

PATENTE DE INVENCION

Pats 24/9568/22

383356

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE _____
SUBCLASE _____

Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en la construcción de estructuras de rejillas espaciadoras para conjuntos de elementos combustibles de reactores nucleares.

Solicitante: UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY, entidad británica, residente en 11 Charles II Street, Londres S.W.1., Inglaterra.

[]
[]
[]

Esta invención se relaciona con conjuntos com bustibles de reactores nucleares y en particular con el tipo de conjunto combustible que incluye una serie de agujas de combustible alargadas formando un haz,
5. con sus ejes longitudinales en disposición paralela.

383356



Tal conjunto de elementos combustibles emplean una o más rejillas espaciadoras dispuestas entre los extremos del conjunto y que sirven para restringir el movimiento de las agujas de combustible dentro de tal rejilla y para mantener la colocación correcta de dichas agujas en el conjunto, unas respecto a otras.

5. En una forma primitiva de rejilla espaciadora, las agujas de combustible eran sostenidas por miembros elásticos opuestos. Sin embargo, esta disposición constituye un sistema de "resorte masivo" inestable en el que continua el movimiento de las agujas de combustible hasta que la resultante deflexión elástica produce una fuerza suficientemente grande para contrarrestar la perturbación. Independientemente de la rigidez de los miembros elásticos, se producirá un movimiento microscópico de naturaleza oscilante que determina el ludimiento de las agujas de combustible, es decir, el desgaste de las mismas en los puntos de contacto con los miembros elásticos.

10. En otra forma de rejilla espaciadora, las agujas de combustible se sostienen contra unos medios de soporte rígidos mediante miembros elásticos situados en relación opuesta con los medios de soporte rígidos. En esta disposición, se selecciona la fuerza elástica de dichos miembros de tal manera que se asegure el que las agujas de combustible no golpeen sobre los medios de soporte rígidos, pues ello tiene por resultado un intenso desgaste. Aunque mediante este sistema se reduce al mínimo la vibración de las agujas de combustible dentro de una rejilla espaciadora, pue-

383356

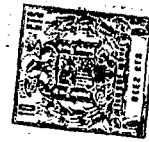


den producirse todavía oscilaciones laterales de dichas agujas entre rejillas adyacentes del conjunto. Tales oscilaciones producen fricción entre la aguja y los medios de soporte, con el consiguiente desgaste.

5. De acuerdo con la presente invención, una estructura de rejilla espaciadora para un conjunto de elementos combustibles de reactor nuclear, que incluye una serie de agujas de combustible alargadas sostenidas en un haz, con sus ejes longitudinales en disposición paralela, es de forma celular, presentando unas aberturas a través de las cuales se extienden las agujas de combustible, teniendo dicha estructura de rejilla por lo menos un miembro de soporte sustancialmente rígido dispuesto a un lado de las citadas aberturas y extendiéndose hasta cada una de ellas, para sustentar una aguja de combustible, situada en la abertura, contra todo desplazamiento lateral, y medios elásticos que se extienden al interior de cada una de tales aberturas en relación opuesta con dichos miembros de soporte rígidos y situados para acoplarse a la aguja de combustible e impulsarla a un acoplamiento con el miembro de soporte rígido, teniendo dichos medios elásticos por lo menos dos puntos de acción sobre la aguja de combustible, longitudinalmente espaciados respecto al eje de dicha aguja, a uno y otro lado del punto de acción del miembro de soporte rígido sobre tal aguja de combustible.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

30. En una versión particular, se disponen dos miembros de soporte rígidos que se extienden al interior de cada una de las aberturas, situándose tales

383356



miembros de soporte rígidos en un plano transversal de la rejilla espaciadora y espaciándose circunferencialmente respecto a la sección transversal de las agujas de combustible, situándose los medios elásticos de manera que se acoplen a cada una de dichas agujas y la impulsen a un acoplamiento con los miembros de soporte rígidos relacionados, estando los dos puntos de acción de los medios elásticos sobre las citadas agujas longitudinalmente espaciados respecto al eje de las mismas a uno y otro lado del plano de la rejilla espaciadora en que se extienden los miembros de soporte rígidos.

Seguidamente se describirá a modo de ejemplo una versión de la invención, con referencia a los adjuntos dibujos, en los cuales:

La figura 1, es una vista en planta de parte de una rejilla espaciadora de acuerdo con la invención; y

La figura 2, es un detalle en sección a lo largo de la línea II-II de la figura 1.

La rejilla espaciadora mostrada en los dibujos comprende una férula estructural central 1 y una banda circular exterior 2. La férula central y la banda exterior 2 están unidas por láminas radiales 3 que dividen el área de la banda exterior 2 en sectores 4, típicamente en número de ocho. Cada sector 4 contiene seis férulas tubulares 5, que se unen entre sí en sus puntos de contacto recíproco y con la férula central 1, la banda exterior 2 y las láminas radiales 3 mediante soldadura por puntos. La rejilla

383356

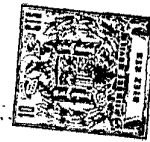


espaciadora proporciona colocación lateral a un conjunto de agujas de combustible alargadas 6 sostenidas en un haz, con sus ejes longitudinales paralelamente dispuestos, siendo penetrada cada una de las férulas 5 de la rejilla espaciadora por una aguja de combustible 6. Como se muestra en la figura 2, se disponen dos miembros de soporte sustancialmente rígidos 7 en cada férula 5. Los miembros de soporte 7 presentan la forma de hoyuelos formados del material de las férulas 5. Los miembros de soporte 7 se extienden en el plano de la rejilla espaciadora y están espaciados entre sí circunferencialmente en unos 120°. Cada una de las férulas 5 está provista de un miembro elástico 8 dispuesto generalmente frente a los miembros de soporte 7. El miembro elástico 8 presenta la forma de una tira de material elástico soldada por puntos longitudinalmente en la férula 5. Los extremos 9 del miembro elástico 8 están incurvados hacia dentro para acoplarse a la aguja de combustible 6, de manera que ésta sea impulsada hacia un acoplamiento con los miembros de soporte 7. Los puntos de acción sobre la aguja de combustible 6 de los extremos 9 del miembro elástico 8 se encuentran a uno y otro lado del plano de la rejilla espaciadora en que se extienden los miembros de soporte rígidos 7.

N O T A

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

383356



de detalle en cuanto no alteren su principio fundamen-
tal. También se hace constar que el invento corres-
ponde a una solicitud de patente presentada en Ingla-
terra con fecha 3 de septiembre de 1.969, bajo el nú-
5. mero 43719/69, acogiéndose por tanto a los beneficios
que conceden los Convenios Internacionales en vigor
siendo lo que constituye la esencia del referido in-
vento y por lo que se solicita Patente de Invención
por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN LA
10. CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE REJILLAS ESPACIADORAS
PARA CONJUNTOS DE ELEMENTOS COMBUSTIBLES DE REACTORES
NUCLEARES; caracterizándose por lo siguiente:

1ª.- Perfeccionamientos en la construcción
de estructuras de rejilla espaciadoras para conjuntos
15. de elementos combustibles de reactores nucleares, del
tipo que incluyen una serie de agujas de combustible
alargadas, sostenidas en un haz con sus ejes longitu-
dinales en disposición paralela, caracterizados por-
que la estructura de rejilla espaciadora es de forma
20. celular, con aberturas a través de las cuales se ex-
tienden las agujas de combustible; teniendo por lo me-
nos dicha estructura un miembro de soporte sustancial-
mente rígido dispuesto a un lado de cada una de las
citadas aberturas y extendido al interior de la misma,
25. para sostener una aguja de combustible, situada en la
abertura, contra todo desplazamiento lateral, y medios
elásticos asociados a cada abertura en relación opues-
ta respecto a dicho miembro de soporte rígido y situa-
dos para acoplarse a la aguja de combustible e impul-
30. sarla a un acoplamiento con el miembro de soporte rígido



383356



do, teniendo dichos medios elásticos por lo menos dos puntos de acción sobre la aguja de combustible, longitudinalmente espaciados respecto al eje de la misma, a uno y otro lado del punto de acción del miembro de soporte rígido sobre la aguja de combustible.

5. 2ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque en dicha estructura se disponen dos miembros de soporte rígidos extendidos al interior de cada una de las aberturas, extendiéndose tales miembros de soporte rígidos en el plano transversal de la rejilla espaciadora y estando circunferencialmente espaciados respecto a la sección transversal de las agujas de combustible, situándose los medios elásticos para acoplarse a cada aguja de combustible e impulsarla a un acoplamiento con los miembros de soporte rígidos relacionados en cada abertura y espaciándose longitudinalmente los dos puntos de acción de los medios elásticos sobre las agujas de combustible respecto al eje de éstas, a uno y otro lado del plano transversal de la rejilla espaciadora en que se extienden los miembros de soporte rígidos.

10. 3ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque dicha estructura comprende una capa de férulas tubulares unidas conjuntamente, dos miembros de soporte rígidos circunferencialmente espaciados, dispuestos a un lado de cada una de dichas férulas y extendiéndose al interior de la misma, medios elásticos asociados a cada una de dichas férulas en relación opuesta respecto a los dos miembros de soporte rígidos para acoplarse a la aguja de



383356

30 JUN. 1973



combustible e impulsarla a un acoplamiento con los dos miembros de soporte rígidos, comprendiendo dichos medios elásticos una tira elástica que se extiende longitudinalmente dentro de cada una de las férulas, presentando la citada tira elástica unas superficies de apoyo en sus dos extremos, que descansan contra la aguja de combustible en puntos longitudinalmente espaciados a uno y otro lado del plano de los puntos de contacto de los dos miembros de soporte rígidos con la aguja de combustible.

4^a.- Perfeccionamientos en la construcción de estructuras de rejillas espaciadoras para conjuntos de elementos combustibles de reactores nucleares; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los adjuntos dibujos.

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

30 JUN. 1973

Madrid,

UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY
AUTHORITY,

L. GOMEZ ACEBO Y MUDEY
Ingeniero de Minas y Geología



W. J. ...
 S. GOMEZ ALBER Y MADRUGA
 INVENTOR

NO. 383356 JUN. 1973

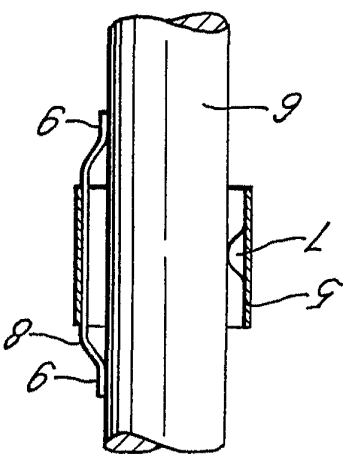


FIG. 2

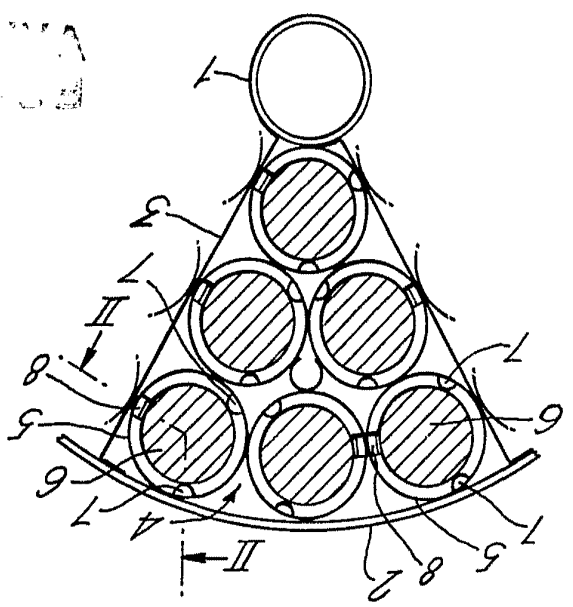


FIG. 1

383356

