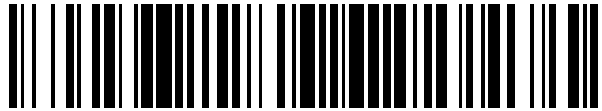


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 915**

51 Int. Cl.:

**G21C 19/02** (2006.01)

**B23K 26/00** (2014.01)

**B23P 17/00** (2006.01)

**C21D 9/50** (2006.01)

**G21C 17/003** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.02.2008 PCT/JP2008/053613**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2008 WO08108288**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.02.2008 E 08712135 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 2423924**

54 Título: **Dispositivo de mantenimiento y reparación para una estructura dentro de un reactor nuclear**

30 Prioridad:

**02.03.2007 JP 2007053160**

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

**23.07.2020**

73 Titular/es:

**KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA (100.0%)  
1-1, Shibaura 1-chome Minato-ku  
Tokyo 105-8001, JP**

72 Inventor/es:

**ONO, YOSHIAKI;  
SASAKI, HIDEKAZU;  
UEHARA, TAKUYA;  
KATO, HIROMI y  
YASUDA, TOSHIHIRO**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

ES 2 774 915 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 mantenimiento y reparación para una estructura dentro de un reactor nuclear

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

**[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo de mantenimiento/repación de la estructura interna de un reactor, el cual se usa para mantener/repasar la estructura interna de un reactor que se instala en una parte inferior de un recipiente a presión del reactor.

10

## ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

**[0002]** En un reactor de agua ligera, la estructura interna de un reactor, instalada en una parte inferior de un recipiente a presión del reactor, se forma generalmente a partir de un material que presenta una excelente resistencia a la corrosión y una fuerza a altas temperaturas, como un acero inoxidable austenítico y una alta aleación de níquel. Sin embargo, incluso una estructura interna del reactor que se forma a partir de dicho material puede sufrir un deterioro material causado por una operación prolongada bajo una alta temperatura y una alta presión, así como también por una irradiación de neutrones. En particular, en una porción cerca de una parte de soldadura de la estructura interna de un reactor, un material de la misma puede ser responsable de causar un agrietamiento, o puede generarse una resistencia a la tracción residual, a raíz de un calor generado tras la soldadura. En este caso, existe una posibilidad de que ocurra un agrietamiento por corrosión bajo tensión.

**[0003]** El granallado por láser es conocido como una de las técnicas de mantenimiento para evitar el agrietamiento por corrosión bajo tensión, y se han desarrollado varios procedimientos del mismo. En el granallado por láser, un láser de pulso se irradia sobre un material para generar un plasma sobre una superficie del material, y una energía cinética de una onda de impulso del plasma se utiliza para cambiar la resistencia a la tracción residual en la superficie del material a un esfuerzo de compresión. Por consiguiente, se elimina un factor de tensión (resistencia a la tracción causada por la soldadura), el cual es uno de los tres factores que llevan al agrietamiento de corrosión bajo tensión, es decir, un factor material, un factor ambiental y un factor de tensión. En consecuencia, es posible evitar el agrietamiento por corrosión bajo tensión en una porción cerca de una parte de soldadura.

**[0004]** Por ejemplo, el documento JP2002-328193A (véase el Documento de patente 1), el documento JP2001-255395A (véase el Documento de patente 2) y el documento JP2005-227218A (véase el Documento de patente 3) respectivamente proponen un aparato que somete la estructura interna de un reactor a un procedimiento de granallado por láser (aparato de granallado por láser), con una visión de evitar el agrietamiento por corrosión bajo tensión. Este tipo de aparato de granallado por láser presenta una longitud verticalmente más larga y una gran masa. A fin de someter la estructura interna de un reactor a un procedimiento de granallado por láser durante una operación de mantenimiento/repación de la estructura interna del reactor, es necesario disponer precisamente un aparato de granallado por láser en una posición y fijarlo de manera estable en dicho sitio. A tal fin, una parte inferior del aparato de granallado por láser debe fijarse en la estructura interna del reactor, como una carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control o un cilindro de instrumentación intranuclear, que se instala en una parte inferior de un recipiente a presión del reactor, mientras que una parte superior del aparato de granallado por láser debe ser sostenida por un soporte interno del reactor, como una placa de entramado superior o una placa de soporte central, que se dispone en una parte superior del recipiente a presión del reactor (véase la Fig. 17).

45

**[0005]** Además, el documento WO 02/11151 A1 describe un procedimiento de mantenimiento para las partes internas centrales de un reactor, en el que se proporciona un cuerpo de protección contra la radiación en un reborde de un recipiente a presión del reactor, una tubería guía se une al cuerpo de protección contra la radiación, un riel guía instalado dentro de la tubería guía se usa para transportar un dispositivo de mantenimiento para mantener las partes internas centrales en el recipiente a presión del reactor, y las partes internas centrales se mantienen usando el dispositivo de mantenimiento en un ambiente atmosférico, por el cual un dispositivo de mantenimiento de una estructura comparativamente simple puede mantener las partes internas centrales existentes en un tiempo breve y de manera eficiente incluso con un refuerzo instalado en un recipiente a presión del reactor. Adicionalmente, en el documento WO 02/11151 A1 se describe que el dispositivo de reparación que ha sido pasado hacia abajo se detiene en el extremo superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control (CRD).

50

**[0006]** Sin embargo, cuando la estructura interna del reactor, como la placa de entramado superior o la placa de soporte central, no está dispuesta, por ejemplo, durante un trabajo en el que el soporte interno del reactor es reemplazo, la parte superior del aparato de granallado por láser no se puede sostener. En este caso, resulta difícil fijar de manera estable el aparato de granallado por láser dentro del recipiente a presión del reactor. Por lo tanto, cuando el soporte interno del reactor no está dispuesto, resulta imposible mantener/repasar la estructura interna del reactor mediante el uso del aparato de granallado por láser.

60

**[0007]** Los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 2 se basan en el documento JP H10 10282.

65

## DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

- [0008]** La presente invención se hizo teniendo en cuenta las circunstancias anteriores. Un objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna de un reactor, la cual es capaz de, incluso cuando no se dispone un soporte interno del reactor, mantener/repación la estructura interna del reactor instalado en una parte inferior de un recipiente a presión del reactor, fijando un aparato de granallado por láser en la estructura interna del reactor sin el aparato de granallado por láser siendo sostenido por el soporte interno del reactor.
- 10 **[0009]** Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna de un reactor, la cual es capaz de, cuando se dispone un soporte interno del reactor, mantener/repación la estructura interna del reactor instalado en una parte inferior de un recipiente a presión del reactor, guiando suavemente un aparato de granallado por láser a la estructura interna del reactor y fijando el aparato de granallado por láser en la misma.
- 15 **[0010]** La presente invención se define por medio de las reivindicaciones independientes adjuntas 1 y 2. Las respectivas reivindicaciones dependientes describen características opcionales y realizaciones preferidas.
- [0011]** Una realización de la presente invención es un dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna de un reactor formada a partir de una carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control que presenta un orificio de paso para mantener/repación la estructura interna de un reactor instalada en una parte inferior de un recipiente a presión del reactor, comprendiendo el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor: un cuerpo del dispositivo que está configurado para fijarse sobre una superficie superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y presenta una base de asiento; y un mecanismo de repación de la parte de soldadura conectado al cuerpo del dispositivo, con el mecanismo de repación de la parte de soldadura configurado para reparar una parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, en el que el cuerpo del dispositivo incluye: un marco al que se conecta el mecanismo de repación de la parte de soldadura; y una guía conectada al marco y configurada para ser insertada dentro del orificio de paso formado en la superficie superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y para adaptarse al interior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control para su inserción dentro del orificio de paso; en el que un mecanismo de abrazadera está dispuesto en la guía y está configurado para arreglar el cuerpo del dispositivo en la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y el mecanismo de abrazadera incluye un cilindro de aire, una barra conectada al cilindro de aire, un bastidor conectado a un extremo de la barra, una pluralidad de piñones que están dispuestos de manera rotatoria en la guía y presentan engranajes y almohadillas dispuestos en los piñones y configurados para proyectarse hacia afuera de la guía, de modo tal que se presionan sobre una superficie interna de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control cuando el cuerpo del dispositivo se fija en la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, en el que un mecanismo de repación de la parte de soldadura está configurado para reparar la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, mientras que la base de asiento descansa sobre la superficie superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y las almohadillas se presionan sobre la superficie interna de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, de modo tal que el cuerpo del dispositivo se fije en la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control.
- 20 **[0012]** Otra realización de la invención es un dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna de un reactor formada a partir de una carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control que presenta un orificio de paso para mantener/repación la estructura interna de un reactor instalada en la parte inferior de un recipiente a presión del reactor, comprendiendo el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor: un cuerpo del dispositivo que está configurado para fijarse sobre una superficie superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y presenta una base de asiento; y un mecanismo de repación de la parte de soldadura conectado al cuerpo del dispositivo, con el mecanismo de repación de la parte de soldadura estando configurado para reparar una parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control; el cuerpo del dispositivo comprende: un marco al que se conecta el mecanismo de repación de la parte de soldadura; y una guía conectada al marco y configurada para ser insertada dentro del orificio de paso formado en la superficie superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y para adaptarse al interior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control para su inserción dentro del orificio de paso; en el que un mecanismo de abrazadera dispuesto en la guía y configurado para arreglar el cuerpo del dispositivo en la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, en el que el mecanismo de abrazadera incluye un cilindro de aire, una vara conectada al cilindro de aire, una pluralidad de mecanismos de pantografía conectados a un extremo de la barra y almohadillas que se disponen en extremos de los mecanismos de pantografía y se configuran para proteger la parte hacia afuera de la guía, de modo tal que se presionen sobre una superficie interna de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, cuando el cuerpo del dispositivo se fija sobre la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, en el que el mecanismo de repación de la parte de soldadura se configura para reparar la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, mientras que la base de asiento descansa sobre la superficie superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y las almohadillas se presionan sobre la superficie interna de la carcasa del mecanismo de
- 25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60  
65

accionamiento de la barra de control, de modo tal que el cuerpo del dispositivo se fije en la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control.

**[0013]** La realización no reivindicada en esta invención es el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor, en el que: la estructura interna del reactor se forma a partir de un cilindro de instrumentación intranuclear; y el cuerpo del dispositivo presenta: un marco al que se conecta el mecanismo de reparación de la parte de soldadura; una guía conectada al marco, con la guía estando configurada para adaptarse al cilindro de instrumentación intranuclear; y un mecanismo de agarre dispuesto en la guía, con el mecanismo de agarre estando configurado para reparar el cuerpo del dispositivo en el cilindro de instrumentación intranuclear.

**[0014]** Otra realización de la presente invención es el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor, en el que el cuerpo del dispositivo presenta un mecanismo de elevación conectado al mecanismo de reparación de la parte de soldadura, siendo el mecanismo de elevación capaz de moverse en una dirección hacia arriba y hacia abajo con respecto al marco.

**[0015]** Otra realización de la presente invención es el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor, en el que una circunferencia externa del marco del cuerpo del dispositivo y una circunferencia externa de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control presentan sustancialmente los mismos diámetros, a través de los cuales se puede mover continuamente el mecanismo de reparación de la parte de soldadura, a lo largo de la circunferencia externa del marco y la circunferencia externa de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, con respecto al cuerpo del dispositivo en la dirección hacia arriba y hacia abajo, mediante el mecanismo de elevación.

**[0016]** Otra realización de la presente invención es un dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor, en el que el mecanismo de reparación de la parte de soldadura presenta: un transmisor láser configurado para enviar un haz de láser de pulso; un cuerpo de unión de la lente de irradiación conectado al transmisor láser a través de un cilindro guía de luz y un cabezal de irradiación; y una lente de irradiación dispuesta en el cuerpo de unión de la lente de irradiación, con la lente de irradiación estando configurada para irradiar un haz de láser de pulso desde el transmisor láser sobre una parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, a fin de eliminar la tensión residual de la parte de soldadura.

**[0017]** Otra realización de la presente invención es el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor, en el que el cuerpo de unión de la lente de irradiación se proporciona con una cámara submarina para confirmar la posición y una dirección de la lente de irradiación.

**[0018]** Otra realización de la presente invención es el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor, en el que el cuerpo de unión de la lente de irradiación se proporciona con un aparato configurado para detectar una onda ultrasónica que se genera a partir de la parte de soldadura, cuando un haz de láser de pulso se irradia desde la lente de irradiación sobre la parte de soldadura.

**[0019]** Otra realización de la presente invención es un dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna de un reactor formada a partir de una carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control que presenta un orificio de paso, que se usa, cuando se dispone un soporte interno del reactor que incluye un refuerzo, una placa de entramado superior posicionada encima del refuerzo y una placa de soporte central posicionada debajo del refuerzo para mantener/repación la estructura interna de un reactor instalada en una parte inferior de un recipiente a presión del reactor, comprendiendo el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor : un cuerpo del dispositivo que está configurado para fijarse sobre una superficie superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y presenta una base de asiento; y un mecanismo de reparación de la parte de soldadura conectado al cuerpo del dispositivo, con el mecanismo de reparación de la parte de soldadura estando configurado para reparar una parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control; en el que: una tubería guía cilíndrica se dispone entre la placa de entramado superior y la placa de soporte central, incluyendo el cuerpo del dispositivo: un marco al que se conecta un mecanismo de reparación de la parte de soldadura; y una guía conectada al marco y configurada para insertarse en el orificio de paso formado en la superficie superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y para adaptarse al interior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control para su inserción dentro del orificio de paso, en el que el mecanismo de abrazadera se dispone en la guía y se configura para fijar el cuerpo del dispositivo en la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, y el mecanismo de abrazadera incluye un cilindro de aire, una barra conectada al cilindro de aire, un bastidor conectado a un extremo de la barra, una pluralidad de piñones que se disponen de manera rotatoria en la guía y presentan engranajes y almohadillas que se disponen en los piñones y están configuradas para proyectarse hacia afuera de la guía a fin de presionarse sobre una superficie interna de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control cuando el cuerpo del dispositivo y el mecanismo de reparación de la parte de soldadura se pasa hacia abajo desde arriba, a través de la tubería guía, y la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control se repara mediante el mecanismo de reparación de la parte de soldadura, mientras que la base de asiento descansa sobre la superficie superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y las almohadillas se presionan sobre la superficie interna de la

carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, de modo tal que el cuerpo del dispositivo se fija en la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control.

**[0020]** Además, otra realización de la presente invención es un dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna de un reactor formada a partir de una carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control que presenta un orificio de paso, que se usa, cuando se dispone un soporte interno del reactor que incluye un refuerzo, una placa de entramado superior posicionada encima del refuerzo y una placa de soporte central posicionada debajo del refuerzo para mantener/repación la estructura interna de un reactor instalada en una parte inferior de un recipiente a presión del reactor, comprendiendo el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor: un cuerpo del dispositivo que está configurado para fijarse sobre una superficie superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y presenta una base de asiento; y un mecanismo de reparación de la parte de soldadura conectado al cuerpo del dispositivo, con el mecanismo de reparación de la parte de soldadura estando configurado para reparar una parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control; en el que: una tubería guía cilíndrica se dispone entre la placa de entramado superior y la placa de soporte central, comprendiendo el cuerpo del dispositivo: un marco al que se conecta un mecanismo de reparación de la parte de soldadura; y una guía conectada al marco y configurada para ser insertada dentro del orificio de paso formado en la superficie superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y para adaptarse al interior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control para su inserción dentro del orificio de paso; en el que un mecanismo de abrazadera dispuesto en la guía y configurado para arreglar el cuerpo del dispositivo en la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, en el que el mecanismo de abrazadera incluye un cilindro de aire, una barra conectada al cilindro de aire, una pluralidad de mecanismos de pantografía conectados a un extremo de la barra y almohadillas que se disponen en extremos de los mecanismos de pantografía y se configuran para proteger la parte hacia afuera de la guía, de modo tal que se presionen sobre una superficie interna de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, cuando el cuerpo del dispositivo se fija sobre la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, el cuerpo del dispositivo y el mecanismo de reparación de la parte de soldadura se pasan hacia abajo desde arriba, a través de la tubería guía y la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control se repara mediante el mecanismo de reparación de la parte de soldadura, mientras que la base de asiento descansa sobre la superficie superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y las almohadillas se presionan sobre la superficie interna de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, de modo tal que el cuerpo del dispositivo se fije en la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control.

**[0021]** Según la presente invención, incluso cuando no se dispone el soporte interno del reactor, el cuerpo del dispositivo del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor puede fijarse de manera estable en la estructura interna del reactor instalada en la parte inferior del recipiente a presión del reactor, sin una parte superior del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor siendo sostenida por el soporte interno del reactor. Por consiguiente, la parte de soldadura de la estructura interna del reactor se puede reparar mediante el mecanismo de reparación de la parte de soldadura del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor.

**[0022]** Además, cuando se dispone el soporte interno del reactor, el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor puede guiarse suavemente a la estructura interna del reactor instalada en la parte inferior del recipiente a presión del reactor y puede fijarse en la estructura interna del reactor. Por consiguiente, la parte de soldadura de la estructura interna del reactor se puede reparar mediante el mecanismo de reparación de la parte de soldadura del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

**[0023]**

La Fig. 1 es una vista esquemática general que muestra un estado de unión de un dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor a un recipiente a presión del reactor, de un reactor de agua hirviendo (BWR), en una primera realización de la presente invención.

La Fig. 2 es una vista estructural que muestra una estructura detallada de un dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor en la primera realización de la presente invención.

La Fig. 3 es una vista seccional que muestra una estructura de una parte superior de una carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y una estructura de una parte inferior del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor en la primera realización de la presente invención.

La Fig. 4 es una vista seccional que muestra la estructura de la parte superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y la estructura de la parte inferior del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor en la primera realización de la presente invención.

La Fig. 5 es una vista seccional que muestra una estructura de una parte superior de una carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y una estructura de una parte inferior del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor en una segunda realización de la presente invención.

La Fig. 6 es una vista seccional que muestra la estructura de la parte superior de la carcasa del mecanismo de

accionamiento de la barra de control y la estructura de la parte inferior del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor en la segunda realización de la presente invención.

La Fig. 7 es una vista estructural que muestra una operación de elevación de un mecanismo de elevación en la primera realización de la presente invención.

5 La Fig. 8 es una vista estructural que muestra la operación de elevación del mecanismo de elevación en la primera realización de la presente invención.

La Fig. 9 es una vista estructural que muestra la operación de elevación del mecanismo de elevación en la primera realización de la presente invención.

10 La Fig. 10 es una vista esquemática general que muestra un estado de unión de un dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor a un recipiente a presión del reactor, de un reactor de agua presurizada (PWR), en una tercera realización de la presente invención.

La Fig. 11 es una vista seccional que muestra una estructura de una parte superior de un cilindro de instrumentación intranuclear y una estructura de una parte inferior del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor en la tercera realización de la presente invención.

15 La Fig. 12 es una vista seccional que muestra una estructura de una parte superior de un cilindro de instrumentación intranuclear y una estructura de una parte inferior de un dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor en una cuarta realización de la presente invención.

La Fig. 13 es una vista ampliada de un extremo del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor en la primera realización, que muestra un estado de unión de una cámara submarina.

20 La Fig. 14 es una vista ampliada del extremo del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor en la primera realización, que muestra el estado de unión de la cámara submarina.

La Fig. 15 es una vista ampliada de un cabezal de irradiación, que muestra un estado de unión de un micrófono ultrasónico en una quinta realización de la presente invención.

25 La Fig. 16 es una vista esquemática general que muestra un estado de unión de un dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor a un recipiente a presión del reactor, en una sexta realización de la presente invención.

La Fig. 17 es una vista esquemática general que muestra un estado de unión de un dispositivo de mantenimiento/repación convencional para la estructura interna del reactor a un recipiente a presión del reactor.

### 30 MEJOR MODO DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

#### Primera realización

[0024] A continuación, se describirán las realizaciones de la presente invención en referencia a los dibujos. Las Fig. 1 a 4, 7, 8, 13 y 14 muestran una primera realización de un dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna de un reactor de la presente invención. La Fig. 1 es una vista esquemática general que muestra un estado de unión del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor a un recipiente a presión del reactor, de un reactor de agua hirviendo (BWR). La Fig. 2 es una vista estructural que muestra una estructura detallada del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor. Las Fig. 3 y 4 son vistas seccionales que muestran una estructura de una parte superior de una carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y una estructura de una parte inferior del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor. Las Fig. 7 y 8 son vistas estructurales que muestran una operación de elevación de un mecanismo de elevación. Las Fig. 13 y 14 son vistas ampliadas de un extremo del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor, que muestran un estado de unión de una cámara submarina.

[0025] En primer lugar, se describe un dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 en la primera realización en referencia a la Fig. 1. El dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 en esta realización es un dispositivo que se usa, cuando un soporte interno del reactor 48 no está dispuesto, para el mantenimiento/repación, por ejemplo, con granallado por láser, de una parte de soldadura 49a de la estructura interna de un reactor 49 (en lo sucesivo, una parte de soldadura de la estructura interna del reactor 49a), como una parte de soldadura 2a de una carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2 (en lo sucesivo, la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a), que se instala en la parte inferior de un recipiente a presión del reactor 1 en un reactor de agua hirviendo (BWR).

[0026] Se describe una estructura interna del recipiente a presión del reactor 1 del reactor de agua hirviendo (BWR) con referencia a la Fig. 1. Dentro del recipiente a presión del reactor 1 se disponen: la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2 soldada a la parte inferior del recipiente a presión del reactor 1; un tubo de instrumentación de neutrones 3, soldado de manera similar a la parte inferior del recipiente a presión del reactor 1; una cañería de detección de presión diferencial de la placa de soporte central 4 soldada a la parte inferior del recipiente a presión del reactor 1; y un anillo de refuerzo de soporte 5 soldado a la parte inferior del recipiente a presión del reactor 1. El anillo de soporte del refuerzo 5 se adapta para soportar un soporte interno del reactor 48 que incluye un refuerzo 42, una placa de entramado superior posicionada encima del refuerzo 42 y una placa de soporte central 43 posicionada debajo del refuerzo 42 (Fig. 17). El soporte interno del reactor antes mencionado 48 se ubica, por lo general, en un lado superior del anillo de soporte del refuerzo 5. Sin embargo, en esta realización, se describe el

dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6, que se usa cuando el soporte interno del reactor 48 no está dispuesto, por ejemplo, durante un trabajo en el que el soporte interno del reactor 48 es reemplazado.

5 **[0027]** Como se muestra en las Fig. 1 a 4, el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 incluye: un cuerpo del dispositivo 6a configurado para fijarse en la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2; y un mecanismo de repación de la parte de soldadura 6b conectado al cuerpo del dispositivo 6a, con el mecanismo de repación de la parte de soldadura 6b estando configurado para reparar la parte de soldadura del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a.

10

**[0028]** Como se muestra en las Fig. 2 a 4, el cuerpo del dispositivo 6a presenta: un marco cilíndrico 7 al que se conecta el mecanismo de repación de la parte de soldadura 6b; una base de asiento 8 dispuesta en un extremo inferior del marco 7; una guía 9 conectada a la base de asiento 8, con la guía 9 estando configurada para adaptarse a la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2; y un mecanismo de abrazadera 46 dispuesto en la guía 9, con el mecanismo de abrazadera 46 estando configurado para fijar el cuerpo del dispositivo 6a en la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2. El marco 7 del cuerpo del dispositivo 6a se proporciona con recortes en una superficie de lado del mismo, en los que se pueden unir/alojar varios componentes.

15

**[0029]** A continuación, se describe el mecanismo de abrazadera 46 incorporado en la guía 9 en referencia a las Fig. 3 y 4. El mecanismo de abrazadera 46 presenta un cilindro de aire 20 dispuesto sobre una porción central superior de la base de asiento 8, una barra 21 conectada al cilindro de aire 20 y un bastidor 22 conectado a un extremo de la barra 21. Una pluralidad de piñones 23 se dispone de manera rotatoria en la guía 9, con cada uno de ellos presentando una forma en la que una parte de un arco se separa de manera lineal. Una parte 24 se dispone sobre una porción de extremo de una porción arqueada de cada uno de los piñones 23. El bastidor 22 presenta engranajes 22a en una superficie de lado del mismo, y el piñón 23 presenta engranajes 23a en la porción arqueada. Los engranajes 22a del bastidor 22 y los engranajes 23a del piñón 23 se engranan entre sí. Mediante un movimiento del cilindro de aire 20 en una dirección hacia arriba y hacia abajo, el bastidor 22 se mueve a través de la barra 21 en la dirección hacia arriba y hacia abajo, a fin de rotar los piñones 23, haciendo engranar los engranajes 23a con los engranajes 22a en la superficie de lado del bastidor 22.

25

30

**[0030]** Como se muestra en la Fig. 2, el marco 7 del cuerpo del dispositivo 6a se conecta al mecanismo de repación de la parte de soldadura 6b mediante un mecanismo de rotación 16 que hace que el mecanismo de repación de la parte de soldadura 6b sea rotatorio con respecto a un eje central de un transmisor láser 10. Conectado al marco 7 del cuerpo del dispositivo 6a, hay un mecanismo de extensión 17 que hace que el mecanismo de repación de la parte de soldadura 6b y el mecanismo de rotación 16 puedan moverse horizontalmente con respecto al marco 7. Además, en el marco 7, se dispone un mecanismo de elevación 18 que hace que el mecanismo de repación de la parte de soldadura 6b, el mecanismo de rotación 16 y el mecanismo de extensión 17 puedan moverse verticalmente con respecto al marco 7. En el marco 7, se dispone un mecanismo de giro 19 que hace que el marco 7 pueda rotar con respecto a un eje central de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2.

35

40

**[0031]** A continuación, una estructura interna del mecanismo de elevación 18 se describe en detalle a continuación, en referencia a las Fig. 7 y 8. El mecanismo de extensión 17 presenta un diámetro interno que corresponde a un diámetro externo de una circunferencia externa del marco 7. El marco 7 se inserta en un interior del mecanismo de extensión 17. Por consiguiente, el mecanismo de extensión 17 puede moverse verticalmente a lo largo del marco 7 con respecto al marco 7. La circunferencia externa del marco 7 y una circunferencia externa de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2 presentan sustancialmente los mismos diámetros externos.

45

**[0032]** A continuación, se describirá un estado de unión de una cámara submarina 37 en referencia a las Fig. 2, 13 y 14. Unida a un cuerpo de unión de lentes de irradiación 14, se encuentra la cámara submarina 37, para confirmar una posición y una dirección de una lente de irradiación 14a.

50

**[0033]** A continuación, el mecanismo de repación de la parte de soldadura 6b se describe adicionalmente en referencia a la Fig. 2. El mecanismo de repación de la parte de soldadura 6b presenta el transmisor láser 10 configurado para enviar un haz de láser de pulso, un cilindro guía de luz 12 conectado al transmisor láser 10 a través de una abertura saliente 11 formada en un lado saliente del transmisor láser 10, y un cabezal de irradiación 13 conectado a un extremo del cilindro guía de luz 12. El cuerpo de unión de lentes de irradiación 14, en el que se dispone la lente de irradiación 14a, se conecta a un extremo del cabezal de irradiación 13. El cuerpo de unión de la lente de irradiación 14 puede balancearse con respecto al cabezal de irradiación 13 mediante un mecanismo de balanceo 15. Dentro del cabezal de irradiación 13, se dispone un espejo 13a que conforma una dirección de irradiación de un haz de láser de pulso emitido desde el transmisor láser 10 a un movimiento de balanceo del cuerpo de unión de la lente de irradiación 14 mediante el mecanismo de balanceo 15. La lente de irradiación 14a dispuesta en el cuerpo de unión de la lente de irradiación 14 se forma con una lente condensadora 14b para condensar un haz de láser de pulso emitido desde el transmisor láser 10.

55

60

65 **[0034]** A continuación, se describe una operación de esta realización como se estructuró anteriormente.

**[0035]** En primer lugar, se describe un procedimiento para fijar el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 en la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2.

5 **[0036]** Al principio, el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 se baja desde arriba hacia dentro del recipiente a presión del reactor 1, de modo tal que el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 se posiciona encima de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2. A continuación, como se muestra en la Fig. 3, la guía 9 que se dispone en el extremo del cuerpo del dispositivo 6a del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 se inserta en un orificio de paso de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2. En este caso, al mover el cilindro de aire 20 hacia arriba, el bastidor 22 se mueve hacia arriba a través de la barra 21, de modo tal que los piñones 23 que presentan los engranajes 23a engranados con los engranajes 22a en la superficie de lado del bastidor 22 roten en una dirección en la que las almohadillas 24 sean recibidas en la guía 9. Por consiguiente, las almohadillas 24 dispuestas en los piñones 23 pueden ser recibidas suavemente en la guía 9. En consecuencia, sin contacto entre las almohadillas 24 dispuestas en los piñones 23 y la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2, la guía 9 puede ser guiada hacia el interior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2 y el cuerpo del dispositivo 6a puede insertarse a través de la misma hasta que la base de asiento 8 del cuerpo del dispositivo 6a descansa sobre la superficie superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2.

20 **[0037]** A continuación, como se muestra en la Fig. 4, después de que el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 se ha asentado sobre la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2, el cilindro de aire 20 se mueve hacia abajo. A continuación, el bastidor 22 se mueve hacia abajo a través de la barra 21, de modo tal que los piñones 23 que presentan los engranajes 23a engranados con los engranajes 22a en la superficie de lado del bastidor 22 roten en una dirección en la que las almohadillas 24 se proyecten hacia afuera de la guía 9. Por consiguiente, las almohadillas 24 dispuestas en los piñones 23 se proyectan hacia afuera de la guía 9. En consecuencia, las almohadillas 24 dispuestas en los piñones 23 se presionan sobre la superficie interna de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2, por lo que el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 se puede fijar de manera segura sobre la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2.

**[0038]** A continuación, se describe un procedimiento para mover la lente de irradiación 14a dispuesta en el extremo del mecanismo de reparación de la parte de soldadura 6b hacia una posición y una dirección precisas, respecto de la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a.

35 **[0039]** Como se describió anteriormente (Fig. 2), el marco 7 del cuerpo del dispositivo 6a se conecta al mecanismo de reparación de la parte de soldadura 6b a través del mecanismo de rotación 16, el mecanismo de extensión 17 y el mecanismo de elevación 18. El mecanismo de giro 19 se dispone en el marco 7. El mecanismo de reparación de la parte de soldadura 6b presenta un mecanismo de balanceo 15. En la Fig. 2, el mecanismo de reparación de la parte de soldadura 6 se rota alrededor del marco 7, mediante el mecanismo de giro 19, y el mecanismo de reparación de la parte de soldadura 6b se mueve radialmente alrededor del marco 7 mediante el mecanismo de extensión 17. Por consiguiente, la lente de irradiación 14a del mecanismo de reparación de la parte de soldadura 6b puede llevarse a una posición predeterminada respecto del marco 7. A continuación, el mecanismo de extensión 17 se mueve a lo largo del marco 7 en la dirección hacia arriba y hacia abajo mediante el mecanismo de elevación 18. Por consiguiente, la lente de irradiación 14a del mecanismo de reparación de la parte de soldadura 6b puede llevarse a una posición cerca de la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a con una alta precisión.

**[0040]** En una condición en la que una distancia entre la superficie superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2 y la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2 es de alrededor de 1300 mm, hay una posibilidad de que, cuando el diámetro externo de la circunferencia externa de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2 sea más grande que el diámetro externo de la circunferencia externa del marco 7, con el mecanismo de extensión 17 siendo atrapado por el extremo superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2 y sin poder moverse adicionalmente hacia abajo, por lo que la lente de irradiación 14a no podrá moverse hacia una posición cerca de la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a. A fin de lidiar con esta situación, el cilindro guía de luz 12 que se conecta al transmisor láser 10 debe alargarse (véase la Fig. 9). Sin embargo, cuando el cilindro guía de luz 12 se alarga, la condición de configuración del cabezal de irradiación 13 que se conecta al extremo del cilindro guía de luz 12 se puede volver inestable y, por consiguiente, no es posible efectuar de manera precisa un procedimiento de granallado por láser mediante el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6.

**[0041]** Por el otro lado, según esta realización, como la circunferencia externa del marco 7 y la circunferencia externa de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2 presentan sustancialmente los mismos diámetros externos, el mecanismo de extensión 17, que ha sido bajado al extremo inferior del marco 7, mediante el



mecanismo de elevación 18, puede bajarse adicional y continuamente a lo largo de la circunferencia externa de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2. A saber, sin alargar el cilindro guía de luz 12 que se conecta al transmisor láser 10, la lente de irradiación 14a puede moverse de forma fiable a una posición cerca de la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a. Debido a la condición de configuración estable del cabezal de irradiación 13, se puede formar un procedimiento de granallado por láser de manera precisa y con antelación.

**[0042]** A partir de ahí, con el uso de una cámara submarina 37 unida al cuerpo de unión de la lente de irradiación 14, se confirma tanto una posición como una dirección de la lente de irradiación 14a. Con base en eso, la posición y la dirección de la lente de irradiación 14a puede ajustarse a una posición y una dirección precisas con respecto a la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a.

**[0043]** Como la parte inferior del recipiente a presión del reactor 1 presenta una forma arqueada, la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a presenta una forma no simétrica con respecto al eje central de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2. Por consiguiente, a fin de efectuar de manera precisa un procedimiento de granallado por láser, resulta necesario escoger una posición y una dirección precisas del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 con respecto a la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a. En un caso general, en el recipiente a presión del reactor 1, se dispone un pin cerca de un orificio de paso de la placa de soporte central 43 posicionada debajo del refuerzo 42. En este caso, una posición y una dirección precisas del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura del reactor 6 se puede detectar usando este pin. Sin embargo, en esta realización, se supone un caso en el que el procedimiento de granallado por láser se efectúa sin el soporte interno del reactor 48 estando dispuesto, por ejemplo, durante un trabajo en el que se reemplaza el soporte interno del reactor 48. Por consiguiente, podría no existir ninguna estructura, como el pin, cerca del orificio de paso de la placa de soporte central 43, que podría usarse de otro modo para detectar una posición y una dirección precisas.

**[0044]** Por otro lado, dado que la pluralidad de carcasas del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2 se instalan regularmente en la parte inferior del recipiente a presión del reactor 1, las posiciones y direcciones relativas entre las carcasas del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2 son aparentes. Por consiguiente, en esta realización, mediante el uso de la cámara submarina 37, se detecta tanto una posición precisa como una dirección precisa del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6, con respecto a la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a.

**[0045]** Es decir que, al principio, en la pantalla del monitor se ha mostrado una imagen tomada por la cámara submarina 37 y la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2 se muestra en la pantalla del monitor. En esta ocasión, el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 se acciona de manera rotatoria de modo tal que un centro de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2 se somete al granallado por láser y un centro de la pantalla del monitor se adaptan entre sí. De manera alternativa, el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 se acciona de manera rotatoria de modo tal que una superficie de extremo lateral de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2 se adapta a una posición marcada que se pone previamente en la pantalla del monitor. A saber, es posible detectar una posición y una dirección precisas del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 mediante el uso de la pantalla del monitor. En consecuencia, la lente de irradiación 14a puede ajustarse a una posición y una dirección precisas con respecto a la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a.

**[0046]** Después de esto, se efectúa un procedimiento de granallado por láser en la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a por medio del mecanismo de repación de la parte de soldadura 6b del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6.

**[0047]** Al principio, se emite un haz de láser de pulso desde el transmisor láser 10. El haz de láser de pulso es guiado al cabezal de irradiación 13 a través del cilindro guía de luz 12 conectado al transmisor de láser 10 y, a continuación, el mismo es reflejado por el espejo 13a dispuesto en el cabezal de irradiación 13 a fin de ser guiado al cuerpo de unión de la lente de irradiación 14. A partir de ahí, el haz de láser de pulso es condensado por la lente de condensación 14a dispuesta en el cuerpo de unión de la lente de irradiación 14 y es irradiado a la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a. Por consiguiente, se puede eliminar una tensión residual de la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a sobre el cual se ha irradiado el haz de láser de pulso. En consecuencia, es posible evitar un agrietamiento por corrosión bajo tensión de la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a.

**[0048]** Como se muestra en la Fig. 14, después del procedimiento de granallado por láser, la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a se confirma visualmente mediante el uso de la cámara submarina 37 unida al cuerpo de unión de la lente de irradiación 14. A saber, la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a puede confirmarse visualmente mediante la misma cámara submarina 37 unida al dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6, es

decir, no es necesario llevar nuevamente hacia abajo otra cámara submarina 37 cerca de la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a.

**[0049]** Como se ha descrito anteriormente, según esta realización, incluso cuando no se dispone el soporte interno del reactor 48, el cuerpo del dispositivo 6a del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 puede fijarse de manera estable en la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2 instalada en la parte inferior del recipiente a presión del reactor 1. Además, como la lente de irradiación 14a se puede mover a una posición y una dirección precisas respecto de la parte de soldadura de la estructura interna del reactor 49a, puede efectuarse precisamente un procedimiento de granallado por láser. Como resultado, puede evitarse efectivamente un agrietamiento por corrosión bajo tensión de la parte de soldadura de la estructura interna del reactor 49a.

#### Segunda realización

**[0050]** A continuación, una segunda realización de este dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor de la presente invención se describe en referencia a las Fig. 5 y 6. Las Fig. 5 y 6 son vistas seccionales que muestran una estructura de una parte superior de una carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y una estructura de una parte inferior del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor.

**[0051]** La segunda realización de la presente invención que se muestra en las Fig. 5 y 6 difiere de la primera realización en una estructura del mecanismo de abrazadera 46. Otras estructuras de la segunda realización son sustancialmente las mismas que aquellas de la sexta realización mostrada en las Fig. 1, 2, 7, 8, 13 y 14.

**[0052]** En esta realización, las mismas partes que aquellas de la primera realización mostrada en las Fig. 1, 2, 7, 8, 13 y 14 se muestran con los mismos números de referencia y se omite una descripción detallada de los mismos. Como se muestra en las Fig. 5 y 6, un mecanismo de abrazadera 50 presenta un cilindro de aire 20 dispuesto sobre una porción central superior de una base de asiento 8, una barra 21 conectada al cilindro de aire 20 y una pluralidad de mecanismos de pantografía 25 conectada a un extremo de la barra 21. Una almohadilla 26 se dispone en los extremos de los mecanismos de pantografía 25. Mediante un movimiento del cilindro de aire 20 en una dirección hacia arriba y hacia abajo, los mecanismos de pantografía 25 se expanden horizontalmente y se contraen a través de la barra 21.

**[0053]** En la Fig. 5, a fin de fijar el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 en una carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2, una guía 9 dispuesta en un extremo de un cuerpo del dispositivo 6a del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 se inserta, en primer lugar, dentro de un orificio de paso de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2. En este caso, al mover el cilindro de aire 20 hacia abajo, los mecanismos de pantografía 25 se contraen horizontalmente a través de la barra 21, de modo tal que las almohadillas 26 dispuestas en los extremos de los mecanismos de pantografía 25 son suavemente recibidos dentro de la guía 9. En consecuencia, sin contacto entre las almohadillas 26 y la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2, la guía 9 puede ser guiada hacia el interior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2 y el cuerpo del dispositivo 6a puede insertarse a través de la misma hasta que una base de asiento 8 del cuerpo del dispositivo 6a descansa sobre una superficie superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2.

**[0054]** Como se muestra en la Fig. 6, después de que el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 se ha asentado sobre la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2, el cilindro de aire 20 se mueve hacia arriba. A continuación, los mecanismos de pantografía 25 se expanden horizontalmente a través de la barra 21, de modo tal que las almohadillas 26 dispuestas en los mecanismos de pantografía 25 se proyectan hacia afuera de la guía 9. Por consiguiente, las almohadillas 26 dispuestas en los mecanismos de pantografía 25 se presionan sobre la superficie interna de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2. En consecuencia, el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 puede fijarse de manera segura en la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2.

#### Tercera realización

**[0055]** A continuación, una tercera realización de este dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor de la presente invención se describe en referencia a las Fig. 10 y 11. La Fig. 10 es una vista esquemática general que muestra un estado de unión del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor a un recipiente a presión del reactor, de un reactor de agua presurizada (PWR). La Fig. 11 es una vista seccional que muestra una estructura de una parte superior de un cilindro de instrumentación intranuclear y una estructura de una parte inferior del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor.

**[0056]** El dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor en la tercera realización

que se muestra en la Fig. 10 es un dispositivo que se usa, cuando no se dispone un soporte interno del reactor 48, para mantener/ reparar, por ejemplo, con un granallado por láser, una parte de soldadura de la estructura interna del reactor 49a de una estructura interna del reactor 49, de modo tal que una parte de soldadura 28a de un cilindro de instrumentación intranuclear 28 (en lo sucesivo, la parte de soldadura del cilindro de instrumentación intranuclear 28a),  
 5 que se instala en una parte inferior de un recipiente a presión del reactor 1 en un reactor de agua presurizada (PWR). Otras estructuras de la tercera realización son sustancialmente las mismas que aquellas de la sexta realización mostrada en las Fig. 2, 7, 8, 13 y 14.

**[0057]** En esta realización, las mismas partes que aquellas de la primera realización mostrada en las Fig. 2, 7,  
 10 8, 13 y 14 se muestran con los mismos números de referencia y se omite una descripción detallada de los mismos. Como se muestra en la Fig. 10, dentro del recipiente a presión del reactor 27 se dispone el cilindro de instrumentación intranuclear 28, soldado a una parte inferior del recipiente a presión del reactor 27, y un hardware de soporte central 29 soldado a una superficie de lado en el recipiente a presión del reactor 27. El hardware de soporte central 29 sostiene un soporte interno del reactor 48 que incluye un refuerzo 42, una placa de entramado superior 44 posicionada encima  
 15 del refuerzo 42 y una placa de soporte central 43 posicionada debajo del refuerzo 42. En general, el soporte interno del reactor antes mencionado 48 se ubica sobre un lado superior del hardware de soporte central 29. Sin embargo, en esta realización, se describe el dispositivo de mantenimiento/ reparación para la estructura interna del reactor 6, que se usa cuando el soporte interno del reactor 48 no está dispuesto, por ejemplo, durante un trabajo en el que el soporte interno del reactor 48 es reemplazado.  
 20

**[0058]** Como se muestra en la Fig. 10, el dispositivo de mantenimiento/ reparación para la estructura interna del reactor 6 incluye: un cuerpo del dispositivo 6a configurado para fijarse en el cilindro de instrumentación intranuclear 28; y un mecanismo de reparación de la parte de soldadura 6b conectado al cuerpo del dispositivo 6a, con el mecanismo de reparación de la parte de soldadura 6b estando configurado para reparar la parte de soldadura del  
 25 cilindro de instrumentación intranuclear 28a. Dado que el diámetro externo del cilindro de instrumentación intranuclear 28 es más pequeño que el diámetro externo de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2, es difícil usar el mecanismo de abrazadera 46 en la primera realización y el mecanismo de abrazadera 50 en la segunda realización. Por consiguiente, el mecanismo de agarre 47, como se describe a continuación, se usa para fijar el dispositivo de mantenimiento/ reparación para la estructura interna del reactor 6 en el cilindro de instrumentación  
 30 intranuclear 28.

**[0059]** Como se muestra en la Fig. 11, el cuerpo del dispositivo 6a presenta: un marco cilíndrico 7 al que se conecta el mecanismo de reparación de la parte de soldadura 6b; una guía 33 conectada a un extremo inferior del marco 7, con la guía 33 estando configurada para adaptarse al cilindro de instrumentación intranuclear 28; y el  
 35 mecanismo de agarre 47 dispuesto en la guía 33, con el mecanismo de agarre 37 estando configurado para reparar el cuerpo del dispositivo 6a en el cilindro de instrumentación intranuclear 28.

**[0060]** A continuación, se describirá el mecanismo de agarre 47 incorporado en la guía 33 en referencia a la Fig. 11. El mecanismo de agarre 47 presenta un cilindro de aire 20 dispuesto sobre una porción central superior dentro  
 40 de la guía 33 y una barra 30 conectada al cilindro de aire 20. Una palanca 31 conectada a un extremo de la barra 30 mediante un pin se dispone sobre la guía 33, de modo tal que la palanca 31 puede hacerse rotar alrededor de un pin 32. Una almohadilla 34 se dispone en un extremo de la palanca 31. Mediante un movimiento del cilindro de aire 20 en una dirección derecha e izquierda, la palanca 31 se rota alrededor del pin 32 a través de la barra 30.

**[0061]** En la Fig. 11, a fin de fijar el dispositivo de mantenimiento/ reparación para la estructura interna del reactor 6 en el cilindro de instrumentación intranuclear 28, el cilindro de instrumentación intranuclear 28 se inserta, en primer lugar, dentro de la guía 33 dispuesta en el extremo del cuerpo del dispositivo 6a del dispositivo de mantenimiento/ reparación para la estructura interna del reactor 6. En este caso, al mover el cilindro de aire 20 hacia la derecha, la palanca 31 se rota a través de la barra 30 en una dirección en la que la almohadilla 34 es recibida dentro  
 50 de la guía 33. Por consiguiente, la almohadilla 34 dispuesta en el extremo de la palanca 31 puede ser recibida suavemente en la guía 33. En consecuencia, sin contacto entre la almohadilla 34 dispuesta sobre la palanca 31 y el cilindro de instrumentación intranuclear 28, este último 28 puede ser guiado hacia la guía 33 y el cilindro de instrumentación intranuclear 28 puede insertarse dentro del mismo hasta que la guía 33 del cuerpo del dispositivo 6a se asiente sobre una superficie superior del cilindro de instrumentación intranuclear 28.  
 55

**[0062]** Después de que el dispositivo de mantenimiento/ reparación para la estructura interna del reactor 6 se ha asentado sobre el cilindro de instrumentación intranuclear 28, el cilindro de aire 20 se mueve hacia la izquierda. A continuación, la palanca 31 se rota a través de la barra 30 en una dirección en la que la almohadilla 34 se proyecta hacia afuera de la guía 33. Por consiguiente, una almohadilla 34 dispuesta en el extremo de la palanca 31 se presiona  
 60 sobre una superficie externa del cilindro de instrumentación intranuclear 28. Como el cilindro de instrumentación 28 se coloca entre medio de la almohadilla 34 y la guía 33, pudiendo el dispositivo de mantenimiento/ reparación para la estructura interna del reactor 6 fijarse de manera segura sobre el cilindro de instrumentación intranuclear 28.

#### Cuarta realización

65

**[0063]** A continuación, una cuarta realización de este dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor de la presente invención se describe en referencia a la Fig. 12. La Fig. 12 es una vista seccional que muestra una estructura de una parte superior de un cilindro de instrumentación intranuclear y una estructura de una parte inferior del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor.

5

**[0064]** La cuarta realización que se muestra en la Fig. 12 difiere de la tercera realización en una estructura de un mecanismo de agarre 47. Otras estructuras de la cuarta realización son sustancialmente las mismas que aquellas de la tercera realización mostrada en la Fig. 10.

10 **[0065]** En esta realización, las mismas partes que aquellas de la tercera realización mostrada en la Fig. 10 se muestran con los mismos números de referencia y se omite una descripción detallada de los mismos. Como se muestra en la Fig. 12, el mecanismo de agarre 47 presenta un cilindro de aire 20 conectado a una porción de lado inferior dentro de una guía 36, una barra 21 conectada al cilindro de aire 20 y una almohadilla 35 dispuesta en un extremo de la barra 21. Mediante un movimiento del cilindro de aire 20 en una dirección derecha e izquierda, la barra 21 se mueve  
15 en la dirección izquierda y derecha.

**[0066]** En la Fig. 12, a fin de fijar el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 en un cilindro de instrumentación intranuclear 28, el cilindro de instrumentación intranuclear 28 se inserta, en primer lugar, dentro de la guía 36 dispuesta en un extremo de un cuerpo del dispositivo 6a del dispositivo de  
20 mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6. En este caso, al mover el cilindro de aire 20 hacia la derecha, la almohadilla 35 dispuesta en el extremo de la barra 21 es recibido suavemente dentro de la guía 36. En consecuencia, sin contacto entre la almohadilla 35 y el cilindro de instrumentación intranuclear 28, este último 28 puede ser guiado hacia un interior de la guía 36 y el cilindro de instrumentación intranuclear 28 puede insertarse dentro del mismo hasta que la guía 36 del cuerpo del dispositivo 6a se asiente sobre una superficie superior del cilindro de  
25 instrumentación intranuclear 28.

**[0067]** Después de que el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 se ha asentado sobre el cilindro de instrumentación intranuclear 28, el cilindro de aire 20 se mueve hacia la izquierda. A continuación, una almohadilla 35 dispuesta en el extremo de la barra 21 se presiona sobre una superficie externa del  
30 cilindro de instrumentación intranuclear 28. Como el cilindro de instrumentación 28 se coloca entre medio de la almohadilla 35 y la guía 36, pudiendo el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 fijarse de manera segura sobre el cilindro de instrumentación intranuclear 28.

#### Quinta realización

35

**[0068]** A continuación, una quinta realización de este dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor de la presente invención se describe en referencia a la Fig. 15. La Fig. 15 es una vista ampliada de un cabezal de irradiación, que muestra un estado de unión de un micrófono ultrasónico.

40 **[0069]** En la quinta realización mostrada en la Fig. 15, un micrófono ultrasónico 38 se une a un cuerpo de unión de una lente de irradiación 14. Otras estructuras de la quinta realización son sustancialmente las mismas que aquellas de la primera realización mostrada en las Fig. 1 a 4, 7 y 8.

**[0070]** En esta realización, las mismas partes que aquellas de la primera realización mostrada en las Fig. 1 a  
45 4, 7 y 8 se muestran con los mismos números de referencia y se omite una descripción detallada de los mismos. Como se muestra en la Fig. 15, el micrófono ultrasónico 38 se une al cuerpo de unión de una lente de irradiación 14. Cuando un haz de láser de pulso 39 se irradia sobre una parte de soldadura del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a, el micrófono ultrasónico 38 se adapta para detectar una onda ultrasónica generada en la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a. En esta realización, el haz de láser de pulso  
50 39 puede irradiarse sobre una parte de soldadura de un cilindro de instrumentación intranuclear 28a.

**[0071]** En la Fig. 15, el haz de láser de luz 39 se irradia sobre la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a, a fin de generar una onda ultrasónica desde un punto de irradiación 40 sobre el que se ha irradiado el haz de láser de pulso 39. La onda ultrasónica generada por consiguiente puede ser  
55 detectada por el micrófono ultrasónico 38. La onda ultrasónica generada desde el punto de irradiación 40 se propaga a lo largo de un canal de propagación ultrasónica 41 para alcanzar el micrófono ultrasónico 38. Se mide un período de tiempo desde un punto de tiempo cuando el haz de láser de pulso 39 ha sido irradiado desde una lente de irradiación 14a hasta un punto de tiempo cuando la onda ultrasónica generada desde el punto de irradiación 40 alcanza el micrófono ultrasónico 38. Como se conoce una velocidad a la que viaja la onda ultrasónica en agua, a una temperatura  
60 dada, es posible calcular una distancia desde el punto de irradiación 40 al micrófono ultrasónico 38.

**[0072]** En general, a fin de efectuar un procedimiento de granallado por láser sin fallas, la distancia desde la lente de irradiación 14a al punto de irradiación 40 debe mantenerse dentro un intervalo determinado. Por consiguiente, es necesario suponer, con base en las dimensiones del dibujo y similares, una forma de la parte de soldadura de la  
65 carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a a someterse a un granallado por láser, y también

resulta necesario que el haz de láser de pulso 39 se irradie mientras la lente de irradiación 14a se mueva a lo largo de una forma supuesta. Sin embargo, como la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2 se suelda a un recipiente a presión del reactor 1, hay una posibilidad de que la forma de la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a difiera considerablemente desde la forma supuesta con base en las dimensiones de los dibujos y similares. En este caso, es difícil mantener la distancia desde la lente de irradiación 14a al punto de irradiación 40 dentro de un intervalo determinado.

**[0073]** Por otro lado, según esta realización, el haz de láser de pulso 39 ha sido irradiado previamente sobre una pluralidad de ubicaciones en la parte de soldadura del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a para someterse al granallado por láser, y una distancia desde la lente de irradiación 14a al punto de irradiación 40 se mide mediante el procedimiento antes descrito usando el micrófono ultrasónico 38. Con base en la medición, una diferencia entre la forma supuesta y la forma real se calcula a fin de corregir la forma supuesta anteriormente, y la lente de irradiación 14a se mueve. Por consiguiente, es posible mantener una distancia desde la lente de irradiación 14a al punto de irradiación 40 dentro de un intervalo determinado.

#### Sexta realización

**[0074]** A continuación, una sexta realización de este dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor de la presente invención se describe en referencia a la Fig. 16. La Fig. 16 es una vista esquemática general que muestra un estado de unión del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor.

**[0075]** El dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor en la sexta realización mostrada en la Fig. 16 es un dispositivo que se usa, cuando se dispone un soporte interno del reactor 48, para mantener/repación, por ejemplo, con granallado por láser, una parte de soldadura de una estructura interna del reactor 49a, como una parte de soldadura de la carcasa de un mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a. Otras estructuras de la quinta realización son sustancialmente las mismas que aquellas de la sexta realización mostrada en las Fig. 2 a 4, 7, 8, 13 y 14.

**[0076]** En esta realización, las mismas partes que aquellas de la primera realización mostrada en las Fig. 2 a 4, 7, 8, 13 y 14 se muestran con los mismos números de referencia y se omite una descripción detallada de los mismos. Como se muestra en la Fig. 16 dispuesta en un recipiente a presión del reactor 1 es un soporte interno del reactor 48 que incluye un refuerzo 42, una placa de entramado superior 44 posicionada encima del refuerzo 42 y una placa de soporte central 43 posicionada debajo del refuerzo 42. Una tubería guía cilíndrica 45 se dispone entre la placa de entramado superior 44 y la placa de soporte central 43. La tubería guía 45 presenta un diámetro externo que permite el paso de la tubería guía 45 a través de los orificios de paso formados en la placa de entramado superior 44 y la placa de soporte central 43, y un diámetro interno que permite el paso del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 a través de la tubería guía 45. Además, la tubería guía 45 presenta una longitud que oscila desde una parte superior de la placa de entramado superior 44 hasta una parte superior del dispositivo de mantenimiento/repación para una estructura interna del reactor 6 que se fija sobre la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2 a través de la placa de soporte central 43. En esta realización, el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 puede fijarse sobre un cilindro de instrumentación intranuclear 28.

**[0077]** En la primera de las cinco realizaciones antes mencionadas, se describe el caso en el que no se dispone el soporte interno del reactor 48. Por el otro lado, en esta realización, el soporte interno del reactor 48 se dispone en el recipiente a presión del reactor 1. En este caso, cuando el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 presenta un tamaño que permite el paso del mismo a través de los orificios de paso formados en la placa de entramado superior 44 y la placa de soporte central 43, es posible pasar el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 a través del soporte interno del reactor 48 y fijar el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 en la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2. Mientras tanto, como el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna de soporte del reactor 6 presenta una forma robusta debido a los varios componentes que se unen al mismo, existe un temor de que, mientras pasa a través de los orificios de paso formados en la placa de entramado superior 44 y la placa de soporte central 43, el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 entre en contacto con el soporte interno del reactor 48, como con la placa de entramado superior 44 y la placa de soporte central 43. En este caso, el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 puede resultar dañado.

**[0078]** En esta realización, antes de que el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 pase a través del soporte interno del reactor 48 para su fijación y eliminación, la tubería guía 45 ha sido dispuesta sobre la placa de entramado superior 44 y la placa de soporte central 43. Por consiguiente, el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 puede pasarse hacia abajo desde arriba a través de la tubería guía 45, por lo que puede evitarse que el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 resulte dañado por el contacto entre la placa de entramado superior 44 y la placa de soporte central 43.

**[0079]** En la Fig. 16, la pluralidad de las cañerías de guía 45 puede disponerse de manera previa sobre una pluralidad de partes de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a para someterse al granallado por láser. En este caso, después de que la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a se ha sometido a un procedimiento de granallado por láser, el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 puede moverse de inmediato a otra parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control 2a a granallar por láser, a fin de fijar el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 sobre una estructura interna del reactor 49. Por lo tanto, es posible reducir un tiempo requerido para fijar el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor 6 en el soporte interno del reactor 48.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna de un reactor (6) formada a partir de una carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control (2) que presenta un orificio de paso, para el mantenimiento/repación de una estructura interna del reactor instalada en una parte inferior de un recipiente a presión del reactor (1), comprendiendo el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor:

un cuerpo del dispositivo (6a) que está configurado para fijarse sobre una superficie superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y presenta una base de asiento (8); y un mecanismo de reparación de la parte de soldadura (6b) conectado al cuerpo del dispositivo, con el mecanismo de reparación de la parte de soldadura estando configurado para reparar una parte de soldadura (2a) de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control; el cuerpo del dispositivo comprende:

un marco (7) al que se conecta un mecanismo de reparación de la parte de soldadura; y una guía (9) conectada al marco y configurada para ser insertada dentro del orificio de paso formado en la superficie superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y para adaptarse al interior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control para su inserción dentro del orificio de paso;

**caracterizado por** un mecanismo de abrazadera (46) dispuesto en la guía y configurado para fijar el cuerpo del dispositivo en la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, en el que el mecanismo de abrazadera incluye un cilindro de aire (20), una barra (21) conectada al cilindro de aire (20), un bastidor (22) conectado a un extremo de la barra (21), una pluralidad de piñones (23) que se dispone de manera rotatoria en la guía y presenta engranajes (23a) y almohadillas (24) que se disponen en los piñones y se configuran para proyectarse hacia afuera de la guía, a fin de que puedan presionarse sobre una superficie interna de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, cuando el cuerpo del dispositivo se fija en la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, en el que el mecanismo de reparación de la parte de soldadura se configura para reparar la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, mientras que la base de asiento se asienta sobre la superficie superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y las almohadillas se presionan sobre la superficie interna de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, de modo tal que el cuerpo del dispositivo se fija en la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control.

2. Un dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor (6) formada a partir de una carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control (2) que presenta un orificio de paso, para el mantenimiento/repación de una estructura interna del reactor instalada en una parte inferior de un recipiente a presión del reactor (1), comprendiendo el dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor:

un cuerpo del dispositivo (6a) que está configurado para fijarse sobre una superficie superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y presenta una base de asiento (8); y un mecanismo de reparación de la parte de soldadura (6b) conectado al cuerpo del dispositivo, con el mecanismo de reparación de la parte de soldadura estando configurado para reparar una parte de soldadura (2a) de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control; el cuerpo del dispositivo comprende:

un marco (7) al que se conecta un mecanismo de reparación de la parte de soldadura; y una guía (9) conectada al marco y configurada para ser insertada dentro del orificio de paso formado en la superficie superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y para adaptarse al interior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control para su inserción dentro del orificio de paso;

**caracterizado por** un mecanismo de abrazadera (50) dispuesto en la guía y estando configurado para fijar el cuerpo del dispositivo en la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, en el que el mecanismo de abrazadera incluye un cilindro de aire (20), una barra (21) conectada al cilindro de aire (20), una pluralidad de mecanismos de pantografía (25) conectada a un extremo de la barra (21) y almohadillas (26) que se disponen en los extremos de los mecanismos de pantografía y se configuran para proteger la parte hacia afuera de la guía, de modo tal que se presionen sobre una superficie interna de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, cuando el cuerpo del dispositivo se fija sobre la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, en el que el mecanismo de reparación de la parte de soldadura se configura para reparar la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, mientras que la base de asiento descansa sobre la superficie superior de la carcasa del

mecanismo de accionamiento de la barra de control y las almohadillas se presionan sobre la superficie interna de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, de modo tal que el cuerpo del dispositivo se fije en la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control.

- 5 3. El dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor según la reivindicación 1 o 2, en el que el cuerpo del dispositivo presenta un mecanismo de elevación (18) conectado al mecanismo de reparación de la parte de soldadura, siendo el mecanismo de elevación capaz de moverse en una dirección hacia arriba y hacia abajo con respecto al marco.
- 10 4. El dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor según la reivindicación 3, en el que una circunferencia externa del marco del cuerpo del dispositivo y una circunferencia externa de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control presentan sustancialmente los mismos diámetros, a través de los cuales se puede mover continuamente el mecanismo de reparación de la parte de soldadura, a lo largo de la
- 15 circunferencia externa del marco y la circunferencia externa de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, con respecto al cuerpo del dispositivo en la dirección hacia arriba y hacia abajo, mediante el mecanismo de elevación.
- 20 5. El dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor según la reivindicación 1 o 2, en el que el mecanismo de reparación de la parte de soldadura presenta: un transmisor láser (10) configurado para enviar un haz de láser de pulso; un cuerpo de unión de la lente de irradiación (14) conectado al transmisor láser a través de un cilindro guía de luz (12) y un cabezal de irradiación (13); y una lente de irradiación (14a) dispuesta en el cuerpo de
- 25 unión de la lente de irradiación, con la lente de irradiación estando configurada para irradiar un haz de láser de pulso desde el transmisor láser sobre una parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, a fin de eliminar la tensión residual de la parte de soldadura.
6. El dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor según la reivindicación
- 30 5, en el que el cuerpo de unión de la lente de irradiación se proporciona con una cámara submarina (37) para confirmar una posición y una dirección de la lente de irradiación.
7. El dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor según la reivindicación
- 35 5, en el que el cuerpo de unión de la lente de irradiación se proporciona con un aparato (38) configurado para detectar una onda ultrasónica que se genera desde la parte de soldadura, cuando un haz de láser de pulso (39) es irradiado desde la lente de irradiación sobre la parte de soldadura.
- 40 8. El uso del dispositivo de mantenimiento/repación para la estructura interna del reactor según las reivindicaciones 1 o 2, donde se dispone un soporte interno del reactor que incluye un refuerzo (42), una placa de entramado superior (44) posicionada encima del refuerzo y una placa de soporte central (43) posicionada debajo del refuerzo,
- 45 en el que: una tubería guía cilíndrica (45) se dispone entre la placa de entramado superior y la placa de soporte central, el cuerpo del dispositivo y el mecanismo de reparación de la parte de soldadura se pasan hacia abajo desde arriba, a través de la tubería guía, y la parte de soldadura de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control se repara mediante el mecanismo de reparación de la parte de soldadura, mientras que la base de asiento se asienta sobre la superficie superior de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control y las almohadillas se presionan sobre la superficie interna de la carcasa del mecanismo de accionamiento de la barra de control, de modo tal que el cuerpo del dispositivo se fija en la carcasa del mecanismo de accionamiento de la
- 50 barra de control.



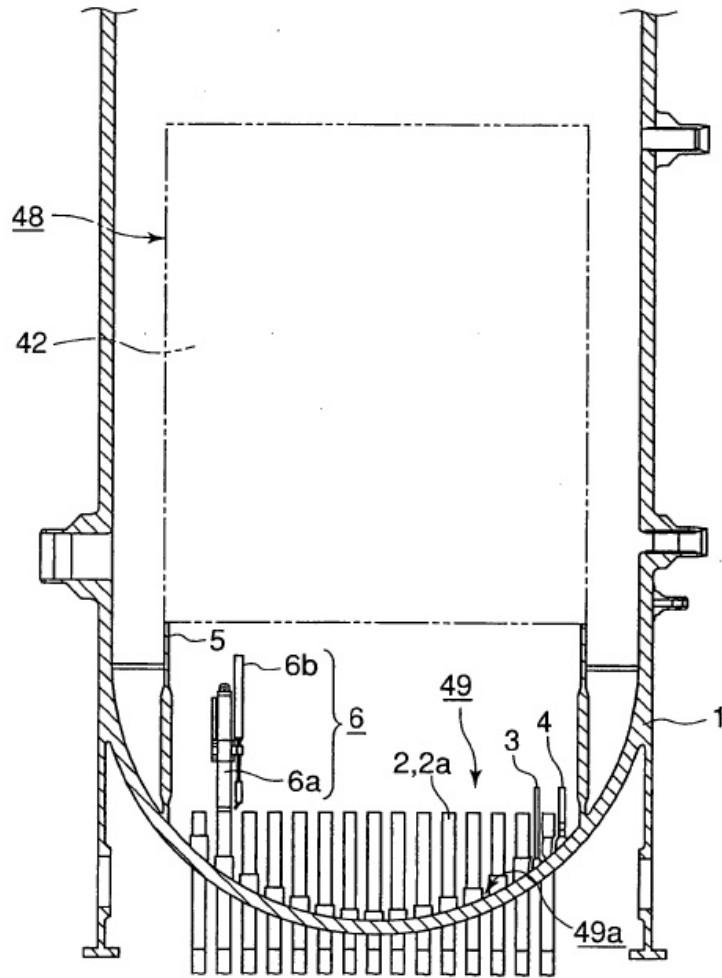


FIG. 1

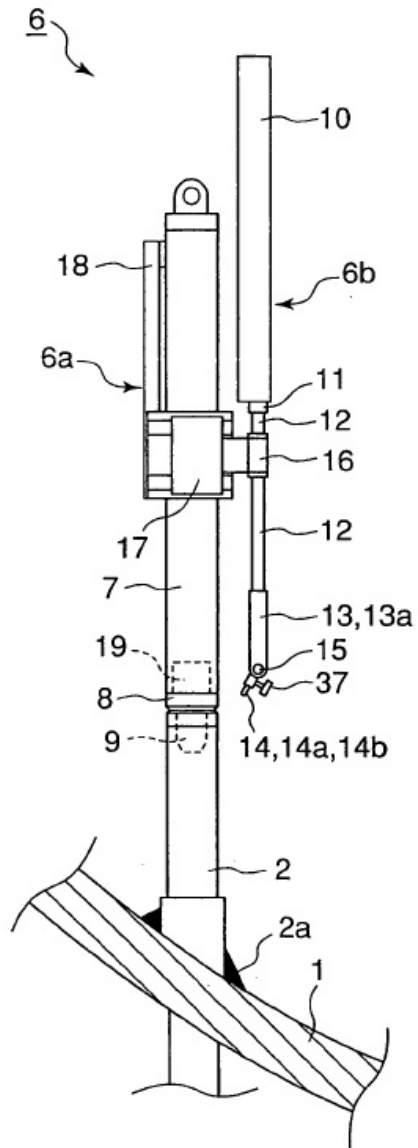


FIG. 2

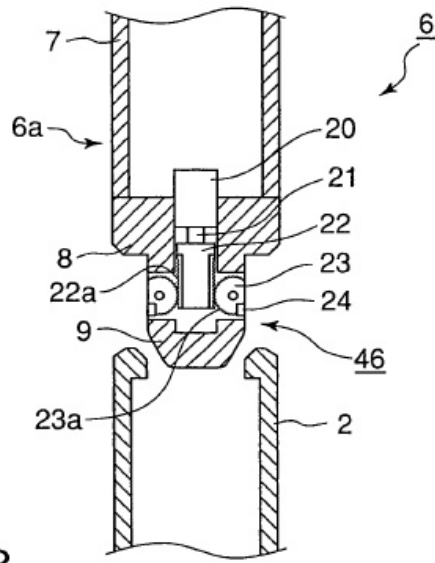


FIG. 3

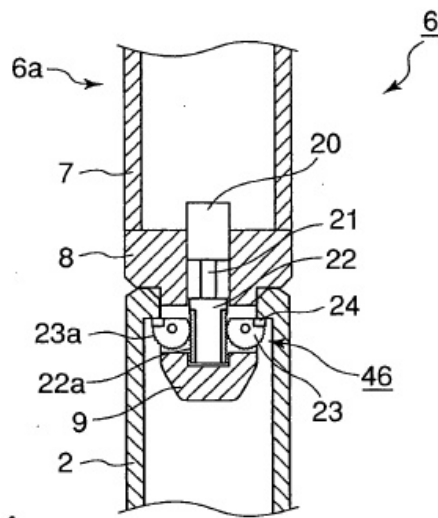


FIG. 4

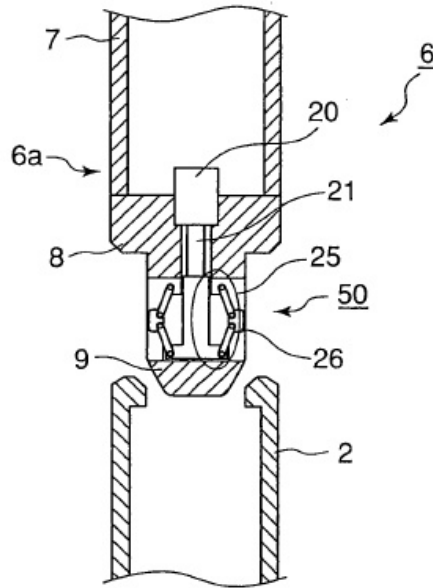


FIG. 5

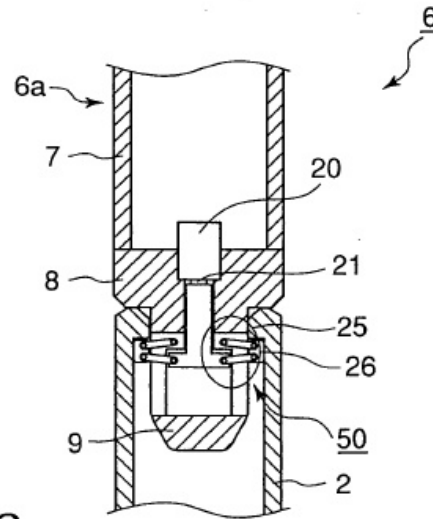


FIG. 6

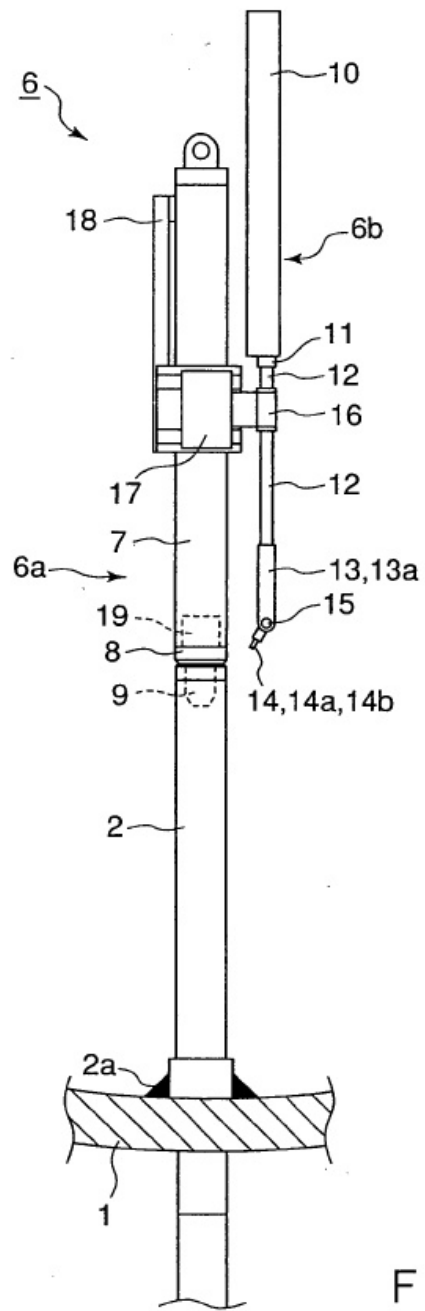


FIG. 7

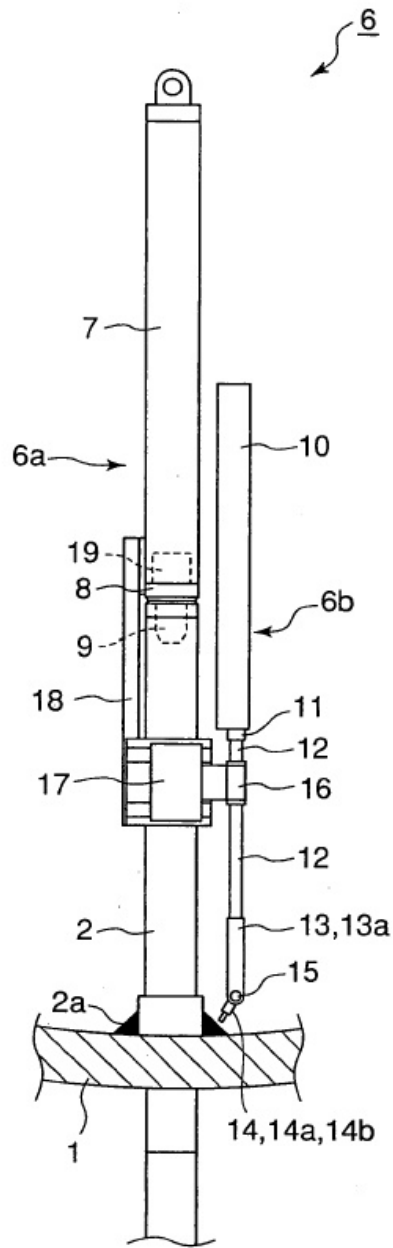


FIG. 8

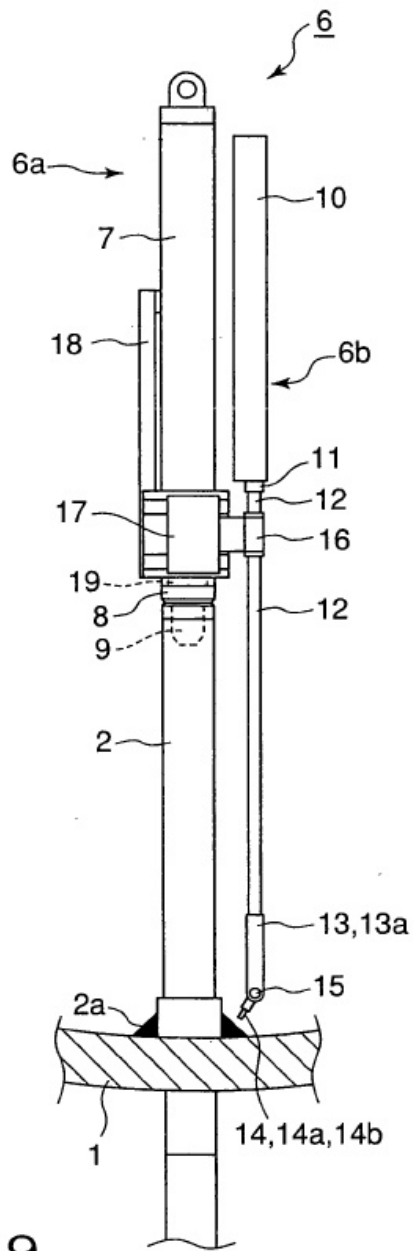


FIG. 9

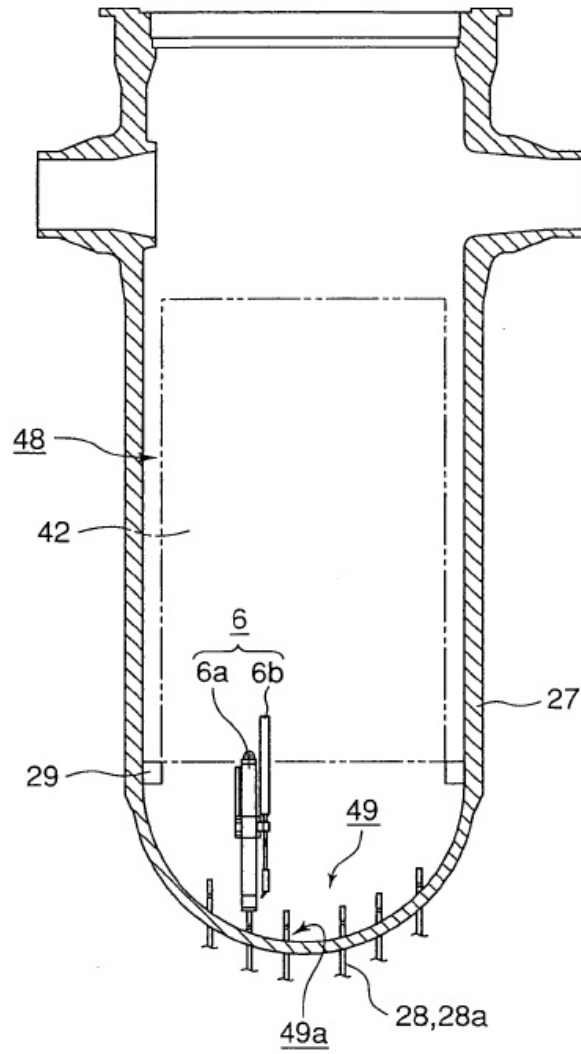


FIG. 10



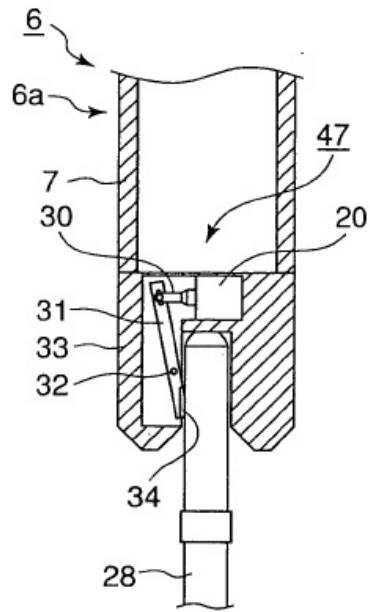


FIG. 1 1

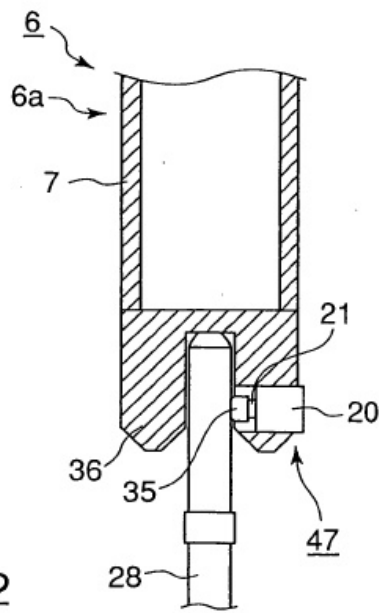


FIG. 1 2

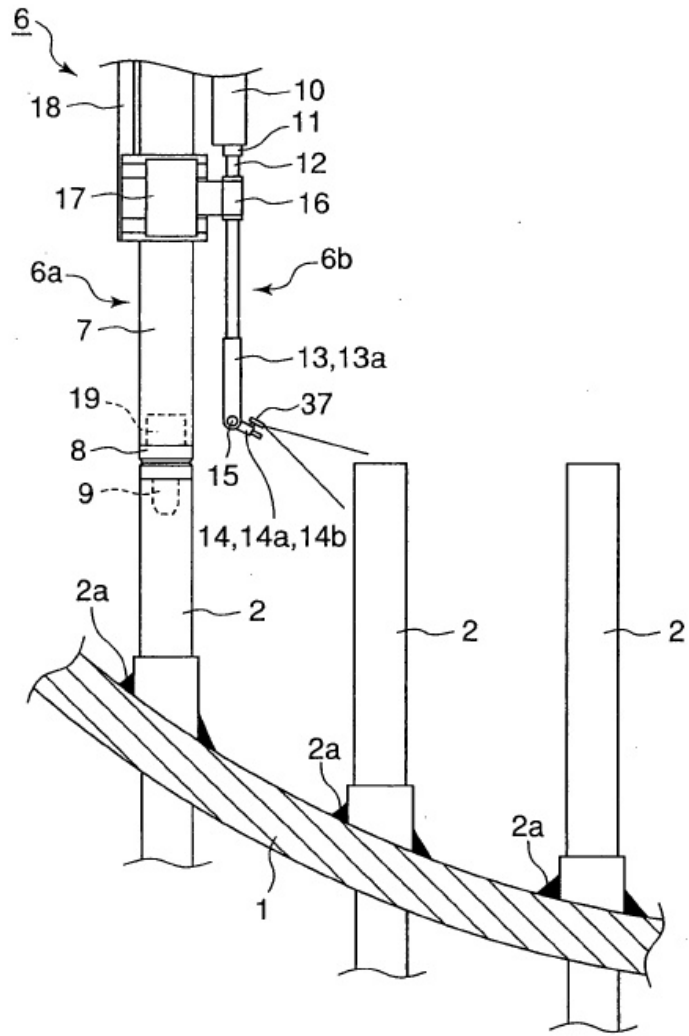


FIG. 13

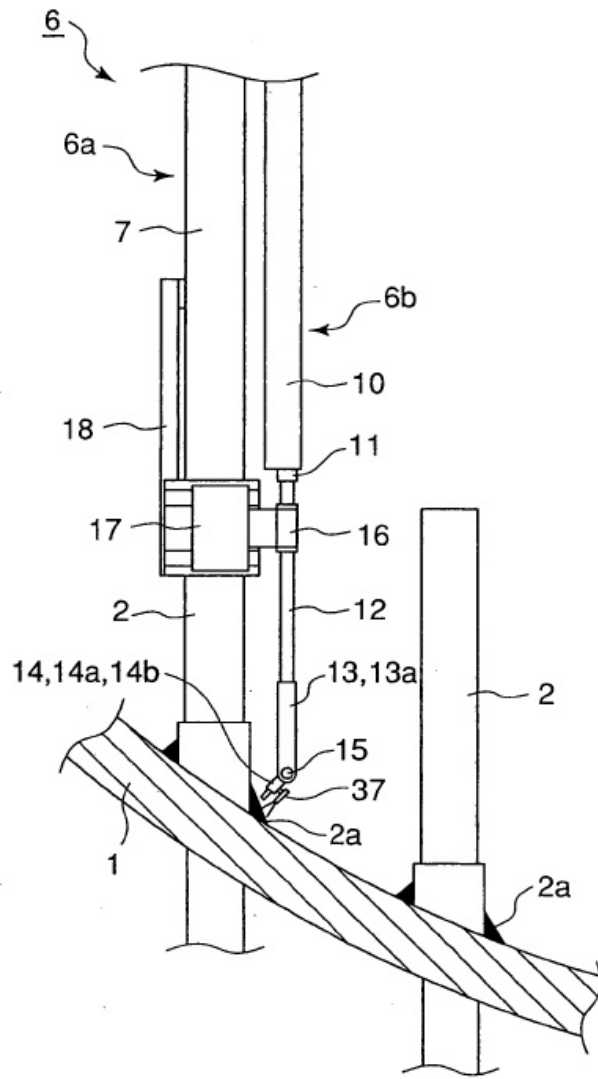


FIG. 14

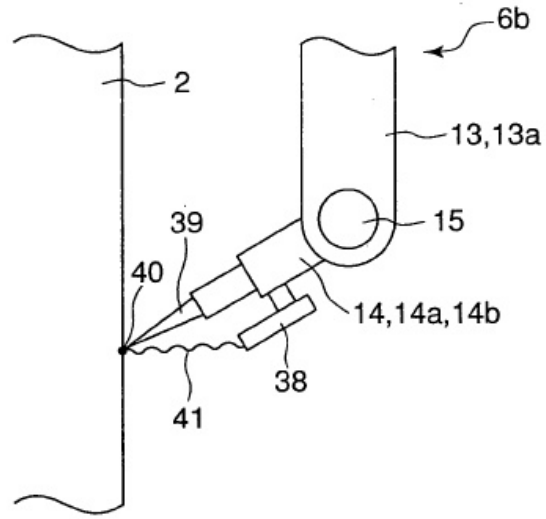


FIG. 15

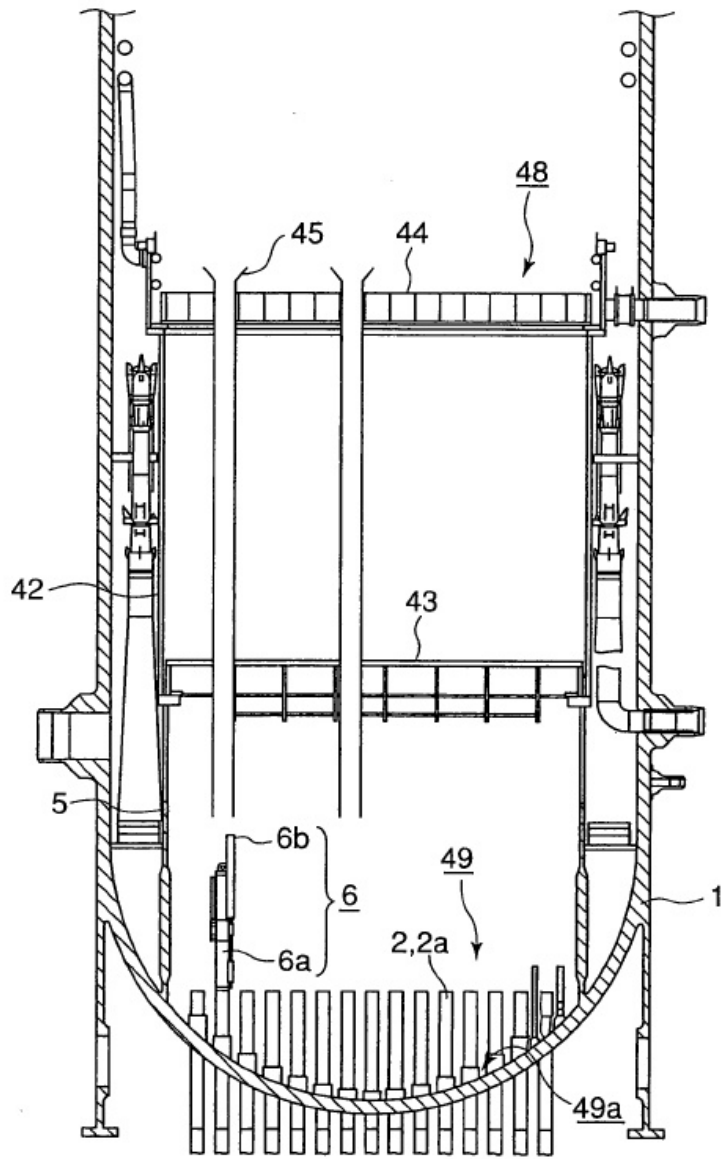


FIG. 16

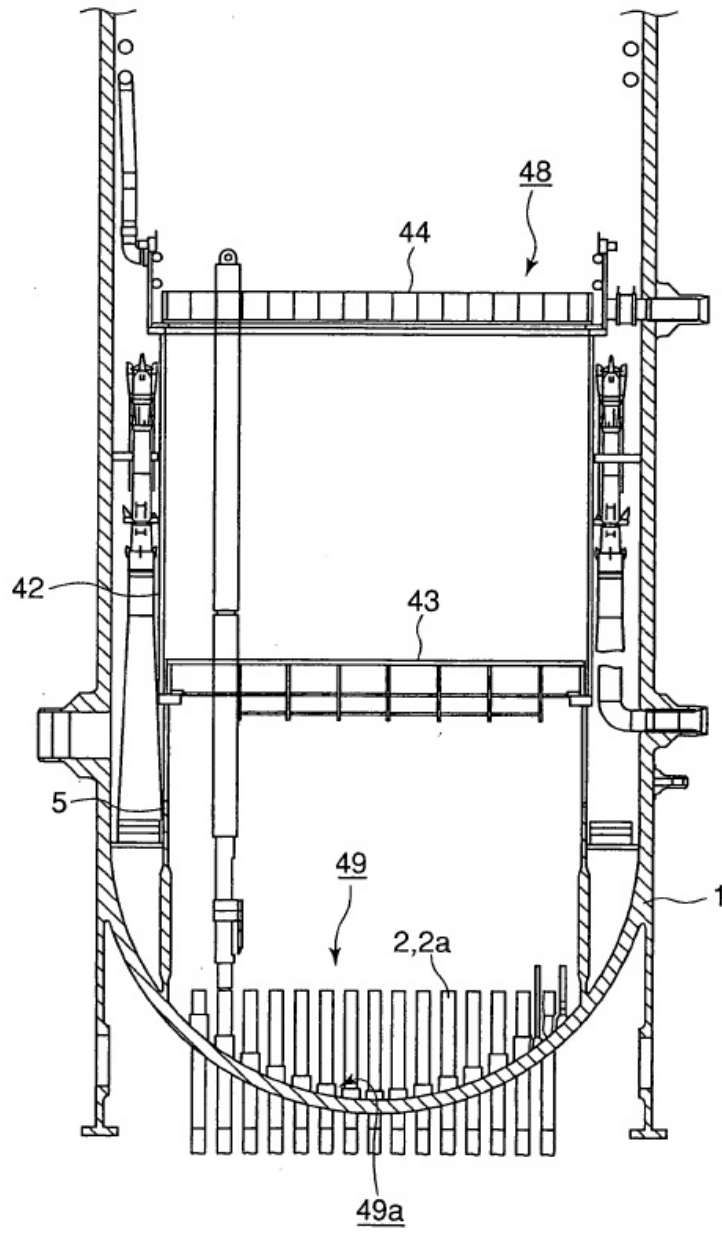


FIG. 17