

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 288**

51 Int. Cl.:

**G21C 17/00** (2006.01)

**G21C 17/013** (2006.01)

**G21C 17/003** (2006.01)

**G21C 17/01** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.03.2014 PCT/US2014/020179**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014 WO14149667**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2014 E 14771171 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019 EP 2973597**

54 Título: **Aparato y procedimiento para inspeccionar componentes de un reactor nuclear en las regiones del espacio anular del núcleo, de aspersión del núcleo y del rociador de agua de alimentación en un reactor nuclear**

30 Prioridad:  
**15.03.2013 US 201313832082**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.01.2020**

73 Titular/es:  
**WESTINGHOUSE ELECTRIC COMPANY LLC  
(100.0%)  
1000 Westinghouse Drive, Suite 141  
Cranberry Township, PA 16066, US**

72 Inventor/es:  
**DELAUNE, JONATHAN K. y  
FREEMAN, MICHAEL E.**

74 Agente/Representante:  
**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 738 288 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Aparato y procedimiento para inspeccionar componentes de un reactor nuclear en las regiones del espacio anular del núcleo, de aspersión del núcleo y del rociador de agua de alimentación en un reactor nuclear

**Referencia cruzada a solicitud relacionada**

5 La presente solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente estadounidense con el No. de Serie 13/832082, depositada el 15 de marzo de 2013.

**Campo de la invención**

10 La invención se refiere, en general, a sistemas robóticos y, en particular, se refiere a un aparato y a un procedimiento mejorados para inspeccionar componentes de un reactor nuclear en áreas de acceso limitado, por ejemplo el espacio anular del núcleo, la aspersión del núcleo y el rociador del agua de alimentación de un reactor nuclear.

**Antecedentes de la invención**

15 Un reactor nuclear produce energía eléctrica mediante el calentamiento de agua en una vasija del reactor nuclear que contiene un núcleo de combustible nuclear para generar vapor el cual, a su vez, es utilizado para impulsar una turbina de vapor. La vasija del reactor nuclear incluye un cilindro que rodea el núcleo del combustible nuclear. Este cilindro es designado como cubierta del núcleo. El agua de alimentación es admitida dentro de la vasija del reactor nuclear y fluye a través de una región anular que se forma entre la vasija del reactor nuclear y la cubierta del núcleo. Dentro de la región anular, unos conjuntos de bomba a chorro están distribuidos circunferencialmente alrededor de la cubierta del núcleo.

20 La cubierta del núcleo y otros componentes de la vasija del reactor nuclear son examinados periódicamente para determinar su integridad estructural y la necesidad de reparaciones. La inspección visual es una técnica conocida para detectar fisuras en los componentes del reactor nuclear. Puede resultar difícil acceder a los componentes que deben ser examinados. Por ejemplo, el acceso para examinar de la cubierta del núcleo está limitado al espacio anular entre el exterior de la cubierta y el interior de la vasija del reactor nuclear entre bombas de chorro adyacentes.

25 Así mismo, las áreas de inspección en una vasija del reactor nuclear son altamente radiactivas, y están situadas bajo el agua de 15,25 a 24,4 cm por debajo de la plataforma de trabajo del operario. Así, la inspección de los componentes internos de la vasija del reactor nuclear requiere un dispositivo robótico que pueda estar instalado a distancia y ser operado dentro de un espacio restringido.

30 La actuación a distancia es preferente debido a los riesgos en cuanto a la seguridad asociados con la radiación existente en el reactor. Durante una parada del reactor, la manipulación de los componentes típicamente requiere la instalación de manipuladores o dispositivos de inspección a una profundidad de 9,15 a 30,5 cm dentro del líquido refrigerante del reactor. El equipo de inspección está compuesto por postes y cuerdas para manipular los dispositivos de mantenimiento y / o para posicionar estos dispositivos. Se requieren periodos de tiempo relativamente prolongados para retirar o instalar los manipuladores y ello puede repercutir en la prolongación de la parada de la planta. Así mismo, diferentes parcelas de inspección pueden requerir diversas reconfiguraciones de los manipuladores que requieran nuevas instalaciones y retiradas de los manipuladores. Los largos periodos no pueden incidir en los periodos de parada de la planta sino que también incrementan la exposición a la radiación y no solo la contaminación del personal.

40 Los servicios de mantenimiento de las plantas se proponen reducir el número de instalaciones y retiradas de dispositivos de manipulación para reducir la exposición radiológica así como el coste y el impacto sobre la interrupción del servicio de la planta. La presente invención hace posible reducir al mínimo el número de tales reconfiguraciones, instalaciones y retiradas. Así mismo, los servicios de la planta ocupan áreas de trabajo relativamente pequeñas dentro del punto de acceso de la cavidad del reactor. Por tanto, el tamaño de los dispositivos manipuladores puede incidir sobre otras actividades cuando tenga lugar la parada de la planta.

45 El documento US 4 169 758 A divulga un aparato para operar y posicionar a distancia un dispositivo para inspeccionar la región del espacio anular de una vasija del reactor nuclear. El aparato comprende un raíl que está situado sobre un borde anular de la vasija del reactor nuclear y que puede desplazarse horizontalmente a lo largo del borde. Un bastidor está conectado al raíl de manera que pueda desplazarse horizontalmente a lo largo del raíl. El bastidor soporta un conjunto de mástil y un conjunto de posicionamiento del mástil.

50 **Sumario de la invención**

La invención provee un aparato de inspección de componentes de un reactor nuclear de acuerdo con la materia objeto de la reivindicación 1 y un procedimiento para inspeccionar una región del espacio anular de una vasija del reactor nuclear de acuerdo con la materia objeto de la reivindicación 7.

**Breve descripción de los dibujos**

Una comprensión más completa de la invención se puede obtener a partir de la descripción subsecuente de las formas de realización preferentes tomadas en combinación con los dibujos que se acompañan, en los que:

- La Figura 1 es una vista esquemática que muestra una vista en alzado de un BWR convencional;
- 5 la Figura 2 es una vista frontal de un aparato de inspección de acuerdo con determinadas formas de realización de la invención;
- la Figura 2A es una vista frontal del aparato de inspección mostrado en la Figura 2 con los componentes mostrados en una disposición separada, de acuerdo con determinadas formas de realización de la invención;
- 10 la Figura 3 es una vista frontal del aparato de inspección mostrado en la Figura 2 con el movimiento de rotación e inclinación identificado, de acuerdo con determinadas formas de realización de la invención; y
- la Figura 4 es una vista desde arriba del aparato de inspección mostrado en la Figura 2 con el movimiento transversal identificado, de acuerdo con determinadas formas de realización de la invención.

**Descripción detallada de las formas de realización preferentes**

15 La invención se refiere a dispositivos robóticos para inspeccionar a distancia componentes de un reactor nuclear de una vasija del reactor nuclear de una planta de energía nuclear, como por ejemplo componentes de las regiones del espacio anular, de la aspersión del núcleo y del rociador del agua de alimentación. Unos elementos neumáticos motrices y eléctricos pueden ser incorporados para procurar una retroalimentación de la posición para inspeccionar a distancia los componentes internos de una vasija del reactor nuclear. El diseño compacto de la invención hace posible el posicionamiento y la actuación del dispositivo en áreas de acceso limitado.

20 En determinadas formas de realización, la planta de energía nuclear incluye un reactor de agua ligera, como por ejemplo un reactor de agua en ebullición o un reactor de agua a presión. Por ejemplo, los reactores de agua en ebullición típicamente utilizan un sistema de bomba de chorro como medio de regulación del flujo del reactor. En una disposición habitual, las bombas de chorro están situadas en el área del espacio anular justo por dentro de la parte inferior de la vasija del reactor. El espacio anular, las bombas de chorro y la cubierta del núcleo son sometidas a inspecciones programadas y aumentadas que pueden determinar el requerido mantenimiento.

25 Se debe entender que el aparato de la invención puede ser aplicado a la inspección de una diversidad de componentes y estructuras nucleares de una vasija de un reactor nuclear y diversos tipos de dispositivos de inspección pueden ser fijados al aparato de la invención para su uso en la ejecución de las inspecciones, así como en las modificaciones y reparaciones. En determinadas formas de realización, los dispositivos de inspección incluyen una cámara.

30 Con referencia a la Figura 1, se ilustra una vasija de reactor nuclear (RPV) 4 de un reactor (nuclear) de agua en ebullición (BWR). El agua de alimentación es admitida en la RPV 4 a través de una entrada (no mostrada) de alimentación de agua y un rociador 6 de alimentación de agua, que es un tubo con forma de anillo que presenta unas pertinentes aberturas para distribuir circunferencialmente el agua de alimentación dentro de la RPV 4. El agua de alimentación procedente del rociador 6 fluye hacia abajo a través de un espacio anular 8 de bajada, que es una región anular formada entre una cubierta 2 del núcleo y la RPV 4.

35 La cubierta 2 del núcleo es un cilindro de acero inoxidable que rodea el núcleo de combustible nuclear, cuyo emplazamiento se designa globalmente mediante la referencia numeral 10 en la Figura 1. El núcleo está compuesto por una pluralidad de conjuntos de haz de combustible (no mostrados). Cada formación de conjuntos de haz de combustible es soportado en la parte superior por una guía superior y en la parte inferior por una placa del núcleo (ninguna de las dos se muestran). La guía de la parte superior del núcleo proporciona un soporte lateral para la parte superior de los conjuntos combustible y mantiene la correcta separación de los canales de combustible para permitir la inserción de la barra de control.

40 El agua de alimentación fluye a través del espacio anular 8 de bajada, alrededor del borde inferior de la cubierta 2 y por dentro de la cámara impelente 12 del núcleo. El agua de alimentación entra a continuación en los conjuntos combustible, donde está establecida una capa límite en ebullición. Una mezcla de agua y vapor entra en una cámara impelente 14 superior del núcleo por debajo de la cabeza 16 de la cubierta. La mezcla de vapor - agua que fluye a través de los tubos alimentadores verticales (no mostrados) en la parte superior de la cabeza 16 de la cubierta y entra en los separadores de vapor (no mostrados) que separan el agua líquida del vapor. El agua líquida, a continuación, se mezcla con el agua de alimentación en la cámara impelente de mezcla, mezcla que, a continuación, retorna al núcleo del reactor a través del espacio anular 8 de bajada. El vapor es retirado de la RPV a través de una salida de vapor.

45 El BWR también incluye un sistema de recirculación del líquido refrigerante que provee el flujo de convección forzada a través del núcleo, el cual es necesario para alcanzar la densidad de energía requerida. Una porción del

agua es retirada del extremo inferior del espacio anular 8 de bajada a través de una salida de agua de recirculación (no visible en la Figura 1) y forzada por una bomba de recirculación centrífuga (no mostrada) hacia el interior de los conjuntos 18 de bomba de chorro (de las que se muestran dos en la Figura 1) a través de las entradas 20 del agua de recirculación. El BWR presenta dos bombas de recirculación, cada una de las cuales produce el flujo impulsor de una pluralidad de conjuntos de bomba de chorro. Los conjuntos de bomba de chorro están circunferencialmente distribuidos alrededor de la cubierta 2 del núcleo.

El aparato puede quedar situado sobre el borde anular, por ejemplo, una presa de vapor circunferencial de la vasija del reactor nuclear. El aparato puede ser fijado sobre la presa de vapor y mantenido en posición por su centro de gravedad. Como alternativa, el aparato puede ser fijado a la presa de vapor utilizando un dispositivo de sujeción. En determinadas disposiciones, como por ejemplo al efectuar una inspección de una cubierta del núcleo, el aparato es situado sobre la presa de vapor para soportar un dispositivo de inspección que se hace descender hasta el espacio anular formado entre la vasija del reactor nuclear y la cubierta del núcleo.

El aparato de la invención incluye un conjunto de desplazamiento y una estructura de bastidor. El conjunto de desplazamiento incluye un raíl. En determinadas disposiciones, el raíl está conectado con respecto a un hardware del reactor por medio de unos mecanismos de sujeción y / o frenado de raíl controlados a distancia y la estructura de bastidor está situada de manera amovible con respecto al raíl por medio de unos motores de controlador a distancia. En determinadas disposiciones, la estructura de bastidor se desplaza a lo largo del raíl desde una primera posición hasta una segunda posición. En disposiciones alternativas, la estructura de bastidor es fija con respecto al hardware del reactor por medio de unos mecanismos de sujeción y / o frenado del bastidor controlados a distancia y el raíl puede quedar situado con respecto al bastidor por medio de los mismos motores controlados a distancia, de manera que el raíl sea desplazado desde una primera posición hasta una segunda posición.

Así, la estructura de bastidor es susceptible de desplazarse horizontalmente a lo largo del raíl y el raíl contiene unos motores y unos frenos que están sistemáticamente configurados para desplazar el raíl, lo que hace posible el uso de este aparato con un raíl parcial de manera que no es necesario un anillo de raíl completo.

Al menos un conjunto de mástil, al menos un conjunto de posicionamiento, por ejemplo, de rotación, al menos un conjunto de orientación e inclinación y al menos un dispositivo de inspección están conectados o acoplados a la estructura de bastidor.

Con referencia a la Figura 2, se ilustra un aparato de inspección de componentes de un reactor nuclear designado globalmente con la referencia numeral 100 para inspeccionar un componente de un reactor nuclear en una vasija del reactor nuclear, de acuerdo con determinadas formas de realización de la invención. El aparato 100 incluye un conjunto de desplazamiento genéricamente designado con la referencia numeral 110 y un conjunto de bastidor genéricamente designado con la referencia numeral 120. El conjunto 110 travesero incluye un dispositivo 112 de sujeción, un raíl 114 y un sistema 116 de frenado. El dispositivo 112 de sujeción puede ser accionado para conectar de manera amovible el raíl 114 hacia un borde anular, por ejemplo, una presa de vapor circunferencial, de la vasija del reactor nuclear. En determinadas disposiciones, el dispositivo 112 de sujeción conecta el raíl 114 con una presa de vapor de una vasija de reactor nuclear (no mostrada). El sistema 116 de frenado, cuando es activado, puede funcionar para detener el raíl 114 en una posición fija y, cuando está desactivado, puede funcionar para posibilitar que el raíl 114 se desplace horizontalmente con respecto al conjunto 120 de bastidor.

El conjunto 120 de bastidor está conectado de manera amovible al raíl 114 e incluye un bastidor 122, un primer conjunto 123A de montaje situado en el lado derecho del bastidor 122, un segundo conjunto 123B de montaje situado en el lado izquierdo del bastidor 122, un primer conjunto 124A de mástil situado en el lado derecho del bastidor 122, un segundo conjunto 124B de mástil situado en el lado izquierdo del bastidor 122, un primer conjunto 125A de rotación del mástil situado en el lado derecho del bastidor 122 y un segundo conjunto 125B de rotación del mástil situado en el lado izquierdo del bastidor 122. Cada una de las dos estructuras 123A, B de montaje alojan un conjunto 124A, B del mástil amovible, respectivamente, para el despliegue de un dispositivo 130A, B de inspección. En determinadas formas de realización, el dispositivo 130A, B de inspección es una cámara. Los conjuntos 125A, B de rotación del mástil están dispuestos para hacer posible la rotación de los conjuntos 124A, B del mástil con respecto al sistema 110 travesero para su fijación en un determinado emplazamiento radial dentro del componente del reactor. Los conjuntos 125A, B de rotación del mástil incluyen un hardware de soporte de carga y unos motores accionados a distancia (ambos no mostrados). En determinadas disposiciones, la invención incluye el uso de un sistema de conjuntos de mástil comercialmente disponible con el nombre comercial Rola Tube. Este sistema de conjunto de mástiles incluye un sistema de accionamiento controlado a distancia, como por ejemplo un sistema de accionamiento de motor / engranaje, para posicionar el dispositivo de inspección a una altura determinada. Este tipo de mástil enrollable puede ser enrollado hasta un 10% de su longitud extendida lo que hace posible un sistema compacto y eficiente.

La Figura 2 también incluye un primer conjunto 126A de orientación e inclinación situado en un lado del bastidor 122 y un segundo conjunto 126B de orientación e inclinación situado en un segundo lado opuestos del bastidor 122. Los conjuntos 126A, B de orientación e inclinación están montados sobre los primero y segundo conjuntos 124A, B de rotación del mástil, respectivamente y habilitan un medio para posicionar un dispositivo de inspección en un ángulo de vector con respecto a los conjuntos 125A, B de rotación del mástil. Los conjuntos 126A, B de orientación e

inclinación incluyen unos motores y unos engranajes accionados a distancia (ambos no mostrados) para soportar y proteger el dispositivo de inspección. Los dispositivos 130A, B de inspección están fijados a los conjuntos 126A, B de orientación e inclinación, respectivamente.

5 Como se muestra en la Figura 2, el aparato 100 de inspección presenta dos conjuntos de mástil, dos conjuntos de rotación de mástil y dos conjuntos de orientación e inclinación. Sin embargo, se prevé que, en otras formas de realización de la invención, el aparato de inspección pueda incluir solo un conjunto de mástil, del conjunto de rotación de mástil y del conjunto de orientación e inclinación. Por ejemplo, con referencia a la Figura 2, en determinadas formas de realización, la invención puede incluir el conjunto 1214A o 124B de mástil a uno u otro lado del conjunto 122 de bastidor.

10 Así mismo, se prevé que el aparato 100 de inspección pueda incluir más de un dispositivo 130A, B de inspección fijados al conjunto 126A, B de orientación e inclinación.

15 Con referencia a la Figura 2, cuando el sistema 116 de frenado es activado, el raíl 114 permanece fijo y el conjunto 120 de bastidor puede desplazarse horizontalmente a lo largo del raíl 114, y cuando el sistema 116 de frenado es desactivado o liberado, el raíl 114 es accionado hasta una posición diferente, por ejemplo, a lo largo del borde de la cubierta del núcleo. El sistema 116 de frenado hace posible que el conjunto 120 de bastidor se desplace a lo largo de, por ejemplo, la presa de vapor de la vasija del reactor nuclear, sin que se requiera un anillo completo del raíl de guía. Así, el conjunto 120 de bastidor puede desplazarse horizontalmente para su accionamiento a lo largo del raíl 114 o, como alternativa el raíl 114 puede desplazarse horizontalmente para ser impulsado hasta una posición diferente a lo largo de la presa de vapor de la vasija del reactor nuclear. En determinadas formas de realización, el aparato 100 de inspección incluye dos conjuntos de dos frenos. Un conjunto está conectado al raíl 114 y otro conjunto está conectado al conjunto 120 de bastidor.

20 Con referencia a la Figura 2A, se ilustra el aparato 100 de inspección de la Figura 2, en la que los conjuntos componentes se muestran en una disposición separada. En la Figura 2A el conjunto 110 travesero se muestra incluyendo el dispositivo 112 de sujeción, el raíl 114 y el sistema 116 de frenado (como se muestra en la Figura 2). El conjunto 120 de bastidor se muestra incluyendo el bastidor 122 y los primero y segundo conjuntos 123A, B de montaje (como se muestra en la Figura 2). Los conjuntos 125A, B de rotación de mástil se muestran incluyendo los primero y segundo conjuntos 124A, B de mástil. Así mismo, en la Figura 2A se muestran los conjuntos 126A, B de orientación e inclinación y los dispositivos 130A, B de inspección conectados a aquellos.

25 Con referencia a la Figura 3, se ilustra el aparato 100 de inspección de la Figura 2, en la que se identifican la rotación de los conjuntos 126A, B de orientación e inclinación.

Con referencia a la Figura 4, se ilustra una vista desde arriba del aparato 100 de inspección de la Figura 2, en la que se identifican el desplazamiento transversal y la rotación de mástil.

35 En determinadas disposiciones, el conjunto de bastidor aloja los conjuntos de mástil de articulación que despliegan un mástil capaz de situarse rígidamente estable tanto en una forma de tubo extendido como en una forma enrollada retraída, con los efectores terminales de inspección fijados, dentro de la vasija para examinar los componentes de la vasija del reactor nuclear. Así mismo, en determinadas disposiciones, el conjunto de bastidor utiliza un dispositivo Rola Tube como mástil. El conjunto de bastidor aloja los conjuntos de mástil articulados que despliegan un mástil Rola Tube, con los efectores terminales de inspección fijados, dentro de la vasija para examinar los componentes de la vasija del reactor nuclear.

40 Aunque se han descrito con detalle formas de realización específicas de la invención, se debe apreciar por parte de los expertos en la materia que pueden efectuarse diversas modificaciones y alternativas a esos detalles a la luz de las enseñanzas globales de la presente divulgación. Por consiguiente, las formas de realización concretas divulgadas pretenden ser únicamente ilustrativas y no limitativas del alcance de la invención que se ofrecen en su total dimensión en las reivindicaciones adjuntas.

45

**REIVINDICACIONES**

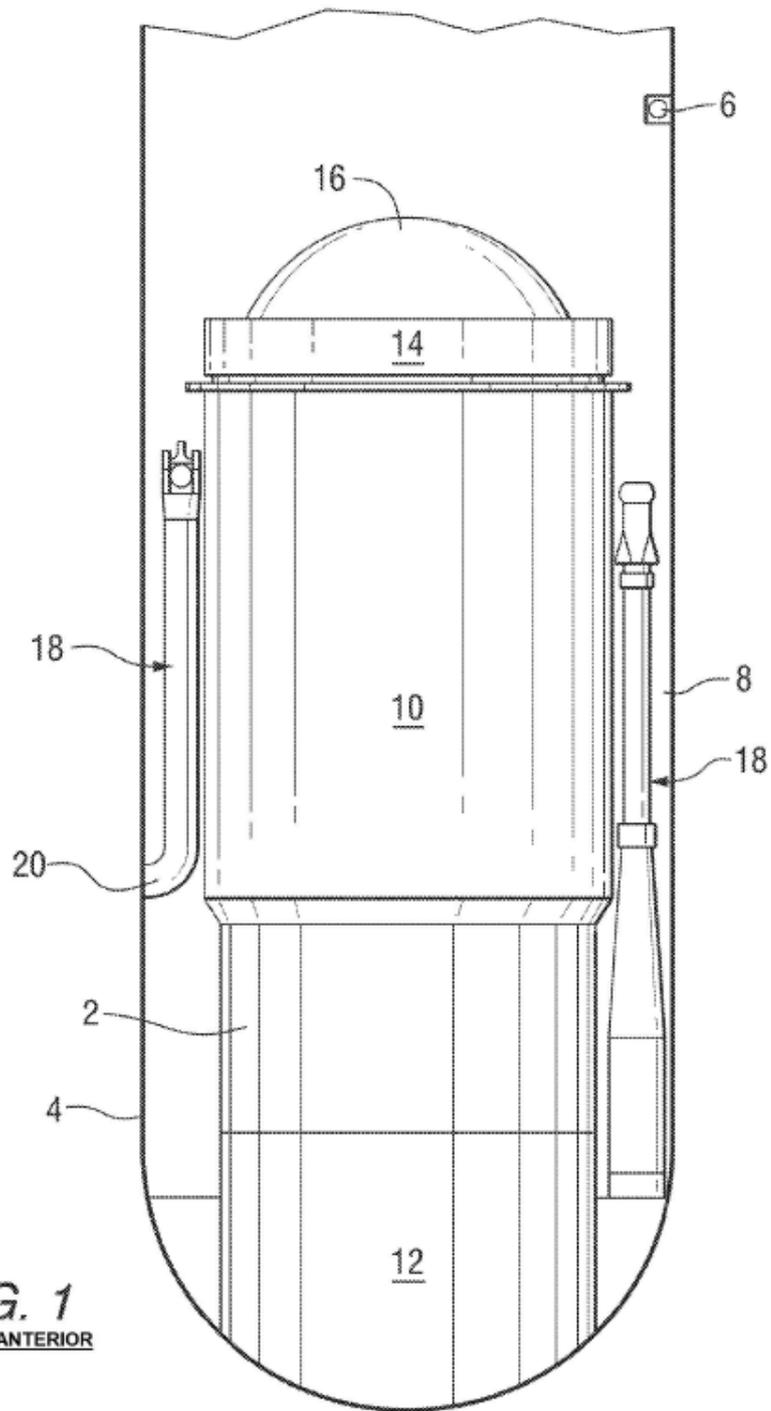
- 1.- Un aparato (100) de inspección de componentes de un reactor nuclear para inspeccionar a distancia al menos un componente de una región del espacio anular de una vasija del reactor nuclear de una planta de energía nuclear, en el que la vasija del reactor nuclear (4) incluye una cubierta (2) del núcleo que presenta un borde anular, comprendiendo el aparato (100) de inspección:
- 5 un conjunto (110) de desplazamiento, que comprende:
- un raíl (114) parcial para ser situado sobre el borde anular de la cubierta (2) del núcleo en la vasija del reactor nuclear (4); y
- 10 un dispositivo (112) de sujeción estructurado para conectar de manera amovible el raíl (114) parcial con el borde anular;
- un conjunto (120) de bastidor, que comprende:
- un bastidor (122); y
- en el que el conjunto (120) de bastidor está conectado de manera amovible al raíl (114) parcial para hacer posible que el bastidor (122) se desplace horizontalmente a lo largo del raíl (114) parcial;
- 15 un primer conjunto (123A) de montaje y un segundo conjunto (123B) de montaje que comprenden un conjunto (124A, B) de mástil amovible estructurado para desplegar un dispositivo (130A, B) de inspección;
- unos motores controlados a distancia, estructurados para desplazar horizontalmente el raíl (114) parcial sobre el borde anular y para desplazar horizontalmente el bastidor (122) sobre el raíl (114) parcial;
- 20 un sistema (116) de frenado de raíl controlado a distancia estructurado para retener el raíl (114) parcial en una posición fija sobre el borde anular y para posibilitar el desplazamiento horizontal del conjunto (120) de bastidor a lo largo del raíl (114) parcial; y
- un sistema (116) de frenado de bastidor controlado a distancia estructurado para retener el conjunto (120) de bastidor en una posición fija y para posibilitar el desplazamiento horizontal del raíl (114) parcial con respecto al conjunto (120) de bastidor.
- 25 2.- El aparato (100) de la reivindicación 1, en el que un primer conjunto (124A) de mástil está situado sobre un lado del bastidor (122) y un segundo conjunto (124B) de mástil está situado sobre un lado opuesto del bastidor (122).
- 3.- El aparato (100) de la reivindicación 1, en el que un primer conjunto (125A) de rotación de mástil está situado sobre un lado del bastidor (122) y un segundo conjunto (125B) de rotación de mástil está situado sobre un lado opuesto del bastidor (122).
- 30 4.- El aparato (100) de la reivindicación 1, en el que un primer conjunto (126A) de orientación e inclinación está situado sobre un lado del bastidor (122) y un segundo conjunto (126B) de orientación e inclinación está situado sobre un lado opuesto del bastidor (122).
- 5.- El aparato (100) de la reivindicación 1, en el que el conjunto (120) de bastidor incluye una combinación de motor / engranaje de posicionamiento para desplazar el conjunto (120) de bastidor a lo largo del raíl (114) parcial.
- 35 6.- El aparato (100) de la reivindicación 1, en el que el dispositivo (130A, B) de inspección es una cámara.
- 7.- Un procedimiento para inspeccionar una región del espacio anular de una vasija de reactor nuclear (4) en una planta de energía nuclear, incluyendo la vasija de reactor nuclear (4) una cubierta (2) del núcleo y presentando la cubierta (2) del núcleo un borde anular, comprendiendo el procedimiento:
- posicionar sobre el borde anular un conjunto (110) de desplazamiento, que comprende:
- 40 emplear un dispositivo (112) de sujeción para conectar de manera amovible un raíl (114) parcial al borde anular de la cubierta (2) del núcleo en la vasija del reactor nuclear (4);
- conectar de manera amovible un conjunto (120) de bastidor al raíl parcial, comprendiendo el conjunto (120) de bastidor:
- un bastidor (122) para desplazarse horizontalmente a lo largo del raíl (114) parcial;
- 45 un primer conjunto (123A) de montaje y un segundo conjunto (123B) de montaje que comprenden un conjunto (124A, B) de mástil amovible que está estructurado para desplegar un dispositivo (130A, B) de inspección;

emplear unos motores controlados a distancia, estructurados para desplazar horizontalmente el raíl (114) parcial sobre el borde anular y para desplazar horizontalmente el bastidor (122) sobre el raíl (114) parcial;

5

emplear un sistema (116) de frenado de raíl controlado a distancia estructurado para detener el raíl (114) parcial en una posición fija sobre el borde anular y para posibilitar que el conjunto (120) de bastidor se desplace horizontalmente a lo largo del raíl (114) parcial; y

emplear un sistema (116) de frenado de bastidor controlado a distancia estructurado para retener el conjunto (120) de bastidor en una posición fijada y para posibilitar que el raíl (114) parcial se desplace horizontalmente con respecto al conjunto (120) de bastidor.



**FIG. 1**  
**TÉCNICA ANTERIOR**

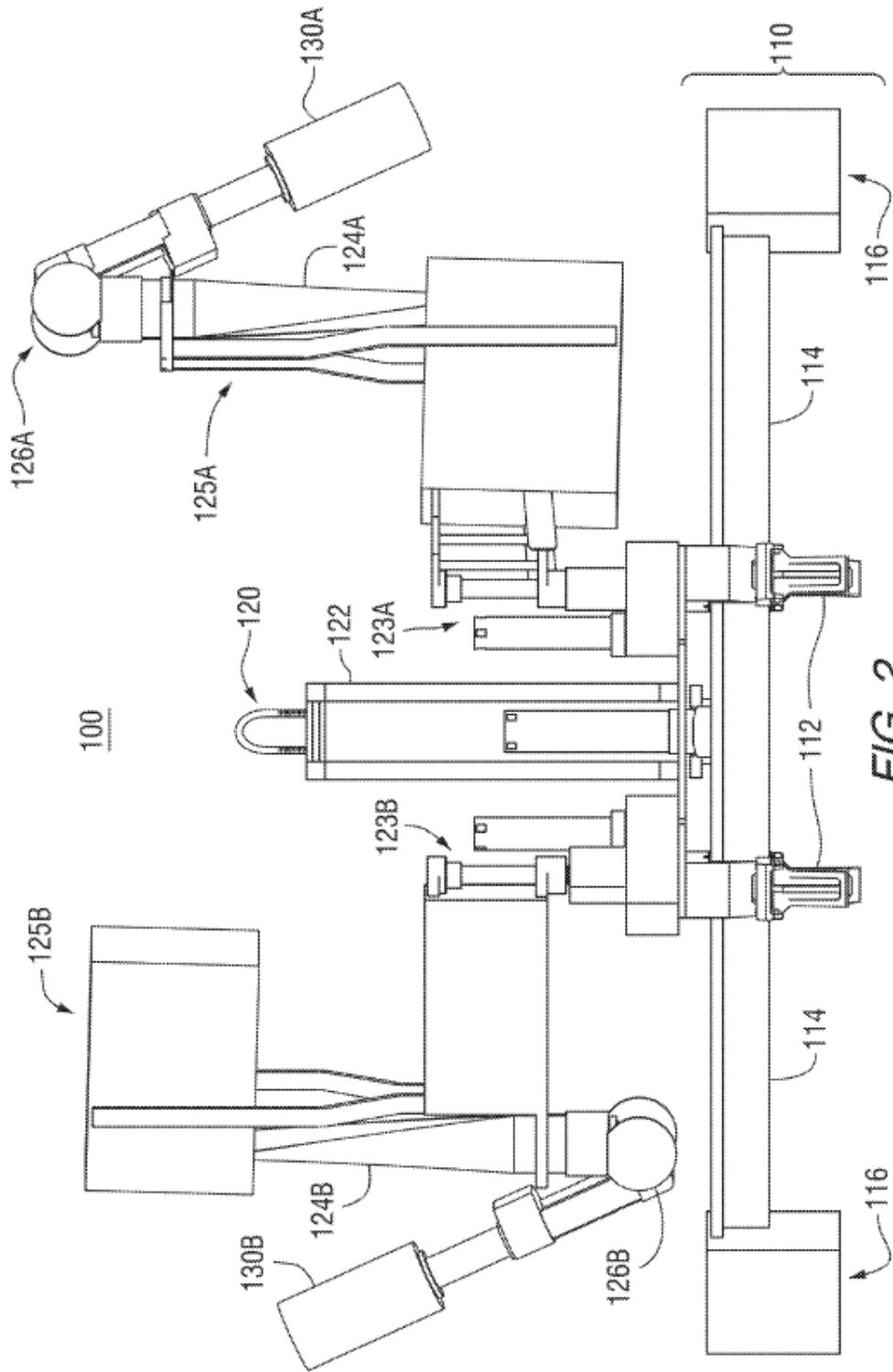
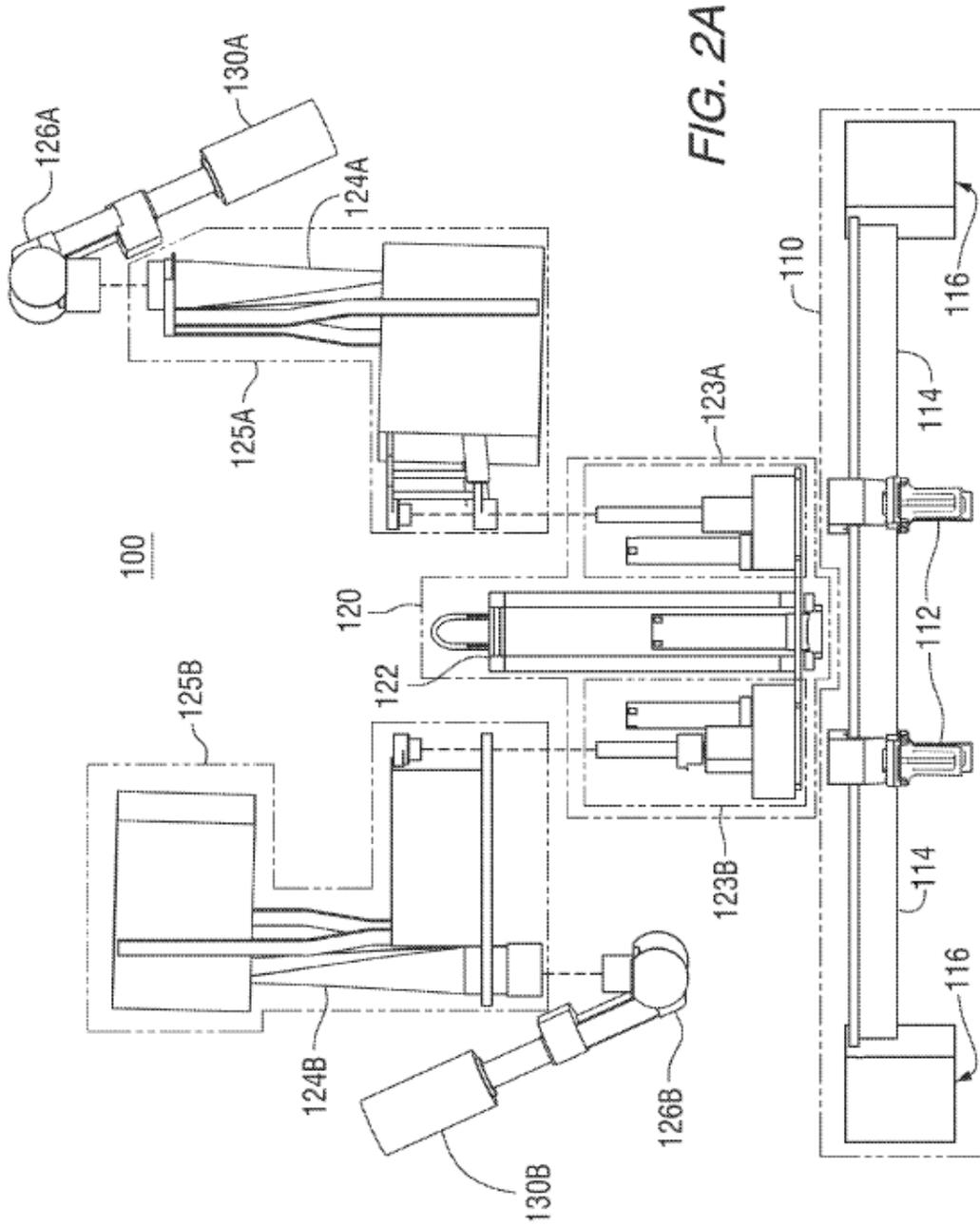
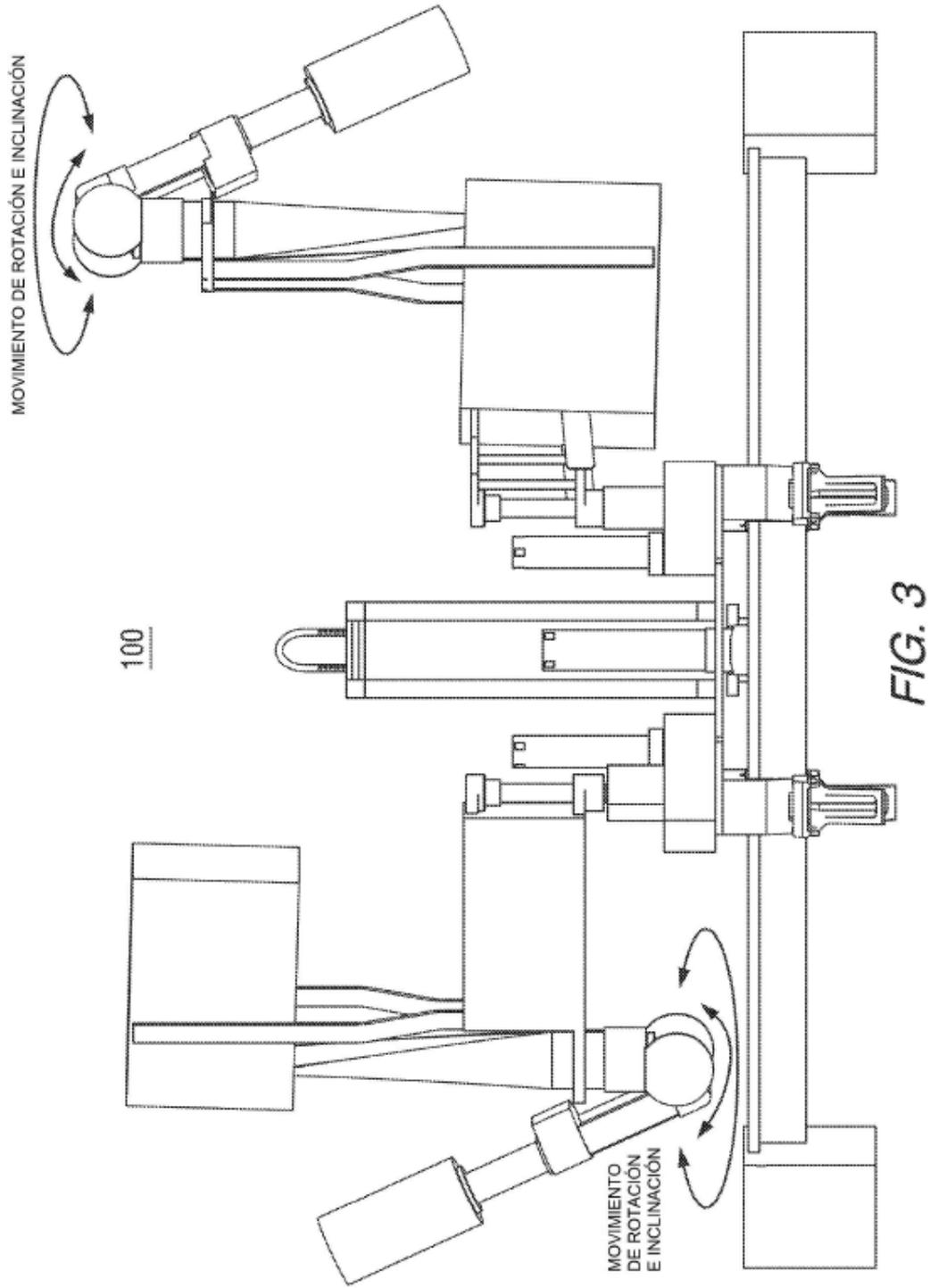


FIG. 2





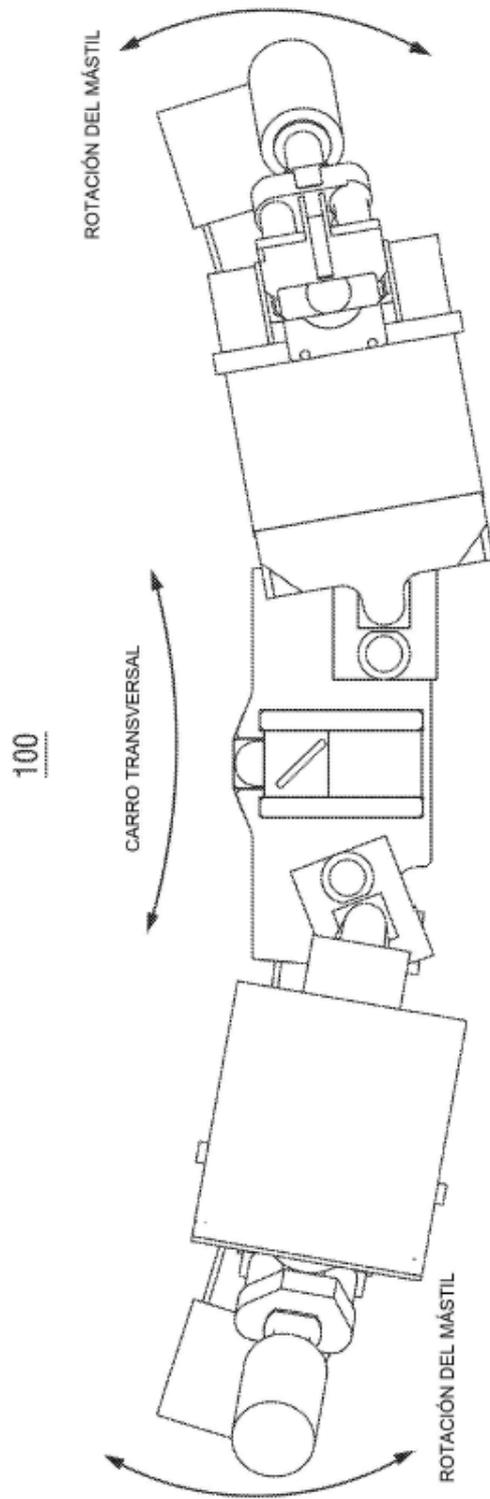


FIG. 4