

28 FEB 1961



PATENTE DE INVENCION

Your Ref: Pats/24/1220/22.

265271

Memoria Descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en elementos de combustible para reactores nucleares".

=====

Solicitante: UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY,
entidad británica, domiciliada en:
11-12 Charles II Street, LONDRES,

=====

Este invento se refiere a elementos de combustible para reactores nucleares, y a acoplamientos para los mismos.

5. Son conocidos los reactores nucleares refrigerados con gas y provistos de canales para elementos de

28 FEB



265271

combustible, verticalmente orientados y en cada uno de los cuales se disponen en forma de columna, elementos de combustible de extremos adyacentes. Cada uno de los elementos de combustible conocidos, tiene acoplamientos ex-

5. tremos que permiten que los elementos adyacentes de una columna se ajusten y situen uno con respecto a otro. Estos acoplamientos extremos, pueden comprender casquillos y enchufes y los acoplamientos extremos o los mismos elementos de combustible, pueden contener paredes lateralmente prolongadas para ayudar al centrado de los elementos combustibles en sus canales. Estas paredes o accesorios, forman necesariamente un ajuste libre con los canales para permitir la carga y descarga de los combustibles, y además permite un determinado grado de distorsión de
10. los elementos combustibles, producida por la irradiación y los efectos térmicos. Se ha comprobado, que para determinados tipos de aletas de transmisión de calor de los revestimientos de los elementos de combustible, y en algunas condiciones de trabajo, puede presentarse la circulación y presión del refrigerante en condiciones tales
15. que la vibración de los elementos de combustible en sentido lateral en los canales es susceptible de dar lugar al deterioro de dichos elementos.
- 20.

25. Constituye un objeto de este invento el proporcionar medios por los cuales la vibración de los elementos de combustible producida por la circulación del refrigerante en los canales se reduzca al mínimo.

30. De acuerdo con este invento, un elemento de combustible para un reactor nuclear, de forma alargada y susceptible de disponerse en un canal vertical para el



265271

mismo, en un reactor nuclear con refrigeración por gas, tiene un accesorio extremo dotado de brazos radialmente prolongados, uno de los cuales por lo menos puede extenderse radialmente y es susceptible de reducirse en longitud radial efectiva, desde su posición extendida contra la acción de medios elásticos que tiende a mantenerlo en esta última posición.

5.

Este invento consiste también en un accesorio extremo para elemento de combustible, como antes se indicó, y se refiere también a una columna de elementos de combustible apilados en un canal para dichos elementos, y cada uno de ellos provisto en uno o en sus dos extremos, de un accesorio como se ha indicado, estabilizado por ajuste de sus brazos con la pared del canal.

10.

A continuación se describen ejemplos de construcción de este invento, con referencia a los dibujos adjuntos más o menos esquemáticos, en los que

15.

la fig. 1 representa un alzado anterior parcial que indica una construcción de elemento de combustible para reactor nuclear,

20.

la fig. 2 es una vista en planta de la fig. 1,

la fig. 3 es un alzado anterior fragmentario, que representa otra construcción, y

la fig. 4 es una vista en planta de la fig. 3.

25.

Con referencia a los dibujos, en la construcción representada en las figs. 1 y 2, aplicada por vía de ejemplo a un elemento de combustible 1 de forma alargada y provisto de aletas helicoidales 13 de transmisión de calor, y cuatro separadores 14 de la corriente longitudinal, igualmente separados, el elemento 1 está dis-

30.



265271

5. puesto con otros elementos de combustible en columna, en un canal vertical para elementos de combustible 2, de un reactor nuclear refrigerado por gas, en el que el reaprovisionamiento de combustible se realiza desde la cara superior del modelador; el elemento de combustible 1 tiene un accesorio 3 sujeto por roscado a un vástago roscado 11 del elemento de combustible, montado en el extremo de éste; el accesorio 3 tiene dos brazos 4 radialmente prolongados, y dispuestos a 120°, uno de otro, susceptible, cuando el elemento de combustible 1 se halla centralmente dispuesto en el canal 2, para formar contacto con las paredes de éste. Una pieza 5, radialmente prolongada, se halla dispuesta a 120° de los brazos 4 y es de forma tubular en la mayor parte de su longitud, y proporciona un conducto axial 6 en el interior del cual se dispone un buzo cilíndrico 7 que, en su extremo exterior tiene una zapata 8 para su contacto con la pared del canal 2. El buzo 7 se impulsa hacia el exterior para que su zapata 8 forme contacto con la mencionada pared, por medio de un elemento elástico, convenientemente un fuelle 9 cargado con un muelle, sujeto al buzo 7; se dispone un conducto de fuga (no representado) de tal modo que el buzo pueda moverse hacia el interior contra la acción del fuelle 9, por aplicación de una fuerza
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- energica dirigida hacia el interior, que actúa sobre el buzo 7. mientras que las fuerzas exoperádicas se resisten no solo por la acción del fuelle cargado por el muelle, sino también por la almóhada de gas del interior del fuelle 9. El accesorio 3, tiene un rebajo 10 de forma acopada, preparado para que en él se ajuste un cono 12 si-



265271

tuado en el extremo inferior del elemento inmediato superior de combustible, de la columna de estos.

En funcionamiento, el elemento de combustible 1 se carga en posición por medio de un gancho de manejo de aquellos (no representado) dotado de medios para sostener el buzo 7 en su posición contraída, contra la acción del fuelle 9 cargado por el muelle. Al retirarse el gancho, el buzo 7 se suelta y se desplaza hacia el exterior empujado por el fuelle 9 cargado con el

10. muelle, hasta que la zapata 7 forma contacto y se comprime en la pared del canal 2. El extremo del elemento de combustible 1, se mueve por la presión ejercida, desde una posición descentrada a una posición centrada, en la que los brazos 4 forman también contacto con la pared

15. del canal; el elemento 1 se estabiliza en estas condiciones contra las vibraciones laterales debidas a la corriente de refrigerante a lo largo del canal 2. El cono inferior del elemento de combustible inmediato superior, al cargarse, se ajusta con el rebajo 10 de forma

20. acopada, y estabiliza el extremo inferior de dicho elemento. Al descargar, el gancho para el elemento de combustible desplaza el buzo 7 hacia el interior contra la acción del fuelle 9 cargado con el muelle, en este caso, la fuga a través del paso para ésta permite que el

25. elemento de combustible 1 se descentre para hacer que los brazos 4 se separen de la pared del canal, siendo luego posible el ascenso del elemento.

En una modificación (no representada) el fuelle no está cargado por muelle ni se dispone conducto de fugas; la presión del gas en el interior del fuelle

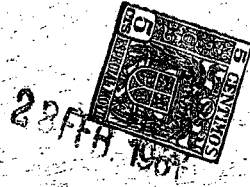
30.



es suficiente para empujar el buzo 7 hacia el exterior hasta que la zapata 8 forma contacto con la pared del canal, y para mantener la zapata 8 en su posición de contacto contra las fuerzas esporádicas que tiendan a producir la vibración. La fuerza ejercida por el gancho puede en tal caso ser suficiente para mover el buzo 7 hacia el interior contra la resistencia del gas que el fuelle contiene, en una cantidad suficiente para permitir la carga y la descarga del elemento de combustible, sin impedimento.

En otra modificación (no representada) el accesorio 3 puede estar dotado de tres piezas 5, sustituyéndose los dos brazos 4 por una pieza 5, y cada una de estas puede tener un buzo 7 y una zapata 8 que funcione como antes se ha descrito con referencia a las figs. 1 y 2 de los dibujos, o de acuerdo con la modificación anterior. En este caso, el elemento o elementos de combustible así dispuestos ligan una posición más o menos centrada y estabilizada en el canal 2.

En la construcción representada 3 y 4, un elemento de combustible 21 de forma alargada, provisto de aletas 22 helicoidales de transmisión del calor, y de cuatro separadores 23 de la corriente longitudinal, igualmente separados, se dispone en un canal 24 vertical para elementos de combustible de un reactor nuclear enfriado por gas, en el que la recarga se lleva a cabo desde la cara superior del modelador. El extremo superior del elemento de combustible 21, está provisto de un accesorio extremo 25 que comprende tres brazos 26 a 28 radialmente prolongados, los dos primeros de longi-



tud radial efectiva R_b correspondiente al radio del canal 24, y el brazo 28 es radialmente extensible a causa de una palanca 32 pivotadamente móvil alrededor del eje de un pasador lateral 33 montado en una parte en forma de horquilla 31 del brazo 28. El movimiento de la palanca 32 está influenciado por un muelle de compresión helicoidal 34 situado en partes huecas 29, 35 de la palanca 32 y del brazo 28, respectivamente.

5.

10.

El accesorio extremo 25 tiene un rebajo 41 de forma acopada para acomodar un cono (análogo al cono 12 representado en la fig. 1) sostenido en el extremo inferior de otro elemento de combustible, para que puedan amontonarse una serie de elementos de combustible, uno sobre otro, en el canal 24.

15.

Las partes huecas 29, 35 se revisten con manguitos de circonio 30, 36 respectivamente, para evitar el contacto del muelle 34 con las paredes huecas 29, 35.

20.

El muelle 34 es de "Nimonic 80a" (una aleación a base de magnesio), y los manguitos de circonio 30, 36 impiden el contacto entre estos materiales, evitando de este modo un problema de compatibilidad. La palanca 32 tiene un reten 37 detrás de un borde 38, de tal modo que la palanca 32 no puede desplazarse mas allá de un límite predefinido, evitando así el deterioro de la abertura del canal, al cargarse en éste el elemento. La palanca 32 tiene superficies 39 y 40 de dirección en ambos sentidos, y los extremos de los brazos 26, 27 tienen también superficies análogas para evitar el agarrotamiento del elemento de combustible durante la reposición. Los brazos

25.

Los brazos 26, 27 se sostienen contra las paredes del canal 24 por

30.



71

- la carga del muelle 34. La palanca 32, si se desea, puede sostenerse contra la carga del muelle 34 durante la recarga, por un accesorio del gancho de reabastecimiento empleado para elevar y descender el elemento de combustible durante la descarga y la carga respectivamente. Al soltar el gancho, la palanca 32 se desplaza al exterior contra la pared del canal 24. El elemento de combustible 21 se coloca centralmente por los brazos 26, 27, cuando la palanca 32 cargada con el muelle forma contacto con la pared del canal, de tal modo que el extremo superior del elemento combustible establezca contra la vibración lateral en el canal. El extremo inferior del elemento de combustible, se estabiliza por la colocación con el extremo estabilizado superior del elemento inferior inmediato, y así sucesivamente.
- 5.
- 10.
- 15.

En una modificación, los brazos fijos 26, 27 pueden sustituirse por brazos análogos al brazo 28, cada uno de ellos con una palanca 32 cargada por muelle, y dispuestos además como se ha descrito con referencia a las figs. 3 y 4.

20.

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 se refiere a unas solicitudes de Patentes presentadas en Inglaterra con fechas: 2 de marzo de 1960, nº 7,375 y 10 de Octubre de 1960, nº 34658/60, acogiendo por lo tanto a los beneficios

25.

30.



265 71

que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo los que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: PERFECCIONAMIENTOS EN ELEMENTOS DE COMBUSTIBLE PARA REACTORES NUCLEARES"; caracterizándose por lo siguiente:

5.

10.

15.

20.

25.

30.

1ª.- Perfeccionamientos en elementos de combustible para reactores nucleares, caracterizados por ser de forma alargada y susceptible de colocarse en un canal vertical para los mismos de un reactor nuclear refrigerado por gas; por tener un accesorio extremo dotado de brazos salientes, uno por lo menos de los cuales es radialmente extensible y susceptible de reducirse de longitud radial efectiva, desde su posición extendida, contra la acción de medios elásticos que tienden a mantenerlo en esta posición.

2ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el brazo extensible, o cada uno de éstos, comprende dos partes, la primera fija con respecto al accesorio extremo, y la segunda móvil con respecto a la primera, con su movimiento controlado por los medios elásticos citados.

3ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 2ª, caracterizados porque la segunda parte es deslizable en la primera.

4ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 2ª, caracterizados porque la segunda parte es una palanca pivotada en la primera parte.

5ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 4ª, caracterizados por medios elásticos que actúan



265 71

contra la primera parte, y la palanca citada sirve para empujar dicha palanca a su posición extendida, predeterminada por medio de topes.

5. 6ª.- Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los brazos prolongados radialmente tienen superficies para favorecer la entrada y la salida, en los puntos de las mismas que han de ponerse en contacto con la pared de un canal para elementos combustibles, cuando el elemento combustible se halla en posición de trabajo en el canal.
- 10.

15. 7ª.- Perfeccionamientos, caracterizados por una serie de elementos de combustible para reactor nuclear, de forma alargada y cada uno provisto de un accesorio extremo con brazos radialmente prolongados, uno de los cuales por lo menos puede ampliarse radialmente y es susceptible de reducirse de longitud radial efectiva, desde su posición extendida, contra la acción de medios elásticos que tienden a mantenerlo en esta posición.

20. 8ª.- Perfeccionamientos, caracterizados por contener, en un elemento de combustible de forma alargada y susceptible de disponerse en un canal vertical para elementos combustibles de un reactor nuclear refrigerado por gas, un accesorio extremo provisto de brazos radialmente prolongados, uno de los cuales por lo menos puede ampliarse radialmente y es susceptible de reducirse de longitud radial efectiva, desde su posición ampliada, contra la acción de medios elásticos que tienden a mantenerlo en esta posición.

25. 9ª.- Perfeccionamientos en elementos de
- 30.

28 FEB 1961



65271

combustible para reactores nucleares; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

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

5.

Madrid, 28 FEB. 1961

UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY
AUTHORITY.

GÓMEZ ACEBO Y MODET

FIG. 1.

ESCALA VARIABLE

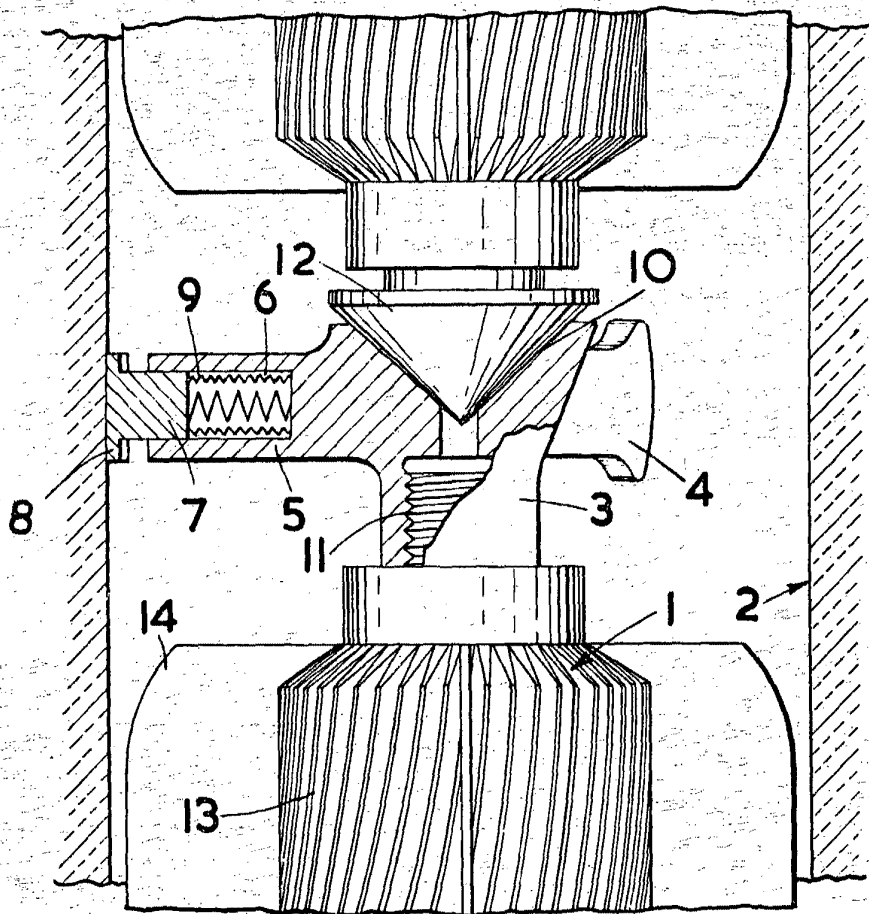
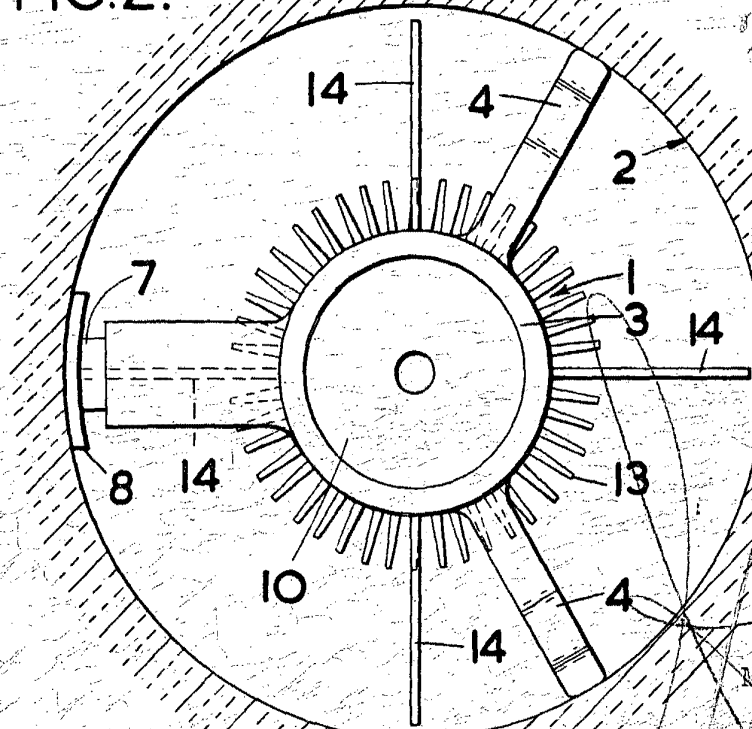


FIG. 2.



26527

Madrid,

