

1957

P - 15.083.-

"Case 1731"

230871



230871

MEMORIA DESCRIPTIVA  
 para solicitar  
 PATENTE DE INVENCION  
 en  
 ESPAÑA  
 por VEINTE años

a nombre de A.E.I. - JOHN THOMPSON NUCLEAR ENERGY COMPANY  
 LIMITED, entidad británica, establecida en Crown House,  
 Aldwych, Londres, Inglaterra, por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA FABRICACION DE UNIDADES COMBUS-  
 TIBLES PARA REACTORES NUCLEARES " .-

-0-

Esta invención se refiere a reactores nuclea-  
 ras y más particularmente a elementos combustibles de uranio  
 para reactores que tienen un moderador sólido tal como de  
 grafito.

5

Los reactores de este tipo se construyen de  
 una pila de bloques de grafito formada con canales que son ge-  
 neralmente o verticales u horizontales y que alojan ele-  
 mentos combustibles y forman también pasos a lo largo de los



230 871

cuales fluye el refrigerante.

En estos reactores el grafito que hay inmediatamente alrededor de los canales es sometido a bombardeo por neutrones, particularmente por neutrones de gran energía, lo que hace que estas partes del grafito se deterioren a una velocidad relativamente mayor que el resto.

Además, existe el riesgo de dañar las paredes de los canales al introducir o sacar los elementos combustibles.

El objeto principal de la invención es proporcionar una disposición mejorada de elementos combustibles en la cual estos inconvenientes se evitan, o por lo menos se reducen al mínimo.

De acuerdo con la presente invención, los elementos combustibles se disponen en unidades constituidas cada una de ellas por dos a más placas o planchas de material combustible montadas en conductos huecos de material moderador sólido, por ejemplo grafito, adaptados para insertarlos en pasos de combustible en el moderador del reactor con el fin de que se extiendan a lo largo de los pasos, siendo tal la disposición que las placas o planchas de combustible se extienden longitudinalmente a lo largo del conducto y están separadas lateralmente con objeto de dejar pasos al refrigerante.

El conducto puede ser convenientemente de sección tubular o de sección rectangular hueca y puede estar formado interiormente con muescas longitudinales



1957

230 871

5 en las cuales encajan los bordes de los elementos combustibles. Se pueden colocar varias de estas unidades combustibles en los canales del reactor extremo con extremo. En el caso de tratarse de canales verticales, los elementos combustibles son preferiblemente algo más cortos que el conducto, de forma que las secciones del conducto descansan sobre otra y las unidades inferiores sostienen el peso de las unidades superiores. De esta manera los elementos combustibles son relevados de los esfuerzos ocasionados por el paso de las unidades situadas encima de ellos.

10 De acuerdo con otra característica de la invención una unidad combustible comprende varias placas o planchas delgadas de combustible escindible dispuestas en el conducto paralelamente unas a otras y separadas para dejar pasos para el refrigerante. Esta disposición permite obtener una elevada eficacia en el reactor, puesto que con planchas combustibles delgadas la diferencia de temperatura dentro de las planchas es pequeña y por ello se puede alcanzar una alta temperatura superficial sin una temperatura de la combustión interna excesiva.

20 Además, la mayoría de los neutrones que llegan a la unidad atraviesan varias de las placas de combustible sucesivamente. De este modo las placas iniciales separan por filtración neutrones a resonancia y, por ello, la captura de resonancia de neutrones en las placas siguientes es relativamente menor. Análogamente, los neutrones rápidos que abandonan la unidad como consecuencia de las



230 871

fisiones que ocurren en ella atraviesan igualmente varias placas de un modo sucesivo, de forma que se liberan más neutrones en las placas por el efecto de la fisión rápida.

5 Así, pues, el dispositivo combina las ventajas de un miembro combustible delgado, en el aspecto térmico, con las ventajas de una placa gruesa, por lo que a su efecto sobre los neutrones se refiere.

10 Con objeto de que la invención se pueda comprender con mayor claridad se hará referencia ahora a los dibujos anejos, en los que:

La figura 1 es una perspectiva, parcialmente cortada, de una unidad que tiene conducto cilíndrico.

La figura 2 muestra análogamente una unidad combustible que tiene conducto rectangular, y

15 La figura 3 es una vista en corte parcial de una pila de núcleos de grafito que tiene canales verticales.

20 En la figura 1, la referencia 1 indica el soporte de grafito cilíndrico. El interior de este soporte tiene muescas longitudinales 2 en los extremos opuestos de cuerdas de un cilindro y en las cuales encaja el combustible, por ejemplo elementos de uranio 3. Estos elementos se representan en forma de tres placas que se extienden longitudinalmente en el cilindro 1 y están separadas lateralmente con objeto de formar pasos para el refrigerante que normalmente  
25 será un gas.

Los elementos combustibles se ferrarán por supuesto de acuerdo con la práctica normal.



230871

La figura 2 representa otra disposición en la cual hay dos elementos combustibles 3 dispuestos en un soporte rectangular 4.

5 Las disposiciones que incorporan la invención  
tienen varias ventajas sobre las disposiciones utilizadas  
hasta ahora. Por ejemplo, es sabido que el grafito es da-  
10 ñado por el bombardeo por neutrones, particularmente por  
los neutrones de gran energía y como la superficie del gra-  
fito cercana a los elementos combustibles es la que eviden-  
10 temente sufre el máximo daño, se desprende que con las cons-  
trucciones anteriores serán los soportes de grafito los más  
dañados, los cuales pueden reemplazarse sin alterar el cuer-  
po principal del moderador de grafito.

15 Además, no es necesario deslizar los elementos  
combustibles por el cuerpo principal del grafito durante la  
inserción o la separación, puesto que las unidades combusti-  
bles pueden reunirse aparte del reactor e insertarse en el  
reactor ya reunidas. En este caso las superficies deslizan-  
tes son ambas de grafito y el daño es mínimo.

20 Además, como el flujo principal del refrigeran-  
te se producirá a lo largo del interior del conducto es po-  
sible una elevada eficacia del transporte térmico entre los  
elementos combustibles y el refrigerante y, además, se re-  
duce el daño por reacción química entre el refrigerante y el  
25 cuerpo principal del grafito.

Otra ventaja de esta construcción está en las  
pilas verticales, en las cuales el peso de las unidades su-



230871

5 periores es soportado por el conducto de las unidades inferiores que pueden ser suficientemente fuertes para resistir esto y, de esta manera, los elementos combustibles reales se ven relevados de los esfuerzos lo cual significa que hay una mayor amplitud permisible en el diseño. Por ejemplo, se pueden hacer delgadas presentando así una mayor superficie al refrigerante.

10 La figura 3 muestra una porción de una pila vertical en la cual 5 representa los bloques de grafito que constituyen la pila y que tienen canales verticales en los que se contienen las unidades combustibles. Se observará que las secciones del conducto 1 se elevan una sobre otra y los elementos combustibles 3 están preferiblemente separados verticalmente por una corta distancia, de manera que no estén sometidos a esfuerzo.

15 La figura 4 muestra un corte transversal de una unidad constituida por varias placas de uranio delgadas 6 en un conducto de grafito rectangular 4'. Como se ha explicado antes, esta unidad actúa como un elemento combustible delgado desde su aspecto técnico y como un elemento grueso desde el punto de vista de su efecto sobre los neutrones.

20 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, el 16 de Septiembre de 1.955, bajo el num.26610/55, se acoge allos beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



230 871

- 0 -    N O T A    - 0 -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5            1.<sup>a</sup>.- Mejoras introducidas en la fabricación de unidades combustibles para reactores nucleares, caracterizadas por que comprenden una longitud de conducto hueco de material moderador sólido y dos o más placas o planchas de material fisible que se extienden longitudinalmente a lo largo del interior del conducto y están separadas lateralmente.

10            2.<sup>a</sup>.- Mejoras tal como se reivindican en la reivindicación 1, caracterizadas por conductos de grafito de sección tubular o rectangular que anteriormente tienen muescas longitudinales en las cuales encajan los bordes de los elementos combustibles para sostenerse.

15            3.<sup>a</sup>.- Mejoras, tal como se reivindican en la reivindicación 1, o en la reivindicación 2, según las cuales los elementos combustibles son placas delgadas.

20            4.<sup>a</sup>.- Un reactor nuclear que tiene un moderador sólido que lleva varios pasos para el combustible cada uno de los cuales alberga varias unidades combustibles,

21 FEB 1954



230871

tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, dispuestas de extremo a extremo.

5 5<sup>o</sup>.- Un reactor nuclear, tal como se reivindica en la reivindicación 4, en el cual los pasos de combustibles son verticales y los elementos combustibles no se extienden hasta los extremos de los conductos, de forma que los conductos descansan sobre la parte superior de otro conducto y los elementos combustibles no están sometidos a esfuerzos.

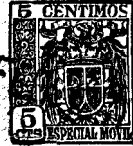
10 6<sup>o</sup>.- Mejoras introducidas en la fabricación de unidades combustibles de reactores nucleares sustancialmente como se ha descrito aquí con referencia a la figura 1 de los dibujos anejos.

15 7<sup>o</sup>.- Mejoras introducidas en la fabricación de unidades combustibles de reactores nucleares sustancialmente como se ha descrito aquí con referencia a la figura 2 de los dibujos anejos.

20 8<sup>o</sup>.- Mejoras introducida en la fabricación de unidades combustibles de reactores nucleares sustancialmente como se ha descrito aquí con referencia a la figura 4 de los dibujos anejos.

25 9<sup>o</sup>.- Un reactor nuclear que tiene un moderador de grafito que lleva pasos que albergan elementos combustibles sustancialmente como se ha descrito aquí con referencia a la figura 1 de los dibujos anejos.

10<sup>o</sup>.- Un reactor nuclear que tiene un moderador de grafito que lleva pasos que albergan elementos combustibles sustancialmente como se ha descrito aquí con re-



230871

ferencia a las figuras 2 y 3 de los dibujos anejos.

11<sup>a</sup>.- Un reactor nuclear que tiene un moderador de grafito que lleva pasos que albergan elementos combustibles sustancialmente como se han descrito aquí con referencia a la figura 4 de los dibujos anejos.

12<sup>a</sup>.- Mejoras introducidas en la fabricación de unidades combustibles para reactores nucleares.

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

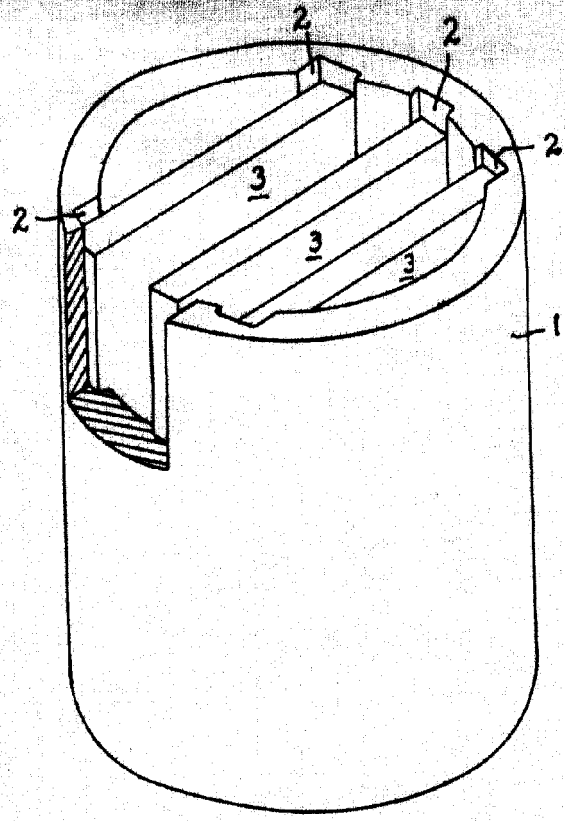
Esta Memoria consta de nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 1 FEB. 1957

P.A.  
Albino de Eizoburu  
F. P. de J.



12 NO



230871

FIG. 1.

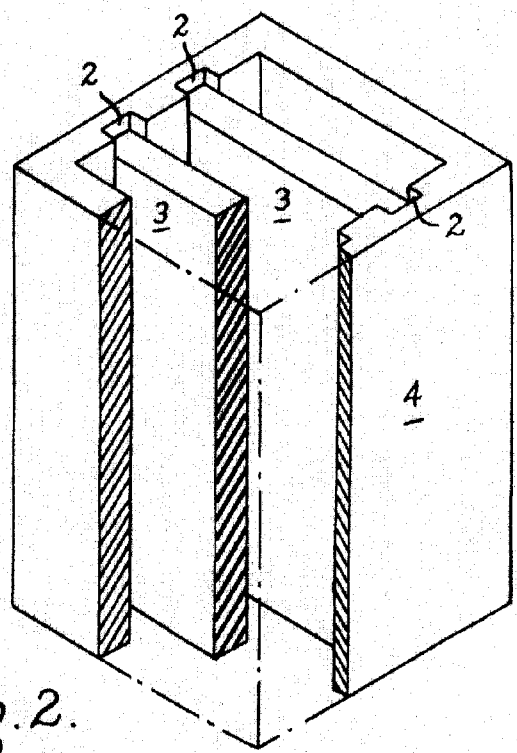


FIG. 2.

*Alberto de Elizaburu*  
Por Poder



12 NOV 1941

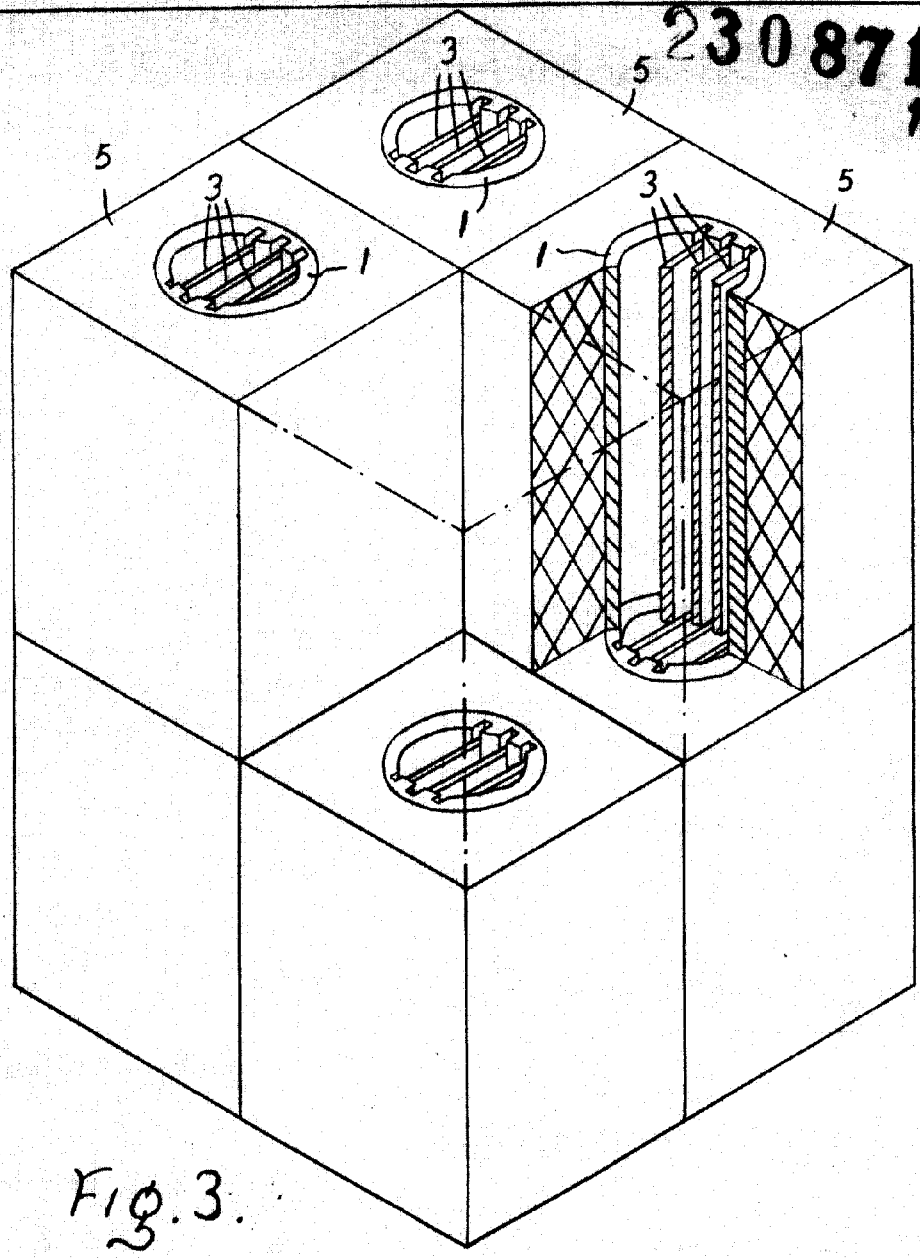


FIG. 3.

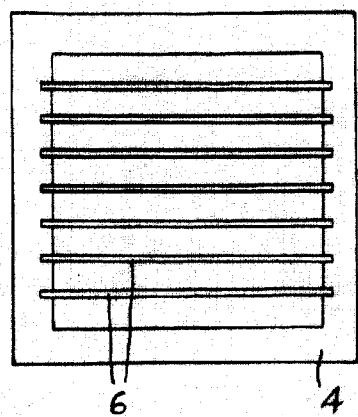


FIG. 4.

*Alberto de Eizaburu*  
Pat. Ingen.