



PATENTE DE INVENCION

Your ref: Pats/24/2084/22.

Memoria Descriptiva **3 0 1 9 1 2**

sobre:

"Perfeccionamientos en elementos de combustible
para reactores nucleares".

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

Este invento se refiere a montajes de elementos
combustibles para reactores nucleares.

La Memoria de la patente británica nº 924.847
de la misma Sociedad Solicitante, describe un montaje
5. para elemento de combustible de reactor nuclear, que

301912



comprende un manguito de grafito que sostiene un cuerpo de combustible nuclear, cilíndrico, encerrado en una envoltura protectora, dotada de aletas helicoidales de transmisión de calor, y de aletas longitudinales de separación del refrigerante, que se prolongan radialmente hacia el exterior, más allá de las aletas helicoidales; el manguito de grafito tiene en su superficie interna ranuras en las que se acoplan las mencionadas aletas longitudinales.

- Primitivamente, se ideó el cargar y descargar este tipo de montaje de elemento de combustible descrito en la mencionada Memoria, llevando a cabo el ajuste de una mordaza de manejo del combustible con un resalte anular interno de la parte superior del manguito de grafito, y elevando o descendiendo el conjunto del manguito y del cuerpo de combustible revestido, sostenido por el manguito de grafito citado. Sin embargo, si un manguito de grafito se atascaba en el canal de un elemento de combustible, por ejemplo a causa de la distorsión de la estructura del moderador de grafito en el que se disponen dichos canales para los elementos de combustible, y se precisaba el llevar a cabo rápidamente la extracción del cuerpo de combustible nuclear revestido, del reactor, por ejemplo a causa de una fuga en la envoltura protectora del mismo, indicada por el equipo de contraste del refrigerante, la retirada del combustible no podía llevarse a cabo hasta soltar el manguito atascado.

Un objeto de este invento es proporcionar un montaje de elemento de combustible nuclear en el que se eli-

301912



mine por completo por lo menos en gran parte el inconveniente que acaba de citarse en el párrafo anterior.

- De acuerdo con este invento, un elemento de combustible para reactor nuclear, del tipo que comprende un
5. cuerpo de combustible nuclear revestido, sostenido en un manguito de grafito, tiene medios que conectan el cuerpo de combustible revestido y el manguito de grafito; dichos medios comprenden un acoplamiento de sobrecarga, y medios asociados con el cuerpo de combustible revestido,
10. para ajustarse por el equipo de manejo del elemento de combustible, con lo cual si el manguito de grafito del elemento de combustible se atasca en el canal de un elemento de combustible de un reactor nuclear, el cuerpo de combustible revestido puede desconectarse del manguito
15. ejerciendo una fuerza de retirada suficiente sobre el cuerpo de combustible revestido, para romper el acoplamiento de sobrecarga.

- Se comprenderá que es ya conocido en esencia el proporcionar medios asociados con el cuerpo de combustible nuclear revestido, para su ajuste con la mordaza
20. de manejo del elemento de combustible, pero ninguno de los elementos de combustible conocidos proporcionados para ello, se ha hallado sostenido en un manguito de grafito.

- Con objeto de que este invento pueda comprenderse perfectamente y aplicarse en la práctica con mayor facilidad, a continuación se describe un tipo de construcción con este invento acoplado, haciendo referencia a los
- 25.

301912



dibujos adjuntos, en los que

la fig. 1 es una vista lateral, parte en corte, de un montaje de elemento de combustible para reactor nuclear,

5. la fig. 2 es una vista en planta desde la parte superior,

la fig. 3 es una vista en planta desde la parte inferior,

la fig. 4 es una vista lateral fragmentaria a mayor escala, en corte, de un detalle y

la fig. 5 es un corte en planta por la línea 5-5 de la fig. 4.

Con referencia a los dibujos, la construcción de montaje de elemento de combustible para reactor nuclear, en ellos representada, comprende un cuerpo 10 de combustible nuclear constituido por un tubo hueco 11 de uranio, con tapones extremos 12 de zirconio roscado en los extremos del tubo 11 y soldados a ellos en 13. El interior 14 del tubo 11 está lleno de helio que se introduce a través de un taladro estrecho 15 de un tapón extremo 12; el taladro 15 se cierra a continuación por una soldadura de obturación 16.

El cuerpo de combustible 10 está provisto de una serie de ranuras anulares 17 y se halla contenido en una envoltura protectora 18 (de una aleación a base de magnesio, tal como Magnox AL80) provista de casquillos extremos roscados 19 soldados por los bordes



para el cierre, a la envoltura en 20. Entre los casquillos extremos 19 y el cuerpo de combustible 10 se interponen discos 21 de material aislante tal como alúmina sinterizada, y la envoltura 18 se somete a presión en las ranuras 17 del

5. cuerpo de combustible para impedir los esfuerzos indebidos de dicha envoltura por la dilatación diferencial en los ciclos térmicos.

La envoltura protectora 18 tiene aletas 22 integrales de transmisión de calor, de forma helicoidal que se

10. prolongan hasta cerca de los extremos de la envoltura 18. El tapón superior 19 de los tapones extremos, tiene a él roscado, con enclavijado, un adaptador extremo 23 provisto de una pestaña inferior 24 y, separada de ésta, una pestaña superior 25 de menor diámetro que la pestaña 24; el

15. espacio comprendido entre las pestañas 24, 25 proporciona una ranura anular 26 y un resalto anular 27 para el ajuste de las garras de una mordaza de manejo del elemento de combustible (que no se representa), por medio de la cual el

20. cuerpo de combustible revestido puede levantarse al exterior del canal del elemento de combustible de un reactor nuclear, o hacerse descender en el mismo. El tapón inferior 19 tiene un adaptador extremo 28 roscado en el mismo y que tiene una parte inferior bifurcada 29 en la que puede ajustarse una parte 34 revestida de acero inoxidable, de un

25. elemento 30 de sostén hueco y en forma de puente de sección rectangular, de una aleación de zirconio; un pasador 31 de cizalladura de Magnox se prolonga entre las aberturas en la



parte 29 y salva el elemento 30 sirviendo para conectar el cuerpo del combustible revestido al elemento de puente 30; el pasador de cizalladura 31 proporciona entre ambos un acoplamiento de sobrecarga.

5. El cuerpo de combustible revestido tiene un grupo secundario de aletas separadoras de refrigerante en su periferia; el grupo secundario está constituido por cuatro aletas 32 longitudinales separadoras de refrigerante, conectadas por tirantes forjados transversales 33 soldados por puntos a las mismas. El grupo secundario está situado y sujeto a la envoltura 18, por ajuste de las aletas 32 en ramuras longitudinales de las aletas helicoidales de transmisión de calor, y por ajuste de deformación de uno o más de los tirantes transversales 33 en una ranura circular correspondiente, o en más de una, de las aletas 22 helicoidales de transmisión térmica. Las aletas 32 y los tirantes 33 están constituidos por Magnox.
- 10.
- 15.

- El montaje del elemento de combustible, se completa por un manguito de grafito 35 provisto de cuatro ramuras longitudinales 36 para el ajuste libre con las aletas 32; este ajuste sirve para situar el cuerpo revestido de combustible en el manguito 35, e impedir la rotación relativa entre ambos. El manguito de grafito en su extremo inferior, (como se representa especialmente en las figs. 4 y 5 en las que se omite el cuerpo de combustible revestido) tiene un par de ranuras transversales 37 parcialmente amulares en oposición, cada una de las cuales comunica con una corta
- 20.
- 25.



ranura longitudinal 38 y con las ranuras longitudinales completas 36. Las ranuras 37, 38 están suprimidas de la fig. 1, para mayor claridad. El extremo superior del manguito de grafito tiene un resalto interno anular 39 (ver 5. fig. 1) para el ajuste por una mordaza especial para el manejo del manguito.

El elemento 30 en forma de puente, conecta el - cuerpo de combustible revestido al manguito por sus extremos que se ajustan en las ranuras parcialmente anulares 37; las ranuras longitudinales 38 se disponen para 10. permitir que el elemento 30 en forma de puente se ajuste y luego gire de modo análogo a una conexión de bayoneta. Al llevar a cabo el montaje, el elemento 30 en forma de puente se ajusta primero en el manguito de grafito, como 15. se indicó; el cuerpo de combustible revestido se acopla en el interior del manguito desde el extremo superior, con las aletas 32 deslizándose hacia abajo en las ranuras 36 del manguito, y finalmente el elemento en forma de puente se ajusta con la parte 29 del acoplamiento extremo 28, 20. y el pasador de cizalladura se ajusta en las aberturas - fronterizas, y se sujeta. Se observará, en las figs. 2 y 3, que el elemento en forma de puente se encuentra en la posición acoplada, angularmente desplazado con respecto a las aletas 32. En la fig. 1, este desplazamiento no se ha 25. representado en gracia a la claridad; la posición indicada es de 55° de ángulo con respecto a la verdadera.

Se observará que las ranuras parcialmente anulares



37 proporcionan dos resaltos amulares; el inferior es eficaz para sostener el cuerpo de combustible en el manguito, cuando el montaje del cuerpo citado se encuentra en posición activa, o sea, acoplado con los demás elementos de combustible en un canal para estos elementos, y el superior sirve para transmitir el peso de carga de los elementos de grafito a través del elemento 30 en forma de puente, al cuerpo de combustible revestido, cuando éste asciende o desciende por medio de la mordaza de manejo del combustible.

N O T A

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 Inglaterra con fecha y número siguientes: 11 de julio de 1.963, nº 27614/63, 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 sobre "PERFECCIONAMIENTOS EN ELEMENTOS DE COMBUSTIBLE PARA REACTORES NUCLEARES"; caracterizándose por lo siguiente:

1.- "Perfeccionamientos en elementos de combustible para reactores nucleares" del tipo que comprende un



5. cuerpo de combustible nuclear revestido, sostenido en un manguito de grafito, provisto de medios que conectan el cuerpo revestido de combustible y el manguito de grafito y que incluyen un acoplamiento de sobrecarga, y tiene además medios asociados con el mencionado cuerpo de combustible revestido, para que en ellos se ajuste el equipo de manejo del elemento de combustible, por lo cual, si el manguito de grafito del elemento de combustible se atasca en un canal para elemento de combustible, de un reactor nuclear, el cuerpo de combustible revestido puede desconectarse del manguito ejerciendo sobre el cuerpo de combustible revestido, fuerza de retirada suficiente para romper el acoplamiento de sobrecarga.

10. 2.-Perfeccionamientos en elementos de combustible para reactores nucleares según reivindicación 1, en el que el acoplamiento de sobrecarga comprende un pasador de cizallado en ajuste con un adaptador extremo del cuerpo de combustible revestido mencionado, y también en ajuste con una pieza en forma de puente que se prolonga sobre el manguito de grafito y que sirve para sostener el elemento de combustible en el manguito citado.

15. 3.- Perfeccionamientos en elementos de combustible para reactores nucleares según reivindicación 2, en el que el elemento de combustible está destinado a instalarse en un reactor nuclear cuyos canales para elementos de combustible son verticales; el mencionado adaptador extremo es un adaptador del extremo inferior; la -

301912



pieza en forma de puente, se prolonga sobre el manguito de grafito en la región extrema inferior del mismo, y el medio asociado con el cuerpo de combustible revestido, para que en él se ajuste el equipo de manejo del elemento de combustible, se halla dispuesto en el extremo superior del cuerpo de combustible revestido; las denominaciones "superior" e "inferior", se refieren al elemento de combustible cuando ocupa su posición activa.

5. 4.- Perfeccionamientos en elementos de combustible para reactores nucleares según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el revestimiento del cuerpo de combustible tiene aletas helicoidales de paso muy grande y, además, divisores longitudinales de la corriente, de altura radial superior a la de las aletas helicoidales, y los bordes exteriores de los divisores de la corriente se ajustan en ranuras longitudinales de la superficie interna del manguito de grafito.

15. 5.- "Perfeccionamientos en elementos de combustible para reactores nucleares"; tal y como queda descrito substancialmente en la presente Memoria, e ilustrada en los dibujos adjuntos.

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

Madrid,

10 JUL 1964

UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY

J. GOMEZ

Y MODEI

301912 FIG.1.

ESCALA VARIABLE

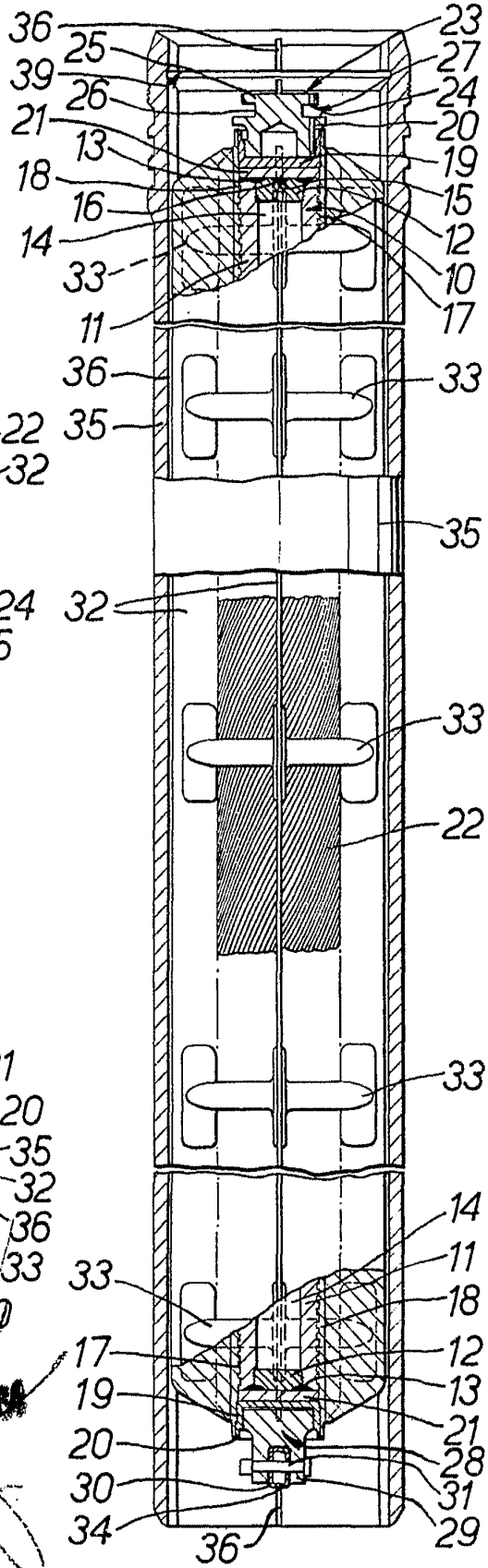


FIG. 2.

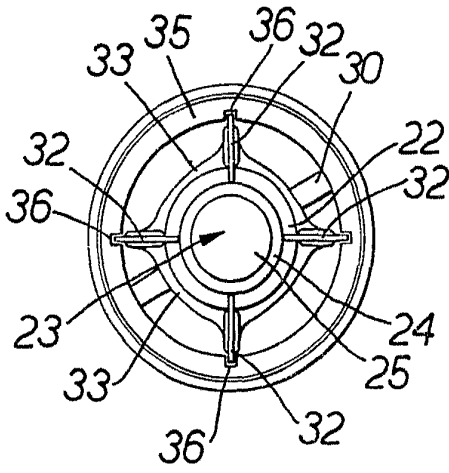
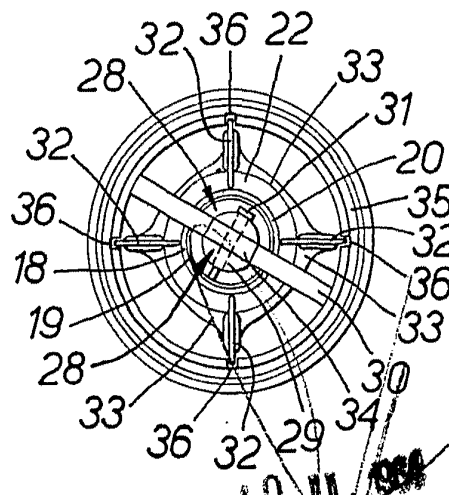


FIG. 3.



Madrid,



301912

ESCALA VARIABLE.

FIG. 4.

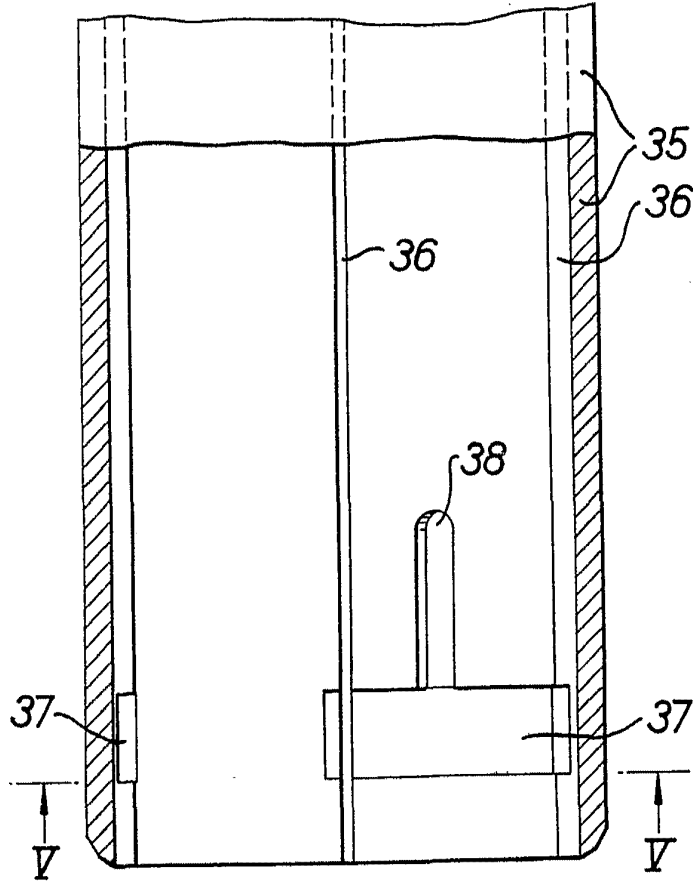
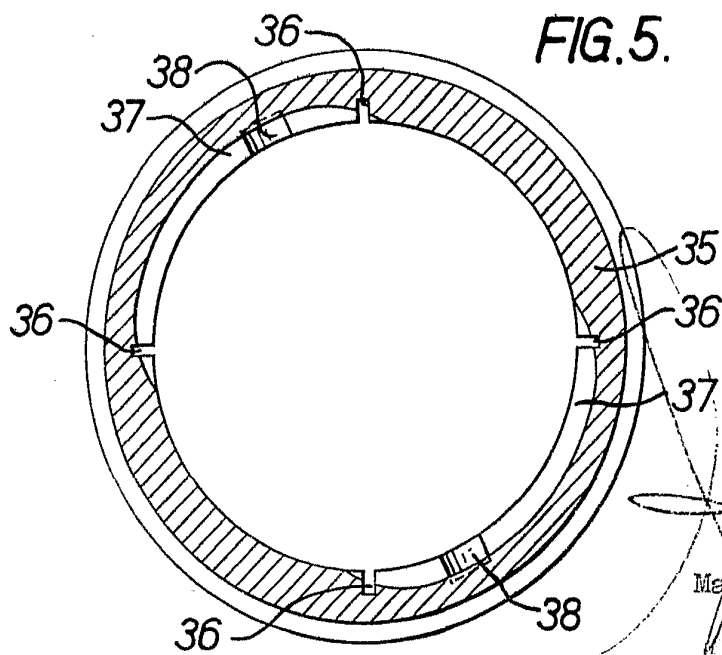


FIG. 5.



Madrid,

10 11 58