

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



10	ES	11	NUMERO	16	Y
		21	243076		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			21-12-77		

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que aparecen en el presente de descriptivo y según el contenido de la Memoria adjunta.

MODELO DE UTILIDAD

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31				
	NUMERO				
	754,050		23-12-76		Estados Unidos.

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL
----	---------------------	----	-----------------------------

52 TITULO DE LA INVENCIÓN

REJILLA PARA CONJUNTO DE COMBUSTIBLE DE REACTOR NUCLEAR.

71 SOLICITANTE (S)

WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Westinghouse Building, Gateway Center- Pittsburgh, Pennsylvania
15222. ESTADOS UNIDOS.

72 INVENTOR (ES)

Peter Harry Beuchel y Eric George Cooper, ambos de nacionalidad estadounidense.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

- 2 -

El invento que se describe aquí se refiere a conjuntos de combustible para reactores nucleares y, más particularmente, a una rejilla mejorada que se emplea para mantener las barras de combustible y los tubos de guiado de barras de control separadamente los unos de los otros en un conjunto de combustible.

Se utilizan numerosos modelos diferentes de rejillas para mantener las barras de combustible y los tubos de guiado de barras de control separadamente los unos de los otros en un conjunto de combustible de reactor nuclear. Un modelo bien conocido que se describe en la nueva publicación de Patente de los Estados Unidos No. 28.079 incluye unas tiras de rejilla intercaladas que forman compartimientos múltiples destinados a contener las barras de combustible y los tubos de guiado. La barra de combustible contenida en cada compartimiento está soportada por unos muelles situados en dos tiras adyacentes y que sobresalen hacia el interior entrando en contacto con dos lados de las barras de combustible. Cada una de las otras dos tiras adyacentes contiene un par de zonas embutidas verticalmente que están en contacto con los otros dos lados de la barra de combustible, proporcionando así un soporte en seis puntos de la barra. Este modelo proporciona numerosas ventajas, tales como el hecho de que las barras de combustible están soportadas elásticamente en cada compartimiento del conjunto del tipo de caja de huevos y en el hecho de que las barras de combustible están separadas con precisión, reduciendo así al mínimo las vibraciones de las barras de combustible y permitiendo la dilatación térmica de las mismas durante el funcionamiento del reactor.

Sin embargo, los inconvenientes consisten en que

ocasionalmente, las zonas embutidas son arrancadas de la superficie metálica durante la operación de carga de las barras de combustible en la rejilla, y, ya que la barra de combustible no está adecuadamente sostenida, la rejilla debe ser extraída del conjunto de combustible cuyo ensamblaje se está efectuando. Además, se necesitan troqueles especiales para embutir los muelles y las zonas embutidas con un elevado grado de precisión de modo que la distribución de la circulación de refrigerante a lo largo de las barras de combustible y a través de las rejillas sea uniforme y constante. Por tanto los costes de mano de obra son relativamente elevados. Igualmente, ya que generalmente las rejillas están hechas de Inconel, que se endurece muy rápidamente al ser trabajado, se producen ocasionalmente grietas en los puntos donde se forman las zonas embutidas en el material. Ya que se han previsto normas y tolerancias extremadamente estrictas para la fabricación y la calidad de los componentes de la rejilla, los pequeños defectos que no son capaces de afectar el rendimiento del reactor exigen a menudo el desecho del material de la rejilla.

Por consiguiente, el objeto principal del presente invento consiste en proporcionar una rejilla para conjunto de combustible nuclear que sea fácil de fabricar y de estructura resistente, pudiendo sin embargo soportar las barras de combustible que se sitúan en ella.

Teniendo presente este objeto, el invento consiste en una rejilla para conjunto de combustible de reactor nuclear que incluye una multiplicidad de tiras dispuestas en un marco periférico y que están intercaladas las unas con las otras para formar una estructura de rejilla que incluye



compartimientos individuales adaptados para recibir las barras de combustible y los tubos de guiado de barras de control, y unos muelles que forman parte integrante de dichas tiras y que sobresalen hacia el interior en cada compartimiento para mantener dichas barras de combustible separadamente las unas de las otras, estando dicha rejilla caracterizada porque cada uno de dichos muelles (22, 26) consiste en una sección troquelada en una tira (12, 14) y ondulada de modo que presente una forma generalmente sinusoidal constituyendo por lo menos un saliente central (38, 40) que está en contacto con la superficie de una barra de combustible (18) adaptada para situarse a través de un compartimiento (16), en un lado de la tira (12, 14), y por lo menos dos salientes de soporte (34) en los extremos opuestos de dicho saliente central (38) y que se extienden en un compartimiento (76) en el otro lado de dicha tira (12, 14).

El invento podrá entenderse más fácilmente leyendo la siguiente descripción de un modo de realización preferido del mismo que se da solamente a título de ejemplo, tomada conjuntamente con los dibujos que la acompañan, y en los cuales:

La figura 1 es una vista general de una rejilla de conjunto de combustible; y

La figura 2 es una vista detallada de las tiras intercaladas para ilustrar más claramente el diseño mejorado de los muelles.

Como se representa en la figura 1, una rejilla para conjunto de combustible y de reactor nuclear consiste en tiras intercaladas 12, 14 contenidas en un marco periférico 15 que forma unos orificios o compartimientos 16 que

presentan la configuración de una caja para huevos. Estos
compartimientos están destinados a recibir las barras de com-
bustible 18 (de las cuales se representan solamente algunas)
y los tubos de guiado de barras de control 20 que sirven pa-
5 ra recibir las barras de control durante el funcionamiento
del reactor.

Cada barra de combustible se mantiene en su posi-
ción en cada compartimiento por medio de un sistema de sopor-
te elástico en seis puntos. Como se ve en la figura 2, los
10 muelles 22, 24, 26 están separados a intervalos de 90° y pre-
sentan una forma generalmente sinuosa en el sentido de su lon-
gitud. Los muelles 22, 24 de la figura 2 están formados de
una sola pieza con el material de la tira en ambas porciones
superior e inferior 30, 32. Las secciones de muelle 34, 36
15 situadas en las porciones superior e inferior de cada uno de
los muelles 22, 24 sobresalen hacia el interior en un compar-
timiento, para entrar en contacto con dos lados de una barra
de combustible mientras que la sección de muelle 38 de estos
dos muelles sobresale hacia el exterior y en el siguiente com-
20 partimiento adyacente.

Los demás dos muelles opuestos 26, así como el
muelle opuesto 22 de las tiras adyacentes que constituyen el
compartimiento, tienen cada uno su parte central 40 (en la
figura 2 se representa solamente un muelle) que sobresale en
25 el compartimiento para entrar en contacto con una barra de
combustible en sus otros dos lados. Las secciones de muelle
44, 46 de los muelles opuestos sobresalen en los respectivos
siguientes compartimientos para ayudar a soportar las barras
de combustible que están destinadas a situarse en estos com-
30 partimientos. Por consiguiente, la disposición de la rejilla

completa incluye las secciones de cuatro muelles que sobresalen en cada compartimiento con el objeto de soportar las barras de combustible.

Ya que ambas secciones 34, 36 de cada muelle 22, 24 están en contacto con la barra de combustible a lo largo de su longitud, se observará que la barra de combustible está soportada por un total de cuatro puntos de contacto en los dos muelles. Los otros dos muelles opuestos 26, y el muelle opuesto 22 formado en las otras dos tiras presentan unas secciones 38 que sobresalen en el mismo compartimiento y estas dos secciones de muelle están en contacto con la barra de combustible en sus otros dos lados, pero solamente en dos puntos de contacto en total, porque solamente una sección de cada muelle está orientada hacia el interior. Por consiguiente, se observará que la barra de combustible está soportada elásticamente en un total de seis puntos de contacto en cuatro lados. Ya que cada compartimiento incluye la misma disposición de muelles, salvo aquellos compartimientos que contienen tubos de guiado de barras de control, sondas de instrumentación, o equipos parecidos, todas las barras de combustible que atraviesan una rejilla se mantendrán separadamente las unas de las otras en la rejilla.

El modelo de rejilla que se describe más arriba elimina evidentemente las zonas embutidas de las tiras de rejilla de la técnica anterior y por tanto mejora la capacidad de carga de las barras de combustible puesto que no puede producirse ya el desgarre o la deformación de las zonas embutidas. De acuerdo con la práctica actual, las barras de combustible se introducen en cada compartimiento de la rejilla y si se ejerce una fuerza excesiva por la barra de combustible

5 contra una o varias zonas embutidas del compartimiento mientras se empuja a través de él la barra de combustible, el material de la tira puede desgarrarse o deformarse durante la operación de carga. Una barra de combustible que se extiende a través de un compartimiento de rejillas está en realidad soportada de manera totalmente firme en sus dos lados donde está en contacto con las dos secciones de muelle externas 34 que presentan una flexibilidad muy reducida. En los lados opuestos, la barra de combustible está en contacto con las secciones centrales 40 de los muelles opuestos, y estas secciones centrales tienen una flexibilidad mucho más importante y aplican el elemento de combustible firmemente en contacto con las secciones de muelle 34 de flexibilidad reducida de modo que el elemento de combustible está mantenido firmemente en su posición con relación a los elementos de combustible adyacentes.

10 En resumen, el presente Modelo de Utilidad que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

20 1.) Rejilla para conjunto de combustible de reactor nuclear que incluye una pluralidad de tiras dispuestas en un marco periférico e intercaladas las unas con las otras para formar una estructura de rejilla que incluye compartimientos individuales adaptados para recibir barras de combustible y tubos de guiado de barras de control, y unos muelles que forman parte integrante de dichas tiras y sobresalen hacia el interior en cada compartimiento para mantener dichas barras de combustible separadas las unas de las otras, estando dicha rejilla caracterizada porque cada uno de dichos muelles

25 (22, 26) consiste en una sección troquelada en una tira (12,

30

14) y ondulada de modo que presente una forma generalmente sinusoidal, constituyendo por lo menos un saliente central (38, 40) destinado a entrar en contacto con la superficie de una barra de combustible (18) adaptada para situarse a través de un compartimiento (16), en un lado de una tira (12, 14), y por lo menos dos salientes de soporte (34) en las extremidades opuestas de dicho saliente central y que se extienden en un compartimiento (76) en el otro lado de dicha tira (12, 14).

2.) Rejilla según la reivindicación 1, caracterizada porque, en sección transversal de dicha rejilla (70) los muelles (22, 24) de cada una de las dos direcciones de orientación están dispuestos de la misma manera, de modo que el saliente central relativamente flexible (38) situado en un lado de cada compartimiento (16) aplique una barra de combustible (18) que atraviesa dicho compartimiento (16) en contacto con los salientes de soporte relativamente firmes (34) en el lado opuesto de dicho compartimiento (16) con el objeto de mantener así de manera relativamente firme dichas barras (18) a una distancia predeterminada las unas de las otras.

3.) Rejilla según la reivindicación 1 ó 2, estando dicha rejilla de configuración rectangular, caracterizada porque cada compartimiento (16) incluye unos muelles (22, 24) dispuestos para estar en contacto con una barra de combustible (18) que se extiende a través de él a intervalos de 90° a partir de cuatro lados.

4.) Rejilla según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizada porque cada uno de dichos muelles (22, 24) incluye tres secciones (34, 36, 38) que están dispuestas fuera del

plano de la pared de la tira (12, 14) en la cual está formado, dos secciones de soporte (34, 36) en un lado de la tira correspondiente (12, 14) y una sección central (38) en el lado opuesto de la tira correspondiente (12, 14).

5 5.) Rejilla según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque dicho marco periférico (15) está provisto solamente de los respectivos salientes orientados hacia el interior.

10 6.) Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer el Modelo de Utilidad que se solicita:
REJILLA PARA CONJUNTO DE COMBUSTIBLE DE REACTOR NUCLEAR.

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de nueve páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 21 diciembre 1.977.

BERNARDO UNGRIA

p.p.

20 

25

30