

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO	10 A1
	21 462.814	
	22 FECHA DE PRESENTACION	
	30-9-77	

Registrado de acuerdo con lo que se asegura en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

20 JUL. 1978

50 PRIORIDADES:		
51 NUMERO	52 FECHA	53 PAIS
P 26 44 297.7	30 de Septiembre de 1.976	Alemania.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G 21 C	
64 TITULO DE LA INVENCION		
Perfeccionamientos en rejillas distanciadoras para elementos combustibles de reactores nucleares refrigerados por agua.		
71 SOLICITANTE (ES)		
KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
residente en Wisenstr. 35, 4330 Mülheim, República Federal Alemana.		
72 INVENTOR (ES)		
Diethelm Hnödler y Hans Kröpfl.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. Jose Miguel Gomez-Acebo y Pombo.		

La presente invención se refiere a una rejilla distanciadora para los elementos combustibles de reactores nucleares refrigerados por agua, que consta de almas de chapa que se cruzan en ángulo recto, con botones de apoyo conformados rígidos y elementos de apoyo elásticos insertados. En los elementos combustibles de reactor nuclear los elementos de construcción más esenciales son junto a las barras combustibles propiamente dichas las rejillas distanciadoras, ya que éstas garantizan el que se mantengan las separaciones recíprocas entre las barras combustibles y con ello siempre condiciones de disipación de calor permanentes. Su construcción tiene que ser de manera que sea posible meter las barras combustibles sin deteriorar los tubos envolventes, pero que por otra parte se dé una sujeción suficientemente estable de las barras combustibles, con el fin de que no tengan lugar manifestaciones de vibración por el refrigerante que fluye pasando ante las barras combustibles.

Se han dado a conocer ya una multiplicidad de construcciones para tales distanciadores, sin embargo sigue pretendiéndose una mayor simplificación de las mismas para la fabricación y el montaje. Al mismo tiempo deben emplearse materiales de construcción que absorban los menos neutrones posible. Para los elementos de apoyo elásticos no entran en consideración las aleaciones favorables de la física de neutrones, como por ejemplo las aleaciones de circonio, sino sólo por ejemplo Inconel, aceros de alta aleación etc. Sin embargo ya que estos materiales elásticos tienen una superficie transversal captadora de neutrones esencialmente más alta en relación a las aleaciones de circonio, éstos deben emplearse en lo posible sólo en pequeñas cantidades.

Se impuso por tanto el cometido de desarrollar una rejilla distanciadora que junto a una construcción sencilla y una po

sibilidad de fabricación lo más unitaria posible presente también un porcentaje lo más bajo posible de materiales de alta capacidad de absorción de neutrones.

5. Este cometido se soluciona según la invención porque el elemento de apoyo elástico consta de una banda ondulada estrecha de material elástico, que tiene en cada caso en sus extremos superior e inferior zonas rectangulares que se destacan lateralmente en contrasentido, que están dobladas en forma de escalón correspondiente al espesor del alma en contrasentido desde el plano de estos extremos, y en cada caso dos de estos elementos de apoyo están dispuestos a ambos lados de una pared de malla y están fijados en ésta mediante enganche lateral de estas zonas en escotes en ángulo recto de la pared, en el sentido de una sujeción recíproca. En esta construcción es pues posible fabricar
10. las almas de la rejilla distanciadora propiamente dichas de una aleación de circonio favorable en lo referente a la física de neutrones, y fabricar de por ejemplo Inconel sólo los elementos de apoyo elásticos propiamente dichos. En esta construcción se hallan en cada malla del distanciador se halla uno frente a otro
15. el elemento de apoyo elástico y el elemento de apoyo rígido, estando conformados los elementos de apoyo rígidos, de modo en sí conocido, a partir de las partes de alma que forman la pared de esta malla. Los elementos de apoyo elástico ahorran aquí mucho material, constan de la parte elástica propiamente dicha que hace contacto en las barras combustibles, así como de dos zonas pequeñas laterales dispuestas en los extremos de la misma, que se apoyan contra la pared de la malla y originan una sujeción recíproca en unión con el elemento elástico que entra en la pared de la malla contigua. No son necesarias uniones metalurgias, y por
20. lo mismo tampoco ningún medio auxiliar de unión.
- 25.
- 30.

En las figuras 1 - 7 se representa con detalle y se aclara un ejemplo de ejecución de esta invención. La figura 1 muestra la vista en planta de un trozo de una rejilla distanciadora que consta, de modo conocido, de almas de chapa 1 y 2 dispuestas de canto ensambladas. De estas almas de chapa están conformados botones 4 rígidos y están insertados o bien enganchados elementos de apoyo 3 elásticos. Las almas de la rejilla 1 y 2 están construidas completamente iguales y sólo se necesita pues una única herramienta.

5.

10.

En la figura 2 se representa en vista lateral una de estas almas, que está dotada de ranuras 12 con cuya ayuda pueden ensamblarse una en otra las almas 1 y 2 y formar con ello las mallas distanciadoras propiamente dichas. Una pared de malla se extiende pues siempre entre dos de estas ranuras 12. Para la insertación de los elementos de apoyo elásticos, una de las paredes de malla está dotada de escotes 5 y 6 rectangulares. Entre éstos escotes puede estar previsto otro escote 7 a modo de ventana que sirve para que se mezcle mejor el refrigerante así como para ahorrar material. En la malla contigua por el contrario están conformados botones distanciadores 8 y 9 rígidos, véase la figura 5.

15.

20.

25.

El elemento de apoyo 10 elástico consta según la figura 3a de la parte a ondulada, que constituye el resorte propiamente dicho, y las orejetas de enganche b y c. Estas están acodadas en escalón a lo largo de las líneas indicadas y se enganchan en las aberturas pasantes 5 y 6, correspondientemente a la figura 3.

30.

La figura 4 muestra una sección por la línea IV-IV de la figura 3, en la que se vé en principio la ondulación de ambos elementos de apoyo elásticos 10, así como su sujeción mediante las zonas b y c.

El mecanismo de sujeción recíproca de los resortes de apoyo 10 se desprende de las figuras 6 y 7, que representan una sección por las líneas VI-VI y VII-VII de la figura 3 respectivamente. De ellas puede extraerse que la pared del alma o bien la pared de la malla está cogida por en cada caso una zona b y c respectivamente de ambos elementos de apoyo 10 elásticos, y mediante el desarrollo en contrasentido de estas zonas se realiza una sujeción recíproca de los elementos de apoyo 10 sobre la pared de la malla aprisionada entre ellos. Sin deformación por fuerza de uno de ambos resortes no es posible una solución de esta unión al estar montado el elemento combustible, o sea cuando cada espacio de malla está ocupado con una barra combustible. Mediante fuerzas dirigidas axiales y perpendicularmente a él, no es tampoco posible soltar el resorte ni aún al estar vacía la rejilla distanciadora, sino que para un desmontaje tendrían sacarse éstos por giro. Sin embargo el ensamble puede realizarse sin dificultades, considerándose las propiedades elásticas de la banda 10. El escalonamiento de las partes b y c del elemento de apoyo 10 elástico se mantiene en esto en el orden del espesor de pared del alma 1 o bien 2, de manera que los resortes no ajustan sueltos sino que presentan un ajuste de apriete respecto a las almas de malla 1/2.

Los botones de apoyo fijos están fabricados en este ejemplo mediante ranurado y correspondiente estampación de la pared de la malla, correspondientemente a la figura 5. Naturalmente pueden preverse también otros métodos y otras formas de botón. También sería posible prever adicionalmente por encima y por debajo de los elementos de apoyo elásticos botones rígidos y con ello limitar el recorrido de resorte de los elementos de apoyo 10 elásticos al surgir fuerzas intensas laterales con las

barras combustibles. Estas harían contacto concretamente en los botones de apoyo rígidos dispuestos por arriba y por debajo y no transmitirían ya fuerzas a las partes elásticas 10. Este punto de vista puede ganar importancia para instalaciones de reactor nuclear que tenga que instalarse por ejemplo en regiones propensas a seismos y en las que bajo ciertas circunstancias tiene que contarse con fuerzas horizontales surgidas súbitamente.

10. Las propiedades elásticas de la zona a del elemento de apoyo 10 pueden ajustarse naturalmente de modo conocido mediante la especial conformación de la ondulación, el espesor del material y el ancho del elemento, pero éstas son cosas que pueden averiguarse sin dificultades mediante pruebas para el respectivo caso de empleo.

15. Finalmente se ha de indicar que eventualmente mediante un retorcimiento de las zonas b y c de la parte 10 elástica pueden lograrse remolinamientos adicionales del refrigerante y con ello un mejoramiento del efecto de refrigeración.

20. 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

5. 1.- Perfeccionamientos en rejillas distanciadoras para elementos combustibles de reactores nucleares refrigerados por agua, del tipo compuesta de almas de chapa que se cruzan en ángulo recto con botones de apoyo rígidos conformados de ellas y elementos de apoyo elásticos insertados, caracterizados porque el elemento de apoyo elástico consta de una banda ondulada estrecha de material elástico que tiene en cada caso en su extremo superior e inferior una zona rectangular que se destaca en contrasentido lateralmente, que está doblada en forma de escalón correspondiente al espesor del alma, en contrasentido desde el plano de éstos extremos, y en cada caso dos de estos elementos de apoyo están dispuestos a ambos lados de una pared de malla y están fijados en ésta mediante enganche lateral de éstas zonas en escotes rectangulares de la pared, en el sentido de una sujeción recíproca.
- 10.
- 15.
20. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la pared de malla está dotada de un escote en forma de ventana entre los escotes para la fijación de los elementos de apoyo elásticos.
25. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque las almas de la rejilla distanciadora están desarrolladas todas iguales, y los elementos de apoyo elásticos puestos sobre ellas y los rígidos alternan por zona de pared de malla y el montaje de la rejilla distanciadora está previsto de manera que las paredes de malla opuestas vayan provistas alternativamente de elementos de apoyo rígidos y elásticos.
30. 4.- Perfeccionamientos en rejillas distanciadoras para elementos combustibles de reactores nucleares refrigerados por

agua, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

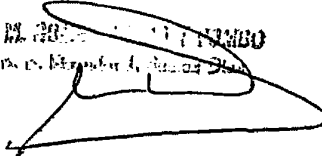
Esta Memoria consta de siete hojas escritas a máquina por una sola cara.

- 2 DIC. 1977

Madrid,

KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT.

~~1. M. GONZALEZ GONZALEZ~~
~~Director General de la Empresa~~

A large, stylized handwritten signature in black ink, written over the typed name and title of the director.

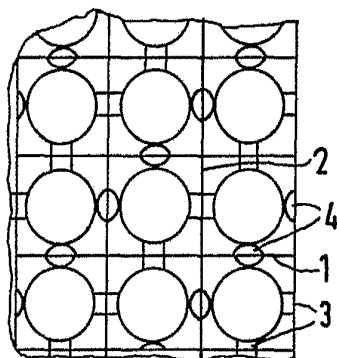


Fig.1

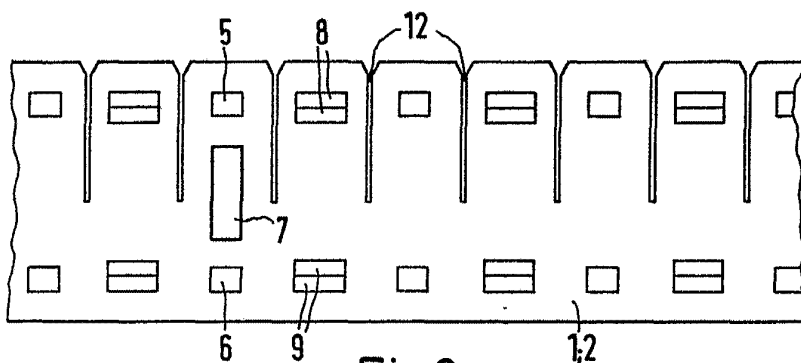


Fig.2

ESCALA
V. 1977
- 2 DIC. 1977

[Handwritten signature]

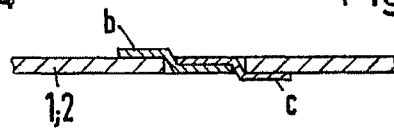
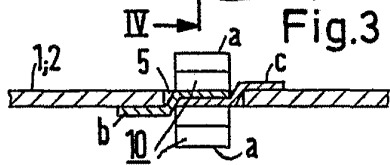
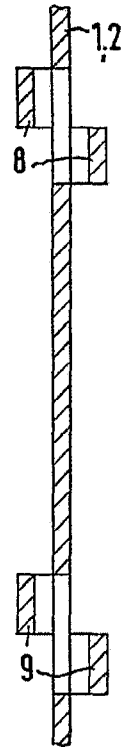
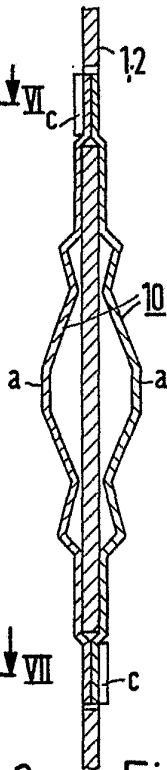
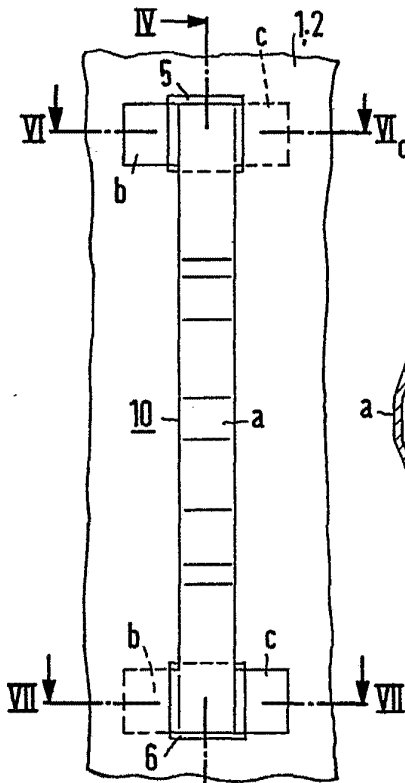


Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

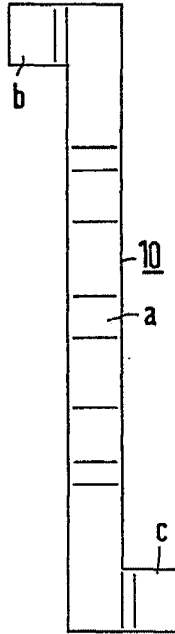


Fig. 3a

**ESCALA
VARIABLE**
Madrid - 2 DIC. 1977