

410552

PATENTE DE INVENCION

Pats. 24/10330/22.

A1 410.552 760804 C04 B 35/00

F-C-2-3-76

Int. Cl.:	G21C

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR NODULOS DE COMBUSTIBLE NUCLEAR.

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

Este invento se refiere a un procedimiento para producir combustible nuclear cerámico.

A veces surgen necesidades de disponer de nodu-
 los de combustible nuclear sinterizados de baja densi-
 5. dad formados a partir de polvo de dióxido de uranio,



normalmente nódulos de densidad dentro de la gama de 9,9-10,4 g/cc si se compara con las densidades más usuales de 10,60-10,75 g/cc. Estos nódulos se pueden producir aumentando el tamaño de cristalinidad del polvo de dióxido de uranio por calcinación a una temperatura superior a la normal. Como variante, se pueden producir a partir de polvo de dióxido de uranio normal por adición de un material de relleno que se descompone de forma que se pueda eliminar durante la sinterización o por un tratamiento previo especial.

5. Según el presente invento, se incorpora dextrina como material de relleno en nódulos de polvo de dióxido de uranio. Los nódulos se sinterizan después para eliminar la dextrina que se "quema" dejando una cavidad o polvo, por lo que el producto es de densidad relativamente baja.

10. Lo que sigue es un ejemplo de una forma de llevar a la práctica el invento.

15. Se añade dextrina con un tamaño máximo de partícula de 30 micras a polvo de dióxido de uranio en un molino de bolas y se muele el polvo. El polvo molido se mezcla con un aglutinante, se granula a través de una criba y se seca en un horno. Los gránulos secos se clasifican y los gránulos de tamaño superior al normal se prensan en nódulos verdes a una densidad del orden de 5,8 a 6,6 g/cc. Los nódulos se despojan entonces del aglutinante en dióxido de carbono a una temperatura superior a 800°C y se sinterizan en una atmósfera de hidrógeno a una temperatura superior a 1.600°C.

20. Según otro procedimiento la dextrina se añade al polvo de dióxido de uranio después de la molturación por bolas.

25. La cantidad de dextrina necesaria para obte-

30.



ner una densidad dada en un nódulo de dióxido de uranio sinterizado puede determinarse por experimentación como sigue:

5. (a) utilizandose cantidades de 500 gramos de polvo de dióxido de uranio, molido por bolas o reducido a tamaño microscópico, según sea apropiado, se producen mezclas que contienen 0,0; 0,5; 1,0; 1,5 y 2,0 % de dextrina por mezcla en polvo seco en aparatos apropiados o mezclando a mano en un recipiente.
10. (b) Con cada mezcla, se producen gránulos añadiendo un aglutinante.
15. (c) Se forman nódulos con la mezcla compactando los gránulos a razón de 15,70; 23,55; 31,40; 39,25 y 47,10 kg/mm^2 y se miden sus densidades en crudo.
15. (d) Se elimina el aglutinante en dióxido de carbono utilizando un perfil de temperaturas que evite el resquebrajamiento.
20. (e) Se sinterizan los nódulos desprovistos de aglutinante en una atmósfera de hidrógeno empleando cualquier perfil de temperaturas y temperaturas máximas convenientes.
25. (f) Después de medir las densidades en sinterizado, se construyen gráficos que ilustran la variación de las densidades en crudo y en sinterizado con presión de compactación en concentraciones de dextrina fijas, y la variación de la densidad en sinterizado con concentraciones de dextrina a presiones fijas de compactación.
30. Ahora se puede hacer una mezcla a gran escala, utilizando una mezcladora de cono en Y u otro aparato mezclador en seco apropiado, y se elabora utilizando las condiciones anteriores para obtener la densidad necesaria en sinterizado.

410552

- 4 -



En el gráfico adjunto se representa el efecto que produce el aumentar el peso del material de relleno sobre la densidad de los nódulos sinterizados. Las curvas A y B indican los resultados obtenidos con formas diferentes de dextrina, partículas huecas y sólidas respectivamente.

A título de ejemplo, se decidió producir nódulos de densidad 10,4 y 10,2 g/cc a partir de polvo reducido a partículas microscópicas que sinterizan normalmente a 10,75 g/cc. Las pruebas preliminares se llevaron a cabo con cantidades de 500 gramos de material. Por los resultados obtenidos, se hallaron las cantidades de dextrina necesarias para producir las densidades exigidas; estas fueron de 0,8 y 1,2% de dextrina, respectivamente. Se produjeron mezclas a escala de 10 kg en una mezcladora de cono en Y y, después de la elaboración, los nódulos se sinterizaron a las densidades exigidas con una desviación normal de 0,028 cuando se trataba de nódulos de 10,4 g/cc y de 0,007 cuando se trataba de nódulos de 10,2 g/cc.

- N O T A -

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse 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 Inglaterra bajo el número y la fecha siguiente: 1586/72 de 13 de Enero de 1.972, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita una Patente de Invención por 20 años en



España sobre: PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR NODULOS DE COMBUSTIBLE NUCLEAR, caracterizándose por lo siguiente:

5. 1.- Procedimiento para producir nódulos de combustible nuclear, caracterizado porque comprende las etapas de mezclar polvo de dióxido de uranio con polvo de dextrina; conformar la mezcla en nódulos; y sinterizar los nódulos.

2.- Procedimiento para producir nódulos de combustible nuclear, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

10.. Esta Memoria consta de 5 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid 17 ENE. 1973

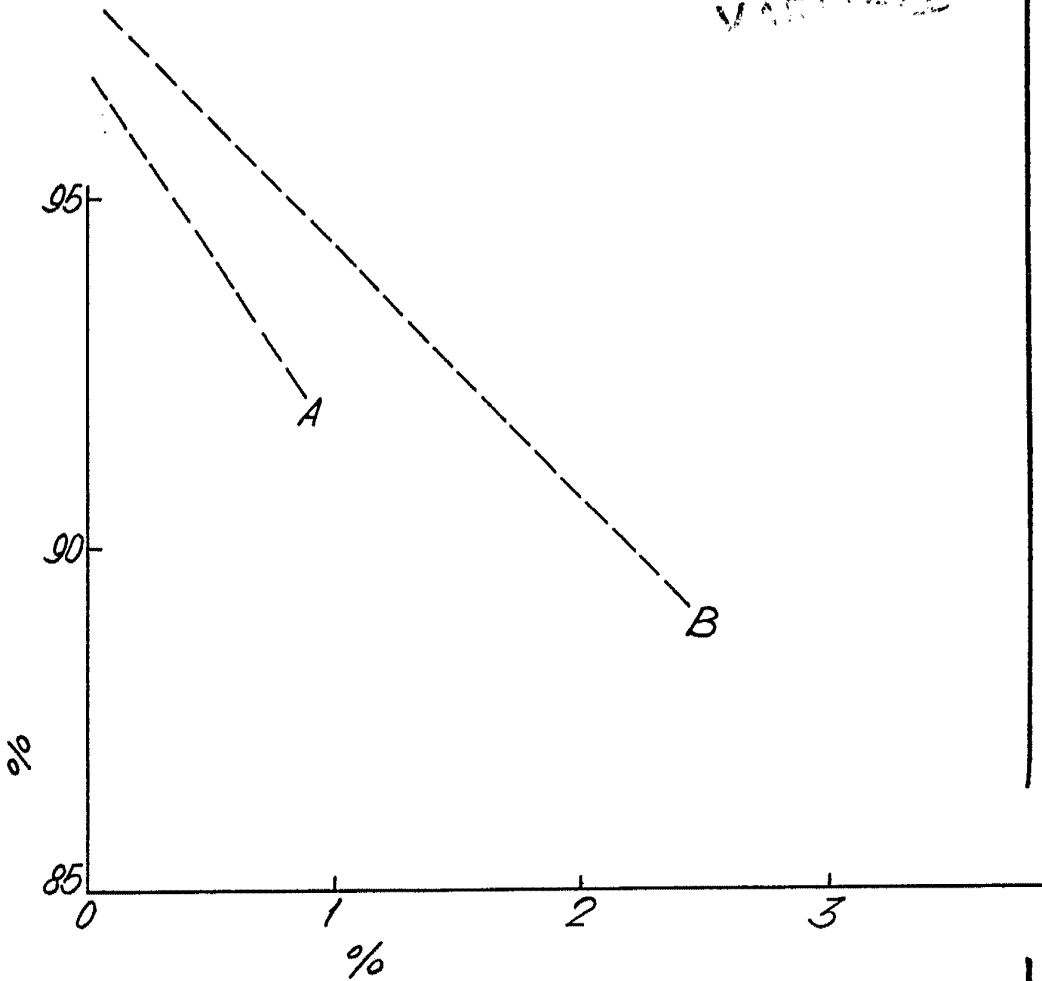
UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY
AUTHORITY.

J. GOMEZ ACEBO Y MOJER
P. P. Firmados L. Gaita Fernández

410552



ESCALA VARIABLE



Madrid 12 ENE 1973

L. GOMEZ ACEBO Y MURILLO
Ingeniero de Camión, Gas y Ferrocarril