

290944

PATENTE DE INVENCION

Ref: B. 721 - 3.

290944



Memoria Descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en la construcción de elementos nucleares".

Solicitante: COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa, residente en 69, rue de Varenne, PARIS VII^e, (Seine), Francia.

La presente invención se refiere a un elemento de combustible nuclear en el que la materia fisil o fértil vá rodeada por una envoltura, dispuesta a su vez en una envoltura de un material que presenta un reducido coeficiente de absorción neutrónica.

5.



290944

Entre los elementos combustibles de esta clase, ya se conocen aquellos en los que el conjunto combustible-envoltura denominado generalmente cartucho, se mantiene en el centro de una envoltura de grafito por medios de

5. tabiques longitudinales que garantizan su centrado y aumentan su resistencia mecánica. El cartucho descansa por su extremo inferior en un soporte de reducida dimensión unido a la base de la envoltura por unos hilos metálicos flexibles. En esta solución, cada cartucho vá totalmente
10. soportados por la envoltura que le es asociada, lo cual disminuye en una gran medida las contracciones de compresión a las cuales está sometido el tapón que obtura el extremo de la envoltura por el lado donde descansa sobre su soporte.

15. Cuando los elementos de combustible del tipo precedente se apilan en el interior de un canal de reactor nuclear, las envolturas de grafito exteriores, soportan solas el peso de los elementos que se les superponen, disminuyendo así la carga individual de cada uno de los
20. tapones.

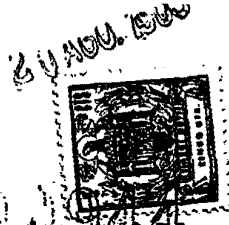
25. Pero en ciertas condiciones de funcionamiento y particularmente cuando los elementos de combustible deben mantenerse a temperatura elevada, el esfuerzo ejercido sobre los tapones inferiores puede también ser prohibitivo y arrastrar la fluencia del material que los constituye, en particular cuando los cartuchos son de gran longitud y la superficie propia de los tapones reducida.

30. La invención tiene por objeto evitar los inconvenientes antedichos, gracias a una disposición que permite suprimir todo esfuerzo sobre los tapones inferiores.



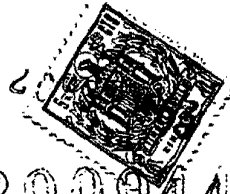
290944

- Consiste principalmente el invento, al mismo tiempo que en hacer que lleve la envoltura de cada cartucho unos tabiques de centrado longitudinales tejidos al mismo tiempo que la envoltura o funda, en ramrar en forma de
5. dientes el borde lateral de dichos tabiques y disponer en la pared interna de la envoltura exterior unas gargantas helicoidales contínuas de modo que pueda efectuarse el atornillado del cartucho en el interior de la envoltura.
10. Los tabiques de centrado soportan así completamente el peso del cartucho correspondiente, soltando totalmente el tapón que obtura su extremo inferior y en particular las soldaduras de éste último sobre el cuerpo de la envoltura. Hay además previsto un ligero juego radial
15. entre el fileteado helicoidal dispuesto en la envoltura y los dientes practicados en los tabiques con objeto de encajar las dilataciones diferenciales del cartucho de combustible y de la envoltura de soporte durante el funcionamiento del reactor.
20. La invención se comprenderá con más facilidad con ayuda del complemento de descripción que sigue relativo a un ejemplo de ejecución dado a título indicativo y en modo alguno limitativo.
25. En el dibujo adjunto, la figura única representa una vista en alzado y en corte parcial de un elemento de combustible establecido según el invento.
30. El elemento de combustible representado está destinado por ejemplo, a ser utilizado en un reactor moderado de grafito y enfriado por circulación de gas carbónico en unas canales verticales dispuestos en el seno del



moderador. Se sobrentiende que la invención se aplicará igualmente a elementos de combustible para otros tipos de reactores y particularmente para reactores con moderador líquido provisto de tubos de fuerza, a reactores de canales horizontales, etc...

- 5.
- El elemento tiene una parte central 2 de material combustible constituida por ejemplo por uranio puro o ligeramente aleado y dispuesto en el interior de una funda o envoltura metálica 4 de un material que presente
10. una absorción neutrónica reducida y de propiedades mecánicas satisfactorias de elevada temperatura, tal como una aleación magnesio-circonio de reducida proporción en circonio. La barra de combustible 2 presenta convenientemente en su superficie externa unos nervios circulares o helicoidales tales como 6. Durante la envoltura de la barra, la envoltura 4, cuya superficie interna es primeramente lisa, se coloca a presión hidrostática, por ejemplo, sobre el barrote central, llenando las gargantas 8 que hay dispuestas entre los nervios 6. La
15. unión o enganche de la envoltura sobre el barrote se efectúa así perfectamente y permite obtener una excelente adherencia del metal sobre el combustible, evitando además el efecto de deslizamiento de la envoltura sobre el barrote conocido con el nombre de "ratchetting".
- 20.
25. La funda 4 está cerrada por cada uno de sus dos extremos por unos tapones 10 y 12 soldados, por ejemplo de aleación magnesio-manganeso con muy reducida proporción en manganeso o en aleación magnesio-circonio. La funda 2 vá provista además en su superficie externa de
30. unas aletas 14 dispuestas oblicuamente con relación al



290944

eje longitudinal del barrote central y agrupadas en series contiguas. Las aletas de dos series contiguas van orientadas de modo que forman entre sí unos listones, estando separado cada conjunto de listones de los que le rodean, por unos tabiques longitudinales 16 tejidos al mismo tiempo que la funda o envoltura 4.

5.

En el ejemplo de ejecución considerado, el número de series de aletas se ha elegido igual a seis, teniendo la envoltura por consiguiente tres series de listones separadas unas de otras por tres tabiques de centrado tales como 16. Se sobrentiende que el número de series de listones y por consiguiente de tabiques de separación, puede aumentarse o disminuirse en función de cierto número de parámetros y particularmente de la relación entre el diámetro de la envoltura y el de la camisa de grafito externa 18 que rodea coaxialmente el barrote fundado o envuelto.

10.

15.

Según la presente invención, la unión entre la envoltura propiamente dicha y la camisa de grafito que la vá asociada y cuya longitud se elige muy ligeramente superior a la de la envoltura, se efectúa mediante atornillado del cartucho en la camisa.

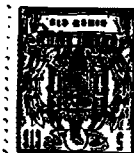
20.

A este efecto, los bordes laterales y longitudinales de los tabiques 16 van escotados de modo que forman unos dientes 19 cuya altura y anchura se determinan en relación del paso del fileteado a efectuar en la camisa 18.

25.

Esta última tiene en efecto en su superficie interna unas ramuras helicoidales contínuas 20 que permiten el enganche de los dientes de los tabiques 16 y el ator-

30.



1963

290944

nillado del cartucho. Las dimensiones respectivas de los dientes 19 y de las ramuras 20 están previstas de tal modo que dejan subsistir entre ellas un ligero juego radial de modo que encajen las dilataciones relativas de una con relación a otra de la camisa 18 y de la funda o envoltura 4.

5.

Además de este juego radial puede resultar conveniente disponer así mismo entre los dientes de los tabiques de centrado y las ramuras de la camisa 18 un juego longitudinal cuya dimensión es variable todo a lo largo del cartucho, siendo este juego de preferencia mínimo en las ramuras dispuestas en la parte superior de la camisa y máximo en las ramuras de su parte inferior.

10.

Durante el atornillado del elemento en la camisa, es pues la parte superior de esta última la que soporta prácticamente el conjunto de la funda o envoltura y del barrote que contiene, creando un punto fijo en esta región. Durante el funcionamiento del reactor, elevándose la temperatura progresivamente hasta alcanzar una temperatura de servicio, el número de los puntos de contacto entre los tabiques de la funda y la camisa aumenta progresivamente siendo la dilatación del metal (magnesio o circonio) superior a la del grafito. De este modo se mejora el contacto entre los dos órganos precedentes, estando calculadas las dimensiones de los juegos longitudinales y radiales en relación con la temperatura máxima alcanzada para que este contacto sea lo más estrecho posible por toda la longitud del cartucho.

15.

20.

25.

30.

Cada camisa soporta así íntegramente por medio de los tabiques laterales el peso del cartucho de com-



290944

bustible que contiene, no estando sometidos a esfuerzo alguno de tracción o de compresión los tapones de los extremos 10 y 12 y particularmente las soldaduras de estos sobre los extremos de la funda o envoltura.

5. Se sobrentiende que la invención no se limita en modo alguno al modo de ejecución descrito y representado que solo se ha dado a título de ejemplo. En particular el invento halla una aplicación muy ventajosa cuando los cartuchos de combustible se presentan en forma tubular
10. con envoltura interior y envoltura exterior enfriadas por dos circulaciones de fluido susceptibles de crear fuerzas aerodinámicas que corren el riesgo de perjudicar la estabilidad de los cartuchos. Además, se puede tratar de aplicar el atornillado del elemento en una camisa exterior en
15. el caso de las fundas o envolturas que tiene unas aletas longitudinales, yendo provistas cada una de estas últimas o parte de entre ellas de escotaduras análogas a las que hay previstas en los tabiques de centrado descritos en el ejemplo elegido.

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
25. cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Francia con fecha 20 de agosto de 1962, nº PV.907.266, acogiendo por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en
30. vigor siendo lo que constituye la esencia del referido



290944

invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: "PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE ELEMENTOS NUCLEARES"; caracterizandose por lo siguiente:

5. 1º. Perfeccionamientos en la construcción de elementos nucleares, que comprende un cartucho de materia fisil o fértil, envuelto, dispuesto en el centro de una camisa de un material que presenta una reducida absorción neutrónica y mantenida por medio de tabiques de centrado longitudinales tejidos con la funda o envoltura del cartucho caracterizados porque los bordes laterales y longitudinales de los referidos tabiques están escotados en forma de dientes que permiten el atornillado del cartucho en unas ramuras helicoidales contínuas dispuestas en la superficie interna de la referida camisa.
10. 2º. Perfeccionamientos según la reivindicación 1º, caracterizados porque hay previstos un juego radial sensiblemente constante en el montaje entre los dientes dispuestos en los tabiques y el fondo de las ramuras helicoidales para que pueda tener lugar la libre dilatación diferencial del cartucho y de la camisa.
15. 3º. Perfeccionamientos según la reivindicación 1º, caracterizados porque hay previsto un juego radial al efectuar el montaje entre los dientes de los tabiques y el fondo de las ramuras, siendo este juego variable todo a lo largo del cartucho desde un valor mínimo en la parte superior de éste hasta un valor máximo en su parte inferior.
20. 4º. Perfeccionamientos en la construcción de elementos nucleares; tal y como queda substancialmente
- 25.
- 30.



descrito en la presente Memoria e ilustrado en el adjunto dibujo.

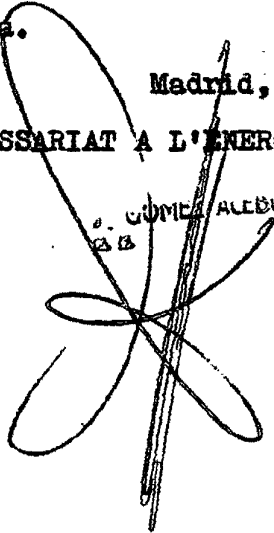
Esta Memoria consta de nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

20 JUNIO 1963

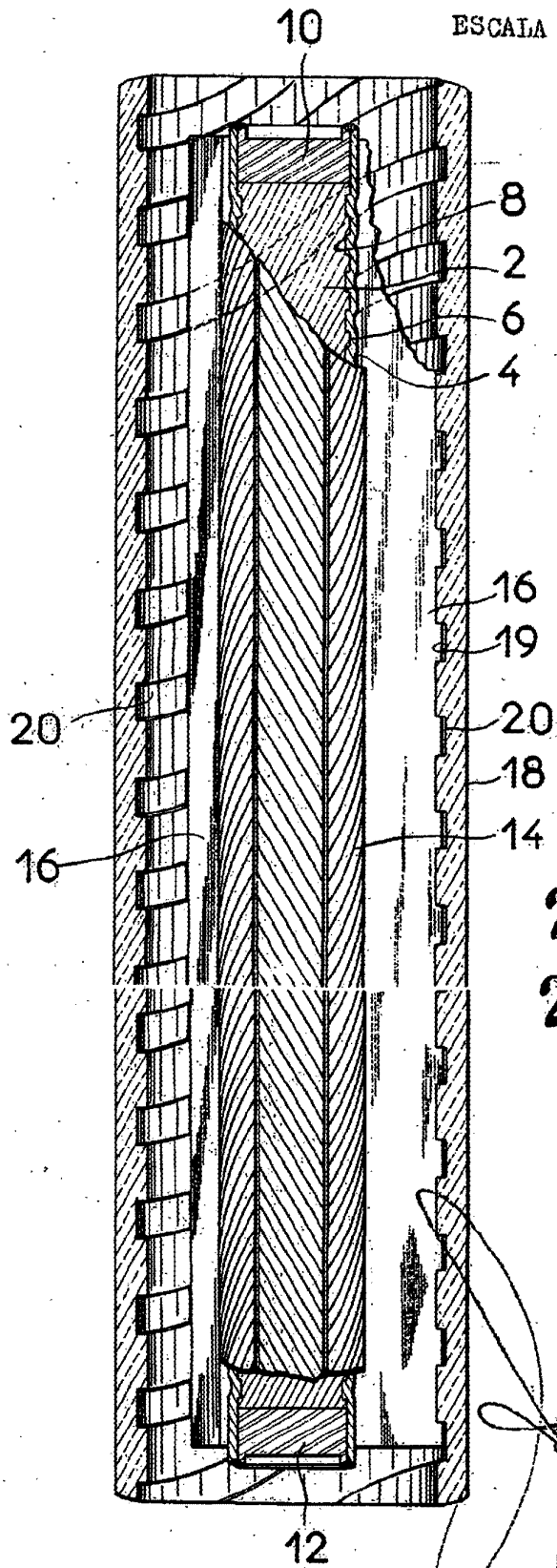
COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

J. GÓMEZ ALEDO Y MOSES
C.A.B.





ESCALA VARIABLE



290944
290944

Madrid, 20 AGO 1953

GOMEZ ACEBO Y MODEY