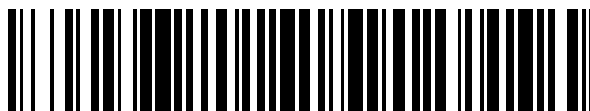


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 589 281**

51 Int. Cl.:

G21C 13/032 (2006.01)

G21C 17/10 (2006.01)

G21C 15/25 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2013** **E 13167171 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.07.2016** **EP 2664417**

54 Título: **Aparatos de control del movimiento de componentes**

30 Prioridad:

16.05.2012 US 201213472635

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

11.11.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BASS, JOHN R. y
SPRAGUE, ROBIN D.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 589 281 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

Aparatos de control del movimiento de componentes

Antecedentes**Campo**

- 5 Las realizaciones de ejemplo se refieren en general a aparatos para controlar el movimiento de componentes. El control puede implicar, por ejemplo, permitir, limitar y/o evitar el movimiento. Los componentes pueden ser componentes integrados. Las realizaciones de ejemplo también se refieren a plantas de reactor nuclear y a aparatos para controlar el movimiento de componentes en las plantas de energía nuclear.

Descripción de la técnica relacionada

- 10 Una vasija de presión de reactor ("RPV") de un reactor de agua en ebullición ("BWR") puede tener una forma generalmente cilíndrica y puede estar cerrada en ambos extremos (por ejemplo, mediante un cabezal inferior y un cabezal superior retirable). Una guía superior puede espaciarse por encima de una placa principal dentro de la RPV. Una cubierta principal, o cubierta, puede rodear el núcleo y puede soportarse mediante una estructura de soporte de cubierta. La cubierta puede tener una forma generalmente cilíndrica y puede rodear tanto la placa principal como la
- 15 guía superior. Puede haber un espacio o anillo localizado entre la RPV cilíndrica y la cubierta conformada de manera cilíndrica.

- En un BWR, las bombas de chorro tubulares huecas posicionadas dentro del anillo proporcionan el flujo de agua del núcleo de reactor requerido. La porción superior de una bomba de chorro, conocida como el mezclador de admisión, puede estar situada lateralmente y soportarse mediante soportes de contención de bomba de chorro de la técnica relacionada. Los soportes de contención pueden soportar el mezclador de admisión fijándose a la tubería
- 20 ascendente de bomba de chorro adyacente. La porción inferior de una bomba de chorro, conocida como el difusor, puede acoplarse al mezclador de admisión mediante una junta deslizante. La junta deslizante entre el mezclador de admisión y un collar del difusor puede tener una holgura de operación que acomoda el movimiento de expansión térmica axial relativo entre las porciones superior e inferior de la bomba de chorro. La holgura de operación puede permitir también flujo de fuga desde la presión de accionamiento dentro de la bomba de chorro.
- 25

- El flujo de fuga excesivo puede provocar movimiento oscilante en la junta deslizante, conocido como vibración inducida de flujo ("FIV") o vibración inducida de flujo de fuga de junta deslizante ("SJLFIV"), que puede ser una fuente de excitación de vibración perjudicial en el conjunto de bomba de chorro. Aunque los soportes de contención de bomba de chorro de la técnica relacionada pueden proporcionar rigidez de sistema que mitiga la vibración de los
- 30 componentes del sistema, puede aún tener lugar la SJLFIV entre el mezclador de admisión y el difusor. La tasa de fuga de la junta deslizante puede aumentar debido a, por ejemplo, operación de bucle único, flujo de núcleo aumentado y/o deposición de capa de suciedad de bomba de chorro.

- Los desplazamientos térmicos y de presión de la cubierta y la RPV pueden disminuir las cargas de interacción de alineación en el conjunto de bomba de chorro que son beneficiosas al restringir la vibración, tal como una fuerza lateral en la junta deslizante. Los niveles de vibración aumentados resultantes y las cargas de vibración correspondientes en las tuberías y soportes pueden provocar la degradación del componente de bomba de chorro de desgaste y fatiga.
- 35

- Pueden ser posibles altos niveles de FIV en ciertos diseños de bomba de chorro en algunas condiciones operacionales anormales que tiene tasas de fuga aumentadas. Por lo tanto, puede ser deseable proporcionar un conjunto de bomba de chorro que tenga una carga lateral en el área de la junta deslizante para mantener la rigidez de la interfaz entre el mezclador de admisión y el difusor para evitar el movimiento oscilante y suprimir la FIV.
- 40

- Se analizan aparatos y procedimientos de la técnica relacionada, por ejemplo, en las Patentes de Estados Unidos N. ° 4.285.770 de Chi y col. ("la patente '770"); 6.394.765 B1 de Erbes y col. ("la patente '765"); 6.438.192 B1 de Erbes y col. ("la patente '192"); 6.450.774 B1 de Erbes y col. ("la patente '774"); y 6.587.535 B1 a Erbes y col. ("la patente '535").
- 45

- Se analizan también aparatos y procedimientos de la técnica relacionada, por ejemplo, en las Publicaciones de Solicitud de Patente de Estados Unidos N. ° 2008/0031741 A1 de Torres ("la publicación '741"); 2010/0242279 A1 de Sprague y col. ("la publicación '279"); 2010/0329412 A1 de Ellison y col. ("la publicación '412"); 2011/0052424 A1 de Bass y col. ("la publicación '424"); 2011/0135049 A1 de Wroblewski y col. ("la publicación '049"); y 2011/0176938 A1 de DeFilippis y col. ("la publicación '938").
- 50

Adicionalmente, se analizan también aparatos y procedimientos de la técnica relacionada, por ejemplo, en la Solicitud de Patente de Estados Unidos N. ° 12/982.280 de Sprague y col. titulada "Method and Apparatus for a Jet Pump Three Point Slip Joint Clamp" ("la solicitud '280").

Además, se analizan aparatos y procedimientos de la técnica relacionada, por ejemplo, en la Publicación

Internacional N. ° WO 2011/035043 A1 de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (“WIPO”).

El documento DE 9107970U se refiere a un dispositivo de sujeción, el documento US2012/032064 se refiere a abrazaderas de una bomba de chorro.

Sumario

5 Las realizaciones de ejemplo pueden proporcionar aparatos para controlar el movimiento de un primer componente integrado con un segundo componente. Las realizaciones de ejemplo pueden proporcionar también aparatos para controlar el movimiento de componentes en una planta de energía nuclear.

La presente invención proporciona un conjunto de bomba de chorro de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

10 Las características y ventajas de esta invención se describen en, o son evidentes a partir de, la siguiente descripción detallada de diversas realizaciones de ejemplo de los aparatos y procedimientos de acuerdo con la invención.

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y/u otros aspectos y ventajas se harán más evidentes y se apreciarán más fácilmente a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones de ejemplo, tomadas en conjunto con los dibujos adjuntos, en los que:

15 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un conjunto de bomba de chorro de BWR de la técnica relacionada;

La Figura 2 es una vista detallada de una junta deslizante de la técnica relacionada entre un mezclador de admisión y difusor de un conjunto de bomba de chorro de BWR;

La Figura 3 es una vista en sección transversal de la junta deslizante de la técnica relacionada entre el mezclador de admisión y el difusor del conjunto de bomba de chorro de BWR;

20 La Figura 4 es una vista detallada de una primera sección de abrazadera de una primera abrazadera;

La Figura 5 es una vista detallada de una segunda sección de abrazadera de una segunda abrazadera;

La Figura 6A es una vista en perspectiva de un conector;

La Figura 6B es una vista en sección transversal del conector de la Figura 6A;

25 La Figura 7 es una vista en sección transversal de un conjunto de bomba de chorro de acuerdo con una realización de ejemplo; y

La Figura 8 es un diagrama de flujo de un procedimiento para controlar el movimiento de un primer componente integrado con un segundo componente.

Descripción detallada de realizaciones de ejemplo

30 Las realizaciones de ejemplo se describirán ahora más completamente con referencia a los dibujos adjuntos. Las realizaciones, sin embargo, pueden realizarse de muchas maneras diferentes y no deberían interpretarse como que están limitadas a las realizaciones expuestas en el presente documento. En su lugar, estas realizaciones de ejemplo se proporcionan de modo que esta divulgación será minuciosa y completa, y transmitirá completamente el alcance a los expertos en la materia. En los dibujos, los espesores de las capas y regiones se exageran por claridad.

35 Se entenderá que cuando un elemento se denomina como que está “en”, “conectado a”, “eléctricamente conectado a”, o “acoplado a” otro componente, puede estar directamente en, conectado a, eléctricamente conectado a, o acoplado al otro componente o pueden estar presentes componentes intermedios. En contraste, cuando un componente se denomina como que está “directamente en”, “directamente conectado a”, “directamente conectado eléctricamente a” o “directamente acoplado a” otro componente, no hay componentes intermedios presentes. Como se usa en el presente documento, el término “y/o” incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los
40 elementos enumerados asociados.

Se entenderá que aunque los términos primero, segundo, tercero, etc., pueden usarse en el presente documento para describir diversos elementos, componentes, regiones, capas, y/o secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas, y/o secciones no deberían limitarse por estos términos. Estos términos se usan únicamente para
45 distinguir un elemento, componente, región, capa y/o sección de otro elemento, componente, región, capa y/o sección. Por ejemplo, un primer elemento, componente, región, capa, y/o sección podría denominarse un segundo elemento, componente, región, capa, y/o sección sin alejarse de las enseñanzas de las realizaciones de ejemplo.

Los términos relativos espacialmente, tales como “debajo”, “por debajo de”, “inferior”, “por encima de”, “superior” y similares pueden usarse en el presente documento para facilidad de descripción para describir la relación de un componente y/o característica a otro componente y/o característica, y otro componente o componentes y/o

característica o características, como se ilustra en los dibujos. Se entenderá que los términos relativos espacialmente se pretende que abarquen diferentes orientaciones del dispositivo en uso u operación además de la orientación representada en las figuras.

5 La terminología usada en el presente documento es para el fin de describir realizaciones de ejemplo particulares únicamente y no se pretende que sea limitante de las realizaciones de ejemplo. Como se usa en el presente documento, las formas singulares “un”, “una”, “el” y “la” se pretende que incluyan las formas plurales también, a menos que el contexto indique claramente de otra manera. Se entenderá adicionalmente que los términos “comprende”, “que comprende”, “incluye” y/o “que incluye” cuando se usan en esta memoria descriptiva, especifican la presencia de características, enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes, pero no excluyen la presencia o adición de una o más otras características, enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes, y/o grupos de los mismos.

15 A menos que se defina de otra manera, todos los términos (incluyendo términos técnicos y científicos) usados en el presente documento tienen el mismo significado que se entiende comúnmente por un experto en la materia al que pertenecen las realizaciones de ejemplo. Se entenderá adicionalmente que los términos, tales como aquellos definidos en diccionarios usados comúnmente, deberían interpretarse como que tienen un significado que es coherente con su significado en el contexto de la técnica pertinente y no deberían interpretarse de una manera idealizada o sentido demasiado formal a menos que se definan expresamente así en el presente documento.

20 Debería observarse también que en algunas implementaciones alternativas, las funciones y/o actos indicados pueden tener lugar fuera del orden indicado en las figuras. Por ejemplo, dos figuras mostradas en sucesión pueden ejecutarse, de hecho, sustancialmente de manera concurrente o pueden ejecutarse en ocasiones en el orden inverso, dependiendo de la funcionalidad y/o actos implicados.

Se hará ahora referencia a las realizaciones de ejemplo, que se ilustran en los dibujos adjuntos, en los que números de referencia similares pueden hacer referencia a componentes similares a lo largo de todo el presente documento.

25 La Figura 1 es una vista en perspectiva del conjunto 100 de bomba de chorro de BWR de la técnica relacionada. Los componentes principales del conjunto 100 de bomba de chorro incluyen la tubería 102 ascendente, mezcladores 104 de admisión, y difusores 106. Los mezcladores 104 de admisión se insertan en los respectivos difusores 106. La interfaz entre el mezclador 104 de admisión y el difusor 106 asociado es la junta 108 deslizante. Los soportes 110 de contención de la bomba de chorro pueden usarse para estabilizar el movimiento de los mezcladores 104 de admisión. Esta estabilización puede reducir la SJLFIV y la fuga en la junta 108 deslizante. Como puede observarse, el cuerpo del mezclador 104 de admisión generalmente tiene un diámetro más pequeño que el cuerpo del difusor 106 asociado.

35 La Figura 2 es una vista detallada de la junta 208 deslizante de la técnica relacionada. La interfaz entre el mezclador 204 de admisión y el difusor 206 asociado es la junta 208 deslizante. Debería observarse que la porción 204a inferior del mezclador 204 de admisión se inserta en la corona 206a superior del difusor 206. Los rebordes 206b de guía del difusor 206 típicamente ayudan con inserción apropiada guiando la porción 204a inferior en una corona 206a superior a medida que el mezclador 204 de admisión se rebaja en el difusor 206.

40 La Figura 3 es una vista en sección transversal de la junta 308 deslizante de la técnica relacionada. La interfaz entre el mezclador 304 de admisión y el difusor 306 asociado es la junta 308 deslizante. Como anteriormente, la porción 304a inferior del mezclador 304 de admisión se inserta en la corona 306a superior del difusor 306. El extremo 304b distal del mezclador 304 de admisión se apoya en la corona 306a superior del difusor 306 para formar la junta 308 deslizante. La SJLFIV puede tener lugar en la junta 308 deslizante cuando las tolerancias entre el extremo 304b distal del mezclador 304 de admisión y la corona 306a superior del difusor 306 son inconsistentes y/o excesivas. Adicionalmente, puede tener lugar la fuga en la interfaz, ya que el agua puede fugarse entre el extremo 304b distal del mezclador 304 de admisión y la corona 306a superior del difusor 306 y fuera de la junta 308 deslizante.

45 La Figura 4 es una vista detallada de la primera sección 402 de abrazadera de la primera abrazadera 400 (mostrada en la Figura 7). La primera sección 402 de abrazadera puede incluir el cuerpo 404, desplazamientos 406, canales 408, porciones 410 de extremo, y/u orificios 412 pasantes. El cuerpo 404 puede incluir el borde 414 interior, borde 416 exterior, superficie 418 superior y/o superficie 420 inferior.

50 La primera abrazadera 400 puede diseñarse para instalación en un difusor asociado. Como resultado, la primera sección 402 de abrazadera puede ser físicamente mayor y/o tener un radio de curvatura mayor que una sección de abrazadera diseñada para instalación en un mezclador de admisión asociado.

55 La primera abrazadera 400 puede incluir dos primeras secciones 402 de abrazadera unidas juntas para rodear sustancialmente el difusor asociado. Como alternativa, la primera abrazadera 400 puede incluir una abrazadera de única pieza. Sin embargo, el uso de una abrazadera de única pieza puede requerir la instalación antes de o junto con la instalación del mezclador de admisión y/o difusor asociados, o al menos el desmontaje parcial de un mezclador de admisión y/o difusor ya instalados. Como alternativa, la primera abrazadera 400 puede incluir más de dos secciones de abrazadera. La modificación de la primera abrazadera 400 para incluir una abrazadera de única pieza o más de dos secciones de abrazadera se entendería por un experto en la materia.

Aunque no se requiere, las primeras secciones 402 de abrazadera de la primera abrazadera 400 pueden ser sustancialmente idénticas. Una disposición de este tipo facilitaría la fabricación, suministro, instalación y sustitución de la primera abrazadera 400.

5 Una sección transversal del cuerpo 404 puede ser cuadrada, rectangular o de alguna otra forma. La modificación del cuerpo 404 a una forma de sección transversal deseada se entendería por un experto en la materia.

10 Un difusor puede incluir dos o más rebordes de guía (por ejemplo, cuatro rebordes de guía). Los rebordes de guía pueden espaciarse de manera equitativa alrededor de la periferia del difusor. Los rebordes de guía pueden ayudar en la integración de un mezclador de admisión con un difusor asociado. Por ejemplo, esta asistencia puede ser particularmente beneficiosa cuando se intenta insertar remotamente un mezclador de admisión en un difusor, donde la interfaz entre el mezclador de admisión y el difusor forma una junta deslizante.

15 Como se muestra en la Figura 4, la primera sección 402 de abrazadera puede incluir los desplazamientos 406. Los desplazamientos 406 en la primera sección 402 de abrazadera pueden proporcionar holgura para los rebordes de guía del difusor asociado. Si los rebordes de guía están espaciados de manera equitativa alrededor de la periferia del difusor, entonces los desplazamientos 406 pueden espaciarse de manera equitativa alrededor de la primera abrazadera 400. La modificación de las primeras secciones 402 de abrazadera de modo que los desplazamientos 406 puedan espaciarse de manera equitativa alrededor de la primera abrazadera 400 se entendería por un experto en la materia.

20 El posicionamiento de los rebordes de guía del difusor asociado en los desplazamientos 406 puede ayudar a evitar el movimiento de la primera sección 402 de abrazadera en la dirección vertical (hacia el mezclador de admisión asociado) y/o puede ayudar a evitar la rotación de la primera sección 402 de abrazadera alrededor de una dirección axial del difusor asociado.

25 Como se muestra en la Figura 4, la primera sección 402 de abrazadera puede incluir los canales 408. Los canales 408 pueden extenderse completamente a través del cuerpo 404 (por ejemplo, desde la superficie 418 superior a la superficie 420 inferior). Como alternativa, los canales 408 pueden extenderse únicamente de manera parcial a través del cuerpo 404. La modificación del cuerpo 404 de modo que los canales 408 se extiendan completamente a través de o únicamente de manera parcial a través del cuerpo 404 se entendería por un experto en la materia.

30 Como se muestra en la Figura 4, la primera sección 402 de abrazadera puede incluir dos canales 408. Como alternativa, la primera sección 402 de abrazadera puede incluir únicamente un canal 408 o más de dos canales 408. La modificación de la primera sección 402 de abrazadera para incluir únicamente un canal 408 o más de dos canales 408 se entendería por un experto en la materia.

35 Como se muestra en la Figura 4, los canales 408 pueden estar dispuestos dentro del cuerpo 404 de la primera sección 402 de abrazadera (es decir, entre el borde 414 interior y el borde 416 exterior). Como alternativa, por ejemplo, los canales 408 pueden estar dispuestos en el borde 414 interior del cuerpo 404 (por ejemplo, de modo que el borde 414 interior incluya una porción del canal 408) y/o el borde 416 exterior del cuerpo 404 (por ejemplo, de modo que el borde 416 exterior incluya una porción del canal 408). La modificación de la primera sección 402 de abrazadera de modo que los canales 408 estén dispuestos en el borde 414 interior y/o el borde 416 exterior se entendería por un experto en la materia.

40 Como se muestra en la Figura 4, los canales 408 pueden tener una forma cruciforme. Los canales 408 pueden tener una u otras formas más, así como, tal como, por ejemplo, triangular, rectangular, circular, de lágrima o de cola de milano. La modificación de los canales 408 para incluir una u otras formas más se entendería por un experto en la materia.

45 Como se ha analizado anteriormente, la primera abrazadera 400 puede incluir dos primeras secciones 402 de abrazadera unidas juntas para rodear sustancialmente el difusor asociado. Las primeras secciones 402 de abrazadera pueden estar dispuestas alrededor de un difusor asociado de modo que las porciones 410 de extremo de una primera sección 402 de abrazadera puedan estar cerca o en contacto con las porciones 410 de extremo de otra primera sección 402 de abrazadera. Las primeras secciones 402 de abrazadera pueden estar conectadas juntas en las porciones 410 de extremo usando una pluralidad de primeros pernos 422 de abrazadera (mostrados en la Figura 7) y orificios 412 pasantes. Las primeras secciones 402 de abrazadera pueden estar conectadas también juntas en las porciones 410 de extremo usando tuercas de bloqueo, trinquetes, y similares, como se entendería por un experto en la materia.

55 El ajuste de los primeros pernos de abrazadera puede proporcionar un agarre suficiente entre la primera abrazadera 400 y el difusor asociado para evitar el movimiento de la primera abrazadera 400 en la dirección vertical (por ejemplo, hacia delante o lejos del mezclador de admisión asociado) y/o alrededor de una dirección axial del difusor asociado. El posicionamiento de los rebordes de guía del difusor asociado en los desplazamientos 406 puede ayudar también a evitar el movimiento de la primera abrazadera 400 en la dirección vertical (hacia el mezclador de admisión asociado) y/o puede ayudar a evitar la rotación de la primera abrazadera 400 alrededor de una dirección axial del difusor asociado.

5 Las primeras secciones 402 de abrazadera pueden conectarse juntas usando otros tipos de conexiones y/o conectores. Las primeras secciones 402 de abrazadera pueden articularse juntas, por ejemplo, en un lado. Las porciones 410 de extremo pueden incluir, por ejemplo, juntas de cola de milano macho y/o hembra. La modificación de las primeras secciones 402 de abrazadera de modo que puedan conectarse juntas usando otros tipos de conexiones y/o conectores se entendería por un experto en la materia.

La interacción de la primera abrazadera 400 con los conectores y una segunda abrazadera se analizará en detalle a continuación.

10 La Figura 5 es una vista detallada de la segunda sección 502 de abrazadera de la segunda abrazadera 500 (mostrada en la Figura 7). La segunda sección 502 de abrazadera puede incluir el cuerpo 504, canales 508, porciones 510 de extremo, y/u orificios 512 pasantes. El cuerpo 504 puede incluir el borde 514 interior, borde 516 exterior, superficie 518 superior y/o superficie 520 inferior.

La segunda abrazadera 500 puede diseñarse para instalación en un mezclador de admisión asociado. Como resultado, la segunda sección 502 de abrazadera puede ser físicamente más pequeña y/o tener un radio de curvatura menor que una sección de abrazadera diseñada para instalación en un difusor asociado.

15 La segunda abrazadera 500 puede incluir dos segundas secciones 502 de abrazadera unidas juntas para rodear sustancialmente el mezclador de admisión asociado. Como alternativa, la segunda abrazadera 500 puede incluir una abrazadera de única pieza. Sin embargo, el uso de una abrazadera de única pieza puede requerir la instalación antes de o junto con la instalación del mezclador de admisión y/o difusor asociados, o al menos el desmontaje parcial de un mezclador de admisión y/o difusor ya instalados. Como alternativa, la segunda abrazadera 500 puede incluir más de dos secciones de abrazadera. La modificación de la segunda abrazadera 500 para incluir una abrazadera de única pieza o más de dos secciones de abrazadera se entendería por un experto en la materia.

Aunque no se requiere, las segundas secciones 502 de abrazadera de la segunda abrazadera 500 pueden ser sustancialmente idénticas. Una disposición de este tipo facilitaría la fabricación, suministro, instalación y sustitución de la segunda abrazadera 500.

25 Una sección transversal del cuerpo 504 puede ser cuadrada, rectangular o de alguna otra forma. La modificación del cuerpo 504 a una forma de sección transversal deseada se entendería por un experto en la materia.

30 Como se muestra en la Figura 5, la segunda sección 502 de abrazadera puede incluir los canales 508. Los canales 508 pueden extenderse completamente a través del cuerpo 504 (es decir, desde la superficie 518 superior a la superficie 520 inferior). Como alternativa, los canales 508 pueden extenderse únicamente de manera parcial a través del cuerpo 504. La modificación del cuerpo 504 de modo que los canales 508 se extiendan completamente a través de o únicamente de manera parcial a través del cuerpo 504 se entendería por un experto en la materia.

35 Como se muestra en la Figura 5, la segunda sección 502 de abrazadera puede incluir dos canales 508. Como alternativa, la segunda sección 502 de abrazadera puede incluir únicamente un canal 508 o más de dos canales 508. La modificación de la segunda sección 502 de abrazadera para incluir únicamente un canal 508 o más de dos canales 508 se entendería por un experto en la materia.

40 Como se muestra en la Figura 5, los canales 508 pueden estar dispuestas en el borde 516 exterior del cuerpo 504 (por ejemplo, de modo que el borde 516 exterior incluya una porción del canal 508). Como alternativa, por ejemplo, los canales 508 pueden estar dispuestos dentro del cuerpo 504 de la segunda sección 502 de abrazadera (es decir, entre el borde 514 interior y el borde 516 exterior) y/o en el borde 514 interior del cuerpo 504 (por ejemplo, de modo que el borde 514 interior incluya una porción del canal 508). La modificación de la segunda sección 502 de abrazadera de modo que los canales 508 estén dispuestos dentro del cuerpo 504 y/o en el borde 514 interior se entendería por un experto en la materia.

45 Como se muestra en la Figura 5, los canales 508 pueden tener una forma cruciforme. Los canales 508 pueden tener una u otras formas más, así como, tal como, por ejemplo, triangular, rectangular, circular, de lágrima o de cola de milano. La modificación de los canales 508 para incluir una u otras formas más se entendería por un experto en la materia.

50 Como se ha analizado anteriormente, la segunda abrazadera 500 puede incluir dos segundas secciones 502 de abrazadera unidas juntas para rodear sustancialmente el mezclador de admisión asociado. Las segundas secciones 502 de abrazadera pueden estar dispuestas alrededor de un mezclador de admisión asociado de modo que las porciones 510 de extremo de una segunda sección 502 de abrazadera puedan estar cerca o en contacto con las porciones 510 de extremo de otra segunda sección 502 de abrazadera. La segunda sección 502 de abrazadera puede estar conectada junto a las porciones 510 de extremo usando una pluralidad de segundos pernos 522 de abrazadera (mostrados en la Figura 7) y orificios 512 pasantes. Las segundas secciones 502 de abrazadera también pueden estar conectadas juntas en las porciones 510 de extremo usando tuercas de bloqueo, trinquetes, y similares, como se entendería por un experto en la materia.

55 El ajuste de los segundos pernos de abrazadera puede proporcionar un agarre suficiente entre la segunda

abrazadera 500 y el mezclador de admisión asociado para evitar el movimiento de la segunda abrazadera 500 en la dirección vertical (es decir, hacia delante o lejos del difusor asociado) y/o alrededor de una dirección axial del mezclador de admisión asociado.

5 Las segundas secciones 502 de abrazadera pueden estar conectadas juntas usando otros tipos de conexiones y/o conectores. La segunda sección 502 de abrazadera puede articularse junta, por ejemplo, en un lado. Las porciones 510 de extremo pueden incluir, por ejemplo, juntas de cola de milano macho y/o hembra. La modificación de las segundas secciones 502 de abrazadera de modo que puedan conectarse juntas usando otros tipos de conexiones y/o conectores se entendería por un experto en la materia.

La Figura 6A es una vista en perspectiva del conector 600.

10 Los conectores 600 pueden configurarse para conectar la primera abrazadera 400 y la segunda abrazadera 500. Los conectores 600 pueden configurarse para conectar las primeras secciones 402 de abrazadera y las segundas secciones 502 de abrazadera. Los conectores 600 pueden tener una sección transversal similar a los canales 408 y/o los canales 508.

La Figura 6B es una vista en sección transversal del conector 600.

15 Los conectores 600 pueden tener una forma cruciforme que incluye, por ejemplo, el cuerpo 602 principal y los cruceros 604.

20 Los conectores 600 pueden tener una u otras formas más, así como, tal como, por ejemplo, triangular, rectangular, circular, de lágrima o de cola de milano. La modificación de los conectores 600 para incluir una u otras formas más se entendería por un experto en la materia. La modificación de los conectores 600 para tener una sección transversal similar a los canales 408 y/o los canales 508 también se entendería por un experto en la materia.

25 Uno o más conectores 600 pueden estar fijados a la primera sección 402 de abrazadera. Por ejemplo, cuando la primera sección 402 de abrazadera incluye dos canales 408, un conector 600 puede estar fijado a la primera sección 402 de abrazadera en un canal 408 y/u otro conector 600 puede estar fijado a la primera sección 402 de abrazadera en el otro canal 408. Los conectores 600 pueden estar fijados a las primeras secciones 402 de abrazadera por soldadura, por ejemplo, o uno u otros procedimientos más de modo que los conectores 600 no se muevan con relación a las primeras secciones 402 de abrazadera. Los procedimientos para fijar los conectores 600 a las primeras secciones 402 de abrazadera se entenderían por un experto en la materia.

30 Uno o más conectores 600 pueden estar fijados a la segunda sección 502 de abrazadera. Por ejemplo, cuando la segunda sección 502 de abrazadera incluye dos canales 508, un conector 600 puede estar fijado a la segunda sección 502 de abrazadera en un canal 508 y/u otro conector 600 puede estar fijado a la segunda sección 502 de abrazadera en el otro canal 508. Los conectores 600 pueden estar fijados a las segundas secciones 502 de abrazadera por soldadura, por ejemplo, o uno u otros procedimientos más de modo que los conectores 600 no se muevan con relación a las segundas secciones 502 de abrazadera. Los procedimientos para fijar los conectores 600 a las segundas secciones 502 de abrazadera se entenderían por un experto en la materia.

35 Como se entendería por un experto en la materia, los materiales usados en y los procedimientos de fabricación para la primera abrazadera 400, la segunda abrazadera 500 y/o los conectores 600 pueden seleccionarse para minimizar la corrosión galvánica, rotura por corrosión por tensión intergranular ("IGSCC"), activación por neutrones y flujo gamma y/u otros problemas asociados con plantas nucleares. Por lo tanto, los materiales pueden incluir, por ejemplo, acero inoxidable (por ejemplo, acero inoxidable tipo 304, acero inoxidable tipo 316), aleaciones de molibdeno y/o aleaciones de titanio.

40 La Figura 7 es una vista en sección transversal del conjunto 700 de bomba de chorro de acuerdo con una realización de ejemplo.

El conjunto 700 de bomba de chorro puede incluir el mezclador 704 de admisión y el difusor 706.

45 La interfaz entre el mezclador 704 de admisión y el difusor 706 es la junta 708 deslizante. La porción 704a inferior del mezclador 704 de admisión puede insertarse en la corona 706a superior del difusor 706 para integrar el mezclador 704 de admisión con el difusor 706. El extremo 704b distal del mezclador 704 de admisión puede apoyarse en la corona 706a superior del difusor 706 para formar la junta 708 deslizante.

50 En la Figura 7, la primera abrazadera 400 puede incluir dos primeras secciones 402 de abrazadera unidas juntas para rodear sustancialmente el difusor 706. Las primeras secciones 402 de abrazadera pueden estar conectadas juntas en las porciones 410 de extremo usando una pluralidad de los primeros pernos 422 de abrazadera. Las primeras secciones 402 de abrazadera pueden estar dispuestas de modo que los desplazamientos 406 acomoden los rebordes 706b de guía del difusor 706. Los canales 408 pueden extenderse completamente a través de las primeras secciones 402 de abrazadera.

En la Figura 7, la segunda abrazadera 500 puede incluir dos segundas secciones 502 de abrazadera unidas juntas

para rodear sustancialmente el mezclador 704 de admisión. Las segundas secciones 502 de abrazadera pueden estar conectadas juntas en las porciones 510 de extremo usando una pluralidad de los segundos pernos 522 de abrazadera. Los canales 508 pueden extenderse completamente a través de las segundas secciones 502 de abrazadera.

5 En la Figura 7, los conectores 600 pueden estar fijados a la primera abrazadera 400 de modo que los conectores 600 no puedan moverse con relación a la primera abrazadera 400. Los conectores 600 pueden no fijarse a la segunda abrazadera 500 de modo que los conectores 600 puedan moverse con relación a la segunda abrazadera 500.

10 En la Figura 7, los conectores 600 pueden permitir el movimiento de la primera abrazadera 400 con relación a la segunda abrazadera 500 en una primera dirección entre la primera abrazadera 400 y la segunda abrazadera 500. El movimiento permitido de la primera abrazadera 400 con relación a la segunda abrazadera 500 puede ser movimiento lineal. La primera dirección puede ser, por ejemplo, una dirección axial del mezclador 704 de admisión, una dirección axial del difusor 706, y/o una dirección axial del conjunto 700 de bomba de chorro. El movimiento permitido puede estar relacionado, por ejemplo, con la expansión térmica del mezclador 704 de admisión, el difusor 706 y/u otros componentes relacionados.

15 En realizaciones de ejemplo, los conectores 600 pueden estar fijados a la segunda abrazadera 500 y pueden no fijarse a la primera abrazadera 400. En realizaciones de ejemplo, uno o más conectores 600 pueden estar fijados a la primera abrazadera 400 y pueden no estar fijados a la segunda abrazadera 500, mientras que uno u otros más conectores 600 pueden estar fijados a la segunda abrazadera 500 y pueden no estar fijados a la primera abrazadera 400. En estas realizaciones también, los conectores 600 pueden permitir el movimiento de la primera abrazadera 400 con relación a la segunda abrazadera 500 en la primera dirección entre la primera abrazadera 400 y la segunda abrazadera 500.

20 En la Figura 7, los conectores 600 pueden limitar y/o evitar el movimiento de la primera abrazadera 400 con relación a la segunda abrazadera 500 en una segunda dirección perpendicular a la primera dirección. El movimiento limitado y/o evitado de la primera abrazadera 400 con relación a la segunda abrazadera 500 puede ser movimiento lineal. El movimiento limitado y/o evitado de la primera abrazadera 400 con relación a la segunda abrazadera 500 puede ser movimiento rotacional alrededor de un eje definido en la primera dirección. El eje puede ser, por ejemplo, un eje del mezclador 704 de admisión, un eje del difusor 706, y/o un eje del conjunto 700 de bomba de chorro. El movimiento limitado y/o evitado puede estar relacionado, por ejemplo, con movimiento oscilante, FIV, y/o flujo turbulento interno al conjunto 700 de bomba de chorro.

25 En la Figura 7, la primera abrazadera 400, la segunda abrazadera 500 y/o los conectores 600 pueden permitir el movimiento del mezclador 704 de admisión con relación al difusor 706 en una dirección axial del mezclador 704 de admisión, una dirección axial del difusor 706, y/o una dirección axial del conjunto 700 de bomba de chorro. El movimiento permitido del mezclador 704 de admisión con relación al difusor 706 puede ser, por ejemplo, movimiento lineal. El movimiento permitido puede estar relacionado, por ejemplo, con la expansión térmica del mezclador 704 de admisión, el difusor 706 y/u otros componentes relacionados.

30 En la Figura 7, la primera abrazadera 400, la segunda abrazadera 500 y/o los conectores 600 pueden limitar y/o evitar el movimiento del mezclador 704 de admisión con relación a difusor 706 en una dirección perpendicular a una dirección axial del mezclador 704 de admisión, una dirección axial del difusor 706, y/o una dirección axial del conjunto 700 de bomba de chorro. El movimiento limitado y/o evitado del mezclador 704 de admisión con relación al difusor 706 puede ser movimiento lineal. El movimiento limitado y/o evitado del mezclador 704 de admisión con relación al difusor 706 puede ser movimiento rotacional alrededor de una dirección axial del mezclador 704 de admisión, una dirección axial del difusor 706, y/o una dirección axial del conjunto 700 de bomba de chorro. El movimiento limitado y/o evitado puede estar relacionado, por ejemplo, con movimiento oscilante, FIV, y/o flujo turbulento interno al conjunto 700 de bomba de chorro.

35 La disposición en la Figura 7 puede mantener la rigidez de la junta 708 deslizante para evitar el movimiento oscilante y/o suprimir la FIV, mientras permite simultáneamente la expansión térmica del mezclador 704 de admisión, el difusor 706 y/u otros componentes relacionados.

40 La Figura 8 es un diagrama de flujo de un procedimiento para controlar el movimiento de un primer componente integrado con un segundo componente. Como se muestra en S800 de la Figura 8, la primera abrazadera puede enganchar el primer componente. Como se refiere a las Figuras 7 y 8, la primera abrazadera 400 puede enganchar el difusor 706.

45 Como se muestra en S802 de la Figura 8, una segunda abrazadera puede enganchar el segundo componente. Como se refiere a las Figuras 7 y 8, la segunda abrazadera 500 puede enganchar el mezclador 704 de admisión.

50 Como se muestra en S804 de la Figura 8, la primera y la segunda abrazaderas pueden conectarse usando una pluralidad de conectores. Como se refiere a las Figuras 7 y 8, los conectores 600 pueden conectar la primera abrazadera 400 y la segunda abrazadera 500.

En la Figura 8, enganchar el primer componente con la primera abrazadera (S800), enganchar el segundo componente con una segunda abrazadera (S802), y conectar la primera y la segunda abrazaderas usando una pluralidad de conectores (S804) puede realizarse en cualquier orden. Como se refiere a las Figuras 7 y 8, por ejemplo, la primera abrazadera 400 y la segunda abrazadera 500 pueden conectarse usando los conectores 600. A continuación la primera abrazadera 400 puede enganchar el difusor 706, seguido por enganchar la segunda abrazadera 500 el mezclador 704 de admisión. Como alternativa, la segunda abrazadera 500 puede enganchar el mezclador 704 de admisión, seguido por enganchar la primera abrazadera 400 el difusor 706. O la primera abrazadera 400 puede enganchar el difusor 706 al mismo tiempo que la segunda abrazadera 500 engancha el mezclador 704 de admisión. En otro ejemplo, la primera abrazadera 400 puede enganchar el difusor 706 al mismo tiempo que la segunda abrazadera 500 engancha el mezclador 704 de admisión. A continuación la primera abrazadera 400 y la segunda abrazadera 500 pueden conectarse usando los conectores 600.

Como se refiere a las Figuras 7 y 8, uno o más conectores 600 pueden estar fijados a la primera abrazadera 400 antes de enganchar la primera abrazadera 400 el difusor 706. De manera similar, uno o más conectores 600 pueden estar fijados a la segunda abrazadera 500 antes de enganchar la segunda abrazadera 500 el mezclador 704 de admisión. Por ejemplo, todos los conectores 600 pueden estar fijados a la primera abrazadera 400 antes de enganchar la primera abrazadera 400 el difusor 706, todos los conectores 600 pueden estar fijados a la primera abrazadera 400 antes de enganchar la segunda abrazadera 500 el mezclador 704 de admisión, y/o todos los conectores 600 pueden estar fijados a la primera abrazadera 400 antes de conectar los conectores 600 la primera abrazadera 400 y la segunda abrazadera 500. En otro ejemplo, uno o más conectores 600 pueden estar fijados a la segunda abrazadera 500 antes de enganchar la segunda abrazadera 500 el mezclador 704 de admisión, uno o más conectores 600 pueden estar fijados a la segunda abrazadera 500 antes de enganchar la primera abrazadera 400 el difusor 706, y/o uno o más conectores 600 pueden estar fijados a la segunda abrazadera 500 antes de conectar los conectores 600 la primera abrazadera 400 y la segunda abrazadera 500.

Como se refiere a las Figuras 7 y 8, una vez que la primera abrazadera 400 engancha el difusor 706, la segunda abrazadera 500 engancha el mezclador 704 de admisión, y la primera abrazadera 400 y la segunda abrazadera 500 están conectadas usando los conectores 600, los conectores 600 pueden permitir el movimiento de la primera abrazadera 400 con relación a la segunda abrazadera 500 en una primera dirección entre la primera abrazadera 400 y la segunda abrazadera 500 y/o pueden permitir el movimiento del mezclador 704 de admisión con relación a difusor 706 en la primera dirección. Ese movimiento puede ser, por ejemplo, movimiento lineal del mezclador 704 de admisión con relación al difusor 706. La primera dirección puede ser, por ejemplo, una dirección axial del conjunto 700 de bomba de chorro, el mezclador 704 de admisión, y/o el difusor 706. La primera dirección puede ser, por ejemplo, vertical.

Como se refiere a las Figuras 7 y 8, una vez que la primera abrazadera 400 engancha el difusor 706, la segunda abrazadera 500 engancha el mezclador 704 de admisión, y la primera abrazadera 400 y la segunda abrazadera 500 están conectadas usando conectores 600, los conectores 600 pueden limitar y/o evitar el movimiento de la primera abrazadera 400 con relación a la segunda abrazadera 500 en una segunda dirección perpendicular a la primera dirección y/o pueden limitar y/o evitar el movimiento del mezclador 704 de admisión con relación al difusor 706 en la segunda dirección. Ese movimiento puede ser, por ejemplo, movimiento lineal del mezclador 704 de admisión con relación al difusor 706. Ese movimiento puede ser, por ejemplo, movimiento rotacional del mezclador 704 de admisión con relación al difusor 706 alrededor de un eje definido en la primera dirección. La segunda dirección puede ser, por ejemplo, horizontal (por ejemplo, definiendo un plano horizontal).

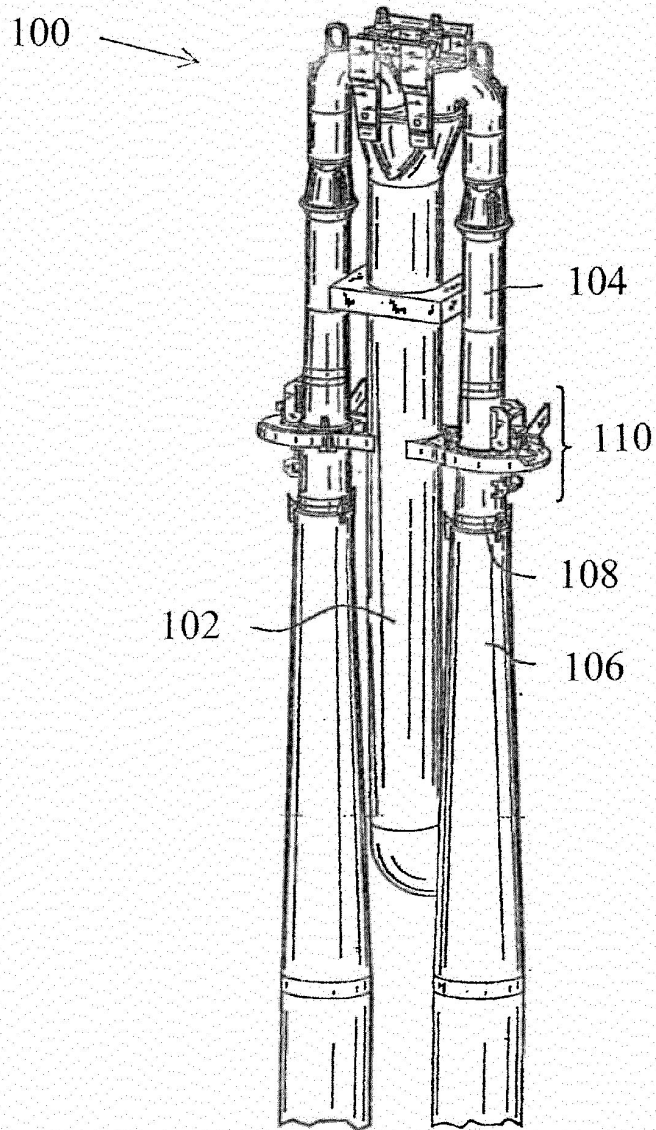
Aunque se han mostrado y descrito particularmente realizaciones de ejemplo, se entenderá por los expertos en la materia que pueden realizarse diversos cambios en forma y detalles en las mismas sin alejarse del alcance de la presente invención como se define mediante las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto (700) de bomba de chorro que comprende:
 - un difusor (706);
 - un mezclador (704) de admisión, integrado con el difusor (706);
- 5 un aparato para controlar el movimiento del difusor (706) y del mezclador (704) de admisión; en el que el aparato comprende:
 - una primera abrazadera (400) enganchada con el difusor (706);
 - una segunda abrazadera (500) enganchada con el mezclador (704) de admisión; y
- 10 una pluralidad de conectores (600) configurados para conectar la primera abrazadera (400) y la segunda abrazadera (500);
 - en el que los conectores (600) permiten el movimiento de la primera abrazadera (400) con relación a la segunda abrazadera (500) en una primera dirección entre la primera abrazadera (400) y la segunda abrazadera (500), y
 - en el que los conectores (600) limitan el movimiento de la primera abrazadera (400) con relación a la segunda abrazadera (500) en una segunda dirección perpendicular a la primera dirección.
- 15 2. El conjunto de bomba de chorro de la reivindicación 1, en el que los conectores (600) están configurados para permitir movimiento lineal de la primera abrazadera (400) con relación a la segunda abrazadera (500) en la primera dirección.
3. El conjunto de bomba de chorro de la reivindicación 1 o 2, en el que los conectores (600) están configurados para limitar el movimiento lineal de la primera abrazadera (400) con relación a la segunda abrazadera (500) en la
- 20 segunda dirección.
4. El conjunto de bomba de chorro de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los conectores (600) están configurados para limitar el movimiento rotacional de la primera abrazadera (400) con relación a la segunda abrazadera (500) alrededor de un eje definido en la primera dirección.
5. El conjunto de bomba de chorro de la reivindicación 3 en el que los conectores (600) están configurados para
- 25 evitar el movimiento lineal de la primera abrazadera (400) con relación a la segunda abrazadera (500) en la segunda dirección.
6. El conjunto de bomba de chorro de la reivindicación 4, en el que los conectores (600) están configurados para evitar el movimiento rotacional de la primera abrazadera (400) con relación a la segunda abrazadera (500) alrededor de un eje definido en la primera dirección.
- 30 7. El conjunto de bomba de chorro de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la primera abrazadera (400) incluye dos o más primeras secciones (402) de abrazadera.
8. El conjunto de bomba de chorro de la reivindicación 7, en el que las dos o más primeras secciones (402) de abrazadera están configuradas para conectarse juntas usando una pluralidad de primeros pernos (422) de abrazadera.
- 35 9. El conjunto de bomba de chorro de la reivindicación 7 u 8, en el que la segunda abrazadera (500) incluye dos o más segundas secciones (502) de abrazadera.
10. El conjunto de bomba de chorro de la reivindicación 9, en el que las dos o más primeras secciones (402) de abrazadera están configuradas para conectarse juntas usando una pluralidad de primeros pernos (422) de abrazadera, y
- 40 en el que las dos o más segundas secciones (502) de abrazadera están configuradas para conectarse juntas usando una pluralidad de segundos pernos (522) de abrazadera.

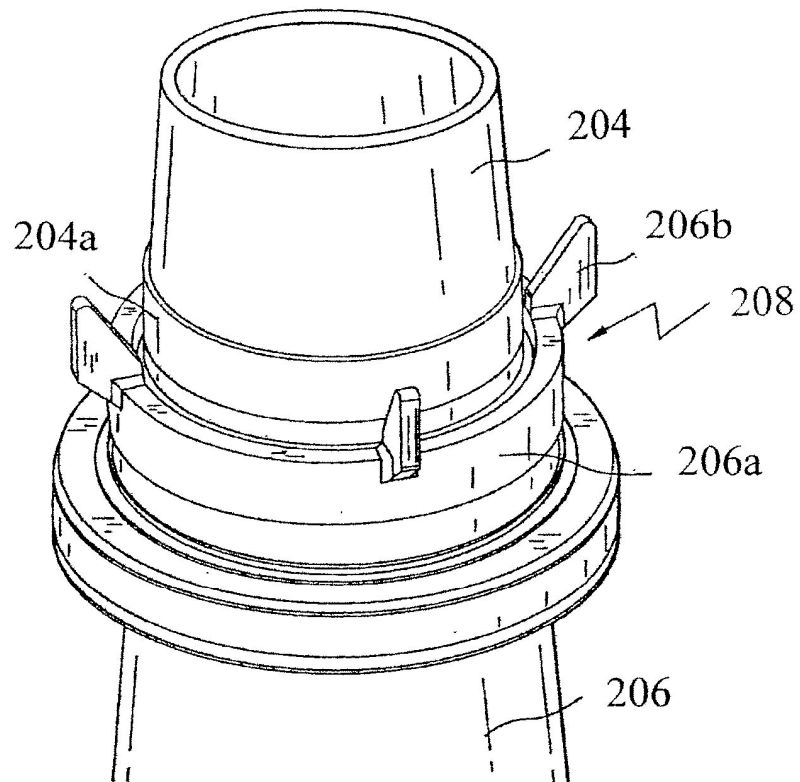
(Técnica relacionada)

FIG. 1



(Técnica relacionada)

FIG. 2



(Técnica relacionada)

FIG. 3

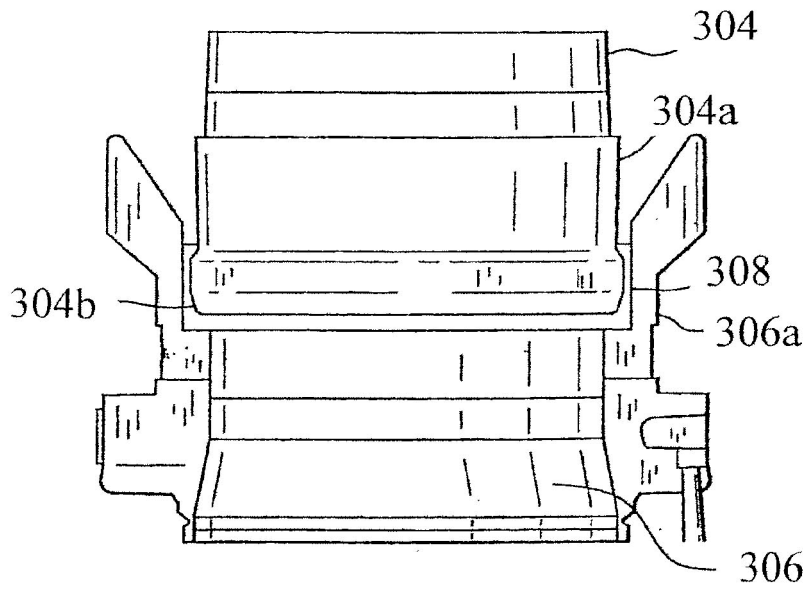


FIG. 4

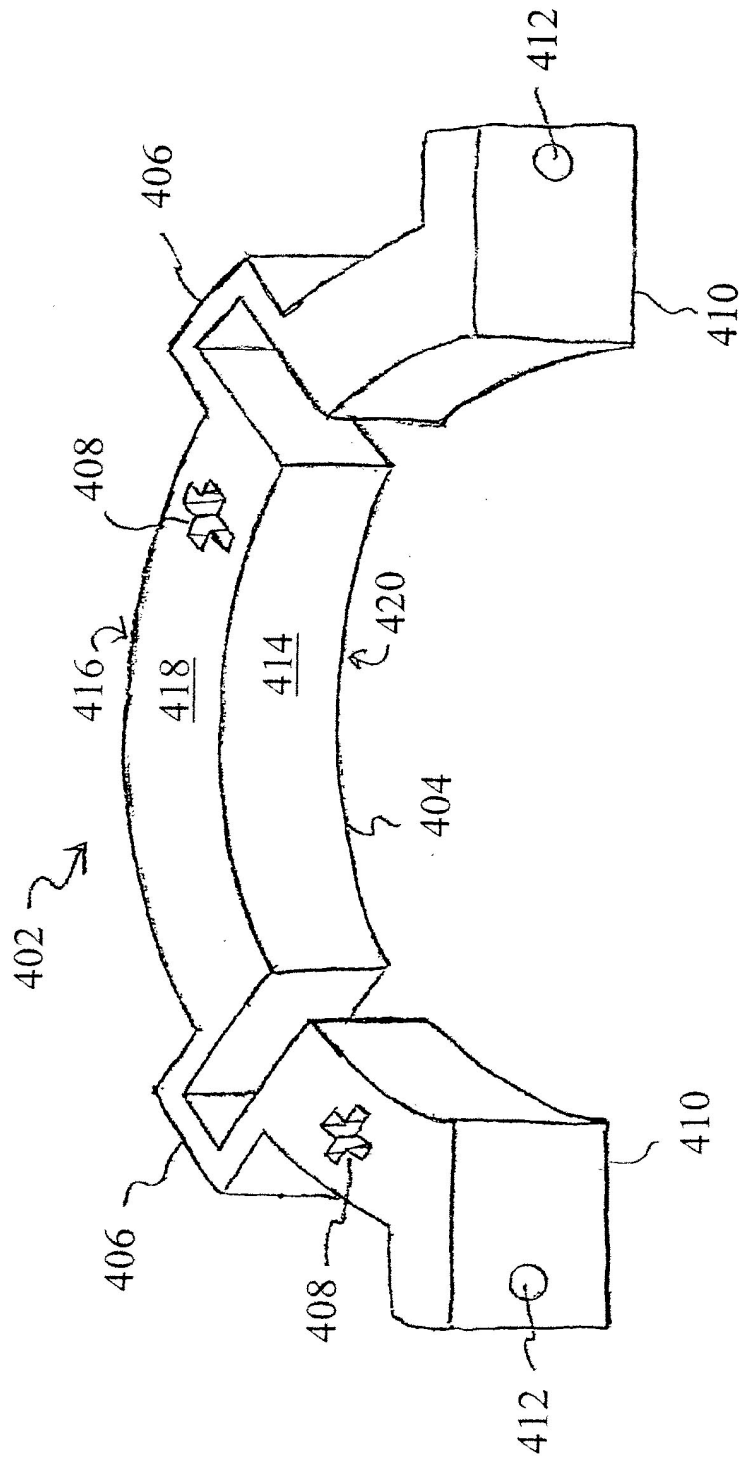
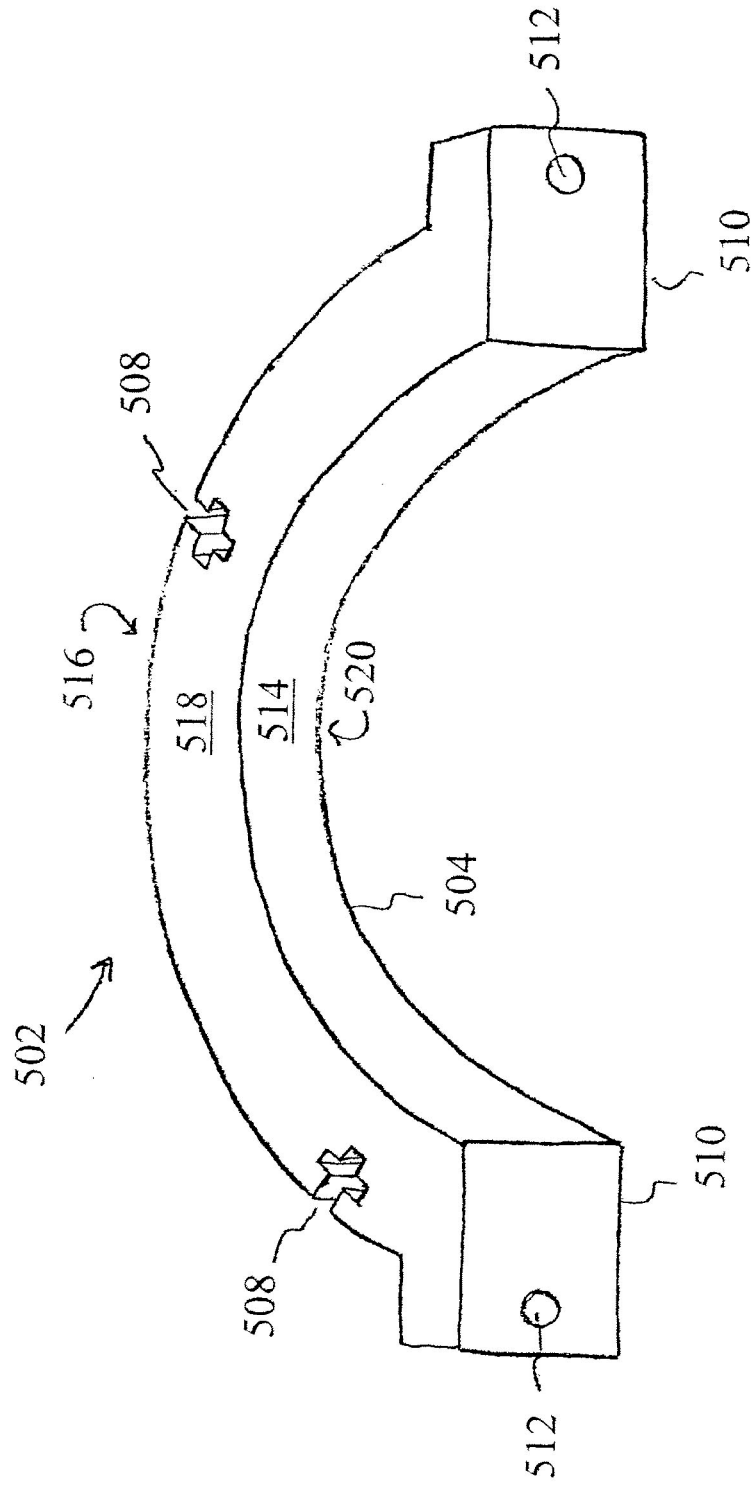


FIG. 5



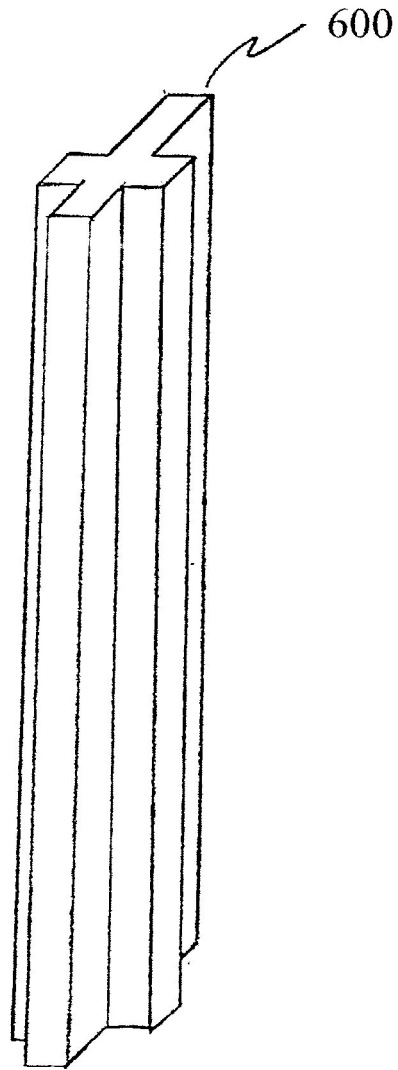


FIG. 6A

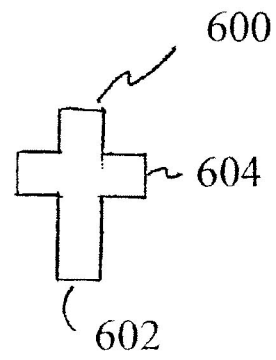
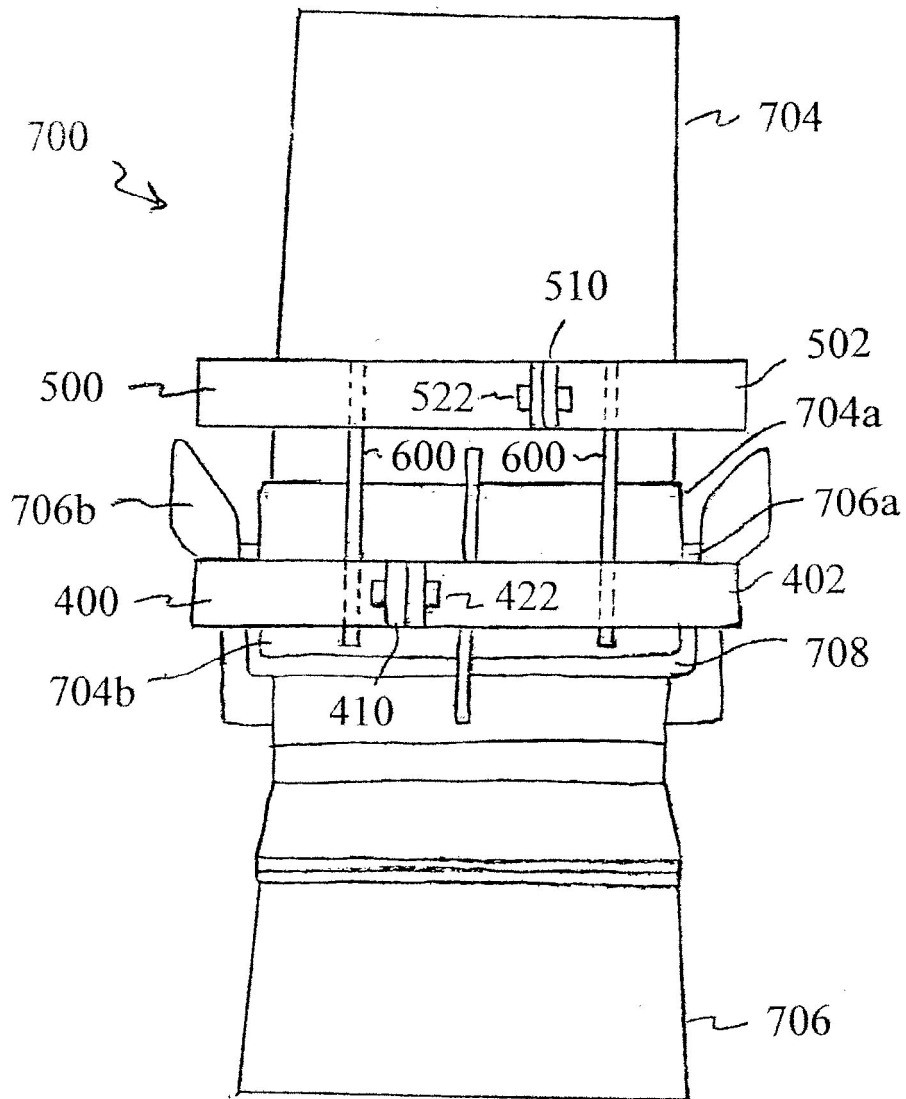


FIG. 6B

FIG. 7



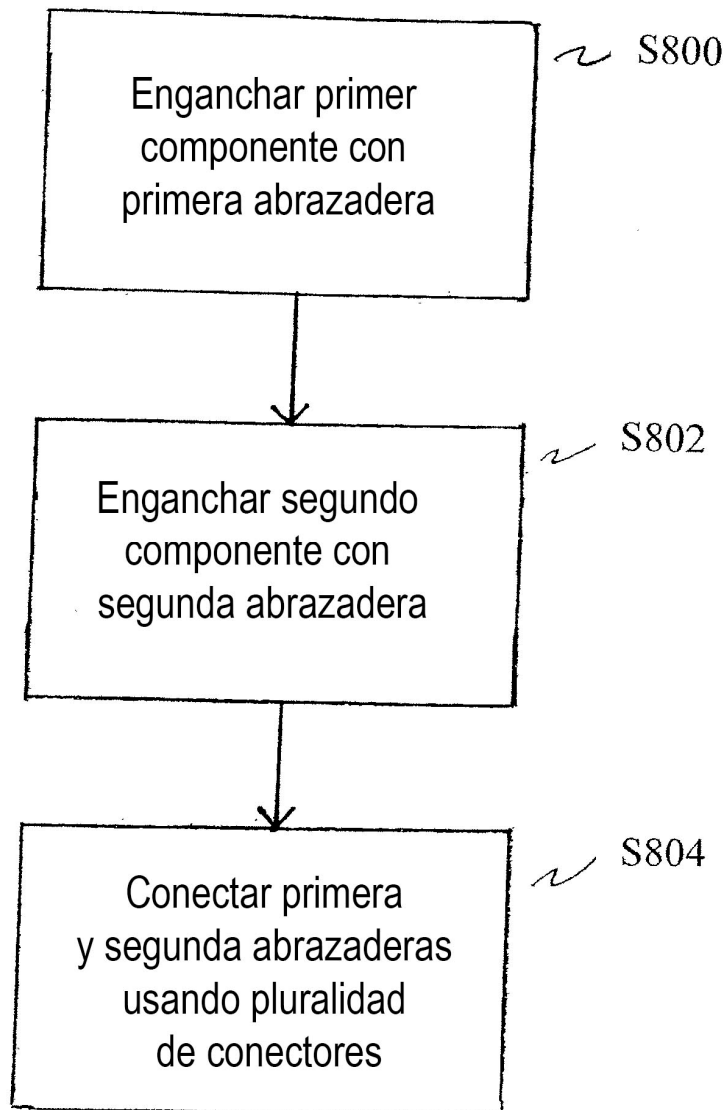


FIG. 8