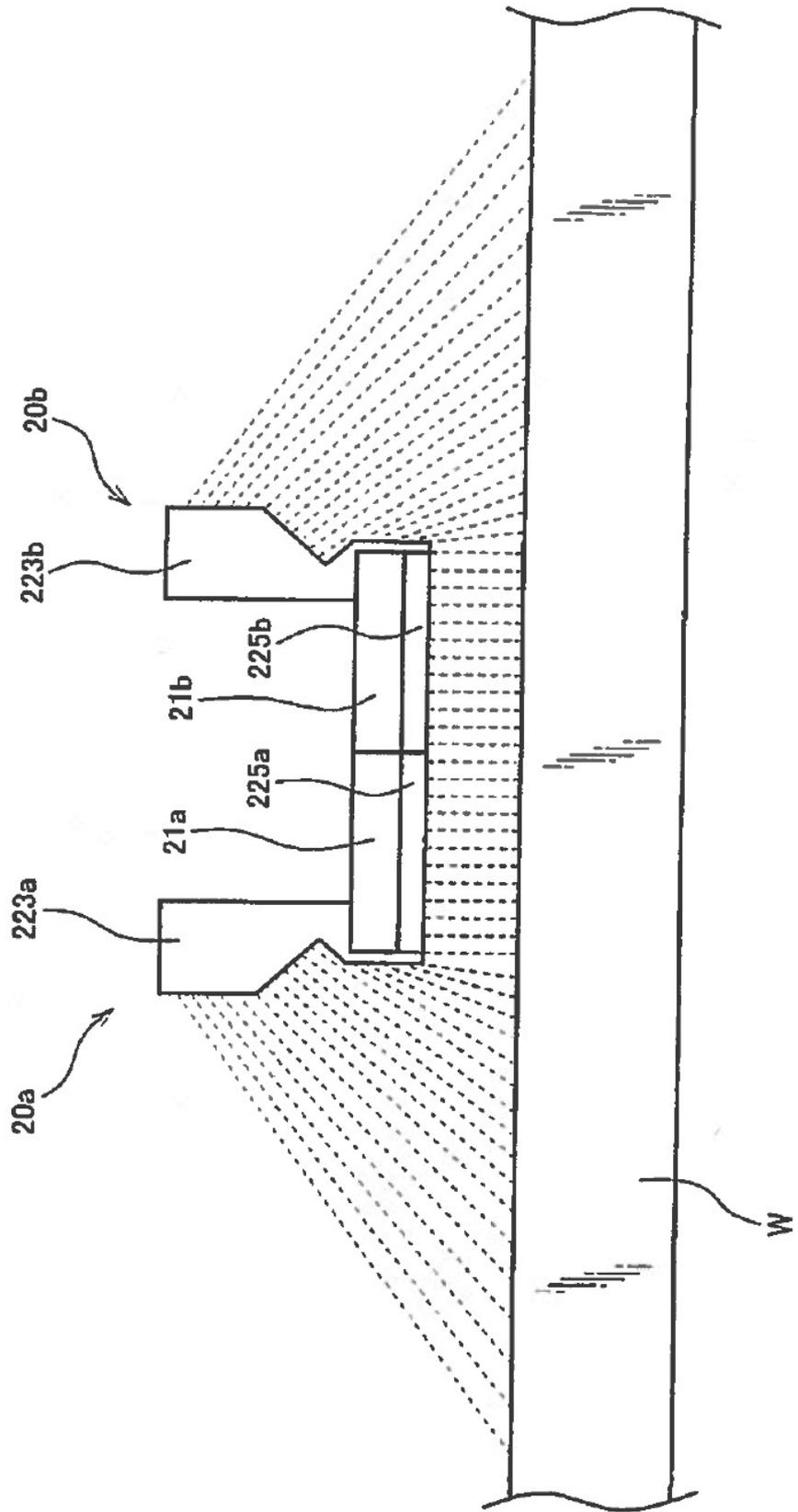


Fig. 11

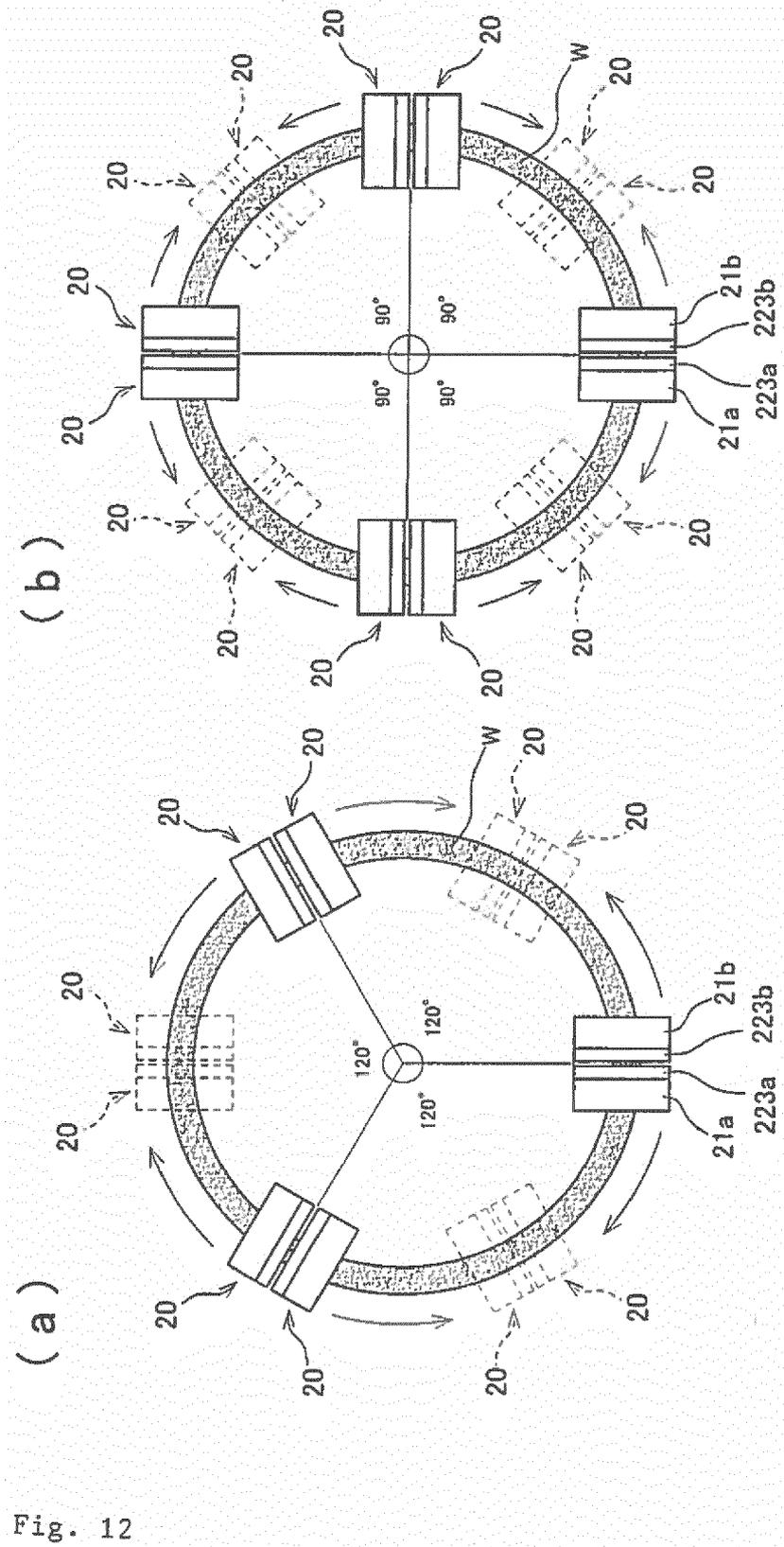


Fig. 12