

389093

PATENTE DE INTRODUCCION

389093

Pats 24/1911/22
=====

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>G 21</u>
SUBCLASE <u>C</u>



Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en elementos combustibles para 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 elementos combustibles para reactores nucleares y en particular con el tipo de elemento combustible que comprende un combustible nuclear encerrado dentro de un material que se destina a cumplir la doble finalidad de evitar el paso de

5.

389093



productos de fisión producidos como resultado de la irradiación del combustible nuclear a un medio fluido extractor de calor, en virtud de lo cual éste último resultaría contaminado, y de proteger al combustible nuclear

5. contra su contacto con dicho medio fluido, evitándose así una posible reacción entre ellos.

Se ha descubierto, en experimentos realizados en los reactores nucleares refrigerados con gas de Calder Hall que, en el caso de elementos combustibles para reactores nucleares en los que los miembros combustibles

10. nucleares de metal de uranio en forma de barras están encerrados en vainas de material de aleación, algunos materiales para vainas, especialmente la aleación binaria de magnesio/zirconio conocida por Magnox ZR 55 (0,5 al 0,6% en peso de Zr y el resto Mg), son susceptibles
15. de difusión, a través de su estructura, de átomos o grupos de ellos de plutonio producidos por captura en posiciones situadas en la superficie del miembro combustible o cerca de ella, si se diese el caso de que tales
20. átomos o grupos de ellos fuesen dotados de suficiente energía y aceleración direccional inicial para cruzar la interfase miembro combustible/vaina y penetrar en el material de la vaina. La difusión a través de la pared del material de la vaina por estos átomos de plutonio
25. ejerce el efecto integrado de contaminar al refrigerante del reactor y por consiguiente al circuito de dicho refrigerante, lo cual es indeseable.

Es por consiguiente un objeto de la presente invención evitar en gran parte o en su totalidad la di-

30. fusión del plutonio producido a través del material, sus

389093

10 M



ceptible de tal difusión, que encierra el combustible nuclear, durante la irradiación del combustible en un reactor nuclear.

- De acuerdo con la invención, un elemento combustible para reactor nuclear, que comprende un miembro de material combustible nuclear encerrado en una vaina de aleación a base de magnesio, susceptible de difusión a través de ella del plutonio resultante de la irradiación del elemento combustible en un reactor nuclear, incluye entre el miembro de material combustible nuclear y la vaina una capa intermedia que actúa como la barrera contra la difusión, al interior y a través del material de la vaina, de dicho plutonio. Cuando el elemento combustible tiene sus extremos cerrados por tapas terminales, pueden disponerse otras capas intermedias entre cada tapa terminal y las correspondientes caras terminales del miembro de material combustible nuclear, actuando las citadas capas intermedias adicionales de barreras contra la difusión de dicho plutonio al interior y a través de las tapas terminales.

- La capa o capas intermedias pueden producirse como revestimientos o películas sobre el miembro combustible o sobre la superficie interna de la vaina y de las tapas terminales, o de ambas maneras. Tales capas intermedias pueden comprender, en un ejemplo, un revestimiento de grafito sobre el miembro combustible nuclear de metal de uranio o sobre la superficie interna de la vaina (de aleación a base de magnesio, tal como la aleación binaria Magnox ZR 55 anteriormente indicada) y en las tapas terminales, o ambas cosas. Cuando el miembro

389093

10



- combustible tiene la forma de barra, preferiblemente se calienta la barra, limpiada y desengrasada, en aire a unos 150°C para proporcionar un revestimiento óxido sobre el cual, después del enfriamiento, se aplica una
5. suspensión de grafito en alcohol mediante pulverización, pintado ó inmersión. Para revestir la vaina y las tapas terminales, éstas se limpian y desengrasan, tal como se efectúa normalmente como operación de producción antes de colocar la barra de combustible dentro de la
 10. vaina, se secan mediante calentamiento a 100-150°C y luego se reviste su superficie interna (en el caso de la vaina) y los extremos internos (en el caso de las tapas terminales) con una suspensión de grafito en alcohol, mediante llenado y drenaje (en el caso de la vaina) o
 15. mediante pulverización, pintado o inmersión (en el caso de las tapas terminales). En un procedimiento variante de grafitización para barras de uranio, estas barras se tratan con un chorro de arenisca y luego se fricciona la superficie de tales barras con grafito en escamas pul
 20. verizadas.

- En lugar de emplear grafito, la superficie interna de la vaina, cuando ésta es por ejemplo cilíndrica hueca y de aleación a base de magnesio (tal como la aleación binaria Magnox ZR 55 anteriormente señalada), puede dotarse de un revestimiento o película de cromato de magnesio mediante un procedimiento adecuado, tal como el descrito en la Especificación DTD 911B Bath 5, del Ministerio de Aviación. Las tapas terminales de la vaina se dotan igualmente en sus superficies terminales de una
25. pa de cromato de magnesio. Este cromato proporciona una
 - 30.

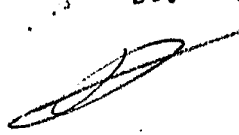


10 MA

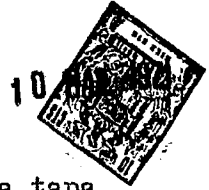
389093

barrera contra la difusión del plutonio al interior y a través de la vaina y de las paredes de las tapas terminales.

N O T A

5. 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, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Introducción por 10 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN ELEMENTOS COMBUSTIBLES PARA REACTORES NUCLEARES; caracterizándose por lo siguiente:
- 10.
15. 1ª.- Perfeccionamientos en elementos combustibles para reactores nucleares, caracterizados porque comprenden un miembro de material combustible nuclear encerrado en una vaina de aleación a base de magnesio que es susceptible de difusión, a través de ella, del
20. plutonio resultante de la irradiación del elemento combustible en un reactor nuclear, disponiéndose en dicho elemento combustible, entre el miembro de material combustible nuclear y la vaina, una capa intermedia que actúa como de barrera contra la difusión de dicho plutonio
25. al interior y a través del material de la vaina.
30. 2ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque los extremos de la vaina están cerrados por tapas terminales, incluyendo dicho elemento combustible, además de la capa intermedia dispuesta entre el miembro de material combustible nuclear y la
- 

389093



vaina, otra capa intermedia dispuesta entre cada tapa terminal y las correspondientes caras terminales del miembro de material combustible nuclear, actuando las citadas capas intermedias adicionales como de barreras
5. contra la difusión de dicho plutonio al interior y a través de las tapas terminales.

3ª.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizados porque la capa o capas intermedias presentan la forma de un revestimiento aplicado sobre la superficie del miembro de material combustible nuclear o sobre la superficie interna de la vaina y de las tapas terminales, o tanto sobre la superficie del miembro de material combustible nuclear como sobre la superficie interna de la vaina y de las tapas terminales.
10.
15.

4ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 3, caracterizados porque la capa o capas intermedias se forman mediante un revestimiento de grafito.

5ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 2, caracterizados porque las capas intermedias presentan la forma de revestimientos de cromato de magnesio formados sobre la superficie interna de la vaina y de las tapas terminales.
20.

6ª.- Perfeccionamientos en elementos combustibles para reactores nucleares; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.
25.



389093

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

Madrid,

10 MAR. 1971

UNITED KINGDOM ATOMIC
ENERGY AUTHORITY,

GOMEZ ACEBO Y MODEY
Firmador: F. Hernández Ruiz