

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 454 252**

51 Int. Cl.:

F04F 5/54 (2006.01)

G21C 13/032 (2006.01)

G21C 15/25 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2010 E 10193775 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014 EP 2333782**

54 Título: **Sistema de restricción del movimiento de un componente**

30 Prioridad:

08.12.2009 US 633345

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

10.04.2014

73 Titular/es:

**GE-HITACHI NUCLEAR ENERGY AMERICAS LLC
(100.0%)
3901 Castle Hayne Road
Wilmington, NC 28401, US**

72 Inventor/es:

**WROBLEWSKI, NORBERT B.;
DEFILIPPIS, MICHAEL S. y
SPRAGUE, ROBIN D.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 454 252 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

Sistema de restricción del movimiento de un componente

Antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere, en general, a las conexiones que integran algunos componentes de una vasija de presión de un reactor nuclear; y, más concretamente, a un aparato y a un sistema para reducir al mínimo los espacios libres existentes entre un mezclador de entrada y unos correspondientes tornillos de ajuste.

10 Un Reactor de Agua en Ebullición (BWR) está diseñado para generar vapor en una vasija de presión de reactor (RPV) mediante el calentamiento del agua que rodea los tubos que contienen uranio de los conjuntos combustible situados en las regiones del núcleo de la RPV. La RPV presenta unos circuitos de recirculación diseñados para facilitar la circulación de agua en las regiones del núcleo. Los circuitos cerrados de recirculación en general incluyen unas bombas centrífugas de gran tamaño que bombean agua hacia el exterior de la RPV y devuelven el agua a las entradas de los conjuntos de bombas de chorro situados en las regiones anulares de la RPV que rodean las regiones del núcleo. Los conjuntos de bombas de chorro están diseñados para arrastrar el agua circundante de las regiones anulares y, a continuación, descargar el agua de forma que induzca una pauta de flujo deseada en la región del núcleo.

15 Los conjuntos de bombas de chorro están sometidos a vibraciones provocadas por las fuerzas hidráulicas debidas al flujo de agua y / o a la rotación de las bombas centrífugas. De esta manera, en un diseño de BWR, los conjuntos de bombas de chorro son soportados horizontalmente contra la vibración con un conjunto de contención de bomba de chorro que incluye una pieza de sujeción que utiliza un sistema de suspensión de tres puntos. Un sistema multipunto incluye, en general, una cuña montada de manera amovible sobre un vástago de guía verticalmente orientado que está fijado a un conjunto de bomba de chorro y que se extiende a través del espacio situado entre la pieza de sujeción y la bomba de chorro. La cuña está diseñada para deslizarse hacia abajo por la fuerza de la gravedad hasta el interior del espacio existente entre la pieza de sujeción y el conjunto de bomba de chorro, forzando la bomba de chorro contra los tornillos de ajuste.

20 El documento EP 2237284 describe un procedimiento y un aparato para la reparación y / o el mantenimiento preventivo de un conjunto de contención de bomba de chorro utilizado en un Reactor de Agua en Ebullición, incluyendo la reparación la fijación de una placa o de unas placas de apoyo a una superficie horizontal de una pieza de sujeción del conjunto de contención de la bomba de chorro, actuando la placa o placas de apoyo para complementar y / o sustituir una superficie de contacto existente entre una cuña y la pieza de sujeción del conjunto de contención de la bomba de chorro de un conjunto de contención de la bomba de chorro.

25 El documento US 2004/279656 describe unos dispositivos de amortiguación para unos componentes de reactor nuclear que incluyen una carcasa que aloja un pistón, estando la carcasa llena de un fluido de amortiguación compatible con el líquido refrigerante del reactor nuclear, de forma que una fuga procedente de la carcasa o el líquido refrigerante que pasa por dentro de la carcasa no dañe el reactor. El dispositivo incluye también uno o más muelles que proporcionan una fuerza elástica que se opone al movimiento entre el pistón y la carcasa. Un eje del pistón y un extremo de la carcasa pueden estar conectados a dos componentes del reactor nuclear para amortiguar el movimiento o vibración relativas. El dispositivo de amortiguación reduce y / o impide el movimiento y la rotación relativas entre los componentes del reactor nuclear.

30 El documento US 2005/247754 describe un aparato y un procedimiento para reforzar mecánicamente la soldadura entre un tubo ascendente y un tirante del tubo ascendente de un conjunto de bomba de chorro que incluye unos primero y segundo miembros de fijación para la fijación sobre un tirante del tubo ascendente del conjunto de bomba de chorro, y unos primero y segundo cuerpos de sujeción montados respectivamente mediante pivote sobre los miembros de fijación para su desplazamiento hasta una posición de sujeción. En la posición de sujeción, unas respectivas superficies de contrafuerte de los cuerpos de sujeción son forzadas contra un tubo ascendente que está fijado a un yugo del tirante del tubo ascendente. Las superficies de contrafuerte aplican unas fuerzas radiales sobre el tubo ascendente, y las fuerzas radiales reaccionan debido a las fuerzas aplicadas contra el yugo mediante unos respectivos elementos de encaje de los miembros de fijación, de forma que el tubo ascendente y el tirante del tubo ascendente queden sujetos entre sí entre las superficies de contrafuerte y los elementos de encaje.

35 El documento US 2004/190671 describe un conjunto de bomba de chorro de un BWR que incorpora una cuña montada de manera deslizante sobre una bomba de chorro que puede desplazarse por la fuerza de la gravedad para asentarse entre una pieza de sujeción y la bomba de chorro con el fin de soportar horizontalmente la bomba de chorro contra las vibraciones. La cuña de la pieza de sujeción es reparada *in situ* mediante la provisión de una capa separadora entre las superficies coincidentes de la cuña y la pieza de sujeción y, a continuación, haciendo descender la cuña hasta que la capa de separación se sitúe entre y en contacto con la cuña y la pieza de sujeción. Tradicionalmente, se desarrollan unos espacios libres entre los tornillos de ajuste y el mezclador de entrada. Este espacio libre se llena generalmente con una cuña auxiliar. La cuña auxiliar se aloja en el espacio libre y sirve para restablecer un contacto multipunto deseado en la pieza de sujeción. Generalmente, este contacto multipunto implica la incorporación de dos tornillos de ajuste y de la cuña principal.

Existen algunos problemas en la utilización de una cuña auxiliar. La instalación típicamente requiere lo siguiente: múltiples divisiones del campo; múltiples campos independientes de las dimensiones de mecanización finales; mecanizado; e inspección de las partes mecanizadas. Estos procesos pueden requerir varias horas de trabajo además de la interrupción del suministro. Así mismo, una cuña auxiliar puede no limitar el desplazamiento del tubo mezclador y su separación de los tornillos de ajuste.

Por las razones expuestas, un operador de una RPV puede estar interesado en un aparato que dé respuesta a la reducción de los espacios libres de los tornillos de ajuste. El aparato debe limitar el desplazamiento separador del tubo de mezcla respecto de los tornillos de ajuste.

Sumario de la invención

De acuerdo con la presente invención, según se define en las reivindicaciones adjuntas, se proporciona un sistema adaptado para limitar el desplazamiento de un objeto integrado dentro de una central nuclear, comprendiendo el sistema: una vasija de presión de reactor (RPV); un conjunto de bomba de chorro situado dentro de la RPV; un conjunto de contención de la bomba de chorro que comprende: una placa de apoyo superior fijada a una superficie superior de la pieza de sujeción del conjunto de contención de la bomba de chorro; una placa de apoyo inferior fijada a una superficie inferior de la pieza de sujeción del conjunto de contención de la bomba de chorro, en el que las placas de apoyo superior e inferior comprenden unas superficies de contacto que encajan con unas porciones del conjunto de bomba de chorro; una pluralidad de pernos de montaje configurados para integrar las placas de apoyo superior e inferior, y asegurar las placas de apoyo superior e inferior a la pieza de sujeción del conjunto de contención de la bomba de chorro; y un mecanismo configurado para aplicar una carga a una porción del conjunto de bomba de chorro, en el que el mecanismo está situado sobre una placa entre la placa de apoyo de fondo, la placa de apoyo superior, o sobre ambas.

Breve descripción de los dibujos

Las características distintivas y ventajas de formas de realización de la presente invención se pondrán de manifiesto con referencia a los dibujos adjuntos. Los dibujos que se acompañan están concebidos para representar formas de realización ejemplares y no deben ser interpretados para limitar el alcance que las reivindicaciones definen. Los dibujos que se acompañan no deben ser considerados como trazados a escala a menos que explícitamente se indique lo contrario.

La FIG. 1 es una ilustración esquemática de un BWR caracterizado por una vasija de presión de reactor ("RPV") en la que opera una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 2 es una ilustración esquemática en perspectiva parcial de una RPV tomada a lo largo de la Línea 2 - 2 de la FIG. 1, que muestra un recorte que ilustra una disposición de una disposición de conjunto de bomba de chorro.

La FIG. 3 es una vista en alzado en perspectiva parcial de un conjunto de bomba de chorro horizontalmente soportado por un conjunto de contención de la bomba de chorro que incluye una pieza de sujeción, vista tomada a lo largo de la Línea 3 - 3 de la FIG. 2.

La FIG. 4 es una vista parcialmente en despiece ordenado de la reparación del conjunto de contención de la bomba de chorro, en contacto interactivo con una pieza de sujeción y una cuña de mezcla, de acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención.

La FIG. 5 es una vista en perspectiva desde un ángulo ligeramente elevado de la reparación del conjunto de contención de la bomba de chorro de la FIG. 4 en contacto interactivo con una pieza de sujeción y una cuña de mezcla, de acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención.

La FIG. 6 es una vista en perspectiva desde un ángulo ligeramente desde abajo de una forma de realización de la reparación del conjunto de contención de la bomba de chorro de la FIG. 4 en contacto interactivo con una pieza de sujeción y una cuña de mezcla, de acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención.

La FIG. 7 es una vista parcialmente en despiece ordenado de la reparación del conjunto de contención de la bomba de chorro de la FIG. 7, en contacto interactivo con una pieza de sujeción, de acuerdo con una forma de realización alternativa de la presente invención.

La FIG. 8 es una vista en perspectiva desde un ángulo ligeramente elevado de una forma de realización alternativa de la reparación del conjunto de contención de la bomba de chorro en contacto interactivo con una pieza de sujeción, de acuerdo con una forma de realización alternativa de la presente invención.

La FIG. 9 es una vista en perspectiva desde un ángulo ligeramente desde debajo de una forma de realización alternativa de la reparación del conjunto de contención de la bomba de chorro en contacto

interactivo con una pieza de sujeción, de acuerdo con una forma de realización alternativa de la presente invención.

Descripción detallada

5 Determina terminología puede ser utilizada en la presente memoria por razones únicamente de conveniencia y no debe ser interpretada como una limitación de la invención. Por ejemplo, palabras tales como “superior”, “inferior”, “izquierda”, “frontal”, “derecha”, “horizontal”, “vertical”, “corriente arriba”, “corriente abajo”, “adelante”, y “atrás” simplemente describen la configuración ilustrada en las FIGS. En efecto, los componentes pueden estar orientados en cualquier dirección y, por tanto, se debe entender que la terminología abarca dichas variantes a menos que se especifique lo contrario.

10 En la presente memoria se divulgan formas de realización ejemplares detalladas. Sin embargo, los detalles funcionales y estructurales específicos divulgados en la presente memoria son simplemente representativos a los fines de la descripción de formas de realización ejemplares. Las formas de realización ejemplares pueden, sin embargo, ser incorporadas en muchas formas alternativas, y no deben ser interpretadas como limitadas solamente a las formas de realización expuestas en la presente memoria.

15 De acuerdo con ello, aunque las formas de realización ejemplares son susceptibles de diversas modificaciones y formas alternativas, sus formas de realización se ilustran a modo de ejemplo en los dibujos, y se describirán en la presente memoria con detalle. Se debe entender, sin embargo, que no se pretende limitar las formas de realización ejemplares a las formas concretas divulgadas sino que, por el contrario, las formas de realización ejemplares están concebidas para amparar todas las modificaciones, equivalentes y alternativas incluidas dentro del alcance de las formas de realización ejemplares.

20 Se debe entender que, aunque los términos primero, segundo, etc. pueden ser utilizados en la presente memoria para describir diversos elementos, estos elementos no deben resultar limitados por estos términos. Estos términos solo se utilizan para distinguir un elemento de otro. Por ejemplo, un primer elemento podría ser designado como un segundo elemento y, de manera similar, un segundo elemento podría ser designado como primer elemento, sin apartarse del alcance de las formas de realización ejemplares. Según se utiliza en la presente memoria, el término “y / o “ incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los elementos relacionados asociados.

25 Se debe entender que cuando un elemento es designado como que está “conectado” o “acoplado” a otro elemento, puede estar directamente conectado o acoplado al otro elemento o pueden estar presentes otros elementos intervinientes. Por el contrario, cuando un elemento es designado como que está “directamente conectado” o “directamente acoplado” a otro elemento no hay elementos intervinientes. Otras palabras utilizadas para describir la relación entre elementos deben ser interpretadas de la misma manera (por ejemplo, “entre” con respecto a “directamente entre”, “adyacente” con respecto a “directamente adyacente”, etc.).

30 La terminología utilizada en la presente memoria tiene por objeto únicamente describir formas de realización concretas y no pretende limitar las formas de realización ejemplares. Según se utilizan en la presente memoria, las formas singulares “un”, “uno”, “una” y “el”, “la” pretenden incluir también las formas plurales, a menos que del contexto se derive claramente lo contrario. Así mismo, se debe entender que los términos “comprende”, “que comprende”, “incluye”, y / o “que incluye”, cuando se utilizan en la presente memoria, especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y / o componentes manifestados, pero no incluyen la presencia o adición de una o más características, números enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y / o grupos de estos.

35 Así mismo, se debe destacar que, en algunas realizaciones alternativas, las funciones / actos reseñados podrían producirse en otro orden distinto al indicado en las figuras / dibujos. Por ejemplo, dos sucesivas FIGS. pueden ser ejecutadas sustancialmente de manera simultánea o pueden algunas veces ser ejecutadas en orden inverso dependiendo de la funcionalidad de operaciones implicadas.

40 Con referencia ahora a las FIGS., en las que los diferentes números representan las mismas partes a lo largo de las diversas vistas, la FIG. 1 es una ilustración esquemática de un BWR caracterizado por una vasija de presión de reactor “RPV” que presenta dos circuitos cerrados de recirculación, dentro de los cuales opera una forma de realización de la presente invención. La FIG. 1 representa un reactor nuclear de agua en ebullición (“BWR”) 45 comercial que genera vapor dentro de una vasija de presión de reactor (“RPV”) 30. Los BWRs 25 comerciales están diseñados para accionar turbinas (no ilustradas), las cuales, a su vez, generan energía eléctrica. La RPV 30 incorpora una tobera 35 principal de entrada del agua de alimentación para recibir el condensado procedente de un condensador (no ilustrado) y una tobera 40 principal de salida de vapor para suministrar el vapor generado a una turbina. La RPV 30 soporta un escudo 45 del núcleo que contiene una pluralidad de conjuntos 50 combustible que generan el vapor en una región del núcleo y un conjunto 55 separador / secador del vapor situado sobre el escudo 45 del núcleo.

55 La RPV 30 ilustrada en la FIG. 1 presenta dos circuitos cerrados 60 de recirculación para facilitar el flujo de agua por dentro de su región del núcleo. Cada circuito cerrado 60 de recirculación presenta una gran bomba del refrigerante del reactor (RCP) 65 centrífuga conectada con una tobera 70 de salida del agua de recirculación de la RPV 30

mediante una tubería 75 de aspiración de la bomba para bombear el agua fuera de la RPV 30 y de la tubería 80 de descarga de la bomba para bombear de nuevo el agua dentro de la RPV 30. La tubería 80 de descarga de la bomba incluye, en términos generales, un distribuidor principal 85 y una tubería de ramificación paralela, la cual se ilustra mediante la tubería 90. Cada ramificación de la tubería está conectada por una tobera 95 de entrada del agua de recirculación con la tubería ascendente 100, la cual se extiende hasta un par de conjuntos 105 de bombas de chorro que operan en paralelo.

La FIG. 2 es una ilustración esquemática en perspectiva parcial de una RPV 30 tomada a lo largo de la Línea 2 - 2 de la FIG. 1, la cual muestra un corte que ilustra un conjunto 105 de bomba de chorro. El conjunto 105 de bomba de chorro incluye un mezclador 120 de entrada y una sección 125 de difusor soportada sobre una placa 130. Un conjunto 135 de contención de la bomba de chorro es utilizado para contener horizontalmente el mezclador 120 de entrada sobre la tubería 100 ascendente. Como se ilustra en la FIG. 3, un nervio de refuerzo 140 puede existir sobre una superficie periférica del mezclador 120 de entrada.

La FIG. 3 es una vista en alzado en perspectiva parcial de un mezclador 120 de entrada horizontalmente soportado por un conjunto 135 de contención de la bomba de chorro que incluye una pieza de sujeción 145 de contención, tomándose la vista a lo largo de la Línea 3 - 3 de la FIG. 2. Como se ilustra en la FIG. 3, el conjunto 135 de contención de la bomba de chorro incluye una pieza de sujeción 145 de contención, unos tornillos 150 de ajuste y unas soldaduras 170. La cuña 155 está montada de manera amovible sobre un vástago 175 de guía extendido en vertical fijado al mezclador 120 de entrada. El vástago 175 de guía puede presentar un extremo roscado encajado con una tuerca 200 del vástago de guía. Una porción superior del vástago 175 de guía puede estar fijada a la placa 160 horizontal, extendiéndose entre las placas 165 verticales; las cuales se extienden desde el mezclador 120 de entrada. Una porción inferior del vástago 175 de guía puede estar fijada a una placa 205 horizontal, que se extiende entre las placas 210 verticales; las cuales se extienden desde el mezclador 120 de entrada.

Como se ilustra en la FIG. 3, el extremo superior del vástago 175 de guía está por encima de la pieza de sujeción 145 y el extremo inferior del vástago 175 de guía está por debajo de la pieza de sujeción 145 de contención. Así mismo, la cuña 155 puede desplazarse hacia abajo sobre el vástago 175 de guía por la fuerza de la gravedad hasta un emplazamiento en el que una superficie interna de la cuña 155 contacta con el nervio de refuerzo 140, y una superficie 190 externa de la cuña 155 que está inclinada, contacta con un borde 195 de la pieza de sujeción 145 de contención. El peso de la cuña 155 puede proporcionar una fuerza suficiente para forzar el mezclador 120 de entrada contra dos (o más) tornillos 150 de ajuste; los cuales soportan horizontalmente el mezclador 120 de entrada contra las fuerzas hidráulicas y las vibraciones. Los tornillos 150 de ajuste pueden ser fijados en posición mediante soldaduras (no mostradas). De modo ventajoso, este sistema de suspensión multipunto puede adaptarse a diferencias sustanciales de expansión térmica.

Como se ilustra y se analiza en la medida correspondiente *infra* en las FIGS. 4 a 9, una forma de realización de la presente invención proporciona un aparato adaptado para limitar el movimiento de un primer componente, pero no limitado a, el mezclador 120 de entrada, integrado con un segundo componente, como por ejemplo, pero no limitado a, la pieza de sujeción 145. Una forma de realización del aparato comprende al menos una placa que presenta una superficie de contacto configurada para encajar con el primer componente, en la que la al menos una placa comprende un mecanismo configurado para aplicar una carga al primer componente. Esta carga, que puede ser considerada una precarga, un muelle frío, o similar, reduce (o elimina) los espacios libres mencionados con anterioridad entre los tornillos 150 de ajuste y el nervio de refuerzo 140. Una forma de realización del mecanismo puede comprender al menos un perno 325 de carga el cual aplique una precarga al primer componente. En una forma de realización de la presente invención, un área 350 adyacente a la porción 345 lateral (ilustrada en la FIG. 7) puede almacenar energía y funcionar como muelle.

La FIG. 4 es una vista parcialmente en despiece ordenado de una reparación 300 del conjunto de contención de la bomba de chorro, en contacto interactivo con una pieza de sujeción 145 de contención y con una cuña 155, de acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención. La primera forma de realización de la reparación 300 del conjunto de contención de la bomba de chorro comprende: una placa 305 de apoyo superior y una placa 310 de apoyo inferior, las cuales pueden estar adaptadas para englobar parcialmente una porción de la pieza de sujeción 145 de contención. Un medio de unión, como por ejemplo, pero no limitado a, unas tuercas 315 de montaje y unos pernos 320 de montaje funcionan de manera colectiva para mantener las placas 305, 310 en posición. Las tuercas 315 de montaje y los pernos 320 de montaje pueden estar situados en cualquier punto sobre las placas 305, 310 para permitir un apoyo suficiente y una conexión firme con la pieza de sujeción 145 de contención. Así mismo, esta primera forma de realización de la presente invención comprende dos pernos 325 de carga y unas correspondientes tuercas 330 de carga, como se ilustra en la FIG. 4. Sin embargo, formas de realización de una reparación 300 del conjunto de contención de la bomba de chorro puede comprender más o menos de dos pernos 325 de carga y de unas correspondientes tuercas 330 de carga. En esta primera forma de realización de la presente invención, los dos pernos 325 de carga pueden pasar a través de la placa 310 de apoyo inferior, como se ilustra en la FIG. 4. Un extremo de cada perno 325 de carga puede comprender una configuración que encaje firmemente con una superficie del mezclador 120 de entrada.

La FIG. 5 es una vista en perspectiva desde un ángulo ligeramente elevado de la reparación 300 del conjunto de contención de la bomba de chorro de la FIG. 4 en contacto interactivo con una pieza de sujeción 145 de contención

- 5 y una cuña 155 de mezcla, de acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención. La FIG. 5 ilustra la reparación 300 del conjunto de contención de la bomba de chorro de la FIG. 4 ensamblado y montado sobre la pieza de sujeción 145 de contención. Según lo analizado, esta primera forma de realización de la presente invención permite que los dos pernos 325 de carga pasen a través de la placa 310 de apoyo inferior, como se ilustra en la FIG. 4. Esto no pretende constituir una limitación de la presente invención. Otras formas de realización de la presente invención pueden hacer posible que al menos un perno 325 de carga pase únicamente a través de la placa 305 de apoyo superior. Además, otras formas de realización de la presente invención pueden hacer posible que al menos un perno 325 de carga pase a través de la placa 305 de apoyo superior; y que al menos un perno 325 de carga pase a través de la placa 310 de apoyo inferior.
- 10 La FIG. 6 es una vista en perspectiva desde un ángulo ligeramente desde abajo de una forma de realización de la reparación 300 del conjunto de contención de la bomba de chorro de la FIG. 4 en contacto interactivo con una pieza de sujeción 145 de contención y con un borde 155 de mezcla, de acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención. La FIG. 6 ilustra que una forma de realización de la presente invención puede incorporar los pernos 325 de carga y puede no requerir las tuercas 330 de carga; las cuales se ilustran en las FIGS. 4 y 5. Aquí, los pernos 325 de carga pueden comprender un medio de avellanado para aplicar el par de torsión que dirija la precarga ya sea sobre el conjunto 105 de la bomba de chorro o sobre la cuña 155. Por ejemplo, pero sin limitación, un extremo del perno 325 de carga puede presentar la forma de una cabeza de llave inglesa, la cual coincida con una correspondiente llave Allen.
- 15 Así mismo, la FIG. 6 ilustra el modo en que una forma de realización de la presente invención puede proporcionar múltiples puntos de contacto sobre el contador 120 de entrada. Esto puede permitir la supresión de la cuña 155.
- 20 Esta primera forma de realización de la presente invención puede, así mismo, hacer posible que cada perno 325 de carga aplique de forma independiente la precarga al mezclador 120 de entrada. Aquí, el par de torsión aplicado a cada perno 325 de carga puede ser modificado; dependiendo en parte del, por ejemplo, pero sin limitación, emplazamiento físico de cada perno de carga sobre la reparación 300 del montaje de contención de la bomba de chorro.
- 25 Las FIGS. 7 a 9 ilustran una segunda forma de realización de la reparación 300 del conjunto de contención de la bomba de chorro. Como se ilustra y describe *infra*, una diferencia clave entre las primera y segunda formas de realización de la presente invención es el emplazamiento de los pernos 325 de carga.
- 30 Como se ilustra en las FIGS. 4 a 6, la primera forma de realización puede incorporar los pernos 325 de carga situados en posición adyacente a una porción lateral central o bien de la placa 305 de apoyo superior y / o de la placa 310 de apoyo inferior. Sin embargo, los pernos 325 de carga de la segunda forma de realización (como se ilustra en las FIGS. 7 a 9) pueden incorporar los pernos 325 de carga situados en posición adyacente a la porción 345 lateral o bien de la placa 335 de apoyo superior y / o de la placa 340 de apoyo inferior.
- 35 La FIG. 7 es una vista en perspectiva desde un ángulo ligeramente elevado de una segunda forma de realización de la reparación 300 del montaje de mantenimiento de la bomba de chorro en contacto interactivo con una pieza de sujeción 145 de contención, de acuerdo con la presente invención. Esta segunda forma de realización de la reparación 300 del conjunto de contención de la bomba de chorro puede comprender: una placa 335 de apoyo superior y una placa 340 de apoyo inferior, las cuales pueden estar adaptadas para englobar parcialmente una porción de la pieza de sujeción 145 de contención. Un medio de unión, como por ejemplo, pero no limitado a, las tuercas 315 de montaje y los pernos 320 de montaje funcionan de manera colectiva para mantener en posición las placas 335, 340.
- 40 Las tuercas 315 de montaje y los pernos 320 de montaje pueden estar situados en cualquier parte sobre las placas 335, 340 que permiten un apoyo suficiente y una conexión firme con la pieza de sujeción 145 de mantenimiento. La segunda forma de realización de la presente invención puede también comprender dos pernos 325 de carga y unas correspondientes tuercas 330 de carga, como se ilustra en las FIGS. 4 y 7. Sin embargo, formas de realización de una reparación 300 del conjunto de contención de la bomba de chorro pueden comprender más o menos de dos pernos 325 de carga y de las correspondientes tuercas 330 de carga. En esta segunda forma de realización de la presente invención, los dos pernos 325 de carga pueden pasar a través de la placa 340 de apoyo inferior, como se ilustra en las FIGS. 4 y 7. Un extremo de cada uno de los pernos 325 de carga puede comprender una configuración que encaje de modo firme con una superficie del mezclador 120 de entrada. Los pernos 325 de carga pueden pasar a través de las porciones 345 laterales (solo se ilustra una) de la placa 340 de apoyo inferior. Esta característica puede hacer posible que la reparación 300 del conjunto de apoyo de la bomba de chorro se integre con la pieza de sujeción 145 de contención, mientras que el borde 155 esté en una posición normal / encajada.
- 45 La FIG. 8 es una vista en perspectiva desde un ángulo ligeramente elevado de la reparación 300 del conjunto de contención de la bomba de chorro de la FIG. 7 en contacto interactivo con una pieza de sujeción 145 de contención, de acuerdo con una segunda forma de realización de la presente invención. La FIG. 8 ilustra la reparación 300 del conjunto de contención de la bomba de chorro de la FIG. 7 ensamblada y montada sobre la pieza de sujeción 145 de contención. Según lo analizado, esta segunda forma de realización de la presente invención permite que los dos pernos 325 de carga pasen a través de la placa 340 de apoyo inferior, como se ilustra en la FIG. 7. Esto no pretende
- 50
- 55

5 constituir una limitación de la presente invención. Otras formas de realización de la presente invención pueden hacer posible que al menos un perno 325 de carga pase únicamente a través de la placa 335 de apoyo superior. Así mismo, otras formas de realización de la presente invención pueden hacer posible que al menos un perno 325 de carga pase a través de la placa 335 de apoyo superior; y que al menos un perno 325 de carga pase a través de la placa 340 de apoyo inferior.

10 La FIG. 9 es una vista en perspectiva desde un ángulo ligeramente inferior de una forma de realización de la reparación 300 del conjunto de contención de la bomba de chorro de la FIG. 7 en contacto interactivo con una pieza de sujeción 145 de contención, de acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención. La FIG. 9 ilustra el modo en que una forma de realización de la presente invención puede incorporar los pernos 325 de carga que pueden no requerir las tuercas 330 de carga, ilustradas en las FIGS. 4 y 5. Los pernos 325 de carga pueden comprender un medio avellanado para aplicar el par de torsión que dirija la precarga ya sea sobre el conjunto 105 de bomba de chorro o sobre la cuña 155, según lo descrito con anterioridad.

15 La FIG. 9, así mismo, ilustra el modo en que una forma de realización de la presente invención puede proporcionar múltiples puntos de contacto directamente sobre el mezclador 120 de entrada. Aquí, por ejemplo, pero sin limitación, la reparación 300 del conjunto de contención de la bomba de chorro proporciona dos puntos de contacto directamente sobre el mezclador 120 de entrada. Permitiendo así, cinco puntos de contacto. Dos procedentes de la reparación 300 del conjunto de contención de la bomba de chorro, dos procedentes de los tornillos 150 de ajuste y uno procedente de la cuña 155.

20 Esta segunda forma de realización de la presente invención puede, así mismo, hacer posible que cada perno 325 de carga aplique de manera independiente la precarga al mezclador 120 de entrada. Aquí, el par de torsión aplicado a cada perno 325 de carga puede ser modificado, dependiendo en parte del, pero sin limitación, emplazamiento físico y de cada perno 325 de carga sobre la reparación 300 del conjunto de contención de la bomba de chorro.

25 Aunque una forma de realización ejemplar puede utilizar los pernos 320 de montaje para sujetar entre sí las placas 305, 310, 335, 340 y fijar la reparación 300 del conjunto de contención de la bomba de chorro a la pieza 145 de contención, cualquier medio puede ser utilizado para cumplimentar esta finalidad. Por ejemplo, pero sin limitación, abrazaderas, soldaduras, tornillos, clavos, adhesivos u otros medios pueden ser utilizados para fijar las placas 305, 310, 335, 340 a la pieza de sujeción 145 de contención. Aunque las placas 305, 310, 335, 340 son designadas como plurales (en concreto, dos placas) a lo largo del presente documento, se debe entender que, como alternativa, puede ser utilizada en su lugar solo una placa de apoyo. Así mismo, aunque las formas de realización ejemplares muestran los pernos 320 de montaje que, de modo preferente, no penetran en la pieza de sujeción 145 de mantenimiento, otros medios de fijación, como por ejemplo, pero sin limitación, pernos de montaje, abrazaderas, tornillos, clavos pueden, como alternativa, penetrar en la pieza de sujeción 145 de contención como forma de fijar las placas 305, 310, 335, 340 a la pieza de sujeción 145 de mantenimiento.

35 Formas de realización de la presente invención proporcionan muchos beneficios, algunos de los cuales se han descrito. Así mismo, una forma de realización de la presente invención puede ser autosuficiente y puede no requerir su alternancia con aparatos circundantes. Así mismo, la presente invención puede no requerir medición en el campo, mecanizado final, herramental suplementario y puede reducir el tiempo de fuera de servicio.

40 Aunque la presente invención ha sido mostrada y descrita de forma considerablemente detallada con respecto a solo unas pocas formas de realización ejemplares de la misma, se debe entender por parte de los expertos en la materia que no se pretende limitar la invención a las formas de realización, dado que pueden llevarse a cabo diversas modificaciones, omisiones y adiciones a las formas de realización divulgadas sin apartarse materialmente de las enseñanzas y ventajas novedosas de la invención, en particular a la luz de las enseñanzas precedentes, de acuerdo con ello, se pretende amparar todas las referidas modificaciones, omisiones, adiciones y equivalentes tal y como pueden incluirse dentro del alcance de la invención según queda definida por las reivindicaciones adjuntas.

45

REIVINDICACIONES

1.- Un sistema adaptado para limitar el movimiento de un objeto integrado dentro de una central nuclear, comprendiendo el sistema:

una vasija de presión de reactor, RPV (30);

5 un conjunto (105) de bomba de chorro situado dentro de la RPV (30);

un conjunto (135) de contención de la bomba de chorro que comprende:

una placa (305, 335) de apoyo superior fijada a una superficie superior de una pieza de sujeción (300) del conjunto de contención de la bomba de chorro;

10 una placa (310, 340) de apoyo inferior fijada a una superficie inferior de la pieza de sujeción (300) del conjunto de contención de la bomba de chorro, en el que las placas (305, 310, 335, 340) superior e inferior comprenden unas superficies de contacto que encajan con unas porciones del conjunto (105) de la bomba de chorro;

15 una pluralidad de pernos (320) de montaje configurados para integrar las placas (305, 310, 335, 340) de apoyo superior e inferior, y que fijan las placas (305, 310, 335, 340) de apoyo superior e inferior a la pieza de sujeción (300) del conjunto de contención de la bomba de chorro); y

un mecanismo configurado para aplicar una carga a una porción del conjunto (135) de la bomba de chorro, **caracterizado porque** el mecanismo está situado sobre una placa entre la placa (310, 340) de apoyo inferior, la placa (305, 335) de apoyo superior, o sobre ambas.

20 2.- El sistema de la reivindicación 1, en el que el mecanismo comprende un primer perno (325) de carga y un segundo perno (325) de carga, y en el que cada perno (325) de carga aplica una precarga a un mezclador (120) de entrada.

3.- El sistema de la reivindicación 2, en el que la precarga limita un movimiento del mezclador (120) de entrada.

25 4.- El sistema de la reivindicación 3, que comprende también una cuña (155) insertada entre el mezclador (120) de entrada y una pieza de sujeción (145) en el que la cuña (155) ayuda a la colocación del mezclador (120) de entrada dentro de la pieza de sujeción (145).

5.- El sistema de la reivindicación 2, en el que cada uno de los primero y segundo pernos (325) de carga aplica de manera independiente una precarga a un mezclador (120) de entrada.

6.- El sistema de la reivindicación 5, en el que cada uno de los primero y segundo pernos (325) de carga está situado sobre la placa (310, 340) de apoyo inferior.

30 7.- El sistema de la reivindicación 6, en el que los primero y segundo pernos (325) de carga están situados en posición adyacente a una porción relativamente central de la placa (310, 340) de apoyo inferior.

8.- El sistema de la reivindicación 6, en el que los primero y segundo pernos (325) de carga están situados en posición adyacente a unas porciones terminales de la placa (310, 340) de apoyo inferior.

35

FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR

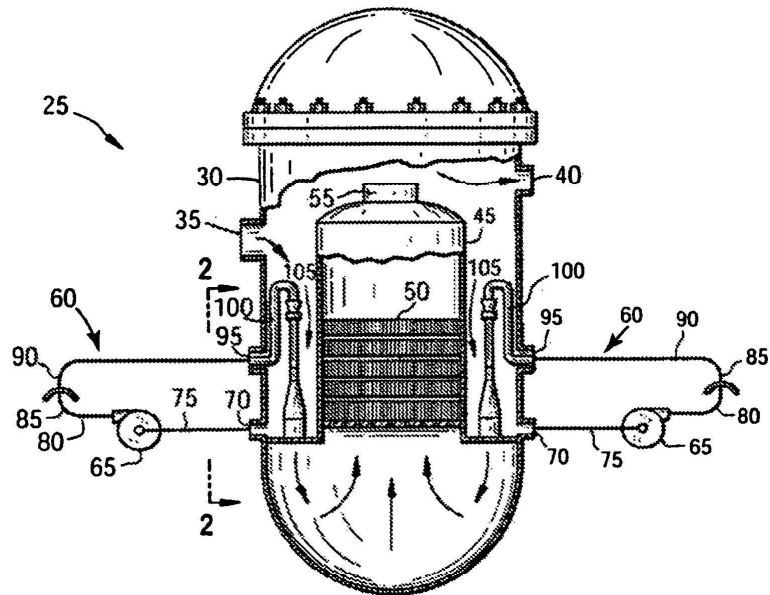


FIG.2
TÉCNICA ANTERIOR

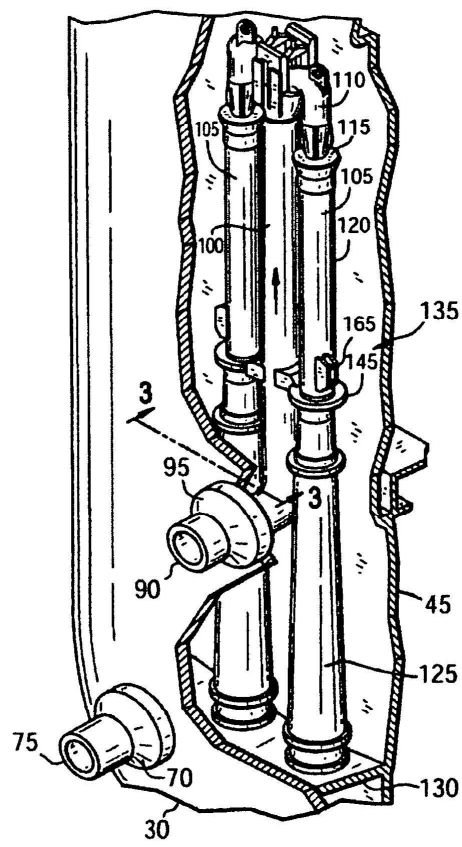


FIG. 3
TÉCNICA ANTERIOR

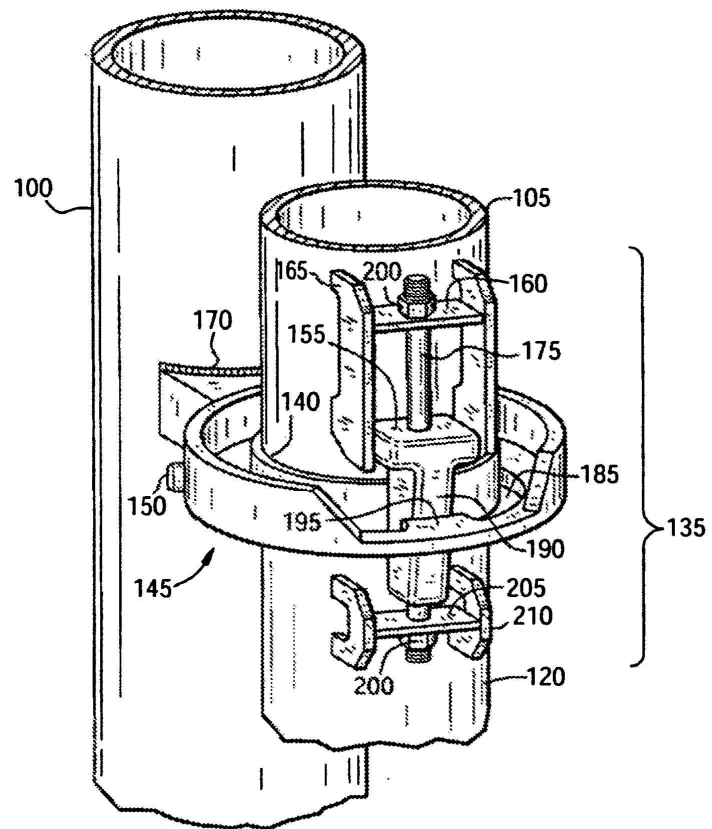


FIG. 4

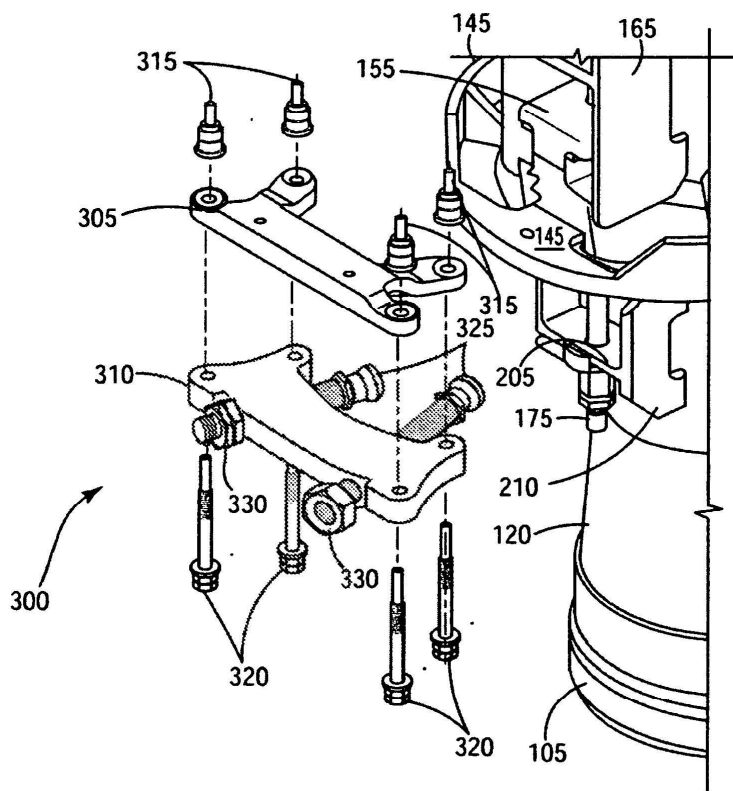


FIG. 6

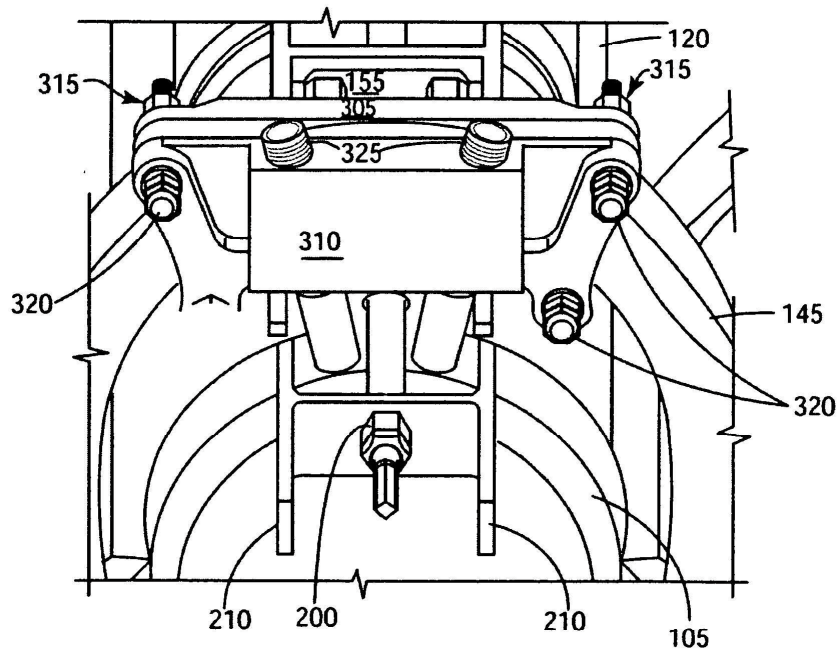


FIG. 7

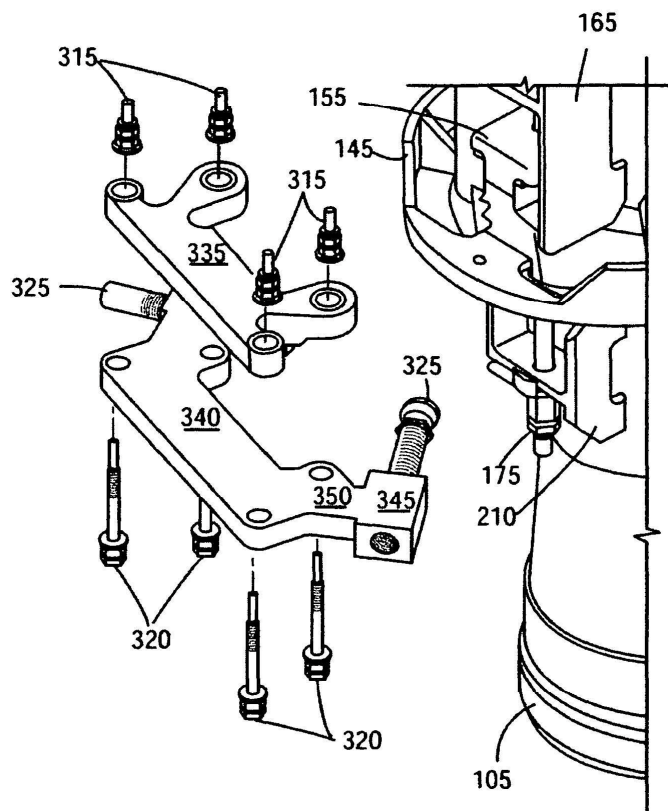


FIG. 8

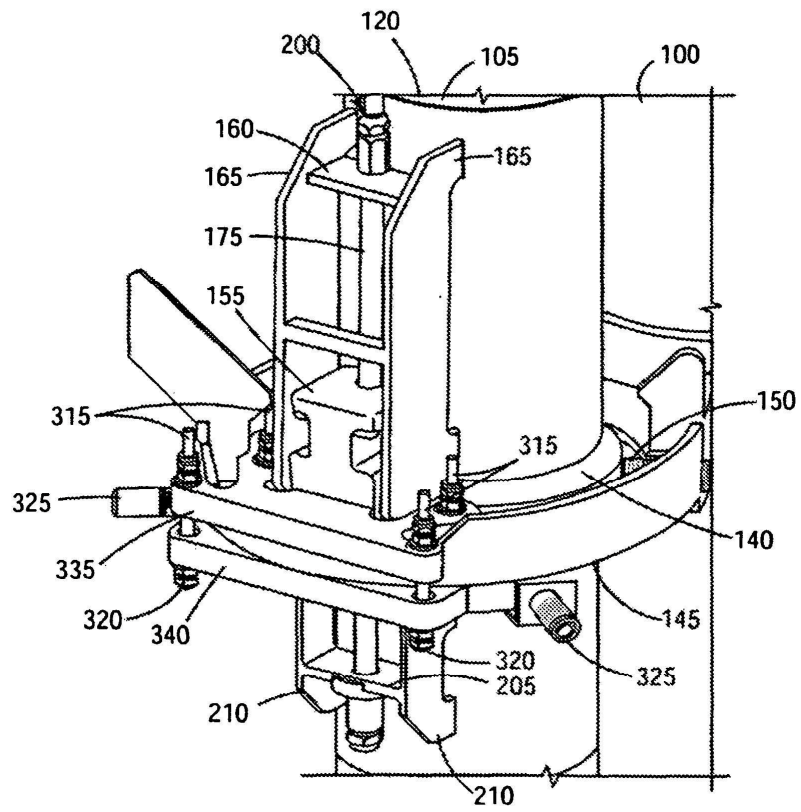


FIG. 9

