

19 ES	11	NUMERO	10 Y
	21	296247	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		26-10-84	



ESPAÑA

16 AGU. 1987

MODELO DE UTILIDAD

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
83-17279	28-10-83	FR

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL
	B21C13/02, F16B29/00

54 TITULO DE LA INVENCIÓN
"DISPOSITIVO DE FIJACION DE DOS PIEZAS MEDIANTE TORNILLO IMPERDIBLE"

71 SOLICITANTE (S)
FRAMATOME & CIE
(SG/PI - 83/104)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Tour Fiat - 1 place de la Coupole, 92400 COURBEVOIE, Francia

72 INVENTOR (ES)
Gérard CRESPIEN y Jean COUSSAU

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ
(P.- 87.981)

La invención concierne a un dispositivo de fijación de dos piezas por tornillo imperdible.

5 En los reactores nucleares de agua a presión, el núcleo está constituido por un conjunto de elementos combustibles prismáticos dispuestos verticalmente y al lado uno de otro y rodeados generalmente por una tabiquería periférica que se adapta a la forma exterior del núcleo. Esta tabiquería permite, en particular, sostener los elementos del núcleo y canalizar el agua a presión hacia la base del núcleo, antes de la travesía de éste de abajo hacia arriba. La tabiquería del núcleo de un reactor nuclear de agua a presión comprende generalmente un conjunto de placas verticales ensambladas en ángulo recto y dispositivos de sostenimiento constituidos por placas horizontales recortadas según la forma de la sección del núcleo e intercaladas entre el conjunto de las placas verticales de la tabiquería y la virola de núcleo.

10

15

Entre las placas verticales que constituyen la pared de la tabiquería pueden aparecer, durante el funcionamiento del reactor, intersticios de manera que el agua a presión puede pasar en forma de chorros, del espacio situado entre la virola de núcleo y la tabiquería al volumen ocupado por el núcleo y limitado por la tabiquería. En efecto, existe una diferencia de presión del agua de refrigeración entre el exterior y el interior del núcleo, que procede de la pérdida de carga en el interior de los elementos que constituyen el núcleo. Los chorros a presión dirigidos desde el exterior hasta el interior del núcleo provocan vibraciones de las barras de los elementos periféricos del núcleo.

20

25

30

cleo del reactor, perjudiciales por completo para el comportamiento en servicio de estos elementos, pudiendo incluso llegar los deterioros hasta una rotura de barras combustibles.

5           Se ha propuesto en la solicitud de patente española nº 514495 de la sociedad FRAMATOME et CIE un procedimiento y un dispositivo para eliminar los espacios de fuga entre los tabiques que rodean el núcleo de un reactor nuclear de agua a presión.

10           Este procedimiento consiste en solidarizar los tabiques dos a dos por un conjunto de tornillos que atraviesan y se apoyan en uno de los tabiques y atornillados en el interior de un agujero aterrajado practicado en el otro tabique.

15           Es de gran importancia que estos tornillos se hagan en forma de tornillos imperdibles, que no sean susceptibles de desprenderse por el efecto de las vibraciones durante el funcionamiento del reactor y de ser arrastrados por el agua a presión de refrigeración.

20           Se conocen dispositivos de frenado de tornillo por arandelas o por enclavijamientos pero estos dispositivos conocidos no proporcionan una seguridad absoluta y son difíciles de aplicar en el caso de un tornillo introducido en el interior de los tabiques del núcleo de un reactor nuclear.

25           Igualmente se conoce un dispositivo de fijación de roscas deformadas descrito en la patente francesa Nº 1.478.075 en que el desplazamiento de una bola en el interior de un escariado previsto en el tornillo permite la deformación de la parte roscada de este tornillo en una direc  
30

ción radial. Esta deformación disimétrica del tornillo permite realizar un bloqueo en rotación de éste en el interior de un agujero aterrajado en el que es introducido. Sin embargo, tal dispositivo no proporciona una seguridad absoluta en el caso de los tabiques de un reactor nuclear, puesto que, en caso de rotura del tornillo, la parte de éste que lleva la cabeza puede desprenderse del tabique. Esta rotura puede provocarse por las sollicitaciones mecánicas o térmicas en el reactor nuclear o por las condiciones de irradiación. El hecho de deformar el roscado del tornillo puede además disminuir su resistencia mecánica.

También se ha propuesto (US-A-3.390.712) un dispositivo de bloqueo de un tornillo por elementos móviles en la dirección radial en alojamientos que atraviesan la parte roscada del tornillo y que comunican con un escariado central previsto en toda la longitud del tornillo. Un vástago de bloqueo, montado deslizante por el escariado central del tornillo, permite desplazar los elementos móviles para ponerlos en posición de bloqueo cuando el tornillo se coloca en un agujero aterrajado. Los elementos de bloqueo que comprenden porciones de roscas de un paso que corresponde al del aterrajado en el que se introduce el tornillo deben coincidir exactamente con las roscas del aterrajado para llegar a la posición de bloqueo por desplazamiento del vástago. Esta coincidencia exacta es difícil, si no imposible, de realizar, en el caso de tornillos de fijación de tabiques de un reactor nuclear de agua a presión. Por otra parte, el vástago de bloqueo no se fija al tornillo de manera que impida toda posibilidad de desplazamiento y por consiguiente, de desbloqueo.

El objeto de la invención es, pues, el de proponer un dispositivo de fijación de dos piezas por tornillo imperdible, que comprende:

- un tornillo introducido en un agujero, aterrajado en una parte de su longitud, mecanizado en una, por lo menos, de las dos piezas, presentando el tornillo en toda su longitud y según su eje un escariado que comunica con, por lo menos, un agujero de dirección radial que desemboca en la superficie lateral externa del tornillo en su parte roscada, - y un conjunto de bloqueo del tornillo en el agujero aterrajado constituido por, al menos, un elemento móvil dentro del agujero radial y un vástago de maniobra, introducido prácticamente sin holgura en el escariado, que comprende una cabeza y una parte de diámetro reducido en su extremo dispuesta enfrente del agujero que encierra el medio de bloqueo cuando el vástago está en una primera posición o posición fuera de servicio, realizándose el bloqueo por desplazamiento del vástago a una segunda posición o posición de bloqueo, en la que este vástago desplaza el medio de bloqueo radialmente y hacia el exterior, dispositivo de fijación de una seguridad muy grande y fácil de montar en la tabiquería de un reactor nuclear que haya funcionado.

Con este objeto:

- el medio de bloqueo tiene una forma y una dimensión radial tales que este medio de bloqueo llega a deformar por compresión por lo menos una rosca del agujero aterrajado cuando el vástago llega a la posición de servicio en el interior del tornillo introducido y atornillado en el agujero aterrajado,

- y el tornillo, además, comprende partes deformables en la proximidad de la cabeza del vástago en su posición de servicio para el engaste de este vástago en posición de bloqueo

en el tornillo.

A fin de que se comprenda bien la invención, a continuación se describe, a título de ejemplo no limitativo, un modo de realización de un dispositivo de fijación según la invención aplicado al caso de un tabique del núcleo de un reactor nuclear de agua a presión.

La figura 1 representa una vista en corte del dispositivo de fijación en el momento de su introducción en el agujero mecanizado en los tabiques.

La figura 2 es una vista en corte del dispositivo de fijación atornillado en el interior del agujero aterrajado de los tabiques, pero no bloqueado.

La figura 3 es una vista en corte del dispositivo de fijación en su posición atornillada y bloqueada en el interior del agujero aterrajado preparado en los tabiques.

La figura 3a es una vista en corte según AA de la figura 3.

La figura 4 es una vista en corte que muestra las diferentes posiciones de un útil de atornillamiento y de engaste en el interior de la cabeza de un tornillo, tal como el representado en las figuras 1, 2 y 3, durante el bloqueo del dispositivo de fijación.

En la figura 1 se ven los tabiques 1 y 2 ensamblados en los que se ha mecanizado un agujero 3 aterrajado en una parte 3a de su longitud en el interior del tabique 2. En el interior del tabique 1, el agujero comprende un ensanchamiento terminado por un saliente destinado a recibir la cabeza del tornillo. El tornillo 5 comprende una parte roscada 5a que corresponde a la parte aterrajada 3a del agujero en el interior del tabique 2. El tornillo 5 está perfora

do con un escariado axial 6 en toda su longitud y comprende una cabeza 7 de gran diámetro. La cabeza 7 comprende una abertura 8 de forma prismática de sección hexagonal para la introducción de un útil de atornillamiento.

5 Dos agujeros de dirección radial 10 comunican con el escariado central 6 del tornillo por uno de sus extremos y desembocan por su otro extremo en la superficie lateral externa roscada 5a del tornillo. En el interior de cada uno de los agujeros 10 se dispone una bola 11, cuyo diámetro, como se ve en la figura 3a, es sensiblemente igual al espesor máximo de la pared tubular del tornillo en su parte roscada 5a.

10 Los bordes de los agujeros 10, en el lugar donde estos agujeros desembocan en la superficie lateral externa del tornillo, están ligeramente vueltos hacia el interior para retener las bolas 11 en el interior de los agujeros 10 correspondientes.

15 En el interior del escariado 6 del tornillo se dispone un vástago 14, introducido en este escariado prácticamente sin holgura. El vástago 14 comprende una cabeza 15, cuyo diámetro es sensiblemente superior al diámetro del escariado 6, y una parte de diámetro reducido 16, visible en la parte inferior de la figura 4 a mayor escala, en su extremo opuesto a la cabeza 15.

20 La parte de diámetro reducido 16 se une a la parte de diámetro no reducido del vástago por una superficie troncocónica. La parte de diámetro reducido tiene una forma tórica que permite su puesta en contacto con las bolas 11, cuando el vástago 14 está en su posición representada en la figura 1 o en la parte inferior de la figura 4. En esta po-

30

sición fuera de servicio del vástago, las bolas pueden llegar a posición de retirada en la dirección radial durante el atornillamiento del tornillo 5, que provoca el desplazamiento hacia el interior de las bolas 11 rechazadas por las rosas de la parte aterrajada 3a del agujero 3. En el interior de la abertura 8 de la cabeza de tornillo 7 se ha previsto un collarín 18 mecanizado en el metal del tornillo y fácilmente deformable.

El tornillo se coloca y atornilla en el interior del agujero aterrajado 3 con un útil cuyo perfil externo corresponde al perfil de la abertura 8 de la cabeza de tornillo.

Al final del atornillamiento, el tornillo queda en su posición representada en la figura 2, en la cual asegura el cierre del intersticio entre los tabiques 1 y 2.

Entonces se realiza el bloqueo del tornillo, tal como se representa en las figuras 3 y 3a, utilizando el útil de atornillamiento y de engaste 20 representado en la figura 4. Este útil de engaste está concebido de manera que puede adaptarse a un dispositivo tal como el descrito en la solicitud de patente española nº 514495 del 30 de Julio 1.981. Como se ha indicado, este útil tiene una superficie externa prismática de una forma que corresponde a la forma de la abertura 8 de la cabeza de tornillo 7. Su parte inferior comprende una superficie de apoyo plana 21, un asiento troncocónico 22 y un chaflán 23 que permite facilitar su introducción en la abertura 8 de la cabeza de tornillo 7.

Al final del atornillamiento, el tornillo está en su posición representada en la figura 2, se ejerce un empuje axial sobre la herramienta 20 gracias al dispositivo des

5 crito en la solicitud de patente española nº 514495, de modo que la superficie de apoyo 21 se ponga en contacto con la cabeza 15 del vástago de maniobra 14 y que este vástago sea empujado hacia el fondo del agujero aterrajado 3. El movimiento de penetración del vástago de maniobra lleva una parte de diámetro no reducido del vástago enfrente de las bolas 11, de manera que estas se desplazan radialmente hacia el exterior, como se representa en la figura 3.

10 Durante su desplazamiento por el esfuerzo del empuje ejercido sobre el vástago, la presión sobre las bolas se ejerce por la rampa troncocónica situada en el extremo de la zona de diámetro reducido. El avance radial de las bolas hacia el exterior produce un aplastamiento de las ros- cas de la parte aterrajada 3a del agujero 3, lo que provoca un bloqueo en rotación y en traslación del tornillo. La herramienta 20 ha pasado entonces de la posición 20a a la posición 20b representada en la figura 4. En su posición 20b, el útil se pone en contacto por su parte troncocónica 22 con las partes deformables 18 de la cabeza de tornillo 7. Al 20 proseguir el movimiento de la herramienta 20 hasta el momento en que la cabeza 15 del vástago de maniobra 14 se pone en contacto con el fondo de la abertura 8 de la cabeza de tornillo, se provoca el doblamiento de las partes deformables 18, hasta llevarlas a una posición doblada 18b, en la 25 cual mantienen la cabeza 15 del vástago de maniobra contra el fondo de la abertura de la cabeza de tornillo. El dispositivo de fijación está entonces en su posición de bloqueo, representada en la figura 3.

30 En esta posición, el tornillo está, no solamente bloqueado en rotación y en traslación, sino igualmente fija

do con relación a los tabiques 1 y 2 de manera completamente segura aún en caso de rotura del tornillo, puesto que el vástago 14 continúa sosteniendo el tornillo y evita que se convierta en un cuerpo emigrante en el agua de refrigeración del reactor.

El bloqueo del tornillo se obtiene sin deformación de este tornillo, sino sencillamente aplastando el rosca- cado del agujero aterrajado en uno de los tabiques en una superficie muy pequeña, que corresponde a la superficie de contacto con la bola. Las bolas se mantienen en posición de bloqueo por el vástago que queda engastado en el tornillo.

Las operaciones de colocación y de bloqueo del tornillo se realizan por simple atornillamiento y por simple empuje sobre un vástago. Estas operaciones pueden realizarse fácilmente con el herramental descrito en la solicitud de patente española nº 514495 del 29 de Julio 1.982. En particular, estas operaciones se realizarán debajo del agua desde una posición situada encima de la piscina del reactor.

Debe entenderse que el modo de realización que se ha descrito no es en modo alguno limitativo y que es posible modificar algunos detalles sin salirse para ello del marco de la invención.

Así es como los medios de bloqueo del tornillo pueden ser diferentes de piezas esféricas tales como las bolas 11 que se han descrito. Estos medios de bloqueo pueden tener la forma de cilindros pequeños, cuyo extremo está redondeado, o cualquiera otra forma conveniente. La zona de diámetro reducido del vástago de maniobra puede tener cualquier forma que facilite el montaje del vástago de maniobra en posición de bloqueo.

5 El tornillo puede presentar un solo agujero, tal como 10, que puede recibir un medio de bloqueo, dos agujeros dispuestos de manera opuesta, como en el ejemplo de realización que se ha descrito, o también tres agujeros o más dispuestos en posiciones angulares regularmente espaciadas alrededor del eje del tornillo.

10 El dispositivo de fijación según la invención puede utilizarse fuera del campo de la eliminación de los espacios de fuga de la tabiquería de un reactor nuclear de agua a presión.

15

20

25

30

5114

### REIVINDICACIONES

5 Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Dispositivo de fijación de dos piezas mediante tornillo imperdible que comprende: -un tornillo introducido en un agujero aterrajado en una parte de su longitud mecanizado en una, por lo menos, de las dos piezas, presentando el tornillo en toda su longitud, y según su eje, un escariado que comunica con, por lo menos, un agujero de dirección radial que desemboca en la superficie lateral externa del tornillo en su parte roscada, -y un conjunto de bloqueo del tornillo en el agujero aterrajado constituido por, 15 al menos, un elemento móvil en el agujero radial y un vástago de maniobra, introducido prácticamente sin holgura en el escariado, que comprende una cabeza y una parte de diámetro reducido en su extremo, dispuesto enfrente del agujero que encierra el medio de bloqueo cuando el vástago está en una 20 primera posición o posición fuera de servicio, realizándose el bloqueo del tornillo por desplazamiento del vástago a una segunda posición o posición de bloqueo en la que este vástago desplaza el medio de bloqueo radialmente y hacia el exterior, caracterizado por el hecho de que el medio de bloqueo 25 tiene una forma y una dimensión radial tales, que este medio de bloqueo llega a deformar por compresión por lo menos una rosca del agujero aterrajado cuando el vástago llega a posición de servicio en el interior del tornillo introducido y 30 atornillado en el agujero aterrajado, y porque el tornillo

comprende, además, partes deformables en la proximidad de la cabeza del vástago en su posición de servicio para el engaste de este vástago en posición de bloqueo en el tornillo.

5 2ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª, caracterizado por el hecho de que el medio de bloqueo está constituido por una bola de un diámetro sensiblemente igual al espesor de la pared tubular del tornillo en su parte roscada.

10 3ª.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado por el hecho de que el tornillo comprende dos agujeros situados en prolongación uno de otro y en posiciones diametralmente opuestas.

15 4ª.- Dispositivo según la reivindicación 2ª, caracterizado por el hecho de que la parte de diámetro reducido del vástago de maniobra tiene una superficie exterior de forma tórica unida a la parte de diámetro no reducido del vástago por un asiento troncocónico.

20 5ª.- DISPOSITIVO DE FIJACION DE DOS PIEZAS MEDIANTE TORNILLO IMPERDIBLE.

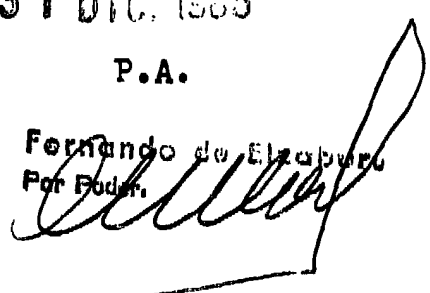
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de DOCE hojas escritas a máquina por una sola cara.

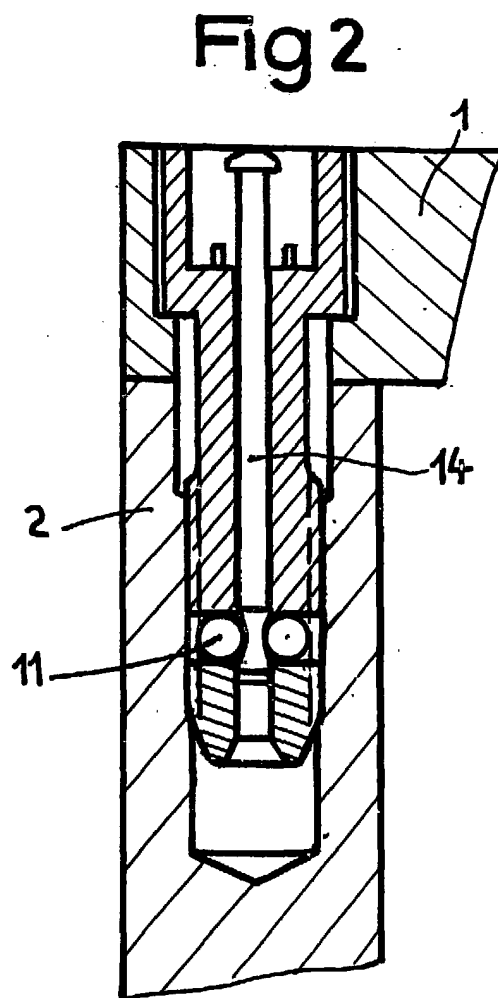
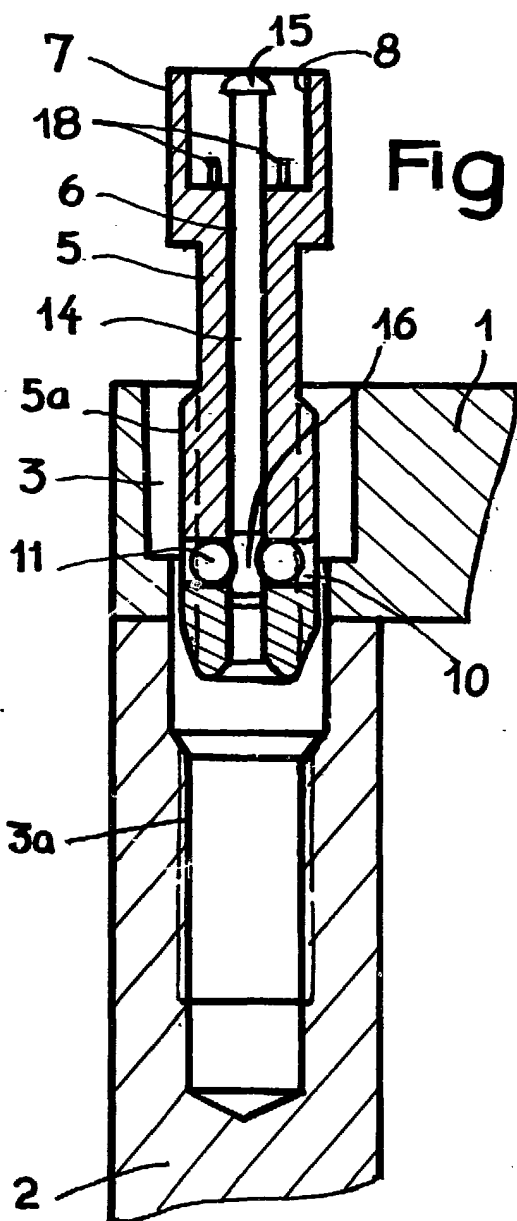
25 Madrid, 31 DIC. 1985

P.A.

Fernando de Elizaburu  
Por Poder.



30



Fernando de Elizaburu  
Por Poder

Fig 3a

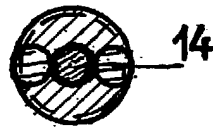


Fig 3

