

PATENTE DE INVENCION

Your Ref: Pats/24/1634/22.

2814 8/1901. 1901



*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

" Procedimiento de fabricación de elementos de combustible para reactores nucleares ".

=====

*Solicitante:* UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY, entidad inglesa,  
residente en:  
11-12, Charles II Street, Londres, Inglaterra.

=====

Este invento se refiere a elementos de combustible - para reactores nucleares - del tipo que comprende un cuerpo de combustible nuclear en una envoltura protectora, provista de aletas, tal como la envoltura de aleación de magnesio para elementos combustibles

5.

281489



de uranio metálico, corrientemente utilizada en reactores refrigerados por dióxido de carbono sometido a presión.

5. La envoltura de aleación de magnesio para elementos de combustible del baño metálico, ha progresado a causa de un prolongado periodo de desarrollo y en la actualidad puede obtenerse para funcionar en condiciones elevadas de seguridad y exactitud con una duración económica. Este invento trata de perfeccionar los procedimientos corrientes de fabricación, y de obtener un elemento de fabricación más económica y de transmisión de calor mejorada, desde el combustible a la envoltura.
- 10.

- De acuerdo con este invento, un método de fabricación de un elemento de combustible - para un reactor nuclear - de la clase que comprende un cuerpo de combustible en una envoltura dotada de aletas, comprende las etapas de introducir una masa o cuerpo de combustible nuclear en un tubo liso, de material de envoltura, y el dotar al tubo de aletas, por medio de una operación de laminado, para formar una envoltura protectora provista de aletas sobre el cuerpo o masa del combustible, por cuyo medio durante el laminado de las aletas en el tubo liso, la envoltura protectora provista de aletas, así obtenida, se coloca en estrecho ajuste con la masa o cuerpo de combustible nuclear al que retiene de modo seguro.
- 15.
- 20.
- 25.

- En otro método, de acuerdo con este invento, el tubo de material de envoltura se dota en sus extremos, después de la introducción del cuerpo o masa de combustible, de tapones de material de envoltura, cuyas
- 30.



281489

- superficies de ajuste con el tubo pueden ser planas o tener perfiles de enclavijado (entre ellos el roscado) y la etapa de laminado de aletas, se lleva a cabo, hasta mas allá del extremo del cuerpo de combustible así como a lo largo del mismo, para sujetar los tapones o cierres extremos en el tubo. Con preferencia, entre los tapones extremos y el tubo de material de envoltura, se lleva a cabo una soldadura extrema intermedia antes de realizar la etapa de laminado de las aletas, con objeto de excluir en la cara de separación uranio/envoltura, cualquier lubricante, medio de caldeo u otra materia perjudicial empleada en la operación de laminado de las aletas o que en ella intervenga. El acoplamiento seguro del uranio, de los tapones extremos y del tubo de aletas, se realiza a máquina en la longitud adecuada, para corregir la longitud y forma de los extremos, preparados para la soldadura extrema y que reciben una soldadura extrema final con objeto de cerrar herméticamente los tapones extremos del tubo. El mecanizado antes o después de la soldadura, puede moldear los tapones extremos, para proporcionar terminaciones extremas convencionales para el elemento o combustible.
- De acuerdo con otro aspecto de este invento, un elemento de combustible, - para reactor nuclear - de la índole que comprende un cuerpo de combustible nuclear en una envoltura protectora provista de aletas, se obtiene insertando un cuerpo o masa de combustible nuclear en un tubo liso de material de envoltura; la superficie del cuerpo de combustible nuclear tiene perfiles de enclavijado o sujeción, tal como ranuras anulares, y lami-
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.

281489

17 OCT 1961



nando los tubos para la formación de aletas, por cuyo medio la envoltura protectora provista de aletas de este modo obtenido está constituido por una funda en contacto de sujeción con dichos perfiles de enclavijado.

5. Se prevé el que la sujeción del cuerpo o masa de combustible en la envoltura, pueda mejorarse por la introducción entre ambas de material que, cuando el conjunto se trate adecuadamente, dé lugar a una trabazón firme y adherente entre la masa de combustible y la envoltura.
10. El material puede ser metálico, por ejemplo aluminio, o no-metálico, por ejemplo silicio, de tal modo que se formen aleaciones, al calentar, entre el cuerpo de combustible, el material de trabazón y la envoltura.
- N O T A  
=====
15. 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.
20. También se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de patente presentada en Inglaterra No. 36461/61 de 11 de octubre de 1961, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita patente de invención por 20 años en España: " PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE ELEMENTOS DE COMBUSTIBLE PARA REACTORES NUCLEARES"; caracterizándose por lo siguiente:

- 1ª.-Procedimiento de fabricación de elementos de combustible para reactores nucleares, del tipo que com-
- 30.



281489

- prende un cuerpo de combustible nuclear en una envoltura protectora provista de aletas, caracterizado por comprender las etapas de insertar un elemento de combustible nuclear en un tubo liso de material de envoltura, y de laminar el tubo para dotarlo de aletas con objeto de dar lugar a una envoltura protectora provista de aletas alrededor del combustible, por cuyo medio durante el laminado para formar las aletas en el tubo liso, la envoltura protectora provista de aletas así obtenida se dispone en íntimo ajuste con el combustible nuclear al que retiene de modo seguro.
- 5.
- 10.
- 2ª.- Procedimiento, de fabricación de elementos de combustible - para reactores nucleares - del tipo que comprende un elemento de combustible nuclear en una envoltura protectora provista de aletas, con sus extremos cerrados por elementos de cierre extremo, caracterizados por las etapas de introducir un combustible nuclear en un tubo liso de material de envoltura, de insertar tapones de material de envoltura en los extremos del tubo liso y de laminar el tubo para disponer aletas, sobre el combustible, y prolongado mas allá de los extremos de dicho combustible, por cuyo medio durante el laminado de las aletas en el tubo liso, la envoltura protectora provista de aletas, así formada, se dispone en estrecho ajuste con el cuerpo combustible al que retiene de modo seguro, y los tapones extremos de material de combustible se sueldan a presión en los extremos de la envoltura provista de aletas, una vez formada.
- 15.
- 20.
- 25.
- 3ª.- Procedimiento, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracteri-
- 30.



281489

zado porque la superficie del elemento de combustible nuclear tiene perfiles de sujeción, tales como ranuras anulares, por cuyo medio la envoltura protectora, dotada de aletas, una vez obtenida por laminado de las aletas en el tubo liso de material de envoltura, se halla en contacto de sujeción con los perfiles de enclavijado.

5. 4ª.- Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 2ª, caracterizado porque los tapones de material de envoltura introducidos en los extremos del tubo liso, tienen perfiles de sujeción, tales como ranuras anulares o roscas, en las superficies a unir con la envoltura provista de aletas, una vez preparada, por cuyo medio la formación de la envoltura de aletas por laminado del tubo liso para obtener éstas, obliga a la envoltura a colocarse en estrecho ajuste con los perfiles de enclavijado de los tapones, sujetando así estos en los extremos de la envoltura.

10. 5ª.- Procedimiento, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones 2ª y 4ª, caracterizados porque los tapones de material de envoltura se sueldan en los extremos del tubo liso de material de envoltura antes de la etapa de laminado de aletas en el tubo, para formar la envoltura protectora con aletas.

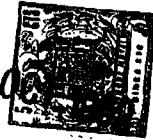
15. 6ª.- Procedimiento, según lo especificado en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento de combustible nuclear se reviste con material de trabazón antes de insertarlo en el tubo liso de material de envoltura, y después del laminado de aletas en dicho tubo, el elemento de combustible se trata térmicamente para dar lugar a la trabazón

20.

25.

30.

281489<sup>-7-</sup>



del combustible nuclear a la envoltura protectora provista de aletas, por medio del material de trabazón citado.

5. 7<sup>a</sup>.- Procedimiento de fabricación de elementos de combustible para reactores nucleares; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria.

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

Madrid,

11 OCT. 1962

UNITED KINGDOM ATOMIC  
ENERGY AUTHORITY.

J. GOMEZ ACEBO Y MODEI