

10 ES	11	NUMERO	296419	12 Y
	13	FECHA DE PRESENTACION	27-10-1.983	



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

F 9 SET. 1987

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
P 32 40 061.6	28 de Octubre de 1.982	República Federal Alemana.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL
	G21C 3/30

64 TITULO DE LA INVENCION

ELEMENTO COMBUSTIBLE PARA REACTOR NUCLEAR.

71 SOLICITANTE (S)

KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Wiesenstrasse 35, D-4330 Mülheim/Ruhr, República Federal Alemana.

72 INVENTOR (ES)

Alexander Steinke, Ing.grad.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO y POMBO.

La presente invención se refiere a un elemento combustible para reactor nuclear del tipo que comprende dos placas de sujeción y una barra de sujeción que une ambas placas de sujeción rigidamente a una cierta distancia mutua, cuyo eje longitudinal atraviesa ambas placas de sujeción y que está sujeta en un extremo en un orificio pasante en una de las dos placas de sujeción.

Es usual dotar a una barra de sujeción de este tipo sobre el lado interno de las placas de sujeción con un cuerpo rígido de soporte para estas placas de sujeción y sujetar la barra de sujeción sobre ambas placas de sujeción enroscado sobre el lado externo de las placas de sujeción, sobre el extremo respectivo de la barra de sujeción, que penetra a través del orificio pasante, dotado con una rosca externa, una tuerca de sujeción.

No obstante es necesario frecuentemente, desprender nuevamente de la barra de sujeción al menos una de las dos placas de sujeción, para desmontar del elemento combustible para reactor nuclear o bien para montar en el elemento combustible para reactor nuclear varillas que contienen elemento combustible, que se ha dispuesto paralelamente a la barra de sujeción entre ambas placas de sujeción y se han guiado respectivamente en una malla de rejillas distanciadoras, por ejemplo con fines de reparación, de sustitución o de inspección.

En particular cuando el elemento combustible para reactor nuclear se ha encontrado en un reactor nuclear que está en funcionamiento, debe disponerse bajo agua, al ser un elemento combustible irradiado de reactor nuclear, para el desmontaje o bien el montaje de varillas combustibles. Un montaje en este elemento combustible irradiado, colocado bajo agua, puede efectuarse únicamente con herramientas accionadas a control remoto debido a la emisión radioactiva que es emitada por el mismo. Sin embargo, para un montaje bajo agua de este tipo con herramientas accionadas por control remoto, las tuercas enroscadas usualmente sobre los

5 extremos de la barra son poco adecuadas, puesto que dichas tuercas se han
vuelto de difícil manipulación durante el tiempo de residencia del elemen-
to combustible para reactor nuclear en el reactor nuclear y, tras el des-
prendimiento de los extremos de la barra de sujeción pueden perderse en
la piscina en la que se verifica el montaje bajo agua.

10 La presente invención tiene por objeto conseguir un
elemento combustible para reactor nuclear cuyas barras de sujeción pue-
dan desprenderse de las placas de sujeción incluso de forma fácilmente ac-
cesible bajo agua con una herramienta accionada a control remoto sin peli-
gro de perder las piezas de unión, cuando este elemento combustible para
reactor nuclear haya estado dispuesto en un reactor nuclear que esté en
funcionamiento.

15 Para resolver este problema, el elemento combustible
para reactor nuclear del tipo citado al principio, se caracteriza según la
presente invención porque en el orificio pasante se ha guiado un cuerpo
de sujeción extendido longitudinalmente para la barra de sujeción girato-
rio alrededor de su eje longitudinal y desplazable en la dirección de su
eje longitudinal, coaxialmente con el orificio pasante, porque el cuerpo
de sujeción puede unirse rígidamente con el extremo de la barra de suje-
20 ción mediante una rotación relativa alrededor de su eje de rotación con
relación a dicha barra de sujeción y puede apretarse contra un hombro de
sujeción sobre la placa de sujeción, preferentemente en el interior del
orificio pasante y porque se ha asociado con el cuerpo de sujeción un
elemento de resorte apoyado sobre la placa de sujeción, que comprime dicho
25 cuerpo de sujeción elásticamente contra el hombro de sujeción.

30 Este cuerpo de sujeción extendido longitudinalmente
puede disponerse de forma imperdible en el orificio pasante. Con el mismo
puede asociarse una llave perteneciente a una herramienta accionada a con-
trol remoto de husillo simple, con el que pueda hacerse girar alrededor
de su eje longitudinal para el establecimiento o el desprendimiento de la

unión ríjida con la barra de sujeción. La presión con la que comprime el elemento de resorte al cuerpo de sujeción elásticamente contra el hombro de sujeción, asegura, mediante unión cinemática entre el cuerpo de sujeción y el hombro de sujeción, al cuerpo de sujeción contra un movimiento relativo alrededor de su eje longitudinal con relación a la placa de sujeción y, por lo tanto, a la unión ríjida entre el cuerpo de sujeción y la barra de sujeción contra un desprendimiento automático.

El montaje y el desmontaje del elemento combustible de reactor nuclear se facilita en forma ventajosa si el extremo de la barra de sujeción está asegurada en el orificio pasante contra una rotación relativa alrededor del eje longitudinal con relación a la placa de sujeción.

Además es conveniente el que el cuerpo de sujeción sea de forma cilíndrica y presente una rosca externa para el enroscado del extremo de la barra de sujeción configurado en forma de casquillo, que está dotado con una rosca interna. En este caso se garantiza también un remontaje perfecto de un elemento combustible para reactor nuclear irradiado, si este elemento combustible para reactor nuclear, irradiado, presenta una pluralidad de barras de sujeción sobre las dos placas de sujeción que, tras el desmontaje de una placa de sujeción, tienen finalmente longitudes diferentes debido a la relajación diferente de las tensiones del material sufridas en el reactor nuclear.

La presente invención y sus ventajas se explican con mayor detalle por medio de un ejemplo de realización representado en el dibujo adjunto:

La figura 1 muestra en vista lateral y muy esquemáticamente un elemento combustible para reactor nuclear para un reactor nuclear de agua a presión.

La figura 2 muestra en sección longitudinal el extremo de la barra de una barra de sujeción y una parte de una de las dos

placas de sujeción del elemento combustible del reactor nuclear según la figura 1.

La figura 3 muestra una vista desde abajo de la parte del elemento combustible para reactor nuclear representada en la figura 2.

El elemento combustible para reactor nuclear según la figura 1 está destinado a un reactor nuclear de agua a presión y presenta dos placas de sujeción 2 y 3 de metal. Además pueden reconocerse dos barras de sujeción 4 y 5 de metal, cuyos ejes longitudinales atraviesan bajo un ángulo de 90° a las dos placas de sujeción 2 y 3, paralelas entre si y que se han sujetado en cada uno de los extremos respectivamente sobre una de las dos placas de sujeción 2 y 3. Cada una de las dos barras de sujeción 4 y 5 se ha guiado a través de una malla en rejillas distanciadoras de metal, que se encuentran, visto en la dirección longitudinal de las barras de sujeción 4 y 5, entre ambas placas de sujeción 2 y 3 sujetas sobre las barras de sujeción 4 y 5 y de entre las cuales se han representado en la figura 1 dos rejillas distanciadoras 6 y 7. A través de otras mallas de las rejillas distanciadoras 6 y 7 se ha guiado respectivamente una varilla combustible 8, que está constituida fundamentalmente por un tubo de revestimiento metálico, relleno con material combustible nuclear, que está cerrado por ambos extremos de forma hermética a los gases. Las varillas combustibles 8 no están fijadas en ninguna de las dos placas de sujeción 2 y 3, sino que están mantenidas en las mallas de las rejillas distanciadoras elásticamente y tienen juego entre las dos placas de sujeción 2 y 3 en la dirección de su eje longitudinal. Así pues pueden dilatarse sin ningún impedimento en la dirección axial, es decir en la dirección longitudinal del elemento combustible para reactor nuclear 2.

La barra de sujeción 4, del elemento combustible para reactor nuclear de la figura 1, tubular, representada en la figura 2, presenta en el extremo superior de la barra un casquillo 9 que se asienta

5 por un extremo 9a sobre la barra de sujeción 4 y está unido con la misma en ausencia de tolerancias y de tensiones mediante soldadura por puntos. En el otro extremo el casquillo 9 presenta una rosca interna 10 y una sección transversal con un contorno externo poligonal, por ejemplo la sección transversal de un hexágono regular.

10 En la placa de sujeción 2 se ha previsto para el extremo de la barra de la barra de sujeción 4 un orificio pasante 11, en el que se ha insertado por el lado externo de la placa de sujeción 2 un casquillo 12 con una brida externa aplicada sobre este lado externo y en el lado interno de la placa de sujeción 2 se ha enroscado un casquillo 13 con una brida externa situada sobre este lado interno, en el casquillo 12. Ambos casquillos 12 y 13 se han soldado adicionalmente con el lado interno de la placa de sujeción 2 en los puntos de soldadura 13a y se han asegurado así contra la rotación.

15 El casquillo 12 forma interiormente sobre el lado externo de la placa de sujeción 2 un hombro de tope 14 anular, coaxial en el orificio pasante 11, mientras que el casquillo 13 forma interiormente y por tanto dentro del orificio pasante 11 un hombro de sujeción 15 anular coaxial con una cierta distancia en dirección axial del hombro de tope 14 entre este hombro de tope 14 y el lado interno de la placa de sujeción 2.

20 En el orificio pasante 11 se ha guiado además un cuerpo de sujeción 16 extendido longitudinalmente, que es giratorio alrededor de su eje longitudinal 17 y desplazable en la dirección de este eje longitudinal 17. Este cuerpo de sujeción 16 está constituido por un cilindro hueco coaxial con el orificio pasante 11, cuya superficie lateral exterior está dotada con un hombro 18 en forma de un anillo coaxial con el cuerpo de sujeción 16. Este hombro 18 se encuentra entre el hombro de tope 14 y el hombro de sujeción anular 15, de forma que el cuerpo de sujeción está dispuesto de forma imperdible en el orificio pasante 11.

30 Sobre el cuerpo de sujeción 16 se ha asentado exter-

namamente un resorte de compresión helicoidal 19 coaxial con el cuerpo de sujeción 16, que se apoya con un extremo sobre el hombro de tope 14 del casquillo 12 y con el otro extremo sobre el hombro 18 del cuerpo de sujeción 16.

5 El cuerpo de sujeción 16 presenta en el extremo que se encuentra en el orificio pasante 11 sobre el lado interno de la placa 2, una rosca externa 20, que se ha adaptado a la rosca interna 10 en el casquillo 9. Además se ha dotado al casquillo 13 en la superficie interna con una sección transversal poligonal, que se ha adaptado al contorno externo de la sección transversal 9b del casquillo 9 en la barra de sujeción 4, es decir que el contorno externo tiene una forma de octógono regular.

10 También el casquillo en forma de cilindro hueco, con el que está constituido el cuerpo de sujeción 16, tiene en el extremo que se encuentra en el lado superior de la placa 2, a modo de sección transversal interna la sección transversal de un hexágono regular, que se ha adaptado a la sección transversal externa de una llave 21, accionada a control remoto, asociada con el cuerpo de sujeción 16.

15 Para la fijación de la barra de sujeción 4 en la placa de sujeción 2 se aplica el extremo 9b del casquillo 9 sobre la barra de sujeción 4 y el extremo del cuerpo de sujeción 16 sobre el lado interno de la placa de sujeción 2. A continuación se gira el cuerpo de sujeción 16, con ayuda de la llave 21, insertada sobre el lado externo de la placa de sujeción 2, en su interior, alrededor del eje longitudinal 17. En este caso se enrosca la rosca interna 10 en el casquillo 9 sobre la rosca externa 20 sobre el cuerpo de sujeción 16 y atornilla el casquillo 9, fijado rígidamente sobre el cuerpo de sujeción 4, con el cuerpo de sujeción 16, hasta que el hombro 18 esté apretado sobre el cuerpo de sujeción 16 con el hombro de sujeción 15, que se encuentra en el interior del orificio pasante 11 entre el hombro de tope 14 y la otra placa de sujeción 3. En es-

te caso el contorno interno del casquillo 13, adaptado al contorno externo 9 en el extremo 9b, que el casquillo 9, situado en el orificio pasante 11 y, por tanto la barra de sujeción 4, sean arrastrados en rotación alrededor de su eje longitudinal que coincide con el eje longitudinal común 17 del orificio pasante 11 y del cuerpo de sujeción 16.

De acuerdo con su longitud se enroscan en este caso de forma diferente las barras de sujeción 4 y 5, sobre el cuerpo de sujeción 16. Mediante la presión con la que el resorte helicoidal 19 comprime el hombro 18 adicionalmente contra el hombro de sujeción 15 en la dirección axial, se forma una unión cinemática entre el hombro 18 y el hombro de sujeción 15, que garantiza el asiento fijo de la unión roscada entre la placa de sujeción 2 y la barra de sujeción 4.

Con ayuda de la llave 21 puede vencerse esta unión cinemática nuevamente cuando el elemento combustible de reactor nuclear tenga que desmontarse nuevamente tras su empleo en un reactor nuclear que se encuentre en funcionamiento y la barra de sujeción 4 tenga que separarse de la placa de sujeción 2 por eliminación de la unión roscada entre el cuerpo de sujeción 16 y el casquillo 9.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

1.- Elemento combustible para reactor nuclear, del tipo que comprende dos placas de sujeción y una barra de sujeción, que une fijamente entre sí, a una cierta distancia mutua, 5 ambas placas de sujeción, cuyo eje longitudinal atraviesa a ambas placas de sujeción y que esté sujeta en un extremo en un orificio pasante en una de las dos placas de sujeción, caracterizado porque comprende un cuerpo de sujeción (16), guiado en el orificio pasante (11), que se extiende longitudinalmente para la 10 barra de sujeción (4) giratorio alrededor de su eje longitudinal (17) y desplazable en la dirección de su eje longitudinal (17) coaxialmente con el orificio pasante (11), porque el cuerpo de sujeción (16), puede unirse fijamente con el extremo de la barra de sujeción (4) mediante una rotación relativa alrededor del 15 eje longitudinal (17) con relación a la barra de sujeción (4), y puede apretarse contra un hombro de sujeción (15) sobre la placa de sujeción (2), preferentemente en el interior del orificio pasante (11) ó bien puede desprenderse de la barra de sujeción (4) y porque se ha asociado con el cuerpo de sujeción 20 (16) un elemento de resorte (19) apoyado sobre la placa de sujeción (2), que comprime a este cuerpo de sujeción (16) elásticamente contra el hombro de sujeción (15).

2.- Elemento según la reivindicación 1, caracterizado porque el extremo de la barra de sujeción (4) está asegurada en el orificio pasante (11) contra la rotación relativa alrededor del eje longitudinal (17) con relación a la placa de sujeción (2). 25

3.- Elemento según la reivindicación 1, caracterizado porque el cuerpo de sujeción (17) tiene forma cilíndrica y presenta una rosca externa (20) para el enroscado del extremo 30

de la barra de sujeción (4), configurado en forma de casquillo, que está dotado con una rosca interna (10).

5 4.- Elemento según las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado porque el extremo de la barra de sujeción (4) tiene una sección transversal con contorno externo poligonal y penetra en el orificio pasante (11), que está dotado con una sección transversal poligonal correspondiente para asegurar la barra de sujeción (4) contra la rotación relativa.

10 5.- Elemento según la reivindicación 1, caracterizado porque en la placa de sujeción (2) se ha dispuesto, visto en la dirección axial del orificio pasante (11), a una cierta distancia del hombro de sujeción (15), un hombro de tope (14) para el cuerpo de sujeción (16).

15 6.- Elemento según la reivindicación 5, caracterizado porque el hombro de sujeción (15) se encuentra, visto en la dirección del eje longitudinal (17) de la barra de sujeción (4), entre el hombro de tope (14) y la otra (3) de las dos placas de sujeción (2) y (3).

20 7.- Elemento según la reivindicación 6, caracterizado porque el elemento de resorte (19) es un resorte de compresión helicoidal, que se asienta sobre el cuerpo de sujeción (16), coaxialmente con éste, en el exterior del mismo, que apoya sobre el hombro de tope (14) y sobre un hombro (15) exteriormente sobre el cuerpo de sujeción (16).

25 8.- Elemento combustible para reactor nuclear; tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 10 hojas escritas a maquina por una sola cara.

Madrid, 27 FEB. 1987

KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLS

CHAFT.

Por Delegación
Fdo. Jesús Suárez Díaz
Agente Colegiado N.º 322

ESCALA VARIABLE

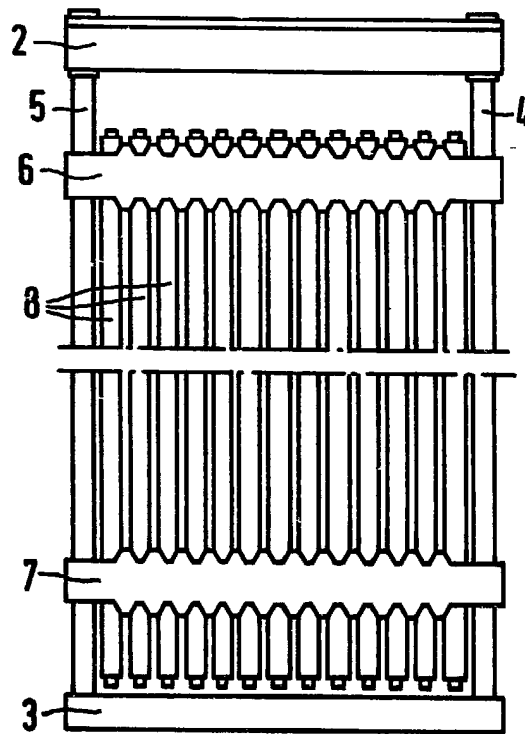


FIG 1



Madrid

27 OCT. 1983

J. M. BERNER ALCIBIO Y CA
c. p. Fuentes: Alejandro Calle L. 400

