

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 505 145**

51 Int. Cl.:

G21C 15/25 (2006.01)

F16L 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2010 E 10160380 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.08.2014 EP 2251873**

54 Título: **Dispositivo de fijación para fijar dos componentes y procedimiento de fijación de un conducto de detección de una bomba de chorro**

30 Prioridad:

20.04.2009 US 385784

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

09.10.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MATSUMOTO, JACK TOSHIO

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 505 145 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 fijación para fijar dos componentes y procedimiento de fijación de un conducto de detección de una bomba de chorro

Antecedentes

5 Campo

Formas de realización y procedimientos de ejemplo se refieren, en general, a componentes de central nuclear, en concreto, a aparatos de fijación de soportes de conductos de detección de bombas de chorro.

Descripción de la técnica relacionada

10 En general, los Reactores de Agua en Ebullición (BWRs) incluyen unas bombas de chorro como parte de un sistema de recirculación para desplazar eficazmente el refrigerante y el moderador a través de un núcleo de reactor nuclear. Con el fin de evaluar las condiciones operativas existentes en el interior del núcleo del reactor, puede ser conveniente controlar el caudal que fluye a través del núcleo, incluyendo el caudal del líquido refrigerante procedente de las bombas de chorro. Típicamente, un conducto de detección de una bomba de chorro es utilizado para medir el caudal de las bombas de chorro mediante la medición de un diferencial de presión en las bombas de chorro.

15 Las FIGS. 1 y 2 son ilustraciones de conductos de detección de bombas de chorro 100 de la técnica relacionada, acoplados a una carcasa difusora inferior 110 dispuesta en la base de las bombas de chorro mediante unos soportes 120 de los conductos de detección soldados tanto a la carcasa difusora 110 como a los conductos de detección de bombas de chorro 100. Los conductos de detección 100 convencionalmente están soldados a los soportes 120.

20 Los conductos de detección de bombas de chorro 100 mostrados en las FIGS. 1 y 2 pueden ser instalados dentro de un núcleo de BWR y son accesibles únicamente durante las paradas programadas de la planta para la recarga de combustible y reparaciones. Estas paradas se producen a intervalos de varios meses y por tanto, los componentes del interior del núcleo, incluyendo las bombas de chorro y los conductos de detección de bombas de chorro 100, deben operar durante prolongados periodos antes de ser inspeccionados o reparados.

25 Las condiciones operativas del núcleo del BWR pueden incluir niveles elevados de vibración y radioactividad. Los componentes del interior del núcleo incluyendo los conductos de detección de bombas de chorro 100 y los soportes 120 de los conductos de detección, pueden verse sometidos a daños prematuros debidos a la corrosión por esfuerzos y al agrietamiento producido por las vibraciones.

30 La técnica anterior relativa al montaje de, por ejemplo, conductos de detección o estructuras similares se divulga, por ejemplo, en los documentos US 5752807 y DE 19628689.

Sumario

Un primer aspecto de la invención proporciona un dispositivo de fijación de acuerdo con la reivindicación 1 de la presente memoria.

35 Un segundo aspecto de la invención proporciona un procedimiento de fijación de un conducto de detección de bomba de chorro a una carcasa difusora de bomba de chorro de un reactor nuclear, ajustándose el procedimiento a la reivindicación 9 de la presente memoria.

Descripción de los dibujos

A continuación se expone una descripción detallada de formas de realización de la invención, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

40 La FIG. 1 es una ilustración de unas toberas de bomba de chorro de BWR con los conductos de detección de bomba de chorro de la técnica relacionada.

La FIG. 2 es una vista detallada de los conductos de detección de bomba de chorro y de soporte mostrados en la FIG. 1.

La FIG. 3 es una vista isométrica de un dispositivo de fijación de una forma de realización ejemplar.

45 La FIG. 4 es una vista en sección transversal del dispositivo de fijación de la forma de realización ejemplar de la FIG. 3.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar del ensamblaje de un dispositivo de fijación de una forma de realización ejemplar.

La FIG. 6 es una ilustración de un procedimiento de una forma de realización ejemplar de ensamblaje de un dispositivo de fijación de una forma de realización ejemplar.

La FIG. 7 es una vista frontal de un dispositivo de fijación de una forma de realización ejemplar en uso.

La FIG. 8 es una vista lateral de un dispositivo de fijación de una forma de realización ejemplar en uso.

5 Descripción detallada

Se divulgan en la presente memoria formas de realización ilustrativas detalladas de formas de realización ejemplares. Sin embargo, los detalles estructurales y funcionales específicos divulgados en la presente memoria son meramente representativos a los fines de la descripción de las formas de realización ejemplares. Por ejemplo, aunque las formas de realización ejemplares pueden ser descritas con referencia a un Reactor de Agua en Ebullición Simplificado Económico (ESBWR), se entiende que las formas de realización ejemplares pueden ser utilizables en otros tipos de centrales nucleares y en otros campos tecnológicos. Las formas de realización ejemplares pueden ponerse en práctica de muchas formas alternativas y no deben ser interpretadas como limitadas a únicamente las formas de realización ejemplares definidas en la presente memoria.

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 quedar limitados por estos términos. Estos términos se utilizan solo para distinguir un elemento de otro. Por ejemplo, un primer elemento podría designarse como segundo elemento y, de manera similar, un segundo elemento podría designarse como primer elemento, sin apartarse del ámbito de las formas de realización ejemplares. Según se utiliza en la presente memoria, la expresión “y / o” incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los elementos relacionados asociados.

Se debe entender que cuando se hace referencia un elemento diciendo que está “conectado”, “acoplado”, “ajustado”, “unido”, o “fijado” a otro elemento, puede estar directamente conectado o acoplado al otro elemento o elementos intervinientes que puedan existir. Por contra, cuando se dice que un elemento 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” respecto de “directamente entre”, “adyacente”, respecto de “directamente adyacente”, etc.).

Según se utiliza en la presente memoria, la forma singular “un”, “una”, y “el”, “la”, pretenden incluir también las formas plurales, a menos que del contexto se derive claramente lo contrario. Se debe así mismo entender que los términos “comprende”, “que comprende”, “incluye” y / o “que incluye”, cuando se utilicen en la presente memoria especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y / o componentes mencionados pero no precluyen la presencia o adición de una o más diferentes características, números enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y / o grupos de estos.

El inventor ha percibido que la combinación de la vibración inducida por los ciclos, los ciclos operativos prolongados y la degradación por radiación pueden provocar que los conductos de detección y las soldaduras de bombas de chorro convencionales fallen, determinando que los conductos de detección de bomba de chorro 100 (FIGS. 1 y 2) se desplacen de su soporte 120 (FIGS. 1 y 2) y resulten dañados y / o dañen otros componentes del núcleo. El inventor ha también percibido que la vibración inducida por el flujo y los daños resultantes pueden aumentar cuando las plantas de energía que incluyan bombas de chorro se sobrealimenten para producir más energía y electricidad, como es habitual y conveniente con la elevación de los costes energéticos. Las reparaciones de la técnica relacionada típicamente incluyen soportes rotos resoldados durante apagones de la planta, y el inventor ha percibido que estos procedimientos relacionados pueden empeorar la vibración inducida por el flujo y provocar que los conductos de detección de bomba de chorro se ubiquen en y adopten configuraciones inferiores a las óptimas. Formas de realización y procedimientos ejemplares tienen como objetivo dar respuesta y / o aliviar estos problemas de una manera novedosa e inesperada.

Diversas características potenciales de dispositivos de sujeción de las formas de realización ejemplares se describen con referencia a las FIGS. 3 - 4, con procedimientos operativos ejemplares de los dispositivos de fijación de operación y ensamblaje analizados con referencia a las FIGS. 5 y 6. La FIG. 3 es una vista isométrica de un dispositivo de sujeción 300 de conducto de detección de bomba de chorro de una forma de realización ejemplar. Como se muestra en la FIG. 3, el dispositivo de sujeción 300 incluye un subconjunto de bola 310, unas mordazas 321 y 322 de los dispositivos de sujeción, un montante 330 del dispositivo de fijación, y un mecanismo de empuje 340. El subconjunto de bola 310 puede ser sustancialmente esférico o elíptico. El subconjunto de bola 310 puede ser sustancialmente macizo o continuo. Como alternativa, el subconjunto de bola 310 puede incluir varias secciones diferenciadas y / o incorporar unas secciones con huelgo o que falten. Como se muestra en la FIG. 3, el subconjunto de bola puede estar dividido en dos hemisferios 310a y 310b, los cuales pueden permitir un ensamblaje y uso más fáciles de los dispositivos de fijación de las formas de realización ejemplares, según lo analizado más adelante. Los hemisferios 310a y 310b pueden estar al mismo nivel o ligeramente separados por un espacio libre 312 que permita el acceso a una porción interior del subconjunto de bola 310.

El subconjunto de bola 310 incluye una abertura 311 con el tamaño preciso para permitir que un conducto de detección de bomba de chorro (no mostrado) pase a través de aquella y para retener en su interior el conducto de

detección de bomba de chorro, al menos en una dirección radial con respecto al subconjunto de bola 310. Por ejemplo, la abertura 311 puede presentar un diámetro interno ligeramente mayor que un diámetro externo de un conducto de detección de bomba de chorro, haciendo posible que el conducto de detección “se deslice” por dentro de la abertura 311 en dirección lineal a lo largo del conducto de detección de bomba de chorro pero no en la dirección radial con respecto al subconjunto de bola 310. Como alternativa, la abertura 311 puede tener un diámetro interno sustancialmente similar al diámetro externo del conducto de detección de bomba de chorro, impidiendo cualquier “deslizamiento” o desplazamiento del conducto de detección de bomba de chorro en dirección lineal. La abertura 311 puede estar circunferencialmente cerrada y enteramente dentro del subconjunto de bola 310 o puede estar circunferencialmente abierta, como se muestra en la FIG. 3, hasta un grado que permita el acceso a un conducto de bomba de chorro y que al tiempo siga manteniendo un conducto de detección de bomba de chorro dentro del subconjunto de bola 310. La abertura 311 es necesario que sea cilíndrica; la abertura 311 puede presentar una sección transversal cuadrada, triangular, elíptica, etc. siempre que mantenga un conducto de detección de bomba de chorro dentro del subconjunto de bola 310.

La FIG. 4 es una vista en sección transversal del dispositivo de fijación 300 de la forma de realización ejemplar, indicando la misma numeración los mismos elementos característicos, cuya descripción redundante puede omitirse. Como se muestra en la FIG. 4 el subconjunto de bola 310 incluye una cavidad central 315 definida por los bordes internos del subconjunto de bola 310 y por unos agujeros 316a y 316b situados a uno y otro lado del subconjunto de bola 310. La cavidad central 315 y los agujeros 316a y 316b permiten que un montante 330 del dispositivo de fijación pase a través del subconjunto de bola 310 y, por tanto, son al menos ligeramente mayores que un diámetro exterior del montante 330 del dispositivo de sujeción. La cavidad central 315 y los agujeros 316a y 316b pueden presentar diversas formas y tamaños, con el fin de permitir que un grado de movimiento deseado del subconjunto de bola 310 y / o del montante 330 del dispositivo de fijación pase a través de aquellos.

Por ejemplo, la cavidad 315 puede presentar una forma parcialmente cónica o de “reloj de arena” como se muestra en la FIG. 4 que permita que el subconjunto de bola 310 rote alrededor de cualquier eje geométrico central hasta un grado deseado y limite la traslación del subconjunto de bola a distancia del montante 330 del dispositivo de fijación cuando el montante 330 del dispositivo de sujeción pase a través de la cavidad 315 y de los agujeros 316a, b. El grado de rotación deseado permitido por la cavidad 315 puede permitir que la abertura 311 y un conducto de detección de bomba de chorro roten, giren y / o se reorienten alrededor del montante 330 del dispositivo de fijación pero impedir la rotación o torsión más allá de las mordazas 321 y 322 del dispositivo de fijación. Como alternativa, la cavidad central 315 puede ser en gran parte cilíndrica y limitar la rotación del subconjunto de bola 310, la abertura 311 y un conducto de detección de bomba de chorro de su interior solo alrededor de un eje geométrico en sentido longitudinal del montante 330 del dispositivo de fijación. También como alternativa, la cavidad 315 y / o los agujeros 316a,b pueden quedar bloqueados dentro del montante 330 del dispositivo de fijación impidiendo cualquier desplazamiento del subconjunto de bola 310, de la abertura 311 y / o del conducto de detección de la bomba de chorro con respecto al montante 330 del dispositivo de fijación. Por supuesto, son también posibles otras formas y configuraciones de la cavidad 315 y de los agujeros 316a, b, en base al movimiento deseado entre el subconjunto de bola 310, el montante 330 del dispositivo de fijación, la abertura 311 y / o un conducto de detección de bomba de chorro fijado a los dispositivos de fijación de la forma de realización ejemplar.

Si los dispositivos de fijación de la forma de realización ejemplar incluyen un subconjunto de bola que presente múltiples secciones diferenciadas, como por ejemplo los hemisferios 310a, y 310b, se puede utilizar una espiga interna 318 y un casquillo 319 para mantener entre sí una orientación deseada de las secciones diferenciadas. Por ejemplo, si la cavidad 315 y / o los agujeros 316a, b permiten que las semiesferas 310a y 310b roten en direcciones opuestas o consigan otras relaciones espaciales no deseadas, la espiga 318 y el casquillo 319 situados en las respectivas semiesferas 310b, y 310a pueden impedir el desplazamiento no deseado permitiendo al tiempo otro movimiento, como por ejemplo la expansión radial. Pueden ser utilizados en formas de realización ejemplares otros mecanismos de conexión entre los elementos del subconjunto de bola 310, internos o externos, incluyendo, por ejemplo, mecanismos de ranura y surco, lengüeta y receptor, adhesivos, etc.

Como se muestra en la FIG. 4, el dispositivo de fijación 300 de las formas de realización ejemplares, incluye un par de mordazas 321 y 322 del dispositivo de fijación. Las mordazas 321 y / o 322 del dispositivo de fijación están configuradas para su asiento contra el subconjunto de bola 310 y contra las secciones de empuje y / o partes amovibles del subconjunto de bola 310 incluyendo, por ejemplo, los hemisferios 310a y 310b. Las mordazas 321 y 322 del dispositivo de fijación pueden incluir, por ejemplo, una superficie cóncava que coincida o se acople con una superficie del subconjunto de bola 310; dicha superficie puede estar lubricada, incluir cojinetes de bola o elementos similares, para facilitar el suave desplazamiento entre el subconjunto de bola 310 y las mordazas 321 y / o 322. Las mordazas 321 y 322 del medio de fijación pueden incluir también un paso central 326 que permita que el montante 330 del dispositivo de fijación pase a su través y mantenga y alinee las mordazas 321 y 322 del dispositivo de fijación y el subconjunto de bola 310. Una u otra mordaza del dispositivo de fijación, por ejemplo, la mordaza 322 del dispositivo de fijación de la FIG. 4, puede incluir una superficie conformada para asentarse sustancial y uniformemente contra un componente sobre el cual debe quedar fijado el conducto de detección de bomba de chorro, tal como una carcasa difusora 110 (FIG. 1) de la bomba de chorro, por ejemplo. Una u otra mordaza del dispositivo de fijación, como por ejemplo la mordaza 322 del dispositivo de fijación de la FIG. 4, puede incluir un rebajo perfilado para permitir que el extremo 331 se incruste en la mordaza 322 del dispositivo de fijación. Las mordazas 321 y 322 del dispositivo de fijación pueden, como alternativa, estar conformadas y configuradas de

diferentes maneras para conseguir un grado de movimiento deseado del subconjunto de bola 310 y / o de la unión con un componente fijo, por ejemplo.

5 El dispositivo de fijación de las formas de realización ejemplares incluye además un montante 330 del dispositivo de fijación que se extiende axialmente a través de varios componentes analizados con anterioridad, incluyendo el subconjunto de bola 310 y las mordazas 321 y 322 del dispositivo de fijación. El montante 330 del dispositivo de fijación puede alinear y mantener los componentes del dispositivo de fijación a través de los cuales pase. El montante 330 del dispositivo de fijación puede incluir un extremo de fijación con forma de T 331 que esté conformado para pasar a través de una ranura de un componente destinado a ser fijado a y bloqueado dentro de la ranura del componente, para impedir que sea retirado de nuevo a través de la ranura, cuando se gire 90 grados, según se analiza más adelante con relación a los procedimientos ejemplares. Otras formas y configuraciones y mecanismos de fijación son posibles para fijar el extremo 331 fijando al tiempo sin embargo los dispositivos de fijación de las formas de realización ejemplares con los componentes deseados. El montante 330 del dispositivo de fijación puede incluir un área rebajada 332 dentro de la cual una porción del dispositivo de fijación 321 de las mordazas puede quedar asentado con el fin de restringir el alcance del movimiento del dispositivo de fijación 321 de las mordazas a lo largo del montante 330 del dispositivo de fijación. Otros rebajos y / o topes pueden ser colocados sobre el montante 330 del dispositivo de fijación con el fin de controlar y / o restringir el movimiento de otros componentes a través de los cuales pase el montante 330 del dispositivo de fijación. El montante 330 del dispositivo de fijación puede también incluir un extremo roscado 333 que presenta unos hilos de rosca con un tamaño apropiado con el fin de, por ejemplo, apretar un miembro de empuje, como por ejemplo una tuerca de trinquete 340 (analizada más adelante) sobre los dispositivos de fijación de las formas de realización ejemplares.

Como se muestra en la FIG. 4, los conjuntos del dispositivo de fijación ejemplar pueden incluir además un elemento de empuje, como por ejemplo una tuerca de trinquete 340 y un cerrojo 345 de la tuerca de trinquete, la tuerca de trinquete 340 puede incluir una tuerca interna que encaje con el montante 330 del dispositivo de fijación, como por ejemplo con unos hilos de rosca que encajen con el extremo roscado 333, por ejemplo. La tuerca de trinquete puede además incluir una brida que incluya una superficie de trinquete con forma de sierra 341 (FIG. 3). El cerrojo de la tuerca de trinquete 345 puede incluir un montante y un muelle 346 que encaje con la superficie en forma de sierra 341 y que permita una rotación unidireccional de la tuerca de trinquete 340 con respecto al cerrojo de la tuerca de cierre cuando la superficies 341 y el montante 342 queden engranados. Por ejemplo, el montante 346 puede deslizarse sobre los dientes de la superficie 341 al desplazarse en una dirección pero limitar o impedir el movimiento de los dientes en la dirección opuesta debido a la configuración de los dientes de la superficie 341. Esta relación entre el punta y el muelle 346 y la superficie 341 del cerrojo de tuerca de trinquete 345 puede permitir la rotación y el apriete de la tuerca de trinquete 340 sin que se produzca contrarrotación o aflojamiento cuando no se aplique ninguna fuerza sobre la tuerca de trinquete 340. Una ranura de liberación 347 puede hacer posible el acceso al montante 346 para liberar el montante 346 de los dientes de la tuerca de trinquete 340, permitiendo la contrarrotación y aflojamiento de la tuerca de trinquete 340. Pueden ser utilizados otros elementos de empuje con formas de realización ejemplares incluyendo un conjunto simple de tuerca y tornillo, un muelle, etc.

Una placa de empuje 349 puede ser situada entre el elemento de empuje y la mordaza 321 del dispositivo de fijación. La placa de empuje 349 puede ser un collarín o una arandela que mejore el asiento y reduzca la frotación entre los elementos de empuje y las mordazas del dispositivo de fijación. Por ejemplo, la tuerca de trinquete 340 puede empujar la placa de empuje 349 y el cerrojo de la tuerca de trinquete 345 puede estar fijado a la placa de empuje 349 y / o al dispositivo de fijación de las mordazas para permanecer fijo con respecto a la rotación de la tuerca de trinquete 340.

Si son para ser utilizados los dispositivos de fijación de las formas de realización ejemplares en los reactores nucleares, cada componente de los dispositivos de fijación de las formas de realización ejemplares puede ser fabricado a partir de materiales que mantengan sustancialmente sus propiedades físicas en el entorno de un reactor nuclear. Por ejemplo, el subconjunto de bola 310, las mordazas 321 y 322 y / o el montante 330 del dispositivo de fijación pueden ser fabricados a partir de un acero inoxidable austenítico y / o material similar. Puede ser conveniente modificar los materiales utilizados para los componentes para reducir la corrosión y / o la excoiación. Por ejemplo, el subconjunto de bola 310 puede ser fabricado a partir de acero inoxidable austenítico Tipo 316 mientras que las mordazas 321 y 322 y / o el montante 330 del dispositivo de fijación puede ser fabricado en acero inoxidable Tipo XM-19 para impedir la excoiación con el acero inoxidable Tipo 316.

Habiéndose descrito un dispositivo de fijación de las formas de realización ejemplares, a continuación se describen procedimientos ejemplares de instalación y utilización de dispositivos de fijación ejemplares, con referencia a la FIG. 5. Como se muestra en la FIG. 5, un procedimiento ejemplar incluye un mecanizado de una ranura 600 (FIG. 6) en un componente destinado a quedar fijado en la etapa S100. La FIG. 6 ilustra un procedimiento ejemplar que utiliza un conducto de detección de bomba de chorro 100 y una carcasa difusora 110. La ranura 600 puede ser mecanizada de cualquier forma conocida, incluyendo, por ejemplo, un Mecanizado por Descarga Eléctrica. La ranura 600 puede estar conformada para que permita el paso de un montante 330 del dispositivo de fijación (FIG. 4) a través de ella. Así mismo, la ranura 600 puede estar conformada para sujetar el montante 330 del dispositivo de fijación e impedir la retirada del mismo después de que el montante de fijación sea insertado y rotado. Por ejemplo, la ranura 600 puede ser rectangular y hacer posible que un extremo con forma de T 331 (FIG. 4) del puntal 330 del dispositivo de fijación pase a través de la ranura 600.

En la etapa S110, el montante 330 del dispositivo de fijación es fijado dentro de la ranura 600. La etapa puede realizarse de varias maneras. Según lo analizado con anterioridad en formas de realización ejemplares, el montante 300 del dispositivo de fijación puede ser insertado a través de la ranura 600 de la carcasa difusora 110 y posteriormente rotada para "acerrajar" un extremo con forma de T 331 por medio de la ranura 600. El extremo con forma de T 331 puede permitir también el desplazamiento del montante 330 del dispositivo de fijación a lo largo de la ranura 600 en dirección transversal, como se muestra en la FIG. 7, pero impedir que el montante 330 del dispositivo de fijación salga por entero de la ranura 600. O bien, por ejemplo, el montante 330 del dispositivo de fijación y la ranura 600 pueden estar conformados de otras maneras para hacer posible un tipo de movimiento deseado del montante 330 del dispositivo de fijación. De modo similar, pueden ser utilizados otros dispositivos y procedimientos de fijación incluyendo, por ejemplo, un dispositivo de lengüeta y surco, soldadura, empernado, etc.

En la etapa S120, unos componentes de un dispositivo de fijación de las formas de realización ejemplares son alineados y / o colocados sobre el montante 330 del dispositivo de fijación fijado dentro de la ranura 600. Por ejemplo, una primera mordaza 322 del dispositivo de fijación, el subconjunto de bola 310, una segunda mordaza 321 del dispositivo de fijación, la placa de empuje 349 y / o el cerrojo de tuerca de trinquete (todos en la FIG. 4) pueden ser situados sobre el montante 330 del dispositivo de fijación, pasando el montante 330 del dispositivo de fijación de forma seriada a través de estos componentes. Como se analizó con anterioridad, la primera mordaza 322 del dispositivo de fijación puede ser conformada para que quede asentada contra el componente que incorpora la ranura 600. Componentes de fijación adicionales o menores pueden ser situados sobre el montante 330 del dispositivo de fijación, y unas secciones individuales del subconjunto de bola 310 pueden ser situadas sobre el montante 330 del dispositivo de fijación de forma individual y alineadas para habilitar una abertura 311.

En la etapa S130, un componente destinado a quedar fijado, por ejemplo el conducto de detección de bomba de chorro 100, es situado dentro del subconjunto de bola 310, por ejemplo dentro de la abertura 311. Un dispositivo de fijación de formas de realización ejemplares puede ser rotado o desplazado dentro de la ranura 600 para situar adecuadamente el componente destinado a ser fijado dentro del dispositivo de fijación.

En la etapa S140, el dispositivo de fijación es entonces empujado por un elemento de empuje para fijar el elemento fijado al componente previsto para quedar fijado. El empuje puede asegurar aún más el dispositivo de fijación al componente previsto para quedar fijado. Por ejemplo, la tuerca de trinquete 340 puede ser atornillada hacia abajo del puntal 330 del dispositivo de fijación sobre el extremo roscado 333, empujar contra y fijar las mordazas 321 y 322 del dispositivo de fijación contra el subconjunto de bola 310, y mantener un conducto de detección de bomba de chorro 100 dentro de la abertura 311, presionando sin embargo al tiempo el extremo con forma de T 331 contra un interior de la carcasa difusora de bomba de chorro 110 y fijando a aquella el dispositivo de fijación 300. Los dispositivos de fijación de las formas de realización ejemplares pueden ser apretados hasta cualquier punto que se desee en la etapa S140 dependiendo de la configuración de los dispositivos de fijación ejemplares y del grado de fuerza aplicado al componente fijado.

Mediante las formas de realización y los procedimientos ejemplares, dos componentes pueden ser mantenidos o fijados con un grado de libertad de movimientos deseado entre los componentes. Esto puede reducir los efectos del esfuerzo de la vibración y fijación provocados por la fijación y soldadura rígidas. Como se muestra en la FIG. 7, un conducto de detección de bomba de chorro 100 puede libremente rotar en una dirección α dentro de los dispositivos de fijación de las formas de realización ejemplares, e impidiendo los daños producidos por el esfuerzo y la vibración en el conducto de detección 100 o en la carcasa difusora 110 que pudieran producirse si quedaran rígidamente sujetos en la dirección α . Así mismo, el dispositivo de fijación 300 de las formas de realización ejemplares puede trasladarse en una dirección x debido a la conformación de la ranura 600 y con el extremo con forma de T 331, haciendo posible que el conducto de detección 100 se traslade con respecto a la carcasa difusora 110. Como se muestra en la FIG. 8, un conducto de detección de bomba de chorro 100 puede también rotar en una dirección diferente β mientras está fijado con los dispositivos de fijación de las formas de realización ejemplares, impidiendo la aparición de posibles daños debidos al esfuerzo y la vibración en el conducto de detección 100 o en la carcasa difusora 110. Formas de realización y procedimientos ejemplares pueden así permitir diversos grados de libertad de movimientos en los conductos de detección manteniendo al tiempo los conductos de detección cerca de otros componentes fijados. Estos grados de libertad pueden reducir o impedir los daños producidos por las vibraciones en los conductos de detección y / o en otros componentes fijados.

Habiéndose así descrito formas de realización y procedimientos ejemplares, el experto en la materia podrá apreciar que las formas de realización ejemplares pueden ser modificadas por experimentación rutinaria y sin ulterior actividad inventiva. Por ejemplo, aunque han sido descritas formas de realización ejemplares con referencia al conducto de detección de bomba de chorro y de difusor, otros componentes pueden ser fijados con formas de realización y procedimientos ejemplares. Las variaciones no deben ser consideradas como divergentes del espíritu y ámbito de las formas de realización ejemplares, y todas estas modificaciones, como debe resultar evidente para el experto en la materia, están destinadas a quedar incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones subsecuentes.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un dispositivo de fijación (300) para fijar de manera amovible un conducto de detección (100) de una bomba de chorro a una carcasa difusora (110) de la bomba de chorro, comprendiendo el dispositivo de fijación: un montante (330) del dispositivo de fijación configurado para fijarlo a la carcasa difusora;
- 5 un subconjunto de bola sustancialmente esférico o elíptico (310) dispuesto sobre el montante del dispositivo de fijación, estando configurado el subconjunto de bola para fijar el conducto de detección al subconjunto de bola;
- una primera mordaza (321) del dispositivo de fijación y una segunda mordaza (322) del dispositivo de fijación sobre el montante (330) del dispositivo de fijación, estando las mordazas del dispositivo de fijación configuradas para asentarse contra el subconjunto de bola y para permitir de forma ajustable la rotación del subconjunto de bola en el interior de las mordazas del dispositivo de fijación; y
- 10 un elemento de empuje (340) situado sobre el montante del dispositivo de fijación, estando configurado el elemento de empuje para empujar la primera mordaza del dispositivo de fijación y la segunda mordaza del dispositivo de fijación contra el subconjunto de bola (310), en el que el subconjunto de bola define una abertura (311) conformada para permitir que el conducto de detección (100) pase a través de la abertura, y una cavidad central (315), pasando el montante del dispositivo de fijación a través de la cavidad central.
- 15 2.- El dispositivo de fijación (300) de la reivindicación 1, en el que la cavidad central (315) es cónica para permitir la rotación del subconjunto de bola (310) para hacer posible que la abertura (311) y el conducto de detección (100) roten, giren y / o se reorienten alrededor del montante (330) del dispositivo de fijación impidiendo al tiempo la rotación o el giro más allá de la primera mordaza (321) del dispositivo de fijación y de la segunda mordaza (322) del dispositivo de fijación.
- 20 3.- El dispositivo de fijación (300) de la reivindicación 1, en el que el elemento de empuje (340) incluye una tuerca de trinquete y un cerrojo de la tuerca de trinquete sobre el montante del dispositivo de fijación, y en el que al menos una porción del montante (330) del dispositivo de fijación está roscado de forma que la tuerca de trinquete pueda ser atornillada en el montante del dispositivo de fijación.
- 25 4.- El dispositivo de fijación (300) de la reivindicación 1, que comprende además:
una placa de empuje (349) entre el elemento de empuje (340) y una de las mordazas del dispositivo de fijación.
- 5.- El dispositivo de fijación (300) de la reivindicación 1, en el que el subconjunto de bola (310) incluye una pluralidad de secciones (310a, 310b) configuradas para su empuje mutuo.
- 30 6.- El dispositivo de fijación (300) de la reivindicación 5, en el que el subconjunto de bola (310) incluye al menos una espiga (318) configurada para alinearse con la pluralidad de secciones (310a, 310b).
- 7.- El dispositivo de fijación (300) de la reivindicación 1, en el que el subconjunto de bola (310) está conformado para permitir que el conducto de detección (100) rote alrededor de al menos dos ejes geométricos perpendiculares del montante (330) del dispositivo de fijación.
- 35 8.- El dispositivo de fijación (300) de la reivindicación 1, en el que el montante (330) del dispositivo de fijación tiene forma de "T" en un extremo, para de esta manera permitir el movimiento traslacional del dispositivo de fijación (300) con respecto a la carcasa difusora (110) mientras permanece fijado a la carcasa difusora.
- 9.- Un procedimiento de fijación de un conducto de detección (100) de bomba de chorro a una carcasa difusora (110) de bomba de chorro en un reactor nuclear, comprendiendo el procedimiento:
- 40 el mecanizado (S100) de una ranura (600) en la carcasa difusora de la bomba de chorro;
- la fijación (S110) de un montante (330) del dispositivo de fijación dentro de la ranura;
- la colocación (S120) de al menos una primera mordaza (321) del dispositivo de fijación, de un conjunto de bola sustancialmente esférico o elíptico (310), de una segunda mordaza (322) del dispositivo de fijación y de un elemento de empuje (340) sobre el montante del dispositivo de fijación para ensamblar un dispositivo de fijación (300), pasando el montante del dispositivo de fijación a través de una cavidad central (315) definida en el subconjunto de bola;
- 45 la colocación (S130) del conducto de detección de bomba de chorro (100) dentro de una abertura (311) definida dentro del subconjunto de bola (310); y
- el empuje (S140) del dispositivo de fijación.

- 10.- El procedimiento de la reivindicación 9, en el que el mecanizado (S100) incluye un mecanizado por descarga eléctrica.
- 11.- El procedimiento de la reivindicación 10, en el que la fijación (S110) incluye la inserción del montante (330) del dispositivo de fijación dentro de la ranura (600) y la rotación del montante (330) del dispositivo de fijación para el encaje de un primer extremo del montante del dispositivo de fijación con una superficie de la carcasa difusora (110) de bomba de chorro.
- 5

FIG. 1
TECNICA RELACIONADA

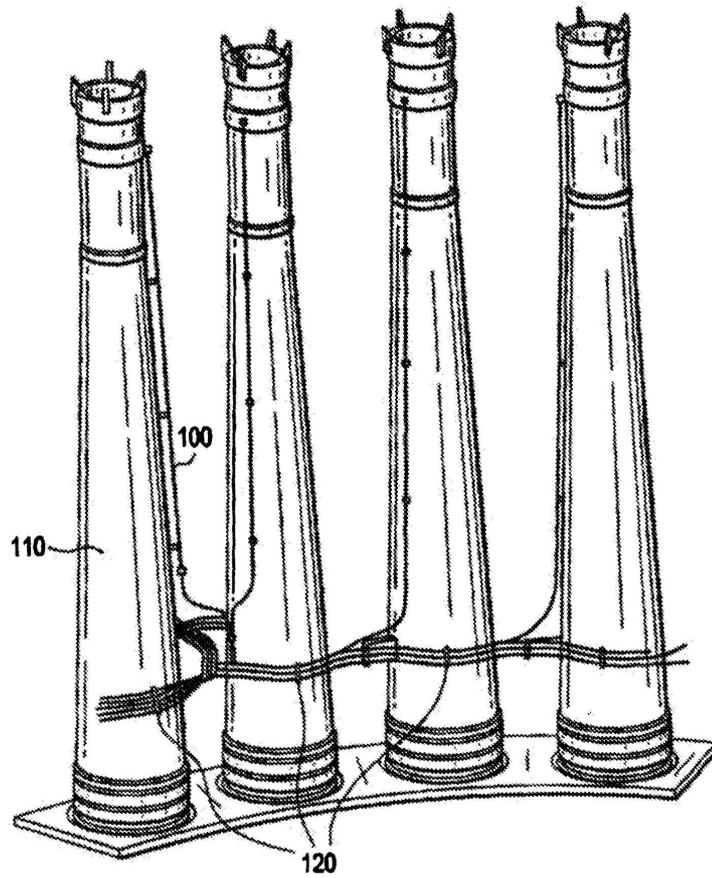


FIG. 2
TECNICA RELACIONADA

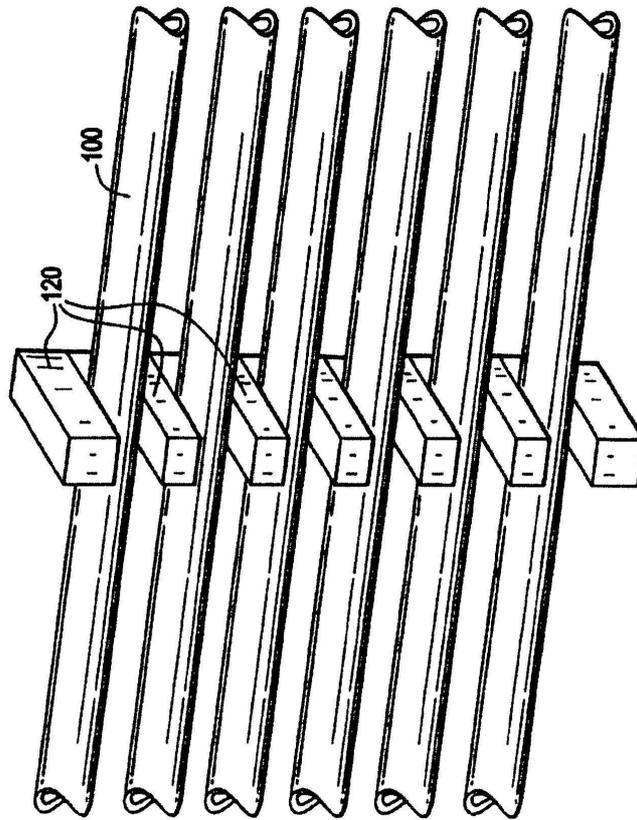


FIG. 3

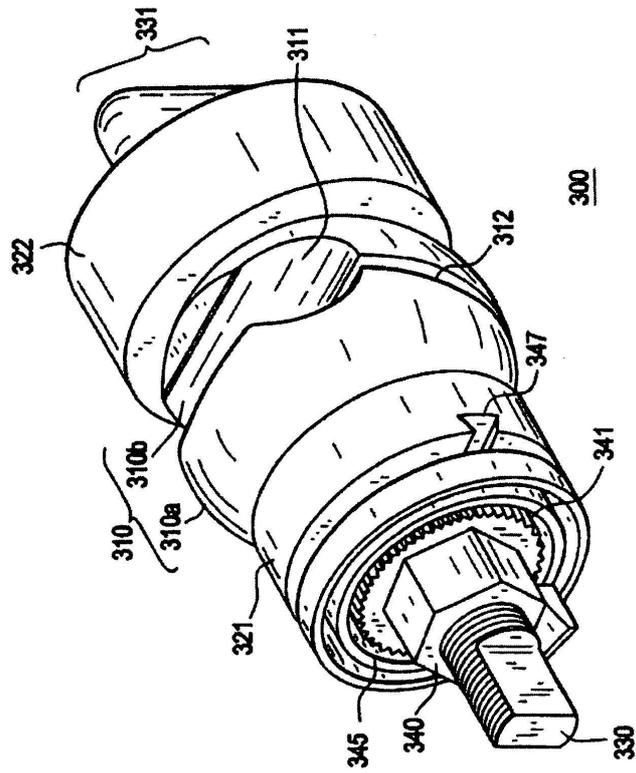
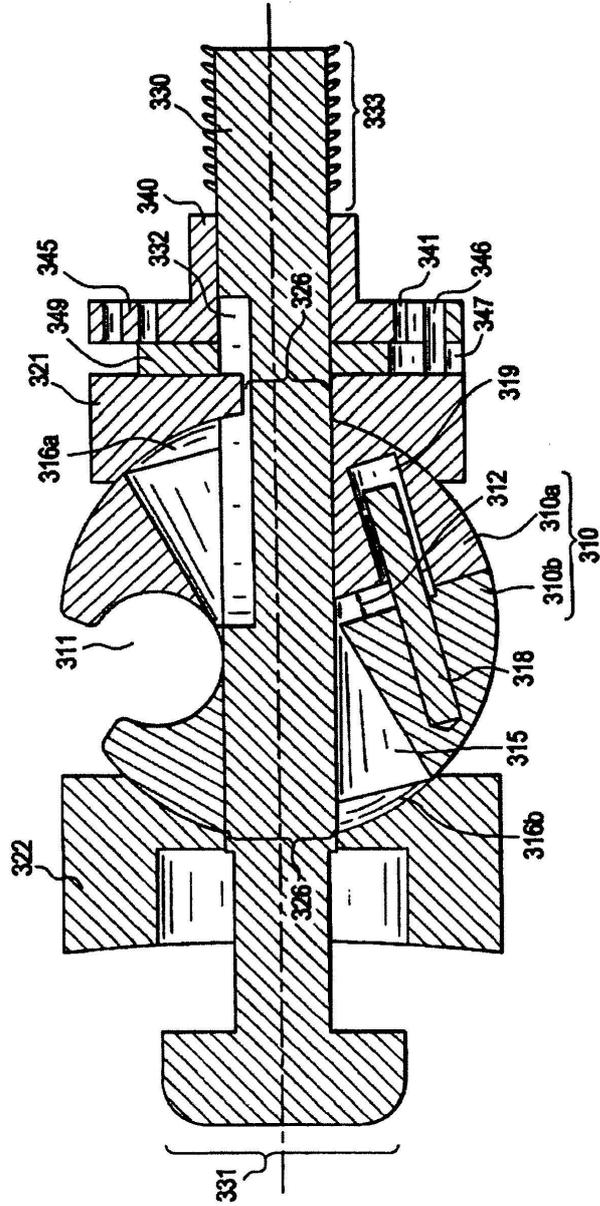


FIG. 4



300

FIG. 5

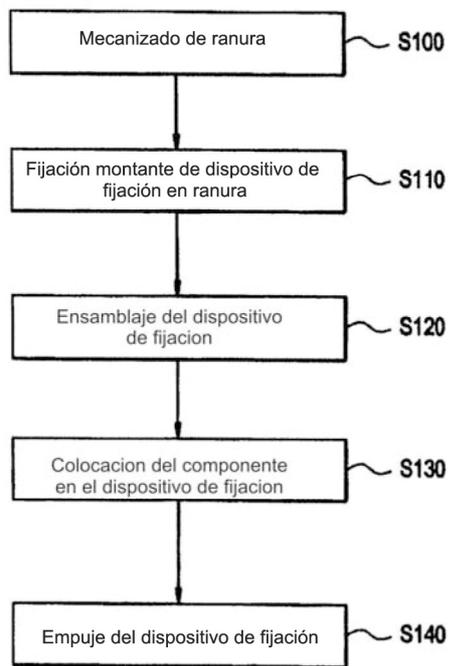


FIG. 6

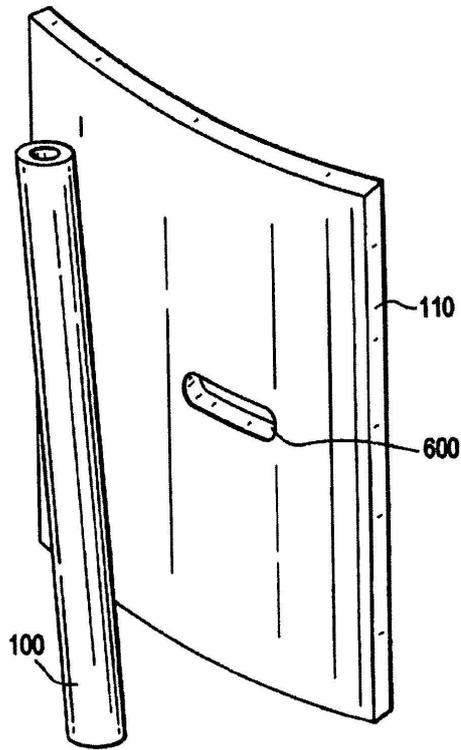


FIG. 7

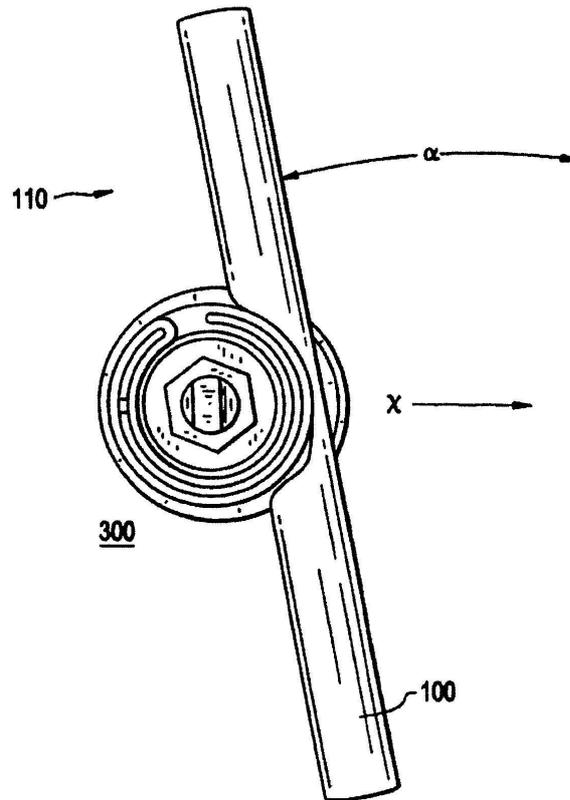


FIG. 8

