



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 780**

51 Int. Cl.:

**F16L 13/06** (2006.01)

**F16L 55/17** (2006.01)

**F16L 55/172** (2006.01)

**G21C 15/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09167147 .9**

96 Fecha de presentación : **04.08.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2154405**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.02.2010**

54

Título: **Procedimiento y aparato para la reparación de un empalme de junta deslizante de tubo vertical de bajada para rociar el núcleo.**

30

Prioridad: **08.08.2008 US 222427**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**26.05.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**26.05.2011**

73

Titular/es: **GE-HITACHI NUCLEAR ENERGY  
AMERICAS L.L.C.  
3901 Castle Hayne Road  
Wilmington, North Carolina 28401, US**

72

Inventor/es: **Jensen, Grant Clark**

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 359 780 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

Procedimiento y aparato para la reparación de un empalme de junta deslizante de tubo vertical de bajada para el rociado del núcleo.

5 La presente invención se refiere al campo de las redes de tuberías de rociado del núcleo en el funcionamiento de reactores de agua en ebullición (BWRs) y, más concretamente, a un dispositivo de reparación para sustituir estructuralmente unas juntas soldadas fisuradas del empalme de la junta de deslizamiento del tubo vertical de bajada para rociar el núcleo.

### Antecedentes de la invención

10 Con carácter común a la mayoría de los BWRs en funcionamiento, el agua de refrigeración para rociar el núcleo es suministrada a la zona del núcleo del reactor mediante tuberías internas respecto de la vasija del reactor. Las redes de tuberías de rociado del núcleo en los sistemas de los BWRs operativos son de estructura soldada. Las soldaduras en las tuberías del sistema de rociado del núcleo originales son susceptibles de Fisuración Intergranular por Tensocorrosión (IGSCC).

15 La porción inferior de las tuberías internas para rociar el núcleo de los BWRs habitualmente se designa como "tuberías verticales de bajada". Hay un total de cuatro tubos verticales de bajada, los cuales suministran agua de refrigeración a las tuberías aspersoras interiores al escudo 14. Dos de estos tubos verticales de bajada 10 situados sobre un lado del escudo 14 se muestran en la Figura 1. Cada uno de los tubos verticales de bajada 10 consiste en dos segmentos de tubería verticales separadas 16 y 18, los cuales son unidos entre sí en el momento del montaje de la vasija del reactor mediante un empalme de junta deslizante 20, tal y como se muestra en la vista en sección transversal en la Figura 2. El segmento inferior 18 del tubo vertical de bajada 10, incorpora un receptáculo 22, el cual es soldado en fábrica al segmento interior vertical 18 de la tubería por medio de una soldadura P7. Durante el montaje de la vasija del reactor, el segmento de tubería superior 16 del tubo vertical de bajada es recortado en cuanto a su longitud para acoplarse con el segmento inferior 18. Un manguito 24, el cual se desliza sobre el segmento de tubería superior 26 del tubo vertical de bajada es a continuación insertado dentro del receptáculo 22, cubriendo de esta forma una junta 16 situada entre los segmentos de tubería superior e inferior 16 y 18. Unas soldaduras en ángulos circunferenciales, P5 y P6, son entonces aplicadas para cerrar homéricamente la junta deslizante 26 con el segmento de tubería superior 16 del tubo vertical de bajada y con el receptáculo 22, respectivamente. Merece destacarse que aun cuando los tubos verticales de bajada separados pueden penetrar en el escudo 14 a diferentes alturas, típicamente, los empalmes de junta deslizante 20 están todos situados a la misma altura en una vasija de reactor 12.

20 En el caso de que se produjera una fisura en una cualquiera de las tres soldaduras de empalme de junta deslizante, P5, P6 y / o P7, se perdería la integridad estructural del empalme de junta deslizante del tubo vertical de bajada 20. Una reparación preventiva sería instalar un dispositivo de sujeción, el cual impediría la separación del empalme de junta deslizante del tubo vertical de bajada en el caso de que se produjera la fisuración circunferencial a lo largo de la pared. La presente invención tiene por objeto un dispositivo de reparación instalado a distancia, el cual estructuralmente sustituye las juntas soldadas fisuradas del empalme de junta deslizante, del tubo vertical de bajada para rociar el núcleo. Un dispositivo de sujeción de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento US 2008/0144761 A1.

### Breve descripción de la invención

35 En una forma de realización ejemplar de la invención, un dispositivo de sujeción para el soporte o la sustitución estructural de una junta de soldadura fisurada entre tubos conectados comprende una carcasa de sujeción primaria, una carcasa de sujeción secundaria, un montaje de bisagra que une de manera rotatoria entre sí las carcasas de sujeción primaria y secundaria, al menos un perno de empalme y al menos una contratuerca del perno de empalme unidas entre sí para conectar entre sí las carcasas de sujeción primaria y secundaria y, de esta forma, fijar las carcasas de sujeción primaria y secundaria sobre los lados opuestos de los tubos conectados en relación enfrentada, extendiéndose el al menos un perno de empalme a través de porciones de las carcasas de sujeción primaria y secundaria que no encajan con los tubos conectados, al menos unos primero y segundo pasadores laterales insertados dentro de las carcasas de sujeción primaria y secundaria, respectivamente, estando los al menos primero y segundo pasadores asentados dentro de unos correspondientes orificios cónicos maquinados en los tubos conectados, y correspondiéndose los al menos unos primero y segundo protectores de pasador laterales con los al menos primero y segundo protectores laterales, estando los al menos protectores de pasador laterales situados sobre las carcasas de sujeción primaria y secundaria, respectivamente, encajando una porción de cada uno de los al menos unos primero y segundo pasadores laterales con una porción complementaria de los al menos primero y segundo pasadores laterales, para impedir la rotación de los al menos primero y segundo pasadores laterales y, de esta forma, mantener una precarga de cada uno de los al menos primero y segundo pasadores laterales.

En una forma de realización ejemplar adicional de la invención, un procedimiento de soporte o de sustitución estructural de una junta de soldadura fisurada entre los tubos conectados utilizando un dispositivo de sujeción

comprende las etapas de la provisión de una carcasa de sujeción primaria con una primera extensión, la provisión de una carcasa de sujeción secundaria con una segunda extensión, la provisión de un montaje de bisagra, que une entre sí las carcasas de sujeción primaria y secundaria sobre un primer lado utilizando el montaje de bisagra, la inserción de al menos un perno de empalme a través de las primera y segunda extensiones de las carcasas de sujeción primaria y secundaria, la unión de las carcasas de sujeción primaria y secundaria entre sí sobre un segundo lado correspondiente a las primera y segunda extensiones mediante el acoplamiento de al menos un perno de empalme con al menos una correspondiente contratuerca de perno de empalme para, de esta manera, fijar las carcasas de sujeción primaria y secundaria sobre los lados opuestos de los tubos conectados en relación enfrentada, la constitución de al menos un primer orificio en los tubos conectados en un área que abarque la junta de soldadura fisurada utilizando la carcasa de sujeción primaria como guía, la constitución de al menos un segundo orificio en los tubos conectados en un área que abarque la junta de soldadura fisurada utilizando la carcasa de sujeción secundaria como guía, la inserción de al menos un primer pasador lateral dentro de una porción curvada de la carcasa de sujeción primaria para que al menos un primer pasador lateral se asiente dentro del primer orificio constituido en el tubo, la inserción de al menos un segundo pasador lateral dentro de una porción curvada de la carcasa de sujeción secundaria para que el al menos un segundo pasador lateral se asiente dentro del segundo orificio constituido en el tubo, la provisión sobre la porción curvada de la carcasa de sujeción primaria de al menos un primer protector de pasador lateral correspondiente a al menos un primer pasador lateral, la provisión de la porción curvada de la carcasa de sujeción secundaria de al menos un segundo protector de pasador lateral correspondiente a al menos un segundo pasador lateral, incorporando los al menos un primero y un segundo pasadores laterales unos dientes que se sitúan en contacto con unos dientes complementarios de los al menos un primero y segundo protectores de pasador lateral para impedir la rotación de los al menos primero y segundo pasadores laterales para, de esta manera, mantener las precargas sobre los al menos primero y segundo pasadores laterales.

#### **Breve descripción de los dibujos**

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

La Figura 1 es una vista isométrica de tuberías verticales de bajada.

La Figura 2 es una vista en sección transversal de tuberías verticales de bajada.

La Figura 3 es una vista isométrica del montaje de sujeción de junta deslizante.

30 La Figura 4 es una vista isométrica del montaje de sujeción de junta deslizante instalado sobre las tuberías verticales de bajada.

La Figura 5 es una vista en planta del montaje de sujeción de junta deslizante instalado sobre las tuberías verticales de bajada.

La Figura 6 es una vista en planta de los pasadores verticales instalados en el montaje de sujeción.

35 La Figura 7 es una vista en sección transversal de los pasadores laterales instalados en el montaje de sujeción.

La Figura 8 es una vista en sección transversal de los pasadores laterales inferiores instalados en el montaje de sujeción.

La Figura 9 es una vista en sección transversal de los pasadores laterales superiores instalados en el montaje de sujeción.

40 La Figura 10 es una vista isométrica del interior de la carcasa de sujeción primaria.

La figura 11 es una vista isométrica del exterior de la carcasa de sujeción primaria.

La Figura 12 es una vista isométrica del interior de la carcasa de sujeción secundaria.

La Figura 13 es una vista isométrica del exterior de la carcasa de sujeción secundaria.

La Figura 14 es una vista isométrica de un perno de empalme.

45 Las Figuras 15(a) y 15(b) son vistas isométricas de una contratuerca de perno de empalme.

La Figura 16 es una vista isométrica de un pasador lateral.

La Figura 17 es una vista isométrica de un protector del pasador lateral (Dientes Encarados hacia Delante).

La Figura 18 es una vista isométrica de un protector de pasador lateral (dientes encarados hacia atrás).

La Figura 19 es una vista isométrica de un pasador de bisagra.

**Descripción detallada de la invención**

La presente invención tiene por objeto un medio de sujeción, el cual estructuralmente sustituye las soldaduras fisuradas de junta deslizante del tubo vertical de bajada para rociar el núcleo. Más concretamente, la presente invención tiene por objeto un medio de sujeción de junta deslizante para reparar soldaduras fisuradas de juntas deslizantes del tubo vertical de bajada en plantas de Reactores de Agua en Ebullición con tubos verticales de bajada de tamaño variable.

Una forma de realización del montaje de realización del tubo deslizante 30 se muestra en una representación isométrica en la Figura 3. El montaje de sujeción 30 incluye una carcasa de sujeción primaria 32 y una carcasa de sujeción secundaria 34, las cuales están unidas rotatoriamente entre sí mediante un montaje de bisagras que incluye un pasador de bisagra 36 insertado a través de una pluralidad de charnelas de bisagra 46 fijadas a las carcasas de sujeción primaria y secundaria 32 y 34. Una forma de realización del pasador de bisagra 36, el cual une las carcasas de sujeción primaria y secundaria 32 y 34 entre sí, se muestra en la Figura 19.

El diseño de las carcasas de sujeción primaria y secundaria 32 y 34 es similar, tal y como puede apreciarse en las Figuras 10 a 13. La carcasa de sujeción primaria 32 incluye una porción curvada 33 a la cual están unidas, de modo preferente, tres charnelas de bisagra 46, y dentro de las cuales están situadas, de modo preferente, dos almohadillas de contacto 48 y dos almohadillas de amortiguación 50. La carcasa de sujeción secundaria 34, incluye, así mismo, una porción curvada 35 a la cual están unidas, de modo preferente, dos charnelas de bisagra 46, y dentro de las cuales están situadas, de modo preferente, una almohadilla de contacto 48 y una almohadilla de amortiguación 50. Otra característica distintiva exclusiva de la carcasa primaria 32 es un orificio piloto 51 taladrado en una charnela de bisagra 46 de la carcasa. Este orificio piloto está dispuesto para la instalación de un pasador de centrado (no mostrado), el cual es instalado en el momento del montaje y funciona para mantener el pasador de bisagra 36 cautivo sobre el montaje de sujeción 30. Las almohadillas de contacto 48 de las carcasas primaria y secundaria 32 y 34 se sitúan en contacto con el segmento de tubería inferior 18 del tubo vertical de bajada 10. Estas tres almohadillas de contacto 48 están maquinadas con un radio normal de curvatura, para situarse en contacto con la superficie exterior del tubo vertical de bajada 10 de manera estable, tal y como se muestra en la Figura 8.

La instalación de montaje de sujeción 30 sobre una soldadura de junta deslizante fisurada se simplifica mediante la utilización de una pieza soporte de herramienta especializada (no mostrada). Esta herramienta contribuye a la localización del montaje de sujeción 30 a la altura deseada con respecto a la junta deslizante 20 del tubo vertical de bajada. El montaje de sujeción 30 es a continuación fijado a la tubería vertical de bajada mediante la instalación de una pluralidad de pernos de empalme 38 a través de las extensiones 41 y 43 del perno situadas sobre los lados de las carcasas de sujeción primaria y secundaria 32 y 34, y a continuación fijando los pernos 38 en posición por una correspondiente pluralidad de contratueras de perno de empalme 40. Debe destacarse que las extensiones 41 y 43 del perno se extienden desde los lados de las carcasas de sujeción primaria y secundaria 32 y 34 que están situadas enfrente de las que se extienden desde las charnelas de bisagra 46.

La orientación de la instalación del montaje de sujeción 30 sobre el tubo vertical de bajada 10 se muestra en las Figuras 4, 5 y 6. Una vez adecuadamente situado el montaje de sujeción 30, cinco orificios cónicos 44 son maquinados dentro del tubo vertical de bajada 10 (Figuras 7 a 9). Esta operación de maquinación se lleva a cabo mediante la instalación de un accionador de maquinado de descarga eléctrica (EDM) (no mostrado) de forma separada con cada una de las cinco aberturas dispuestas para alojar los pasadores laterales 42 y en las carcasas de sujeción primaria y secundaria 32 y 34. Esto asegura que los orificios maquinados resultantes 44 queden situados exactamente en los emplazamientos previstos para los cinco pasadores laterales 42, los cuales se sitúan en contacto con la tubería vertical de bajada 10. Estos orificios cónicos están maquinados con un ángulo incluido de 20 grados y están maquinados a una profundidad específica. Una vez que se ha completado la operación de maquinado de los agujeros, los pasadores laterales 42 son instalados y asentados dentro de los orificios cónicos 44 de la tubería vertical de bajada 10. El montaje de sujeción 30 es inicialmente instalado sin que se inserten los cinco pasadores laterales 42 en el montaje 30, tal y como se muestra en las Figuras 4 y 5. La orientación rotacional mostrada en estas figuras proporciona una accesibilidad equidistante a los emplazamientos de los dos pasadores laterales superiores situados más próximos a la pared 12 de la vasija del reactor. El uso de los pasadores laterales 42 reduce al mínimo las fugas potenciales del refrigerante de rociado del núcleo y, así mismo proporciona la necesaria estructura para impedir la separación del tubo vertical de bajada con arreglo a todos los episodios postulados ya sean normales de deterioro o de emergencia y avería. El adecuado asentamiento de los pasadores laterales 42 es fácilmente visible en las vistas en sección transversal de las Figuras 7 a 9.

Los dos pasadores laterales inferiores 42L una vez instalados, se sitúan en contacto con el segmento inferior 18 de la tubería vertical de bajada 10, tal y como se muestra en la Figura 8. Esto impide el desplazamiento relativo axial entre el montaje de sujeción 30 y el segmento inferior 18 de la tubería vertical de bajada. Los otros tres pasadores laterales superiores 42U, una vez instalados, se sitúan en contacto con el segmento superior 16 de la tubería vertical de bajada 10, tal y como se muestra en la Figura 9. Estos pasadores laterales superiores 42U desempeñan dos funciones. En primer lugar, impiden el desplazamiento relativo axial entre el montaje de sujeción 30 y el segmento superior 16 de la tubería vertical de bajada, el cual está acoplado con los pasadores laterales inferiores 42L, impiden la separación axial de los segmentos superior e inferior 16 y 18 de la tubería vertical de bajada. En segundo lugar,

los pasadores laterales superiores 42U proporcionan un soporte lateral al segmento superior 16 de la tubería vertical de bajada.

Las almohadillas de amortiguación 50 se incorporan dentro del diseño de las carcasas de sujeción primaria y secundaria 32 y 34. En el supuesto improbable de que se produjera un fallo en la soldadura circunferencial de las soldaduras P5 y P6 referenciadas en la Figura 2, un segmento cilíndrico de la tubería vertical de bajada de rociado del núcleo podría resultar separada y, de esta manera, convertirse en una pieza suelta dentro de la corriente del flujo del tubo vertical de bajada de rociado del núcleo. Las almohadillas de amortiguación 50 de las carcasas de sujeción primaria y secundaria 32 y 34 están situadas en posición estratégica para limitar el desplazamiento lateral de este segmento de tubería. Debe disponerse un pequeño libre espacio radial 52 (Figura 7) entre la almohadilla de amortiguación 50 y la tubería vertical de bajada 10, haciendo con ello posible la desalineación potencial de los segmentos superior e inferior 16 y 18 de la tubería vertical de bajada.

Tres pernos de empalme 38 y unas tuercas asociadas 40 del protector del perno de empalme proporcionan una precarga mecánica o una fuerza de sujeción entre las carcasas de sujeción primaria y secundaria 32 y 34. Estos pernos de empalme 38 y las contratueras de perno de empalme 40 del protector del perno de empalme se muestran, respectivamente en las Figuras 14 y 15. El extremo distal 54 del perno de empalme 38 está maquinado en un diámetro ligeramente más pequeño que el diámetro interior de un collarín de embutición de paredes delgadas 56 de la contratuerca de empalme 40 del protector del perno de empalme, y está maquinado con una pluralidad de acanaladuras 58, las cuales se sitúan en contacto con el collarín de embutición 56 de la contratuerca de perno de empalme 40. El extremo proximal 60 del perno de empalme incorpora una superficie de asentamiento esférica 62, la cual se sitúa en contacto con una superficie de asentamiento esférica similar 64 de la carcasa de sujeción secundaria 34. El diseño de la contratuerca de perno de empalme 40 incorpora, así mismo, una superficie de asentamiento esférica 66, la cual se sitúa en contacto con la superficie de asentamiento esférica coincidente 68 de la carcasa de sujeción primaria 32. Estas superficies de asentamiento esféricas 62, 64, 66 y 68, alivian los esfuerzos de flexión de los pernos de empalme 38 mecánicamente precargados. Así mismo, el collarín de embutición cilíndrico 56 de paredes delgadas está dispuesto en el diseño de la contratuerca de perno de empalme 40 para que, una vez que es aplicada la adecuada precarga mecánica sobre el perno de empalme durante la instalación de sujeción, los collarines de embutición 56 de las contratueras de perno de empalme 40 sean deformadas mecánicamente sobre los extremos acanalados 58 de los pernos de empalme 38, impidiendo de esta manera cualquier desplazamiento rotacional relativo entre estos dos componentes en el entorno vibratorio inducido por el flujo de un reactor en funcionamiento.

Tal y como se muestra en la Figura 11, la carcasa de sujeción primaria 32 incluye, así mismo, dos orificios 37 a través de los cuales se insertan dos pasadores laterales 42, tal y como se aprecia en la Figura 3. Tal y como se aprecia en la Figura 13, la carcasa de sujeción secundaria 34 incluye, así mismo, tres orificios 37 a través de los cuales son insertados tres pasadores laterales 42, tal y como se muestra en la Figura 6. Los pasadores laterales 42 sirven para impedir que los tubos verticales de bajada conectados 10 con la soldadura fisurada se separen después de que el montaje de sujeción 30 está instalado sobre ellos. Maquinados dentro de las carcasas de sujeción primaria y secundaria 32 y 34 son unas superficies de asentamiento escariadas 39 que rodean los orificios 37.

Una forma de realización del pasador lateral 42 se ilustra en la Figura 16. De modo preferente, el pasador lateral 42 mostrado en la Figura 16 incluye una cabeza de forma hexagonal 61 y una porción circular intermedia 65 con un diámetro de tamaño aumentado y una pluralidad de dientes de trinquete 72 que se extienden alrededor de la circunferencia de la porción circular intermedia 65. Un surco en forma de "V" 63 maquinado dentro de la cabeza hexagonal 61 de cada uno de los pasadores laterales 42 es una característica distintiva del herramienta diseñada para facilitar la retención del pasador lateral 42 para la colocación a distancia de dichos pernos dentro de un reactor durante la instalación del montaje de sujeción 30 sobre la tubería de la conducción 10 de rociado del núcleo. Un surco similar con forma de "V" 63 está maquinado en la cabeza hexagonal 59 de los pernos de empalme 38, y en una sección intermedia hexagonal 57 de las contratueras de perno de empalme 40. Extendiéndose desde una superficie inferior 45 de la porción circular intermedia 65 se encuentra un eje roscado 67 con un extremo de forma cónica 70. El eje roscado 67 facilita la inserción del pasador lateral 42 dentro de las carcasas primaria y secundaria 32 y 34.

Los extremos distales de forma cónica 70 de los pasadores laterales 42 están diseñados para asentarse dentro de los orificios EDM cónicos 44 dentro de la tubería vertical de bajada 10. Así mismo, los dientes de trinquete 72 están diseñados para situarse en contacto con unos correspondientes dientes 74 y 76 de los protectores de pasador lateral 78 y / u 80 mostrados en las Figuras 17 y 18. Los protectores de pasadores laterales mostrados en las Figuras 17 y 18 son piezas especulares o enfrentadas, con la excepción de la orientación o dirección enfrentada de los respectivos dientes 74 y 76, esto es, están encarados hacia delante en lugar de estar encarados hacia atrás. Estos protectores de pasador 78 y 80 están diseñados para permitir solo la rotación en sentido dextrorso de los pasadores laterales 42 y, de esta manera, impiden la pérdida de la precarga mecánica cuando el montaje de sujeción 30 es sometido a vibración inducida por el flujo. Con este fin los dientes de trinquete 74 y 76 de los protectores 78 y 80 de los pasadores laterales engranan con los dientes de trinquete 72 de los pasadores laterales 42 para impedir el desplazamiento rotacional de los pasadores laterales 42.

La carcasa de sujeción primaria 32, incluye, de modo preferente, dos protectores de pasadores laterales 78 (Figura 18), los cuales son mantenidos cautivos dentro de las depresiones maquinadas 45 (Figura 11) situadas en la porción curvada 33 de la carcasa de sujeción primaria 32. La carcasa de sujeción primaria 34 incluye, de modo preferente, tres protectores de pasador lateral 78 y 80 (figuras 17 y 18), los cuales se mantienen cautivos dentro de las depresiones maquinadas 47 (Figura 13) dentro de la porción curvada 35 de la carcasa de sujeción secundaria 34.

La carcasa de sujeción primaria 32 presenta, así mismo, de modo preferente, dos pasadores laterales 42 (Figura 3), los cuales quedan roscados a través de los orificios de penetración 37 de los pasadores laterales dentro de la porción curvada 33 de la carcasa de sujeción primaria 32 (Figura 11). La carcasa de sujeción secundaria 34 presenta, de modo preferente, tres pasadores laterales 42 (Figura 6), los cuales quedan roscados a través de los orificios de penetración 37 de los pasadores laterales dentro de la porción curvada 35 de la carcasa de sujeción secundaria 34 (Figura 13). Los pasadores laterales 42 se mantienen cautivos en estos emplazamientos mediante la situación de contacto con los protectores de pasador lateral 78 y 80. La función de los protectores de pasador lateral 78 y 80 consiste en permitir la rotación solo en sentido dextrorso de los pasadores laterales 42 una vez que han sido completamente roscados dentro de las porciones curvadas 33 y 35 de las carcasas de sujeción primaria y secundaria 32 y 34, para de esta forma retener la precarga de los pasadores laterales cuando sean sometidos a la vibración inducida por el flujo.

Los pasadores laterales 42 se incorporan en el diseño del montaje de sujeción 30 para proporcionar un medio positivo de evitación de la separación de los tubos y la resultante fuga no controlada en el supuesto de que se produzca un fallo de las soldaduras. Tal y como puede apreciarse en las Figuras 17 y 18, los protectores de pasador laterales 78 y 80 están, de modo preferente, conformados como una horquilla, la cual se compone esencialmente de dos brazos en voladizo 82 y 84 unidos en un extremo 86. Se incluyen unos elementos característicos de retención en los extremos libres 88 y 90 de los primero y segundo brazos en voladizo 82 y 84 y, así mismo, en el extremo común 86 donde ambos brazos se unen entre sí. Así mismo, el elemento distintivo de retención situado en el extremo 88 del primer brazo en voladizo 84 incorpora, así mismo, los dientes 74 o 76 los cuales se sitúan en contacto con los dientes 72 del pasador lateral 42 y funciona para impedir la rotación el pasador lateral 42 en la dirección que reduce la precarga de los pernos.

Tal y como se muestra en las Figuras 11 y 13, las superficies de asentamiento 39 que rodean los orificios de penetración 37 de los pasadores laterales están opuestos, pero no contactan, con las superficies 45 situadas sobre los pasadores laterales 42 cuando dichos pasadores son roscados dentro de los orificios de penetración 37 de los pasadores laterales dentro de las carcasas de sujeción primaria y secundaria 32 y 34. Las superficies 45 no contactan con las superficies de asentamiento 39 porque, cuando los pasadores laterales 42 están completamente roscados dentro de las carcasas de sujeción primaria y secundaria 32 y 34, los extremos distales de forma cónica 70 de los pasadores laterales 42 se asientan dentro de los orificios cónicos 44 maquinados en la tubería vertical de bajada 10.

Después de la instalación de los pasadores laterales 42 y de la final aplicación de las contratuercas de perno de empalme 40, los collarines de ebulliciones 56 de las contratuercas de perno de empalme 40 de sujeción, quedan embutidos sobre los extremos acanalados 58 de los pernos de empalme 38.

Aunque la invención ha sido descrita en conexión con lo que se considera en la actualidad como la forma de realización más práctica y preferente, debe entenderse que la invención no debe entenderse limitada a la forma de realización divulgada, sino que, por el contrario, pretende amparar las diversas modificaciones y disposiciones equivalentes incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Con el fin de completar la exposición, a continuación se definen diversos aspectos de la invención en los siguientes párrafos numerados:

1. Un dispositivo de sujeción para el soporte o la sustitución estructural de una junta de soldadura fisurada entre unos tubos conectados, comprendiendo el dispositivo de sujeción:

una carcasa de sujeción primaria,

una carcasa de sujeción secundaria,

un montaje de bisagra que une rotacionalmente entre sí las carcasas de sujeción primaria y secundaria,

al menos un perno de empalme y al menos una contratuerca de perno de empalme unidos entre sí para conectar entre sí las carcasas de sujeción primaria y secundaria y, de esta manera, fijar las carcasas de sujeción primaria y secundaria sobre los lados opuestos de los tubos conectados en relación enfrentada, extendiéndose el al menos un perno de empalme a través de unas porciones de las carcasas de sujeción conectadas primaria y secundaria que no encajan con los tubos conectados,

al menos unos primero y segundos pasadores laterales insertados dentro de las carcasas de sujeción primaria y secundaria, respectivamente, estando los al menos primero y segundo pasadores laterales asentados en unos orificios correspondientes maquinados en los tubos conectados, y

correspondiéndose al menos unos primero y segundo protectores de pasadores laterales con al menos unos primero y segundo pasadores laterales, estando situados los al menos primero y segundo protectores de pasadores laterales sobre las carcasas de sujeción primaria y secundaria, respectivamente,

5 encajando una porción de cada uno de los al menos primero y segundo pasadores laterales con una porción complementaria de los al menos primero y segundo protectores de pasadores laterales, respectivamente, para impedir la rotación de los al menos primero y segundo pasadores laterales, y

retener de esta forma una precarga sobre cada uno de los al menos primero y segundo pasadores laterales.

10 2. El dispositivo de sujeción del punto 1, en el que cada una de las carcasas de sujeción primaria y secundaria incluyen al menos una almohadilla de contacto y al menos una almohadilla de amortiguación para su puesta en contacto con una superficie exterior de los tubos conectados a los cuales se aplican las carcasas de sujeción primaria y secundaria, teniendo la al menos una almohadilla de contacto un radio nominal de curvatura con respecto a un radio nominal de curvatura de los tubos conectados que asegura que el dispositivo de sujeción encaja con los tubos conectados de una manera estable.

15 3. El dispositivo de sujeción del punto 1, en el que el montaje de bisagra está compuesto por una pluralidad de charnelas de bisagra unidas a las carcasas de sujeción primaria y secundaria y un pasador de bisagra conectado a través de la pluralidad de charnelas de bisagra para unir rotacionalmente entre sí las carcasas de sujeción entre sí.

20 4. el dispositivo de sujeción del punto 1, en el que al menos una contratuerca de perno de empalme está roscada sobre el al menos un perno de empalme para provocar que las carcasas de sujeción primaria y secundaria queden sujetas en posición sobre los tubos conectados en virtud de una fuerza de tracción mecánica impuesta por el al menos un perno de empalme que queda sujeto en posición a través de las carcasas de sujeción primaria y secundaria mediante al menos una contratuerca de perno de empalme.

25 5. El dispositivo de sujeción del punto 1, en el que un extremo distal del al menos un perno de empalme está maquinado para que tenga un diámetro exterior ligeramente más pequeño que un diámetro interior de un collar de embutición de la al menos una contratuerca de perno de empalme y está maquinado con una pluralidad de acanaladuras para facilitar la embutición del al menos un collarín de embutición de contratuerca de perno de empalme sobre el extremo distal del al menos un perno de empalme.

6. El dispositivo de sujeción del punto 5, en el que el al menos un collarín de embutición de contratuerca de perno de empalme tiene un grosor de pared que facilita la embutición del al menos un collarín de embutición de contratuerca de perno de empalme sobre el extremo distal del al menos un perno de empalme.

30 7. El dispositivo de sujeción del punto 1, en el que una porción inferior de los tubos conectados presenta un primer pasador lateral y un segundo pasador lateral asentados en unos orificios correspondientes en la porción inferior, y en el que una porción superior del tubo conectado incorpora un primer pasador lateral y dos segundos pasadores laterales asentados en unos orificios correspondientes existentes en la porción superior.

35 8. EL dispositivo de sujeción del punto 1, en el que el al menos un protector de pasador lateral está conformado como una horquilla compuesta por dos brazos en voladizo unidos en un extremo, y en el que las porciones complementarias consisten en una pluralidad de dientes situados en los extremos distales de los dos brazos en voladizo que encajan con una pluralidad de dientes de trinquete sobre una porción intermedia del al menos un pasador lateral.

40 9. El dispositivo de sujeción del punto 4, en el que una pluralidad de pernos de empalme conectan entre sí las carcasas de sujeción primaria y secundaria, y en el que una correspondiente pluralidad de contratuercas de perno de empalme están roscadas sobre la pluralidad de pernos de empalme para fijar las carcasas de sujeción primaria y secundaria sobre los lados opuestos de los tubos conectados.

45 10. El dispositivo de sujeción del punto 4, en el que las porciones de las carcasas de sujeción primaria y secundaria comprenden unas extensiones primaria y secundaria, respectivamente, que incluyen unos orificios para alojar el al menos un perno de empalme y unas superficies de asentamiento esféricas que rodean los orificios que se acoplan con, o bien al menos una cabeza esférica de forma complementaria del al menos un perno de empalme, o bien con al menos una tuerca esférica de forma complementaria que forma parte de la al menos una contratuerca de perno de empalme.

50 11. Un dispositivo de sujeción de acuerdo con el punto 8, en el que las porciones curvadas de las carcasas de sujeción primaria y secundaria incluyen cada una al menos un orificio a través del cual al menos se inserta un pasador lateral, incluyendo el al menos un orificio una superficie de asentamiento que está enfrentada, pero que no es contactada por , una superficie inferior de la superficie intermedia del pasador lateral cuando el pasador lateral está completamente insertado dentro del orificio, presentando el pasador lateral un extremo distal de forma cónica y que se asienta dentro de un orificio configurado de manera correspondiente de forma cónica maquinado dentro de los tubos conectados para precluir la superficie de asentamiento y la superficie inferior para que no contacten entre sí.

55

12. Un dispositivo de sujeción de acuerdo con el punto 8, en el que la pluralidad de dientes de trinquete se extiende alrededor de un perímetro de la sección intermedia de al menos un pasador lateral, engranando los dientes de trinquete con los dientes correspondientes situados sobre el al menos un protector de pasador lateral cuando el protector de pasador lateral es alojado dentro de al menos una depresión de depresión de hendidura situada sobre la carcasa de sujeción primaria o secundaria, estando los correspondientes dientes de los dientes de trinquete configurados para limitar la rotación del al menos un pasador lateral en una dirección que reduce la precarga aplicada sobre el al menos un pasador lateral.
13. Un dispositivo de sujeción de acuerdo con el punto 12, en el que el al menos un pasador lateral incluye una cabeza de forma hexagonal y un surco con forma de "V" maquinado dentro de la cabeza hexagonal que es un elemento característico del herramental diseñado para facilitar la sujeción de al menos un pasador lateral para la disposición a distancia del al menos un pasador lateral dentro de un reactor durante la instalación del dispositivo de sujeción sobre los tubos conectados.
14. Un dispositivo de sujeción de acuerdo con el punto 2, en el que la carcasa de sujeción primaria incluye una pluralidad de almohadillas de amortiguación y una pluralidad de almohadillas de contacto que encajan con los tubos conectados, y en el que la carcasa de sujeción secundaria incluye una sola almohadilla de amortiguación y una sola almohadilla de contacto que encaja con los tubos conectados.
15. Un dispositivo de sujeción para el soporte o la sustitución estructural de una soldadura fisurada entre los tubos conectados en una conducción de rociado del núcleo de un reactor nuclear de agua en ebullición, comprendiendo el dispositivo de sujeción:
- una carcasa de sujeción primaria que incluye una primera porción curvada,  
una carcasa de sujeción secundaria que incluye una segunda porción curvada,  
un montaje de bisagra que une rotacionalmente entre sí las carcasas de sujeción primaria y secundaria,  
al menos un perno de empalme y al menos una contratuerca de perno de empalme que conecta entre sí las carcasas de sujeción primaria y secundaria para fijar las carcasas de sujeción primaria y secundaria sobre los lados opuestos de los tubos conectados de la conducción de rociado en relación confrontada, extendiéndose el al menos un perno de empalme a través de unas extensiones de las carcasas de sujeción primaria y secundaria,  
al menos un primer pasador lateral insertado dentro de la primera porción curvada de la carcasa de sujeción primaria, asentándose un extremo distal del al menos un primer pasador lateral dentro de un primer orificio maquinado dentro de los tubos conectados del conducto de rociado,  
al menos un primer protector de pasador lateral situado sobre la carcasa de sujeción primaria que encaja con el al menos un primer pasador lateral,  
al menos un segundo pasador lateral insertado dentro de la segunda porción curvada de la carcasa de sujeción secundaria, asentándose un extremo distal del al menos un segundo pasador lateral dentro de un segundo orificio maquinado en los tubos conectados del conducto de rociado, y a  
al menos un segundo protector de pasador lateral situado sobre la carcasa de sujeción secundaria que encaja con el al menos un segundo pasador lateral,  
incluyendo cada uno de los primero y segundo pasadores laterales unos dientes de trinquete que se sitúan en contacto con unos correspondientes dientes de los primero y segundo protectores de pasador laterales, respectivamente, para impedir la rotación de los primero y segundo pasadores laterales para, de esta forma, retener las precargas aplicadas sobre los primero y segundo pasadores laterales.
16. El dispositivo de sujeción del punto 15, en el que cada una de las carcasas de sujeción primaria y secundaria incluye al menos una almohadilla de contacto y al menos una almohadilla de amortiguación para su puesta en contacto con una superficie exterior de los tubos conectados a los cuales se aplican las carcasas de sujeción primaria y secundaria, asegurando que el radio nominal de curvatura de la al menos una almohadilla de contacto con respecto a un radio normal de curvatura de los tubos conectados con el dispositivo de sujeción encaja con los tubos conectados de una manera estable.
17. El dispositivo de sujeción del punto 15, en el que un extremo distal del al menos un perno de empalme está maquinado para que tenga un diámetro exterior ligeramente más pequeño que un diámetro interno de un collarín de embutición de paredes delgadas de la al menos una contratuerca de empalme y está maquinado con una pluralidad de acanaladuras para facilitar la embutición del collarín de embutición sobre el extremo distal del al menos un perno de empalme.
18. El dispositivo de sujeción del punto 15, en el que una porción inferior de los tubos conectados presenta un primer pasador lateral y un segundo pasador lateral asentados en unos orificios correspondientes situados en la porción

inferior, y en el que una porción superior del tubo conectado presenta un primer pasador lateral y dos segundos pasadores laterales asentados en unos orificios correspondientes existentes en la porción superior.

5 19. El dispositivo de sujeción del punto 15, en el que los primero y segundo protectores de pasador laterales presentan cada uno una forma de horquilla compuesta por dos brazos en voladizo unidos en un extremo, teniendo cada uno de los dos brazos en voladizo un extremo distal que incluye unos dientes que se sitúan en contacto con los dientes de trinquete situados sobre los correspondientes primero y segundo pasadores laterales.

20. Un procedimiento de soporte o de sustitución estructural de una junta de soldadura fisurada entre tubos conectados utilizando un dispositivo de sujeción, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

la provisión de una carcasa de sujeción primaria con una primera extensión,

10 la provisión de una carcasa de sujeción secundaria con una segunda extensión,

la provisión de un montaje de bisagra,

la unión de las carcasas de sujeción primaria y secundaria entre sí sobre un primer lado utilizando el montaje de bisagra,

15 la inserción de al menos un perno de empalme a través de las primera y segunda extensiones de las carcasas de sujeción primaria y secundaria,

la unión de las carcasas primaria y secundaria entre sí sobre un segundo lado correspondiente a las primera y segunda extensiones mediante el acoplamiento del al menos un perno de empalme con al menos una correspondiente contratuerca de perno de empalme para, de esta manera, fijar las carcasas de sujeción primaria y secundaria sobre los lados opuestos de los tubos conectados en relación enfrentada,

20 la formación de al menos un primer orificio en los tubos conectados dentro de un área que abarca la junta de soldadura fisurada utilizando la carcasa de sujeción primaria como guía,

la formación de al menos un segundo orificio en los tubos conectados en un área que abarca la junta de soldadura fisurada utilizando la carcasa de sujeción secundaria como guía,

25 la inserción de al menos un primer pasador lateral dentro de una porción curvada de la carcasa de sujeción primaria para que el al menos un primer pasador lateral se asiente dentro del primer orificio conformado dentro del conducto,

la inserción de al menos un segundo pasador lateral dentro de una porción curvada de la carcasa de sujeción secundaria para que el al menos un segundo pasador lateral se asiente dentro del segundo orificio conformado dentro del tubo,

30 la provisión sobre la porción curvada de la carcasa de sujeción primaria de al menos un primer protector de pasador lateral correspondiente al al menos un primer pasador lateral,

la provisión sobre la porción curvada de la carcasa de sujeción secundaria de al menos un segundo protector de pasador lateral correspondiente al al menos un segundo pasador lateral

35 teniendo los al menos un primero y un segundo pasadores laterales, cada uno, unos dientes que se sitúan en contacto con unos dientes complementarios de los al menos unos primero y segundo protectores de pasador laterales para impedir la rotación de los al menos un primero y segundo pasadores laterales para, de esta manera, retener las precargas sobre los al menos primero y segundo pasadores laterales.

40

45

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de sujeción (30) para el soporte o la sustitución estructural de una junta de soldadura fisurada entre unos tubos conectados (16, 18), comprendiendo el dispositivo de sujeción:

una carcasa de sujeción primaria (32),

5 una carcasa de sujeción secundaria (34),

un montaje de bisagra que une de manera rotacional entre sí las carcasas de sujeción primaria y secundaria (32, 34),

10 al menos un perno de empalme (38) y al menos una contratuerca de perno de empalme (40) unidas entre sí para conectar entre sí las carcasas de sujeción primaria y secundaria (32, 34) y, de esta manera, fijar las carcasas de sujeción primaria y secundaria (32, 34) sobre los lados opuestos de los tubos conectados (16, 18) en relación enfrentada, extendiéndose el al menos un perno de empalme (38) a través de unas porciones de las carcasas de sujeción primaria y secundaria (32, 34) que no encajan con los tubos conectados (16, 18),

15 al menos unos primero y segundo pasadores laterales (42) insertados dentro de las carcasas de sujeción primaria y secundaria (32, 34), respectivamente, estando los al menos primero y segundo pasadores laterales (42) asentados en unos orificios correspondientes (44) maquinados dentro de los tubos conectados (16, 18),

**caracterizado porque**

al menos unos primero y segundo protectores de pasador laterales (78, 80) se corresponden con al menos los primero y segundo pasadores laterales (42), estando los al menos primero y segundo protectores de pasador laterales (78, 80) situados sobre las carcasas de sujeción primaria y secundaria (32, 34), respectivamente,

20 encajando una porción (72) de cada uno de los al menos primero y segundo pasadores laterales (42) con una porción complementaria (74, 76) de los al menos primero y segundo protectores de pasador laterales (78, 80), respectivamente, para impedir la rotación de los al menos primero y segundo pasadores laterales (42) y, de esta forma, retener una precarga sobre cada uno de los al menos primero y segundo pasadores laterales (42).

25 2. El dispositivo de sujeción (30) de la reivindicación 1, en el que cada una de las carcasas de sujeción primaria y secundaria (32, 34) incluye al menos una almohadilla de contacto (48) y al menos una almohadilla de amortiguación (50) para su puesta en contacto con una superficie exterior de los tubos conectados (16, 18) a los cuales se aplican las carcasas de sujeción primaria y secundaria (32, 34), teniendo la al menos una almohadilla de contacto (48) un radio de curvatura nominal con respecto a un radio de curvatura nominal de los tubos conectados (16, 18) que asegura que el dispositivo de sujeción (30) encaja con los tubos conectados (16, 18) de manera estable.

30 3. El dispositivo de sujeción de la reivindicación 1, en el que el montaje de bisagra está compuesto por una pluralidad de charnelas de bisagra unidas a las carcasas de sujeción primaria y secundaria y por un pasador de bisagra insertado a través de la pluralidad de charnelas de bisagra para unir de manera rotatoria entre sí las carcasas de sujeción primaria y secundaria.

35 4. El dispositivo de sujeción (30) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la al menos una contratuerca de perno de empalme (40) está roscada sobre el al menos un perno de empalme (38) para provocar que las carcasas de sujeción primaria y secundaria (32, 34) queden sujetas en posición sobre los tubos conectados (16, 18) en virtud de una fuerza de tracción mecánica impuesta por el al menos un perno de empalme (38) que queda sujeto en posición a través de las carcasas de sujeción primaria y secundaria (32, 34) mediante la al menos una contratuerca de perno de empalme (38).

40 5. El dispositivo de sujeción (30) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que un extremo distal (54) del al menos un perno de empalme (38) está maquinado para que tenga un diámetro exterior ligeramente más pequeño que un diámetro interior de un collarín de embutición (56) de la al menos una contratuerca de perno de empalme (40) y está maquinado con una pluralidad de acanaladuras (58) para facilitar la embutición del al menos un collarín de embutición (56) de la contratuerca de perno de empalme sobre el extremo distal (54) del al menos un perno de empalme (38).

45 6. El dispositivo de sujeción de la reivindicación 4, en el que el al menos un collarín de embutición (56) de la contratuerca de perno de empalme (40) tiene un grosor de pared que facilita la embutición de el al menos un collarín de embutición (56) de la contratuerca (40) del perno del empalme sobre el extremo distal del al menos un perno de empalme (38).

50 7. El dispositivo de sujeción de la reivindicación 1, en el que una porción inferior de los tubos conectados incorpora un primer pasador lateral y un segundo pasador lateral asentados en unos orificios correspondientes situados en la porción inferior, y en el que una porción superior del tubo conectado presenta un primer pasador lateral y dos segundos pasadores laterales asentados en unos correspondientes orificios existentes en la porción exterior.

- 5 8. El dispositivo de sujeción de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el al menos un protector de pasador lateral (78, 80) está conformado como una horquilla compuesta por dos brazos en voladizo (82, 84) unidos en un extremo (86), y en el que las porciones complementarias (74, 76) son una pluralidad de dientes (74, 76) situados en los extremos distales (88) de los dos brazos en voladizo (82, 84) que encajan con una pluralidad de dientes de trinquete (72) sobre una porción intermedia del al menos un pasador lateral (42).
9. El dispositivo de sujeción de la reivindicación 4, en el que una pluralidad de pernos de empalme conectan entre sí las carcasas de sujeción primaria y secundaria, y en el que una correspondiente pluralidad de contratuerca de perno de empalme están roscadas sobre la pluralidad de pernos de empalme para fijar las carcasas de sujeción primaria y secundaria sobre los lados opuestos de los tubos conectados.
- 10 10. El dispositivo de sujeción (30) de la reivindicación 4, en el que las porciones de las carcasas de sujeción primaria y secundaria comprenden unas extensiones primaria y secundaria (41, 43), respectivamente, que incluyen unos orificios para alojar el al menos un perno de empalme (38) y unas superficies de asentamiento esféricas (64, 68) que rodean los orificios que se acoplan con, o bien la al menos una cabeza esférica de forma complementaria (62) del al menos un perno de empalme (38), o bien con al menos una tuerca esférica de forma complementaria (66) que forma parte de la al menos una contratuerca de perno de empalme (40).
- 15 11. El dispositivo de sujeción de acuerdo con la reivindicación 8, en el que las porciones curvadas (33, 35) de las carcasas de sujeción primaria y secundaria (32, 34) incluyen cada una al menos un orificio (37) a través del cual se inserta al menos un pasador lateral (42), incluyendo el al menos un orificio (37) una superficie de asentamiento (39) que se opone a, pero que no está conectada por, una superficie inferior (45) de la porción intermedia (65) del pasador lateral (42) cuando el pasador lateral (42) se inserta completamente dentro del orificio (37), teniendo el pasador lateral (42) un extremo distal de forma cónica (70) dentro de un orificio correspondiente de forma cónica (44) maquinado dentro de los tubos conectados (16, 18) para precluir el contacto entre sí de la superficie de asentamiento (39) y la superficie inferior (45).
- 20 12. El dispositivo de sujeción (30) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la pluralidad de dientes de trinquete (72) se extiende alrededor de un perímetro de la sección intermedia (65) del al menos un pasador lateral (42) engranando los dientes de trinquete (72) con unos dientes correspondientes (74, 76) situados sobre el al menos un protector de pasador lateral (78, 80) cuando el protector de pasador lateral (78, 80) es alojado dentro de la al menos una depresión de hendidura (45, 47) situada sobre la carcasa de sujeción primaria o secundaria (32, 34), estando los correspondientes dientes (74, 76) y los dientes de trinquete (72) configurados para limitar la rotación del al menos un pasador lateral (42) en una dirección que reduce la precarga aplicada sobre el al menos un pasador lateral (42).
- 25 30 13. Un dispositivo de sujeción (30) de acuerdo con la reivindicación 12, en el que al menos un pasador lateral (42) incluye una cabeza de forma hexagonal (61) y un surco con forma de "V" (63) maquinado dentro de la cabeza hexagonal que constituye un elemento característico del herramental diseñado para facilitar la retención del al menos un pasador lateral (42) para la disposición a distancia del al menos un pasador lateral (42) dentro de un reactor durante la instalación del dispositivo de sujeción (30) sobre los tubos conectados (16, 18).
- 35 14. Un dispositivo de sujeción de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la carcasa de sujeción primaria incluye una pluralidad de almohadillas de amortiguación y una pluralidad de almohadillas de contacto que encajan con los tubos conectados y en el que la carcasa de sujeción secundaria incluye una sola almohadilla de amortiguación y una sola almohadilla de contacto que encajan con los tubos conectados.
- 40 15. Un procedimiento de soporte o sustitución estructural de una junta de soldadura fisurada entre los tubos conectados utilizando un dispositivo de sujeción, comprendiendo el procedimiento las etapas de:
- la provisión de una carcasa de sujeción primaria con una primera extensión,
- la provisión de una carcasa de sujeción secundaria con una segunda extensión,
- la provisión de un montaje de bisagra;
- 45 la unión entre sí de las carcasas de sujeción primaria y secundaria sobre un primer lado utilizando el montaje de bisagra,
- la inserción de al menos un perno de empalme a través de las primera y segunda extensiones de las carcasas de sujeción primaria y secundaria,
- 50 la unión entre sí de las carcasas de sujeción primaria y secundaria sobre un segundo lado correspondiente a las primera y segunda extensiones mediante el acoplamiento del al menos un perno de empalme con al menos una correspondiente contratuerca de perno de empalme para, de esta manera, fijar las carcasas de sujeción primaria y secundaria sobre los lados opuestos de los tubos conectados en relación enfrentada,
- la formación de al menos un primer orificio dentro de los tubos conectados en un área que abarca la junta de soldadura fisurada utilizando la carcasa de sujeción primaria como guía,

la formación de al menos un segundo orificio de los tubos conectados en un área que abarca la junta de soldadura fisurada utilizando la carcasa de sujeción secundaria como guía,

la inserción de al menos un primer pasador lateral dentro de una porción curvada de la carcasa de sujeción primaria para que al menos un primer pasador lateral se asiente dentro del primer orificio formado dentro del tubo,

- 5 la inserción de al menos un segundo pasador lateral dentro de una porción curvada de la carcasa de sujeción secundaria para que el al menos un segundo pasador lateral se asiente dentro del segundo orificio formado dentro del tubo,

la provisión sobre la porción curvada de la carcasa de sujeción primaria del al menos un primer protector de pasador lateral correspondiente al al menos un primer pasador lateral,

- 10 la provisión sobre la porción curvada de la carcasa de sujeción secundaria de al menos un segundo protector de pasador lateral correspondiente al al menos un segundo pasador lateral,

teniendo cada uno de los al menos un primero y segundo pasadores laterales unos dientes que se sitúan en contacto con unos dientes complementarias de los al menos un primero y segundo protectores de pasador para impedir la rotación de los al menos primero y segundo pasadores laterales para, de esta manera, retener las precargas sobre los al menos primero y segundo pasadores laterales.

- 15

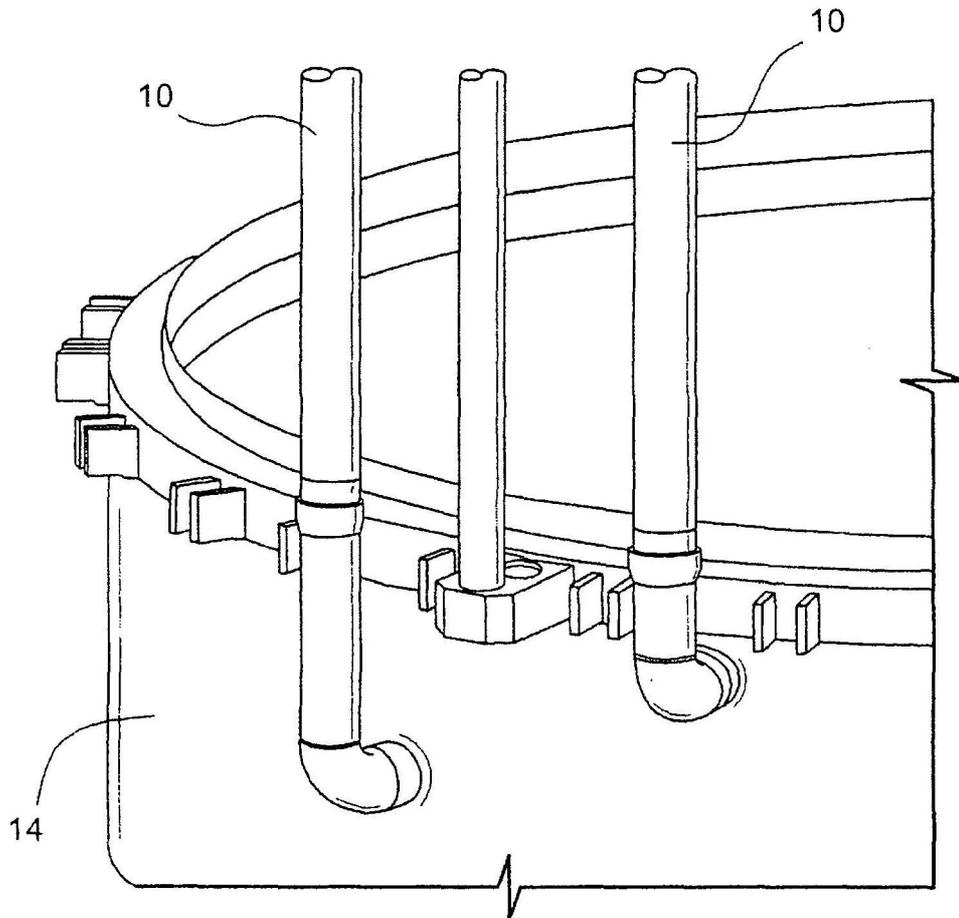


Fig. 1

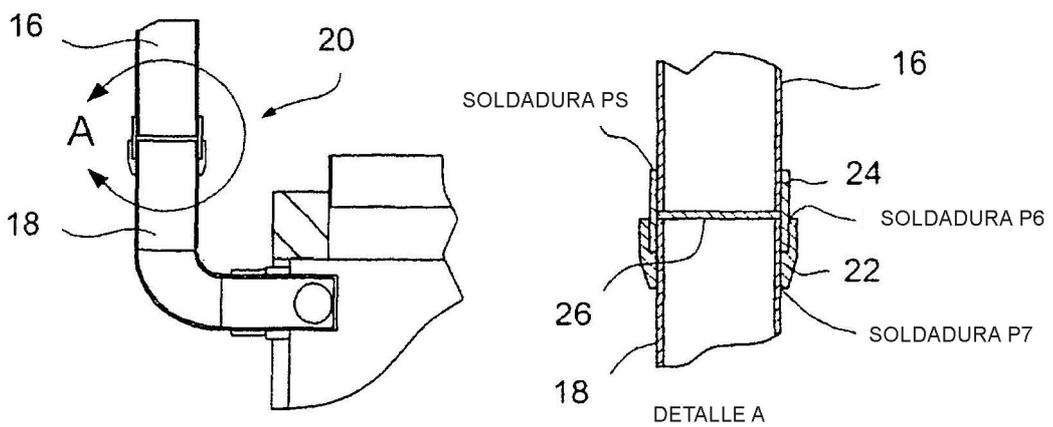


Fig. 2

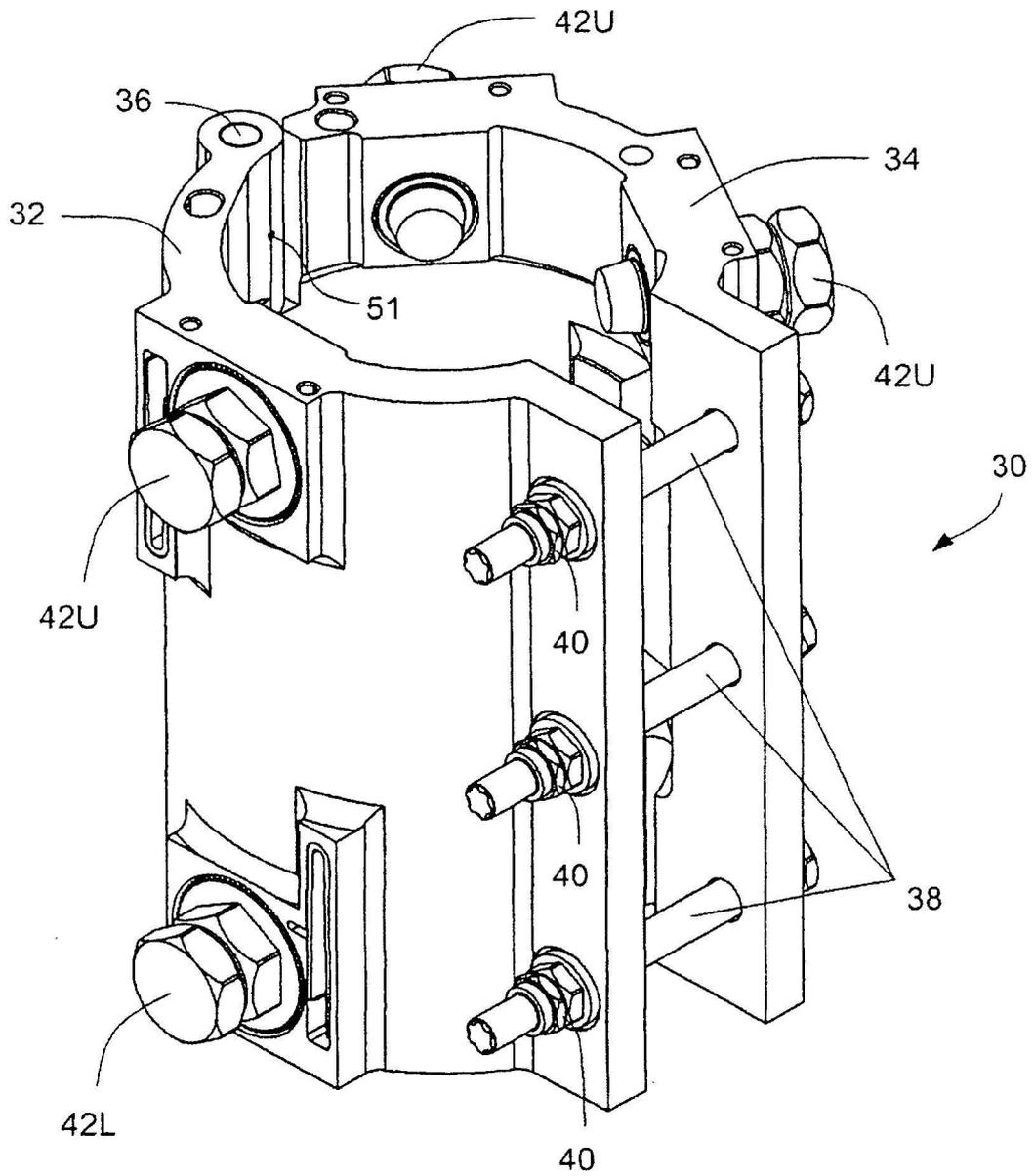


Fig. 3

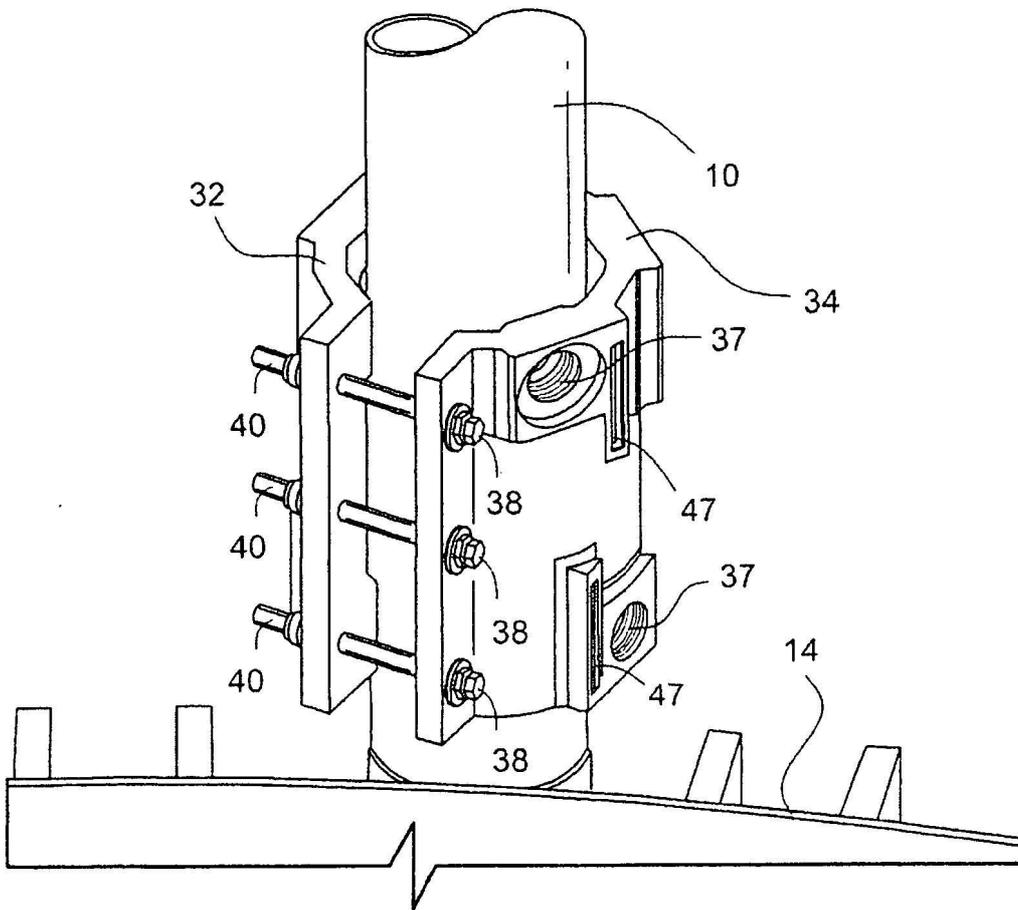


Fig. 4

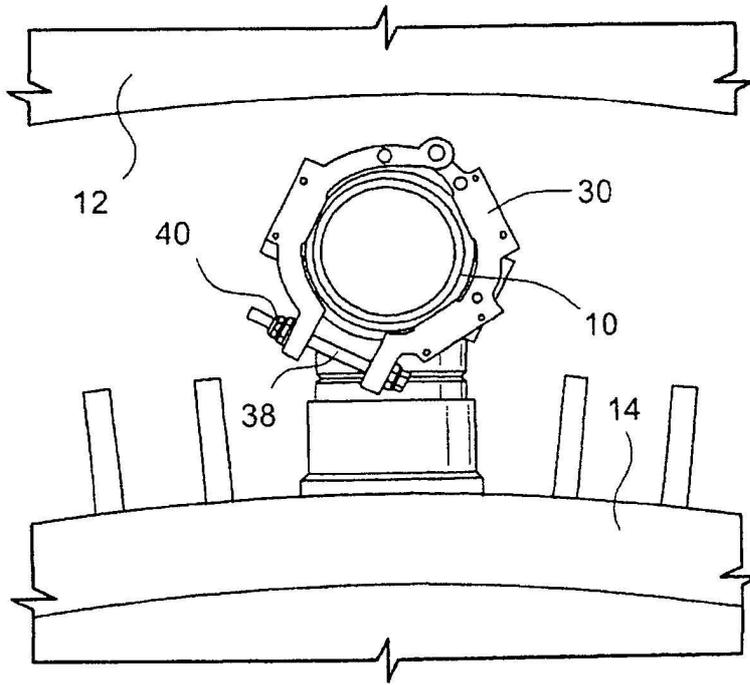


Fig. 5

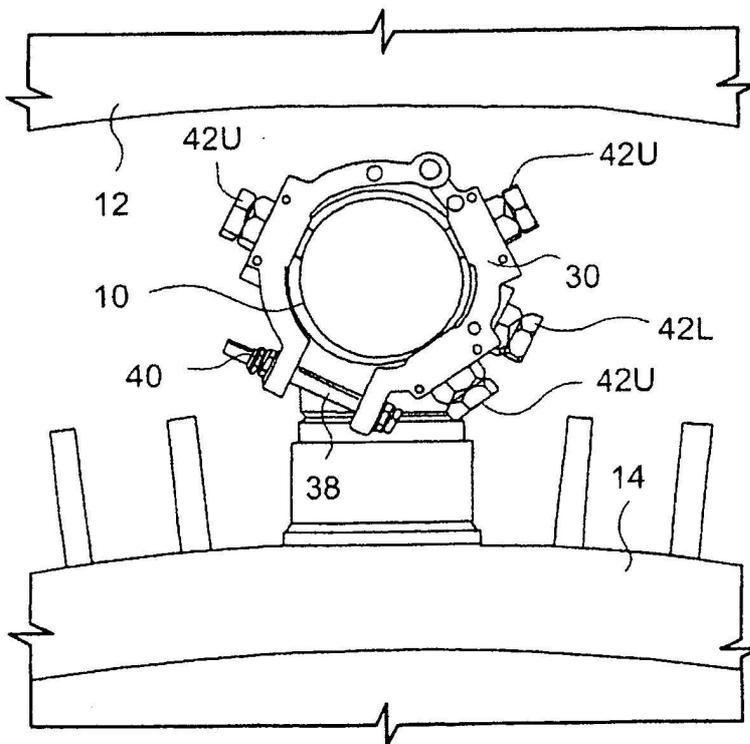


Fig. 6

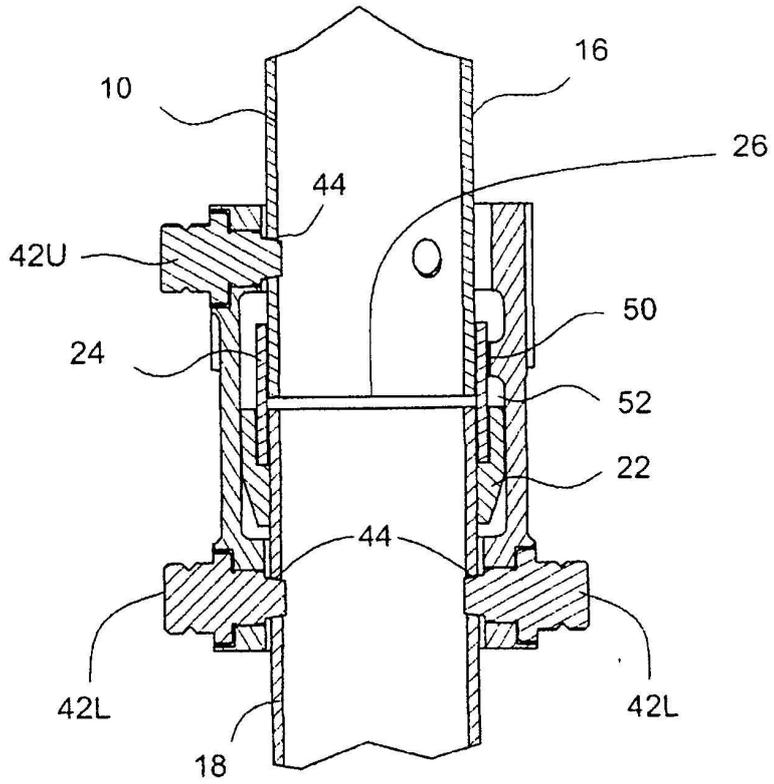


Fig. 7

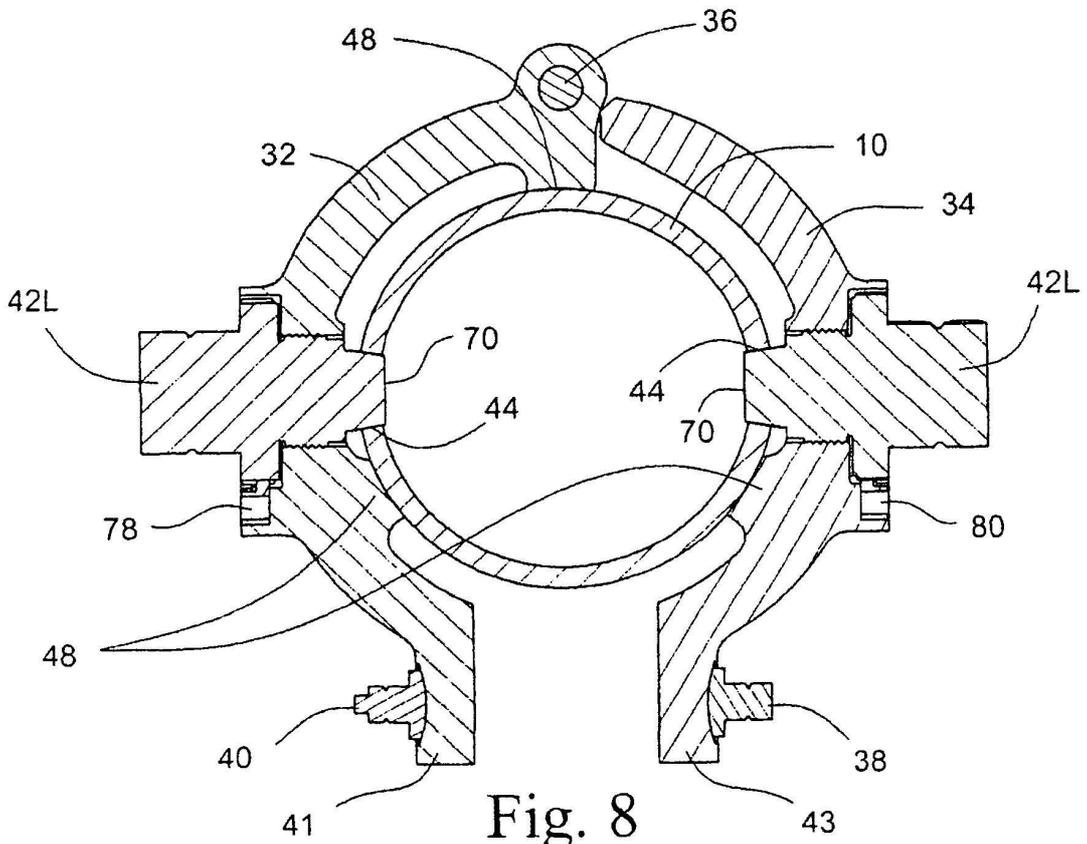


Fig. 8

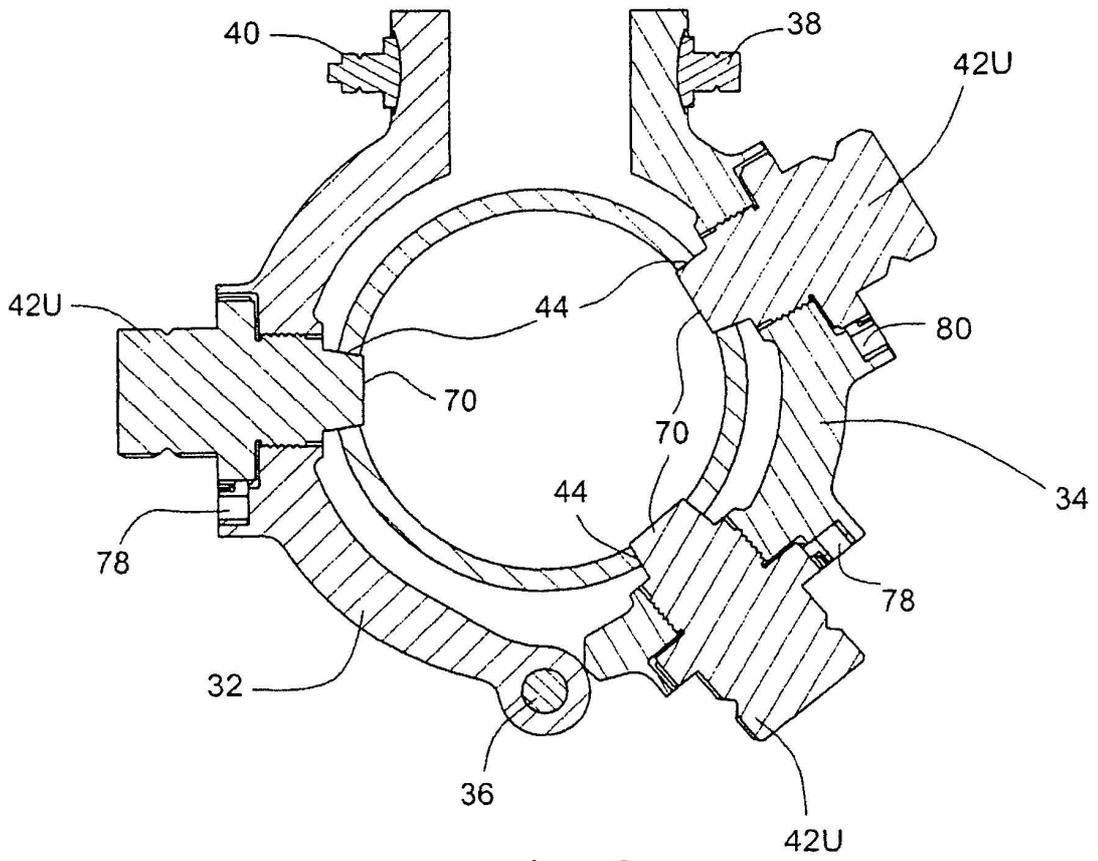


Fig. 9

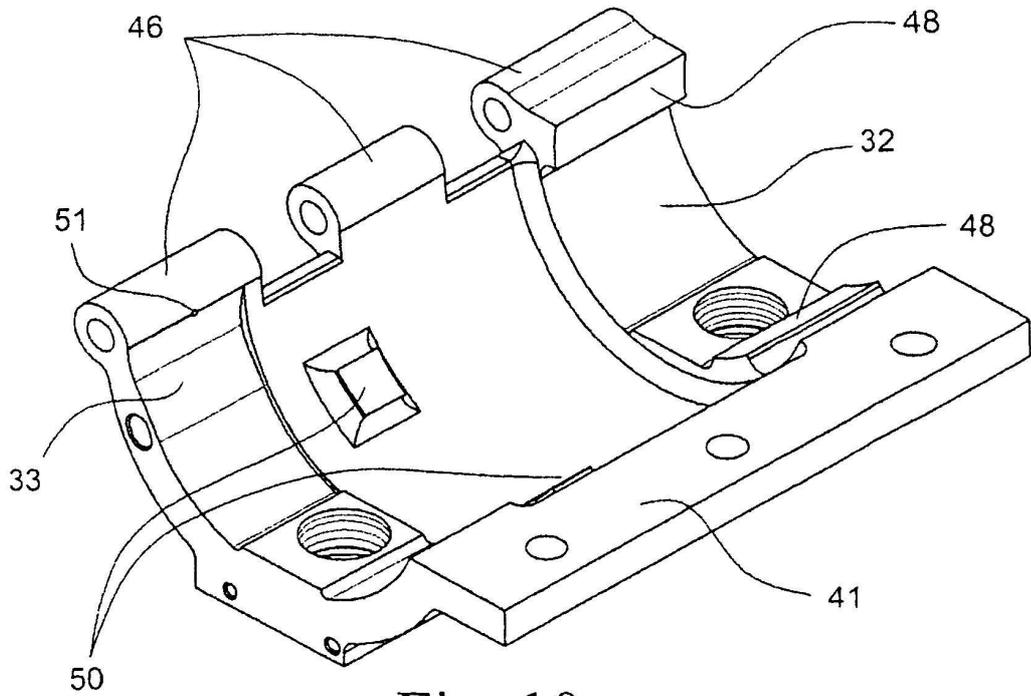


Fig. 10

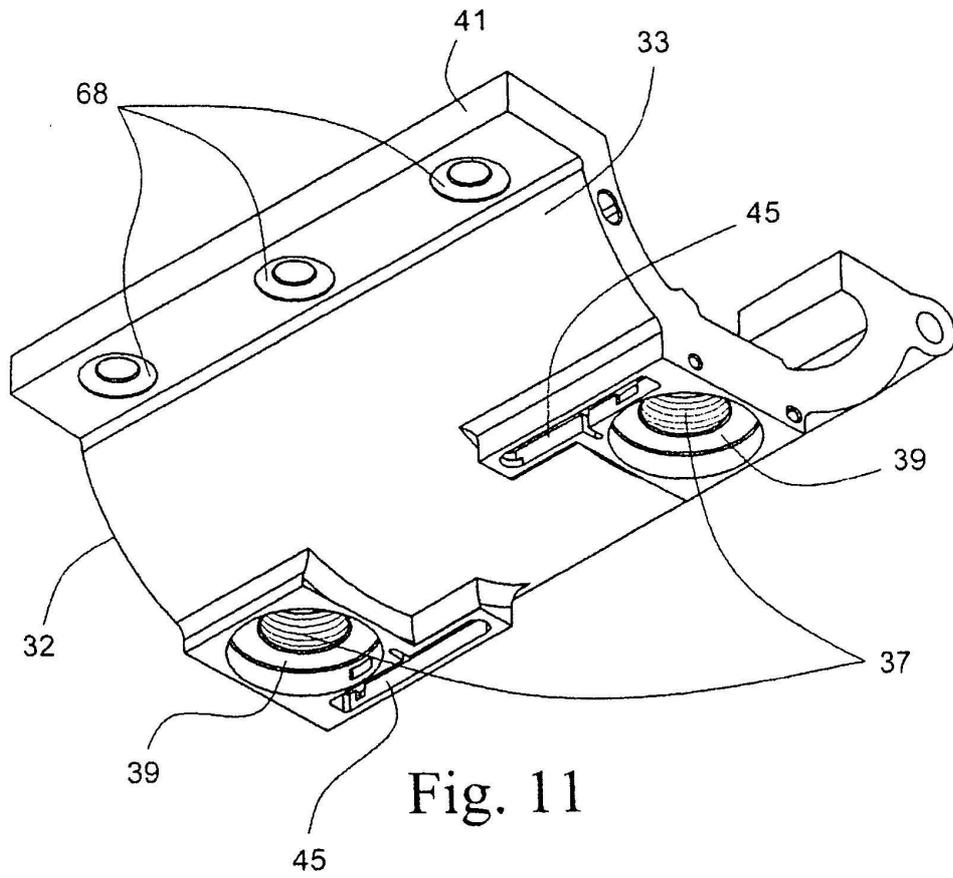


Fig. 11

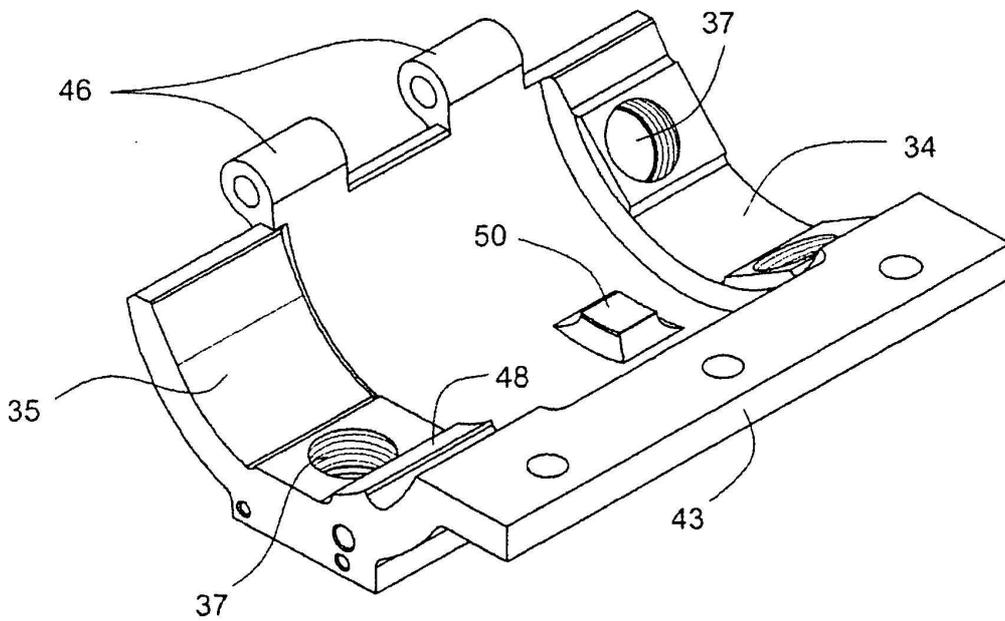


Fig. 12

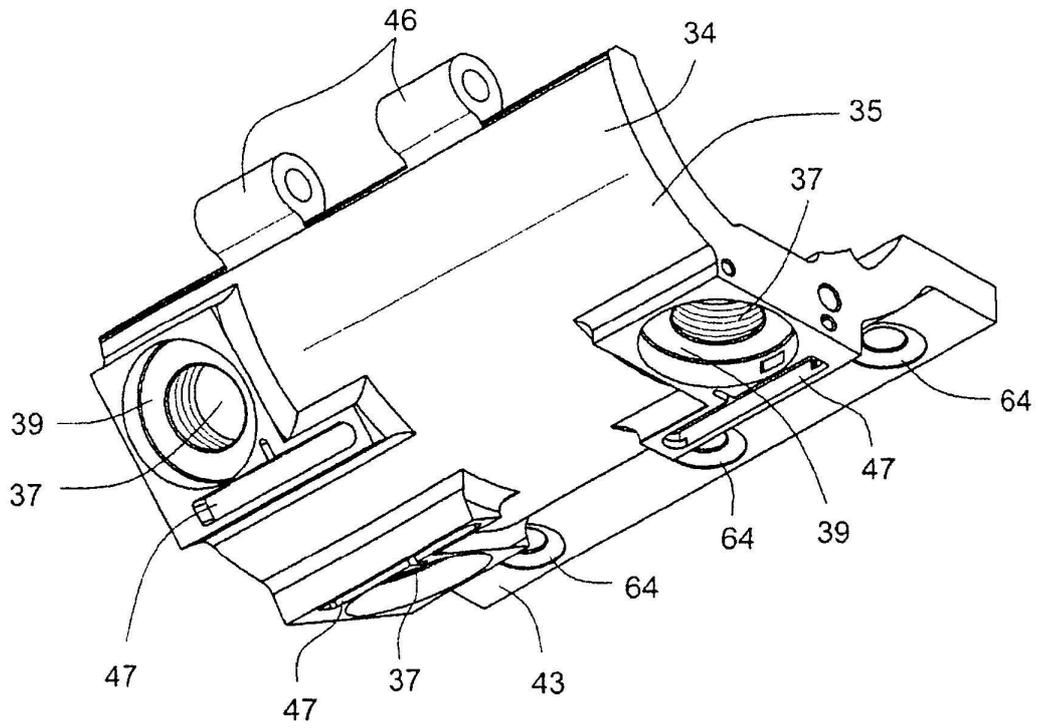


Fig. 13

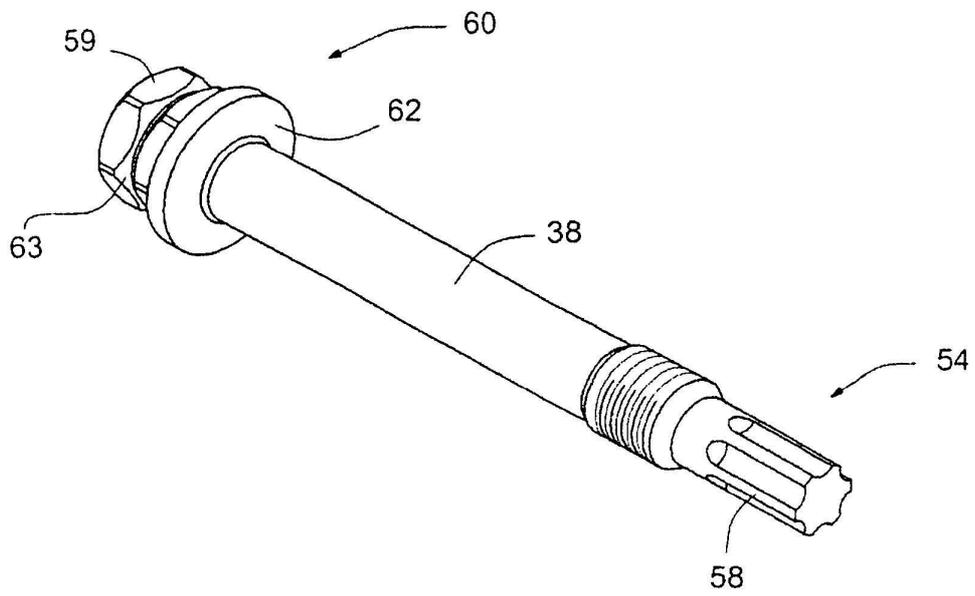


Fig. 14

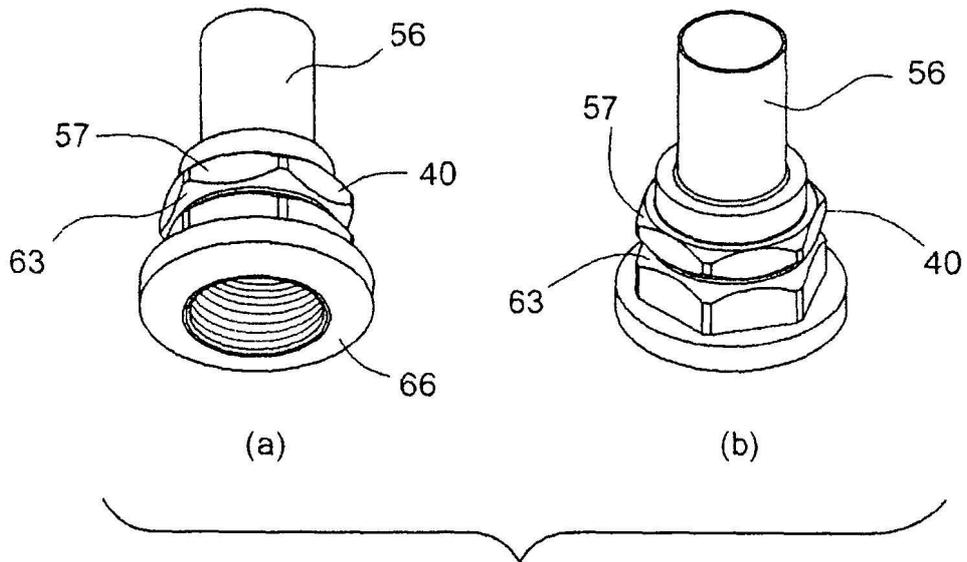


Fig. 15

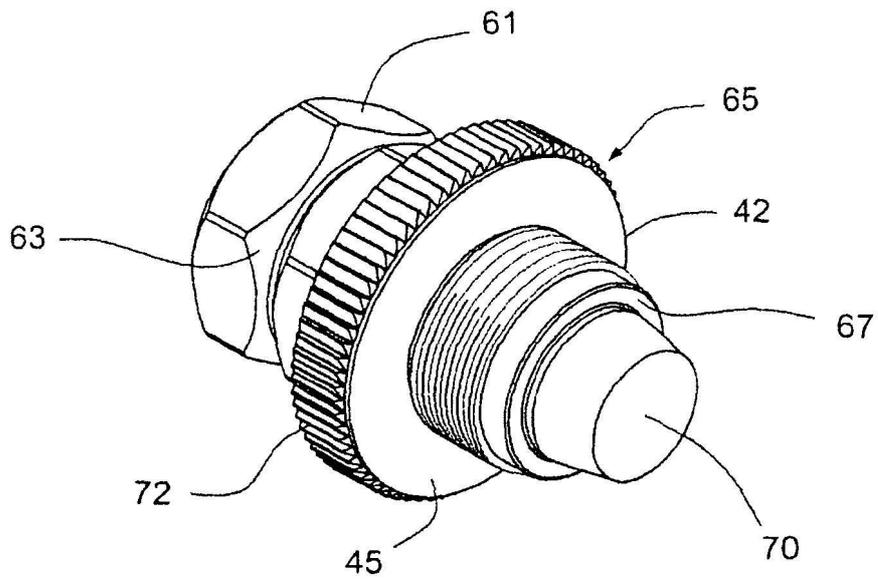


Fig. 16

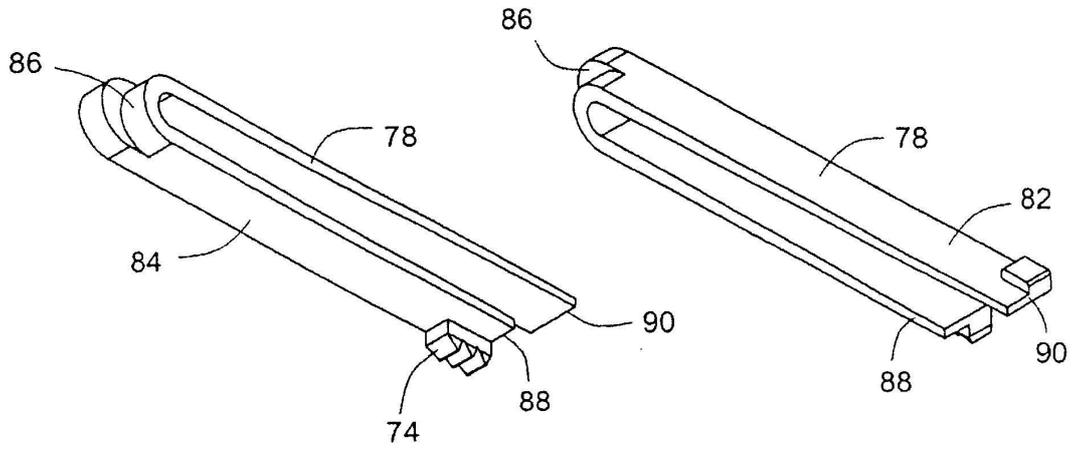


Fig. 17

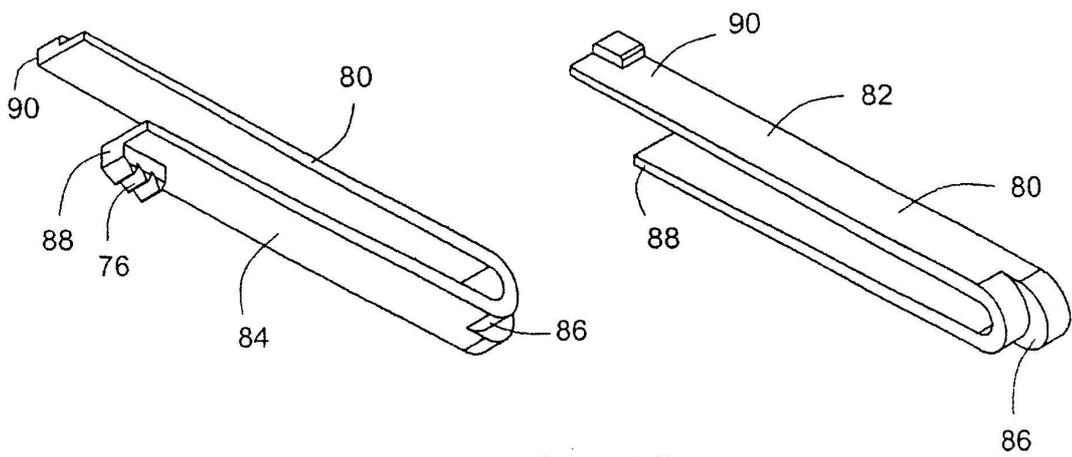


Fig. 18

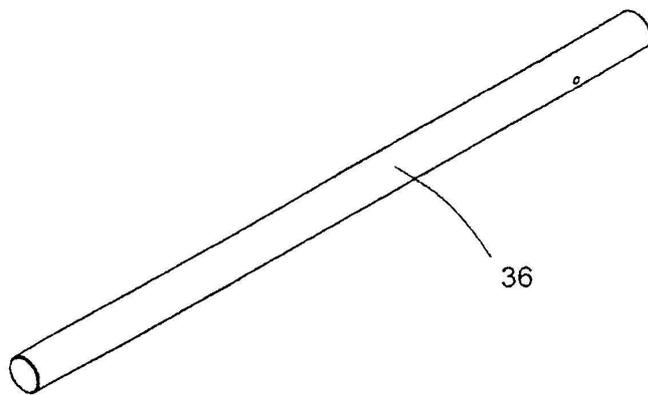


Fig. 19