

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 946**

51 Int. Cl.:

F16L 39/00 (2006.01)
G21C 19/16 (2006.01)
F16L 19/02 (2006.01)
F16L 39/06 (2006.01)
G01K 1/14 (2006.01)
G21C 17/112 (2006.01)
F16L 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2013 E 13156155 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.10.2014 EP 2631522**

54 Título: **Conjunto que comprende un primer conducto y un segundo conducto conectados por un dispositivo de conexión**

30 Prioridad:

24.02.2012 FR 1251723

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

02.12.2014

73 Titular/es:

**AREVA NP (100.0%)
Tour Areva 1 Place Jean Millier
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**CAHOUE, LAURENT y
BUCHOT, FRÉDÉRIC**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 523 946 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

Conjunto que comprende un primer conducto y un segundo conducto conectados por un dispositivo de conexión.

5 La presente invención se refiere a un primer conducto y a un segundo conducto conectados por un dispositivo de conexión, en particular a un primer conducto de guiado de termopar y a un segundo conducto de guiado de termopar de un reactor nuclear conectados a través de una placa de soporte del reactor nuclear.

10 El documento FR 1 479 524 da a conocer un dispositivo de conexión de tubos.

15 Los reactores nucleares de agua a presión (o reactores PWR por "Pressurized Water Reactor" en inglés) comprenden una cuba y, en el interior de la cuba, un núcleo de reactor nuclear constituido por ensamblajes de combustible y por equipos internos.

Los equipos internos soportan los ensamblajes de combustible en el núcleo, aseguran su posicionamiento y permiten controlar la reacción nuclear y la extracción de calor.

20 Los equipos internos comprenden unos equipos internos superiores situados por encima del núcleo y unos equipos internos inferiores situados por debajo del núcleo.

Los equipos internos superiores comprenden una placa superior de núcleo en contacto sobre los extremos superiores de los ensamblajes de combustible, una placa de soporte dispuesta por encima de la placa superior de núcleo estando separada de ésta, y unas columnas de refuerzo que se extienden verticalmente entre la placa superior de núcleo y la placa de soporte.

25 Los equipos internos superiores comprenden unas guías de conjunto para guiar unos conjuntos de mando que comprenden unas barras absorbentes que contienen un material que absorbe los neutrones. Las guías de conjunto se extienden verticalmente entre la placa superior de núcleo y la placa de soporte, y se prolongan por encima de la placa de soporte. Para controlar la reacción nuclear, los conjuntos de mando se desplazan verticalmente de manera que sus barras absorbentes estén introducidas en una altura más o menos importante en el interior de algunos ensamblajes de combustible.

30 Los equipos internos superiores comprenden unos conductos de guiado para la inserción de termopares en el interior de la cuba para medir la temperatura del agua de enfriamiento a la salida de un conjunto de ensamblajes de combustible preseleccionados.

35 Es posible prever unos conductos de guiado superiores que se extiende cada uno entre la tapa y la placa de soporte, y unos conductos de guiado inferiores que se extiende cada uno entre la placa de soporte y la placa superior de núcleo, estando cada conducto de guiado superior conectado a un conducto de guiado inferior a través de la placa de soporte.

40 Los termopares y los conductos de guiado están sometidos a un entorno particularmente agresivo, teniendo en cuenta la reacción nuclear y las temperaturas elevadas que reinan en la cuba del reactor nuclear y la presencia de agua. Además, existe un riesgo de daño de los conductos de guiado en el momento de operaciones de mantenimiento del reactor nuclear, que necesitan por ejemplo la sustitución de un conducto de guiado superior.

45 Por eso, es deseable poder conectar fácilmente un conducto de guiado superior a un conducto de guiado inferior.

Uno de los objetivos de la invención es proponer un conjunto que comprende un primer conducto y un segundo conducto conectados por un dispositivo de conexión, que sea sencillo, fiable y que pueda ser utilizado fácilmente.

50 Con este fin, la invención propone un dispositivo de conexión según las reivindicaciones 1 a 11. La invención se refiere asimismo a un conjunto según las reivindicaciones 12 a 15 y a un reactor según la reivindicación 16.

55 La invención y sus ventajas se comprenderán mejor con la ayuda de la descripción siguiente, dada únicamente a título de ejemplo, y haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática en sección de la parte superior de un reactor nuclear que comprende un dispositivo de guiado de termopar;
- la figura 2 es una vista en sección axial del dispositivo de guiado de termopar; y
- la figura 3 es una vista por arriba del dispositivo de guiado de la figura 2.

65 Tal como se ha ilustrado en la figura 1, el reactor 2 nuclear comprende una cuba 4, y un núcleo de reactor 6 y unos equipos internos 8 dispuestos en el interior de la cuba 4.

La cuba 4 comprende un cuerpo de cuba 10 tubular que se extiende según un eje de cuba A-A, una tapa de cuba 12 semiesférica que cierra el extremo axial superior del cuerpo de cuba 6, y un fondo de cuba 14 semiesférico que cierra el extremo axial inferior del cuerpo de cuba 10.

5 Los equipos internos 8 comprenden una envolvente de núcleo 16 tubular coaxial al cuerpo de cuba 10 y una placa inferior de núcleo 18, una placa superior de núcleo 20 y una placa de soporte 22 que se extiende cada una a través de la envolvente de núcleo 16 estando separadas axialmente según el eje de cuba A-A.

10 La envolvente de núcleo 16 delimita con el cuerpo de cuba 10 un espacio intermedio 24 anular.

El cuerpo de cuba 10 comprende una tubuladura de entrada 10A para la entrada del fluido de enfriamiento y una tubuladura de salida 10B para la salida del fluido de enfriamiento. La tubuladura de entrada 10A desemboca en el espacio intermedio 24 anular delimitado entre el cuerpo de cuba 10 y la envolvente de núcleo 6. La tubuladura de salida 10B se alimenta en el interior de la envolvente de núcleo 6.

15 La placa inferior de núcleo 18 está dispuesta en el extremo inferior de la envolvente de núcleo 16. La placa de soporte 22 está dispuesta en el extremo superior de la envolvente de núcleo 16. La placa superior de núcleo 20 está dispuesta axialmente entre la placa inferior de núcleo 18 y la placa de soporte 22.

20 La placa inferior de núcleo 18 y la placa superior de núcleo 20 están perforadas para permitir la circulación del fluido de enfriamiento a través de éstas. La placa de soporte 22 cierra el extremo superior de la envolvente de núcleo 16.

25 El núcleo de reactor 6 comprende un conjunto de ensamblajes de combustible 26 de forma prismática alargada, dispuestos verticalmente en el interior de la envolvente de núcleo 6, entre la placa inferior de núcleo 18, que los soporta, y la placa superior de núcleo 20, que los sujeta.

30 En funcionamiento, el fluido de enfriamiento llevado por la tubuladura de entrada 10A circula axialmente hacia abajo en el espacio intermedio 24, y después sube axialmente hacia arriba en el interior de la envolvente de núcleo 16 atravesando sucesivamente la placa inferior de núcleo 18, el núcleo de reactor 4 y la placa superior de núcleo 20, y después sale por la tubuladura de salida 10B.

35 Los equipos internos 8 comprenden unas guías de conjunto 28 que se extienden verticalmente entre la placa superior de núcleo 20 y la placa de soporte 22 y que atraviesan la placa de soporte 22 y que se prolongan por encima de ésta.

40 Los equipos internos 8 comprenden unos mecanismos de conjunto 30 que se extienden verticalmente hacia arriba a partir de las guías de conjunto 28 y que atraviesan la tapa 12, para mandar el desplazamiento de los conjuntos de mando desde el exterior de la cuba 4.

Los equipos internos 8 comprenden unas columnas de refuerzo 32 que se extienden entre la placa superior de núcleo 20 y la placa de soporte 22 para mantener su separación.

45 Los equipos internos 8 comprenden unos dispositivos de guiado 36 para la inserción de termopares en el interior de la cuba 4, hasta el núcleo de reactor 6, para medir la temperatura del fluido de enfriamiento a la salida de los ensamblajes de combustible 26.

50 Cada dispositivo de guiado 36 permite guiar uno o varios termopares a través de la tapa 12 y de la placa de soporte 22, hasta la placa superior de núcleo 20.

Los dispositivos de guiado 26 son similares. Se describirá ahora con mayor detalle haciendo referencia a las figuras 2 y 3 un dispositivo de guiado 36.

55 Como se ha ilustrado en la figura 2, el dispositivo de guiado 36 comprende por lo menos un primer conducto o conducto de guiado superior 38 y por lo menos un segundo conducto o conducto de guiado inferior 40, y un dispositivo de conexión 42 que conecta cada conducto de guiado superior 38 a un conducto de guiado inferior 40 respectivo.

60 En el ejemplo ilustrado, el dispositivo de guiado 36 comprende tres conductos de guiado superiores 38 y tres conductos de guiado inferiores 40 correspondientes conectados de dos en dos.

65 Cada conducto de guiado superior 38 se extiende por encima de la placa de soporte 22, entre la tapa 12 y la placa de soporte 22. Cada conducto de guiado inferior 40 se extiende por debajo de la placa de soporte 22, entre la placa de soporte 22 y la placa superior de núcleo 20. Cada conducto de guiado superior 38 está conectado a un conducto de guiado inferior 40 a través de la placa de soporte 22.

El dispositivo de conexión 42 comprende un tubo 44 que se extiende según un eje de tubo C-C. El tubo 44 atraviesa la placa de soporte 22 y comprende un extremo 44A fileteado que sobresale de la placa de soporte 22 hacia arriba. El tubo 44 atraviesa una abertura 22A de la placa de soporte 22. El tubo 44 puede ser una columna de refuerzo tubular.

5 El dispositivo de conexión 42 comprende un tapón 46 que cierra el extremo 44A del tubo 44. Los conductos de guiado inferiores 40 se extienden axialmente en el interior del tubo 44 y desembocan en el exterior del tubo 44 atravesando el tapón 46. Cada conducto de guiado inferior 40 comprende un extremo de conexión 40A que sobresale del tapón 46 en el exterior del tubo 44.

10 El tapón 46 está provisto de orificios de paso 48 axiales que atraviesan el tapón 46. Cada conducto de guiado inferior 40 se extiende en un orificio de paso 48 respectivo. El tapón 46 comprende un orificio de paso 48 respectivo para cada conducto de guiado inferior 40.

15 El tapón 46 está dispuesto en el extremo 44A del tubo 44 estando indexado en rotación con respecto al eje del tubo C-C con respecto al tubo 44. Preferentemente, el tapón 46 está fijado inmóvil sobre el extremo 44A del tubo. El tapón 46 está por ejemplo enmangado con fuerza en el extremo 44A del tubo 44 y/o soldado sobre éste.

20 Cada conducto de guiado inferior 40 está descentrado con respecto al eje de tubo C-C. En el ejemplo ilustrado, los conductos de guiado inferiores 40 en número de tres están repartidos angularmente de manera uniforme con respecto al eje de tubo C-C a 120°. Están dispuestos en los vértices de un triángulo isósceles imaginario centrado sobre el eje de tubo C-C.

25 El dispositivo de conexión 42 comprende una pieza de conexión 52 dispuesta en el extremo 44A del tubo 44, una tuerca de mantenimiento 54 para mantener la pieza de conexión 52 solidaria al extremo 44A del tubo 44, y un órgano de retención 56 fijado sobre la tuerca 54 y previsto para retener axialmente los conductos de guiado superiores 40 encajados en la pieza de conexión 52 y para cooperar con los conductos de guiado superiores 40 para oponerse al desenroscado de la tuerca de mantenimiento 54.

30 La pieza de conexión 52 se extiende según el eje de tubo C-C y comprende unos orificios 60 que atraviesan axialmente la pieza de conexión 58.

35 Cada orificio 60 está descentrado con respecto al eje de tubo C-C. En el ejemplo ilustrado, los orificios 60 están en número de tres y repartidos angularmente de manera uniforme con respecto al eje de tubo C-C a 120°. Están dispuestos en los vértices de un triángulo isósceles imaginario centrado con respecto al eje de tubo C-C.

Cada conducto de guiado superior 38 tiene un extremo de conexión 38A encajado en un orificio 60 respectivo, en el extremo del orificio 60 opuesto al tubo 44.

40 Cada conducto de guiado inferior 40 tiene su extremo de conexión 40A sobresaliente del tapón 46 encajado en un orificio 60 respectivo, en el extremo del orificio 60 adyacente al tubo 44.

45 Cada conducto de guiado superior 38 está así conectado a un conducto de guiado inferior 40 respectivo en un orificio 60 de la pieza de conexión 52.

En cada orificio 60, los extremos de conexión 38A, 40A del conducto de guiado superior 38 y del conducto de guiado inferior 40 encajados en el orificio 60 se apoyan axialmente contra unos rebordes radiales definidos en el interior del orificio 60 por una nervadura anular 61 que forma un estrechamiento en el orificio 60.

50 La pieza de conexión 52 está indexada en rotación con respecto al eje de tubo C-C con respecto al tubo 44.

Cada conducto de guiado inferior 40 es fijo con respecto al tubo 44. Cada conducto de guiado inferior 40 encajado en un orificio 60 descentrado indexa la pieza de conexión 52 angularmente con respecto al eje de tubo C-C con respecto al tubo 44.

55 La tuerca de mantenimiento 54 está roscada en el extremo 44A del tubo 44. La tuerca de mantenimiento 54 comprende un cuerpo de tuerca 62 anular roscado que comprende un fileteado complementario del fileteado externo del extremo 44A del tubo 44.

60 La tuerca de mantenimiento 54 mantiene la pieza de conexión 52 axialmente contra el extremo 44A del tubo 40.

Para ello, la tuerca de mantenimiento 54 comprende un reborde interno 64 que sobresale radialmente hacia el interior a partir del cuerpo de tuerca 62 y que se acopla axialmente con un collarín de mantenimiento 66 de la pieza de conexión 52 que sobresale radialmente hacia el exterior.

65 La tuerca de mantenimiento 54 comprende por lo menos un orificio de fijación 68 roscado que se extiende

ES 2 523 946 T3

axialmente en el interior del cuerpo de tuerca 62, preferentemente varios orificios de fijación 68 repartidos angularmente con respecto al eje de tubo C-C.

5 El órgano de retención 56 comprende una horquilla 70 que presenta una base 72 que se extiende axialmente y dos brazos 74 que se extienden transversalmente a partir de la base 72. La base 72 es tubular y está provista de un orificio mecanizado 76.

10 La base 72 está fijada en el cuerpo de tuerca 62 con ayuda de un tornillo 77 que atraviesa axialmente el orificio mecanizado 76 de la base 72 y roscado en un orificio de fijación 68 del cuerpo de tuerca 62.

10 La base 72 está fijada en el cuerpo de tuerca 62 descentrada con respecto al eje del tubo C-C y está orientada de manera que los brazos 74 se extiendan a partir de la base 72 radialmente hacia el interior con respecto al eje de tubo C-C.

15 Los dos brazos 74 pasan por encima de la pieza de conexión 52 que se sitúa así axialmente según el eje de tubo C-C entre el extremo 44A del tubo 44 y los brazos 74.

20 Como se ha ilustrado en la figura 3, en vista axial, los dos brazos 74 se extienden a uno y otro lado de los conductos de guiado superiores 42. Los conductos de guiado superiores 42, en este caso en número de tres, se alojan, y pasan, entre los brazos 74.

Los brazos 74 se acoplan axialmente con los conductos de guiado superiores 38 encajados en los orificios 60 para oponerse a una extracción de los conductos de guiado superiores 38 de los orificios 60 de la pieza de conexión 52.

25 Para ello, cada conducto de guiado superior 38 comprende un collarín de mantenimiento 38B anular que sobresale radialmente hacia el exterior. Los brazos 74 están acoplados axialmente con los collarines de mantenimiento 38B de los conductos de guiado superiores 38.

30 Cada brazo 74 comprende una porción proximal 74A cerca de la base 72 y una porción distal 74B alejada de la base 72.

35 Un conducto de guiado superior 38 se aloja en una primera muesca 78 definida en el fondo de la horquilla 70 entre los brazos 74 y es retenido axialmente por las porciones proximales 74A de los brazos 74. La muesca 78 presenta, en vista axial, un perfil en arco de círculo, en este caso en semicírculo, que coincide con la superficie externa del conducto de guiado superior 38.

40 Cada uno de los otros dos conductos de guiado superior 38 es retenido axialmente por la porción distal 74B de un brazo 74 respectivo. Cada porción distal 74B comprende una segunda muesca 80 de recepción del conducto de guiado superior 38 que presenta en vista axial un perfil en arco de círculo que coincide con la superficie externa del conducto de guiado superior 38, preferentemente un perfil en cuarto de círculo.

El órgano de retención 56 coopera con los conductos de guiado superiores 38 de manera que se opongan al desenroscado de la tuerca de mantenimiento 54.

45 Un movimiento de rotación de la tuerca de mantenimiento 54 con respecto al eje de columna C-C en el sentido de un desenroscado (flecha D en la figura 3) provoca un movimiento de revolución del órgano de retención 56 con respecto al eje de tubo C-C que es impedido por los brazos 74 acoplados con los conductos de guiado superiores 38. Se observará que el órgano de retención 56 se opone asimismo a un roscado suplementario de la tuerca 54.

50 El dispositivo de guiado 36 forma un conjunto fácil de ensamblar, en particular a distancia, bajo el agua, con la ayuda de perchas, sin necesidad de vaciar el agua del reactor.

55 El tapón 46 y los conductos de guiado inferiores 40 están fijados permanentemente en el interior del tubo 44. Los conductos de guiado superiores 38 se conectan fácilmente instalando la pieza de conexión 52 en el extremo 44A del tubo 44, y después roscando la tuerca de mantenimiento 54 en dicho extremo 44A para retener axialmente la pieza de conexión 52, y después encajando los conductos de guiado superiores 38 en los orificios 60, y después fijando el órgano de retención 56 de manera que mantenga los conductos de guiado superiores 38 encajados en los orificios 60 y se oponga al desenroscado de la tuerca de mantenimiento 54 por cooperación con los conductos de guiado superiores 38.

60 El dispositivo de guiado 36 forma un conjunto fiable, en particular gracias al órgano de retención que permite retener los conductos de guiado superiores encajados en la pieza de conexión 52, y además se opone al desenroscado de la tuerca 54 cooperando con este fin con los conductos de guiado superiores 38.

65 El dispositivo de guiado 36 forma un conjunto constituido por piezas sencillas fáciles de fabricar.

En el modo de realización de las figuras 2 y 3, el tubo 44 es una columna de refuerzo, estando los primeros conductos (conductos superiores de guiado) conectados por el dispositivo de conexión 50 a los segundos conductos (conductos inferiores de guiado) en un extremo axial de la columna de refuerzo. Como variante, el tubo es un tubo de derivación específico que atraviesa la placa de soporte 22 sin constituir una columna de refuerzo.

5 La invención no está limitada a un dispositivo de guiado de termopares de reactor nuclear. De manera más general, la invención se refiere a un conjunto que comprende por lo menos un primer conducto y un segundo conducto y un dispositivo de conexión del primer conducto al segundo conducto según la invención.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de conexión de por lo menos un primer conducto (38) y un segundo conducto (40), comprendiendo el dispositivo de conexión:

- 5 - un tubo (44) fileteado exteriormente que se extiende según un eje de tubo (C-C), destinado a recibir un segundo conducto (40) que se extiende en el interior del tubo (44);
- 10 - una pieza de conexión (52) fijada a un extremo (44A) del tubo (44), extendiéndose la pieza de conexión (52) según el eje del tubo (C-C) y estando indexada angularmente con respecto al tubo (44), comprendiendo la pieza de conexión (52) un orificio (60) que atraviesa axialmente la pieza de conexión (52); y
- 15 - una tuerca de mantenimiento (54) roscada en el tubo (44) y que mantiene axialmente la pieza de conexión (52) con respecto al tubo (44), comprendiendo la tuerca de mantenimiento (54) un cuerpo de tuerca (62) anular roscado;

caracterizado por que comprende:

- 20 - un órgano de retención (56) fijado en el cuerpo de tuerca (62) y configurado para acoplarse con un primer conducto (38) encajado en el orificio (60) de manera que retenga axialmente el primer conducto (38) encajado en el orificio (60), cooperando el órgano de retención (56) con el primer conducto (38) de manera que se oponga al desenroscado de la tuerca de mantenimiento (54).

2. Dispositivo de conexión según la reivindicación 1, en el que el orificio (60) está descentrado con respecto al eje de tubo (C-C).

3. Dispositivo de conexión según la reivindicación 1 o 2, en el que el orificio (60) está previsto para encajar el segundo conducto (40) en el orificio (60), estando el primer conducto (38) y el segundo conducto (40) encajados cada uno en un extremo respectivo del orificio (60).

4. Dispositivo de conexión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un tapón (46) que cierra el tubo (44), comprendiendo el tapón (46) un orificio de paso (48) para que el segundo conducto (40) atravesase axialmente el tapón (46) estando descentrado con respecto al eje del tubo (C-C).

5. Dispositivo de conexión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, para varios primeros conductos (38) y varios segundos conductos (40), comprendiendo la pieza de conexión (52) un orificio (60) respectivo para cada primer conducto (38), estando cada orificio (50) descentrado con respecto al eje de tubo (C-C).

6. Dispositivo de conexión según la reivindicación 5, para la conexión de tres primeros conductos (38), que comprende tres orificios (60) que, en vista axial, están repartidos angularmente de manera uniforme con respecto al eje de tubo (C-C).

7. Dispositivo de conexión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el órgano de retención (56) está fijado, por ejemplo por roscado, en un orificio de fijación dispuesto en el cuerpo de tuerca (62).

8. Dispositivo de conexión según la reivindicación 7, en el que el cuerpo de tuerca (62) comprende varios orificios de fijación repartidos angularmente.

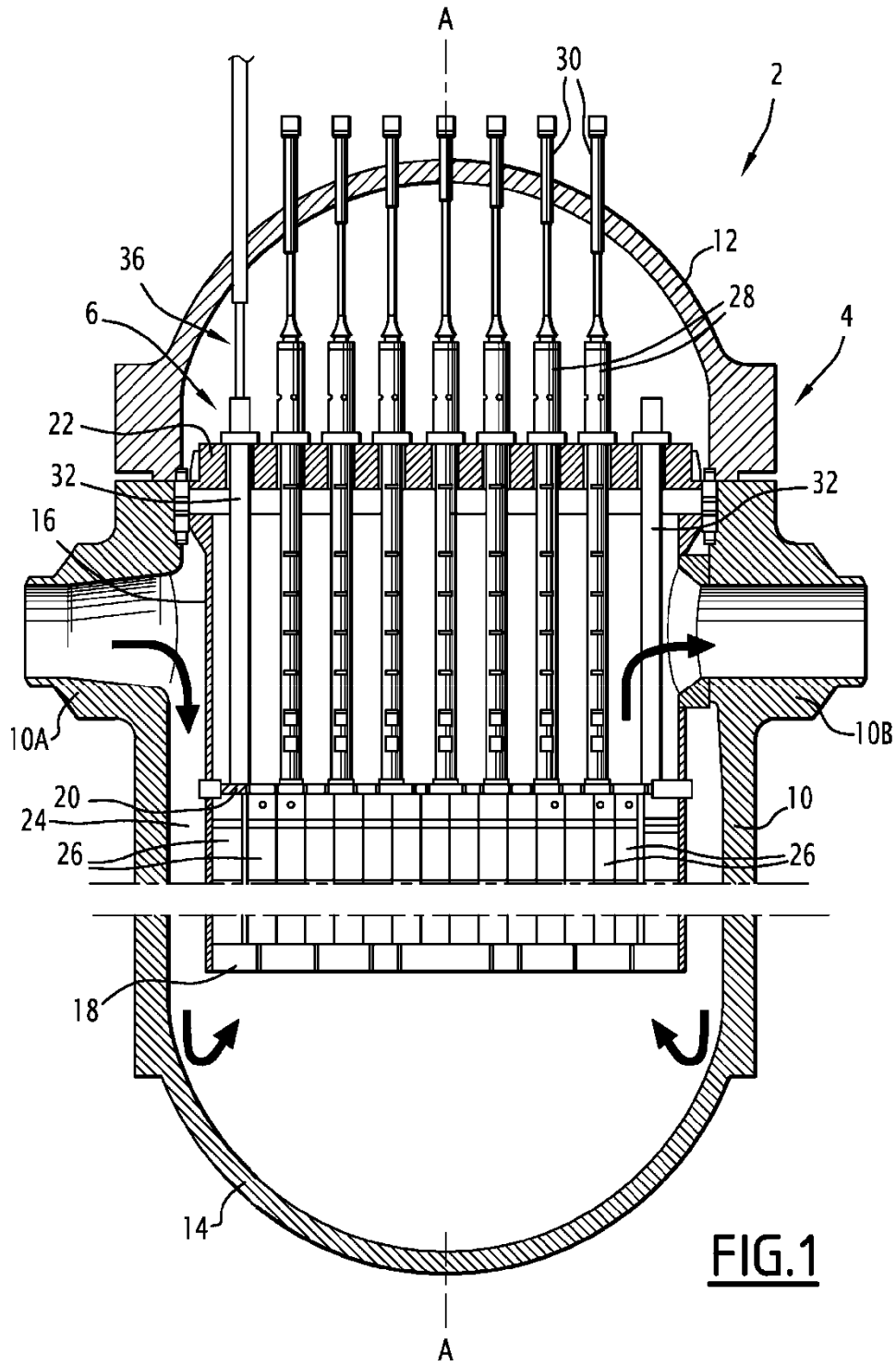
9. Dispositivo de conexión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el órgano de retención (56) comprende una base (72) fijada en el cuerpo de tuerca (62) y por lo menos un brazo (74) que se extiende a partir de la base (72) radialmente hacia el interior con respecto al eje de tubo (C-C) para acoplarse con el primer conducto (38) de manera que lo retenga axialmente y coopere con el primer conducto (38) de manera que se oponga al desenroscado de la tuerca de retención (56).

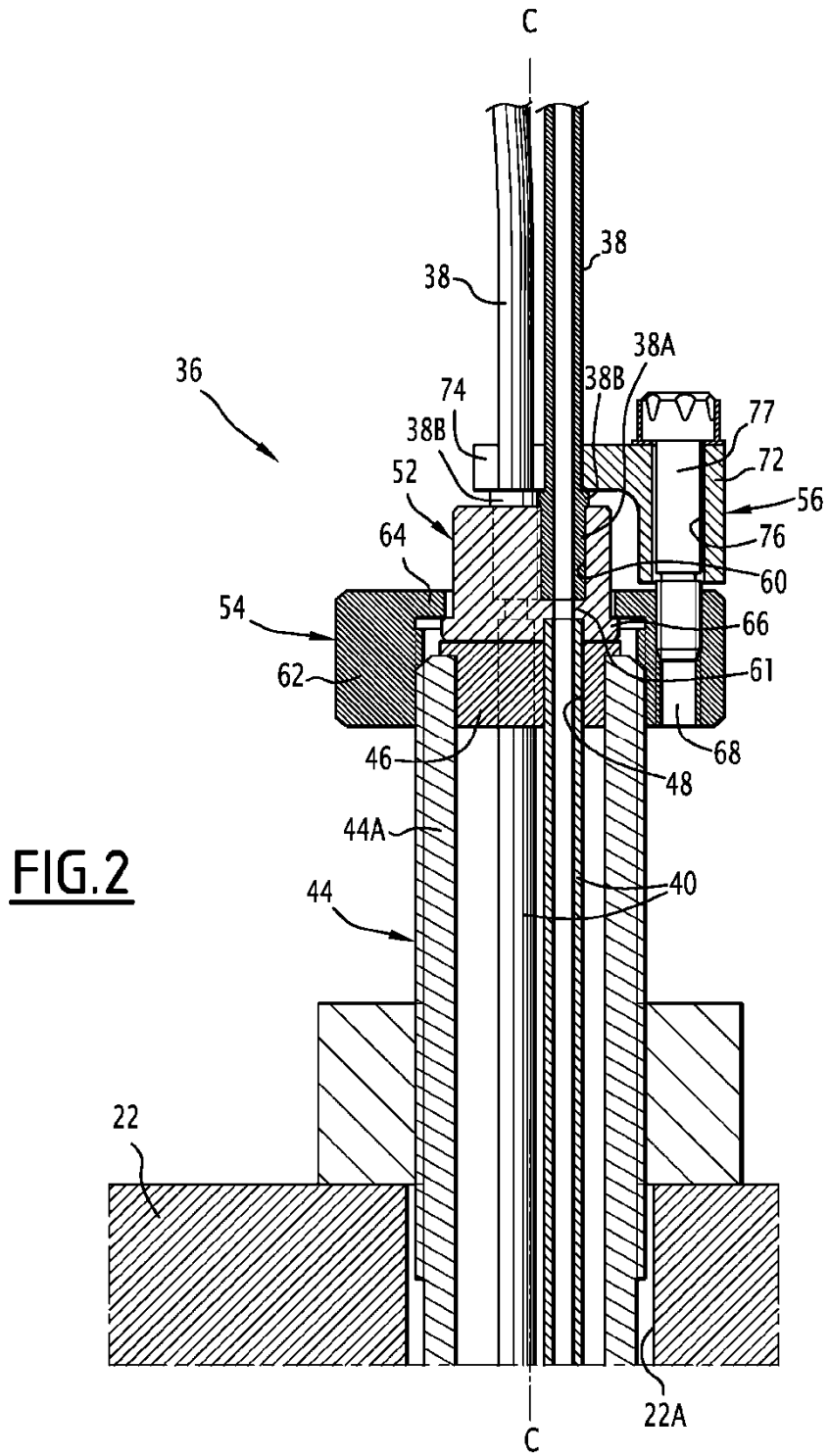
10. Dispositivo de conexión según la reivindicación 9, en el que el órgano de retención comprende dos brazos (74).

11. Dispositivo de conexión según la reivindicación 10, en el que los brazos (74) están previstos para pasar, en vista axial, a uno y otro lado del o de cada primer conducto (38), siendo el o cada primer conducto recibido entre los dos brazos (74).

12. Conjunto que comprende por lo menos un primer conducto (38) y un segundo conducto (40) conectados mutuamente por un dispositivo de conexión (42) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo el conjunto un primer conducto (38) encajado en un orificio (60) y un segundo conducto (40) que se extiende en el interior del tubo (44), acoplándose el órgano de retención (56) con el primer conducto (38) de manera que retenga axialmente el primer conducto (38) encajado en el orificio (60), cooperando el órgano de retención (56) con el primer conducto (38) de manera que se oponga al desenroscado de la tuerca de mantenimiento (54).

- 5 13. Conjunto según la reivindicación 12, en el que el primer conducto (38) comprende un collarín (38B) que sobresale radialmente hacia el exterior, cooperando el órgano de retención con el collarín (38B) para retener axialmente el primer conducto (38) encajado en el orificio (60).
14. Conjunto según la reivindicación 12 o 13, que forma un dispositivo de guiado de termopar de un reactor nuclear, definiendo cada conducto un conducto de guiado de termopar.
- 10 15. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en el que el tubo es una columna de refuerzo de un reactor nuclear.
16. Reactor nuclear que comprende un conjunto según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15.





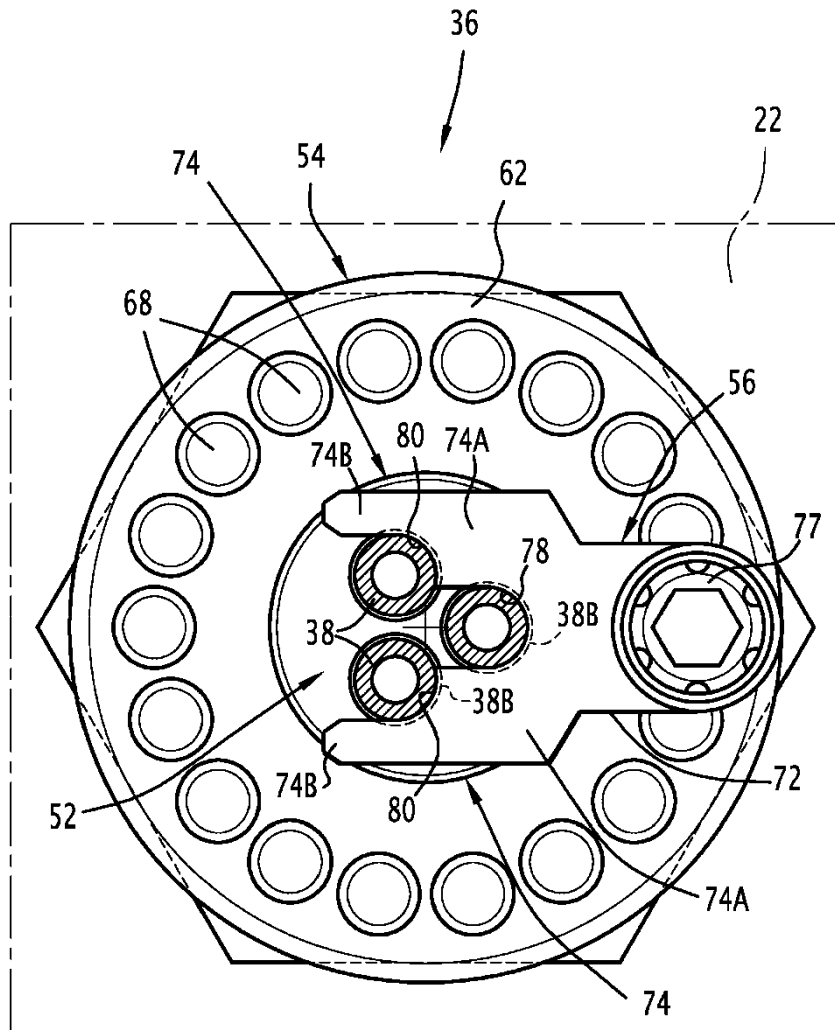


FIG.3