

3 02 908



PATENTE DE INVENCION

B. 1339/3.

Memoria Descriptiva
sobre:

PROCEDIMIENTO DE PREPARACION DE UNA ALEACION
DE URANIO.

Solicitante: COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa,
residente en 29, rue de la Fédération, PARIS XV^e, (Seine),
Francia.

Este invento tiene por objeto aleaciones de uranio en pequeñas proporciones, utilizables, especialmente, como materiales combustibles para reactores nucleares.

Es sabido que, por razones de balance neutrónico,
5. el uranio natural no puede utilizarse como material com-



bustible en los reactores nucleares, más que puro o poco aliado con elementos de pequeña sección eficaz de captura de neutrones.

5. Es sabido también que las deformaciones inducidas en el uranio metálico en fase α durante la irradiación en pila, son mínimas cuando el grano del metal es fino y sin orientación preferencial.

10. Un procedimiento clásico de afinado del grano del uranio puro, consiste en llevar a cabo, después de la colada, un recocido en fase β , seguido de un temple. Pero, un tratamiento de este tipo solamente es eficaz en pequeñas muestras, y permanece sin eficacia en barras macizas. Además, el grano fino obtenido por este procedimiento, no es estable bajo la influencia de la irradiación y de la periodicidad térmica.

15. Se conocen ya muchas aleaciones de uranio, con débiles proporciones, que permiten paliar los inconvenientes anteriores. Pero la preparación de estas aleaciones precisa recurrir a un procedimiento de elaboración en el que la aleación bruta de colada se somete a un tratamiento de recocido, seguido de un temple directo o escalonado. De ello se derivan gastos importantes de material y un aumento del precio de coste.

20. Este invento se refiere a aleaciones de uranio de pequeñas proporciones, que posean un grano fino α y homogéneo; dichas aleaciones son directamente utilizables en estado bruto de colada, sin tratamiento térmico ulterior, en

302908



un reactor nuclear.

Se refiere a aleaciones de uranio, caracterizados por la composición ponderal siguiente:

- | | | |
|----|------------|--|
| | Molibdeno, | 0,10 a 0,50% |
| 5. | Cromo | 0,05 a 0,20% y con preferencia, de
0,05 a 0,15% |
| | Hierro | 0,01 a 0,05%, siendo el resto ura-
nio de pureza nuclear. |

10. El procedimiento de elaboración de estas aleaciones, no puede ser más sencillo y económico, ya que comprende, solamente, la fusión y la colada.

La fusión se realiza en un crisol, por ejemplo de grafito, con un revestimiento refractario de alúmina o de zirconato de calcio.

15. El uranio y los elementos de adición se funden juntos en vacío (por ejemplo 10^{-2} a 10^{-4} mm de mercurio); luego, después de mantener en estado fundido durante un cierto tiempo. para obtener la homogeneidad del baño, se realiza la colada siempre en vacío y a temperatura ventajosamente comprendida entre 1180 y 1450°C.

20. La colada se realiza en moldes que pueden estar bien a la temperatura ambiente o ventajosamente calentados con anterioridad; este último caso ofrece la ventaja de - evitar la formación de porosidades durante la solidificación. A título de ejemplo pueden utilizarse las gamas de temperaturas siguientes para el caldeo previo: base de los moldes, 300 a 800°C estando siempre la parte superior de
- 25.

302908



aquellos a una temperatura superior a la de la base, para evitar una solidificación prematura en la parte superior.

- Merced a su composición, las aleaciones de este
5. invento tienen la interesante particularidad de permitir la obtención de un grano α fino, cualquiera que sea la velocidad de enfriamiento, ventajosamente comprendida entre 300°C/h y 700°C/h ; la aleación presenta un grano α fino y homogéneo incluso si la velocidad de enfriamiento
10. to llega a valores reducidos, del orden de 120°C/h .

- Así pueden prepararse cómodamente elementos combustibles que se presentan en cualquier forma deseada, por ejemplo barras, tubos o placas; las piezas así obtenidas son directamente utilizables después de un terminado y
15. una granulación clásicas, para la confección de elementos combustibles o de elementos placas.

- La estructura obtenida en el estado bruto de colada, es homogénea, y la talla del grano es, por término medio, de 0,3 mm y, en todo caso, siempre inferior
20. a 1 mm.

Estas aleaciones poseen propiedades mecánicas acusadamente mejoradas, con respecto a las del uranio no aleado.

- Así, para una aleación de composición:
25. Mo, 0,22%; Cr, 0,11%; Fe, 0,03%, se tienen los valores siguientes para la velocidad de "derrame":

302908



- 90×10^{-6} por hora, a 500°C y bajo 12 kg/mm^2
- 170×10^{-6} por hora a 550°C y bajo 8 kg/mm^2
- $2,6 \times 10^{-6}$ por hora a 600°C y bajo 1 kg/mm^2 .

5. En el caso del uranio no aleado, no existen medidas posibles, ya que estos esfuerzos son superiores a la carga de rotura.

Los ensayos de tracción demuestran que en el intervalo 400 a 600°C , los valores de la carga de rotura son sensiblemente tres veces superiores a los obtenidos con el uranio no aleado.

Los ensayos de estabilidad térmica del grano permiten comprobar que éste permanece estable hasta una temperatura de unos 625°C .

15. Los ensayos bajo irradiación han demostrado que las aleaciones en estado bruto de colada, pueden soportar sin deformación varios millares de MWJ/T , mientras que en las mismas condiciones de puesta en forma, el uranio no aleado se deforma exageradamente después de algunas centenas de MWJ/T .

20. NOTA

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. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Francia con fecha y número

302908



ro siguientes: 7 de agosto de 1.963, n^o PV.943.982, acogiendo 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 so-

5. Licita Patente de Invención por 20 años en España sobre "PROCEDIMIENTO DE PREPARACION DE UNA ALEACION DE URANIO"; caracterizándose por lo siguiente:
- 1.- "Procedimiento de preparación de una aleación de uranio", utilizable, en estado bruto de colada, caracterizado porque comprende la mezcla de 0,10 a 0,30% en peso de molibdeno, 0,05 a 0,20% de cromo, 0,01 a 0,05% en peso de hierro, siendo el resto uranio de pureza nuclear, la fusión en vacío de la mezcla obtenida, y la colada en vacío de la mezcla citada.
- 10.
15. 2.- Procedimiento según reivindicación 1, caracterizado porque el cromo está mezclado con una proporción ponderal comprendida entre 0,05 y 0,15%.
- 3.- Procedimiento según reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la colada se realiza a una temperatura comprendida en 1,180°C y 1,450°C.
- 20.
- 4.- Procedimiento de preparación de una aleación de uranio; tal y como queda descrito substancialmente en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 7 hojas escritas a má-

302908



1934

quina por una sola cara.

Madrid, - 7 AGO 1934

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

COMPAÑIA ACEBO Y MODRI
S.A.

✓

302908