

AÑO 1.959

Expediente núm.



249332

# REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

**PATENTE DE INVENCION**

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

que se acompaña a la solicitud de

una **PATENTE DE INVENCION** por **20** años, en España

a favor de

**THE GENERAL ELECTRIC COMPANY LIMITED**, de nacionalidad

**Inglesa** domiciliado en **LONDON W.C.2., Magnet House,**

calle de **Kingsway (Inglaterra).** núm.

por:

**"Perfeccionamientos en los dispositivos de sustentación para los elementos combustibles de los reactores nucleares"**

Nº 9908

Agente Sr. **Fernandez Candelas.**



249332

MEMORIA DESCRIPTIVA  
de una Patente de Invención a nombre de:  
THE GENERAL ELECTRIC COMPANY LIMITED, de  
nacionalidad inglesa, domiciliada en LON  
DON W.C.2, Magnet House, Kingsway )(In-  
glaterra); por: "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS  
DISPOSITIVOS DE SUSTENTACION PARA LOS ELE  
MENTOS COMBUSTIBLES DE LOS REACTORES NU-  
CLEARES".

—ooo000ooo—

Este invento se refiere a los dispositivos de  
sustentación para los elementos combustibles de los  
reactores nucleares, dispuesto para ser sostenidos dentro  
de un paso situado en un miembro o cuerpo de, por ejemplo,  
5 material moderador. Tal paso puede ser uno entre varios  
formados en el principal cuerpo moderador de un reactor  
nuclear, o puede ser, por ejemplo, el interior de un miembro  
tubular tal como un manguito de grafito destinado a formar  
parte de una mitad reemplazable según se describe en la  
10 memoria de la Patente nº 791011.

Conforme a uno de los aspectos del presente invento,



249332

una disposición para la sustentación del elemento combustible de un reactor nuclear de modo que quede sostenido dentro de un paso que se extiende verticalmente en un miembro o cuerpo de material moderador, comprende un miembro de soporte o sustentación que engrana en el extremo inferior del elemento combustible, y medios de suspensión conectados al miembro de soporte y que se extienden hacia arriba, a partir del mismo, cooperando el miembro de soporte con la pared del paso para sustentar al elemento combustible.

El miembro de soporte puede comprender un tirante de longitud ajustable, según se describe en la memoria de la solicitud de la Patente nº 14907/58, y los medios de suspensión pueden comprender varillas de material, tal como la aleación de circonio, que es relativamente no absorbente respecto a los neutrones.

Así, el invento es especialmente aplicable a los elementos combustibles que están dispuestos para ser cargados y descargados por los extremos superiores de los pasos existentes en el núcleo del reactor, permitiendo la disposición que los elementos combustibles queden sustentados por sus extremos inferiores durante la carga y la descarga. No obstante, el invento es también aplicable a los elementos combustibles que no son necesariamente cargados y descargados por los extremos superiores de los pasos, pero que tienen que soportar el empuje del medio refrigerante a alta presión, sirviendo el medio de sustentación para sujetar los elementos.

Conforme a otro aspecto del presente invento, por consiguiente, una disposición para la sustentación de un elemento combustible de un reactor nuclear, de modo que quede sostenido dentro de un paso situado en un miembro o cuerpo de, por ejemplo



249332

material moderador, comprende un miembro de sustentación o soporte que engrana con un extremo del elemento combustible y coopera con la pared del paso para situar el elemento combustible axialmente en el mismo; varillas tensoras o medios de unión similares conectadas al miembro de soporte y que se extienden desde allí hacia el otro extremo de dicho elemento combustible, y medios para conectar las varillas al miembro de soporte de un elemento combustible, de manera que se mantengan juntos en cadena una pluralidad de elementos combustibles.

Describiremos a continuación dos disposiciones de sustentación conforme al presente invento, con referencia a los planos acompañatorios, en los cuales la figura 1 es un alzado en sección parcial, y las figuras 2 y 3 son vistas en plano superior e inferior, respectivamente, de un detalle de un reactor nuclear al que se ha aplicado la primera disposición, representando las figuras un elemento combustible sostenido en su posición operante dentro de un paso del núcleo moderador; y la figura 4 es un alzado en sección parcial, que ilustra la segunda disposición.

Con referencia a las figuras 1, 2 y 3, diremos que el núcleo moderador 1 de un reactor nuclear tiene una pluralidad de pasos verticales 2, de los cuales sólo se ha representado uno, en los cuales los elementos combustibles 3 están sustentados en línea y a través de los cuales se hace circular un gas refrigerante a fin de extraer el calor de los elementos combustibles. Cada elemento combustible está sustentado dentro de un manguito de grafito 4 construido conforme a la solicitud de patente nº 14275/58, y los manguitos existentes dentro de un paso coactúan para formar un canal reemplazable dentro del



249332

paso. El reactor es de la clase de aquellos en que los elementos combustibles junto con sus manguitos de grafito son cargados y descargados por los extremos superiores de los pasos.

75 Un elemento combustible 3 comprende una barra de uranio encerrada en una cubierta 9 de aleación de magnesio-berilio conocida bajo el nombre de "Magnox", cubierta que posee aletas de refrigeración rectas, radiales, 5, y cuatro agitadores helicoidales 6, estando sustentados los agitadores  
80 helicoidales 6 en cada extremo por un soporte 7 en el extremo superior y un soporte 8 en el extremo inferior. Soldado a la cubierta 9, en cada extremo del elemento, hay un casquete terminal 10.

El elemento combustible 3 está sustentado dentro del  
85 manguito de grafito mediante un miembro de sustentación 11, miembro que comprende un par de tubos que se telescopan entre sí, de sección transversal rectangular, provistos de un espaciador aislante 12 que engrana con el casquete terminal inferior 10. El miembro de sustentación 11, que constituye el  
90 objeto de la solicitud de patente, igualmente pendiente, nº. 14907/58, es ajustable en longitud, de modo que puede insertarse con el elemento combustible 3 dentro del manguito 4 y ajustarse de manera que los extremos de los tubos encajen en las cavidades 13 practicadas en las paredes del manguito, habiéndose  
95 se previsto una muesca o entalladura 14 para fijar los tubos en su correcta posición.

Conectada a cada miembro del miembro de sustentación 11 hay una varilla tensora 15 que se extiende canal arriba y vá conectada a un anillo elevador 16: Una arandela o collar  
100 de retención 17 vá soldado a cada varilla tensora, quedando por encima del miembro de sustentación. Las varillas tensoras



pasan a través de orificios 18 practicados en el miembro de sustentación y se curvan para sostenerlo por debajo. Las varillas y el miembro de sustentación pueden estar construídos en  
105 aleación de circonio.

El conjunto del elemento combustible y el manguito, una vez que ha sido descendido hasta su posición operante, dentro del paso, queda suspendido del anillo elevador 16 por las varillas tensoras 15; el elemento y el manguito quedan  
110 así sustentados enteramente por su extremo inferior y sólo las varillas tensoras quedan cargadas por fuerzas tensibles. Cuando el conjunto está en posición, sin embargo, el manguito coopera con el manguito que se encuentra inmediatamente debajo de él y queda sustentado por el mismo, mientras que el elemen-  
115 to combustible, que queda sobre el miembro de sustentación 11, es sustentado por el manguito, formando entonces el manguito la pared del canal.

Pueden hacerse varias modificaciones en la disposición descrita sin salirse del alcance del invento. Así, el miembro  
120 de sustentación, en lugar de ser en forma de tirante, puede ser en forma de cruz de soporte o "araña", es decir, una varilla tensora conectada a cada una de sus patas.

Además, el anillo elevador 16 de algunos de los medios de sustentación de los elementos combustibles, puede estar  
125 directamente conectado al miembro de sustentación que está inmediatamente encima, permitiendo así que una pluralidad de elementos combustibles sean simultaneamente cargados o descargados. Tal disposición, aunque aplicable a los reactores nucleares de la clase de aquellos en que los elementos combustibles se cargan  
130 y descargan por los extremos superiores de los pasos existentes en el núcleo moderador, es tambien aplicable a los reactores

249332



nucleares de la clase de aquellos en los que los elementos combustibles se cargan y descargan por los extremos inferiores de los pasos, habiéndose dispuesto de manera que un medio refrigerante a alta presión fluya por los pasos, y sirviendo las varillas tensoras para sujetar en posición los elementos contra el empuje ejercido sobre ellos por el medio refrigerante.

135  
140  
145  
Con referencia ahora a la figura 4, diremos que la segunda modalidad de sustentación comprende esencialmente un miembro de soporte o sustentación 31 que engrana con el extremo inferior de un elemento combustible 23, varillas tensoras 35 conectadas al miembro sustentador y que se extienden hacia arriba, a partir del mismo, y un anillo elevador 36 fijado al extremo superior de las varillas tensoras. Como en el ejemplo precedente, el miembro de sustentación 31 comprende un par de tubos que se telescopan y que encajan en cavidades 13 diametralmente opuestas, practicadas en un manguito de grafito 4.

150  
155  
El elemento combustible 23 comprende un tubo de uranio alojado en una cubierta 29. El extremo inferior del tubo de uranio está cerrado con un tapón de aleación de circonio 40, que queda espaciado de un casquete terminal 30 por un espaciador de alúmina sinterizada 41. El casquete terminal 30 posee una espiga central 42 que pasa por orificios coincidentes practicados en los tubos telescopados del miembro de sustentación 31, y para asegurar el elemento combustible se ha fijado al extremo de la espiga un miembro de retención 43.

————— N O T A —————

160  
Se reivindica como nuevo y de propia invención.  
1.- Perfeccionamientos en los dispositivos de

249332



sustentación para los elementos combustibles de los reactores nucleares de modo que quede sustentado dentro de un paso vertical situado en un miembro o cuerpo de, por ejemplo, material moderador, caracterizados por un miembro sustentador que engrana con el extremo inferior del elemento combustible y medios de suspensión conectados al miembro sustentador y que se extienden hacia arriba, desde el mismo, cooperando el miembro sustentador con la pared del paso para sustentar allí el elemento combustible.

170           2.- Perfeccionamientos , según la reivindicación nº 1, caracterizados porque el miembro sustentador comprende un tirante de longitud ajustable adaptado para encajar en cavidades diametralmente opuestas practicadas en la pared del paso para sustentar el elemento combustible.

175           3.- Perfeccionamientos, según reivindicaciones 1 ó 2, caracterizados porque los medios de suspensión son varillas de material que es relativamente no absorbente respecto a los neutrones.

180           4.- Perfeccionamientos según cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizados porque un anillo elevador vá conectado al miembro sustentador, con lo que el combustible puede quedar suspendido durante la carga y la descarga, al tiempo que queda sustentado por su extremo inferior.

185           5.- Perfeccionamientos según lo reivindicado en los puntos anteriores caracterizados por quedar sustentado el elemento dentro de un paso situado en un miembro o cuerpo de, por ejemplo, material moderador, que comprende un miembro sustentador que engrana en un extremo del elemento combustible y coopera con la pared del paso para situar el elemento combustible en sentido axial; varillas tensoras o medios similares

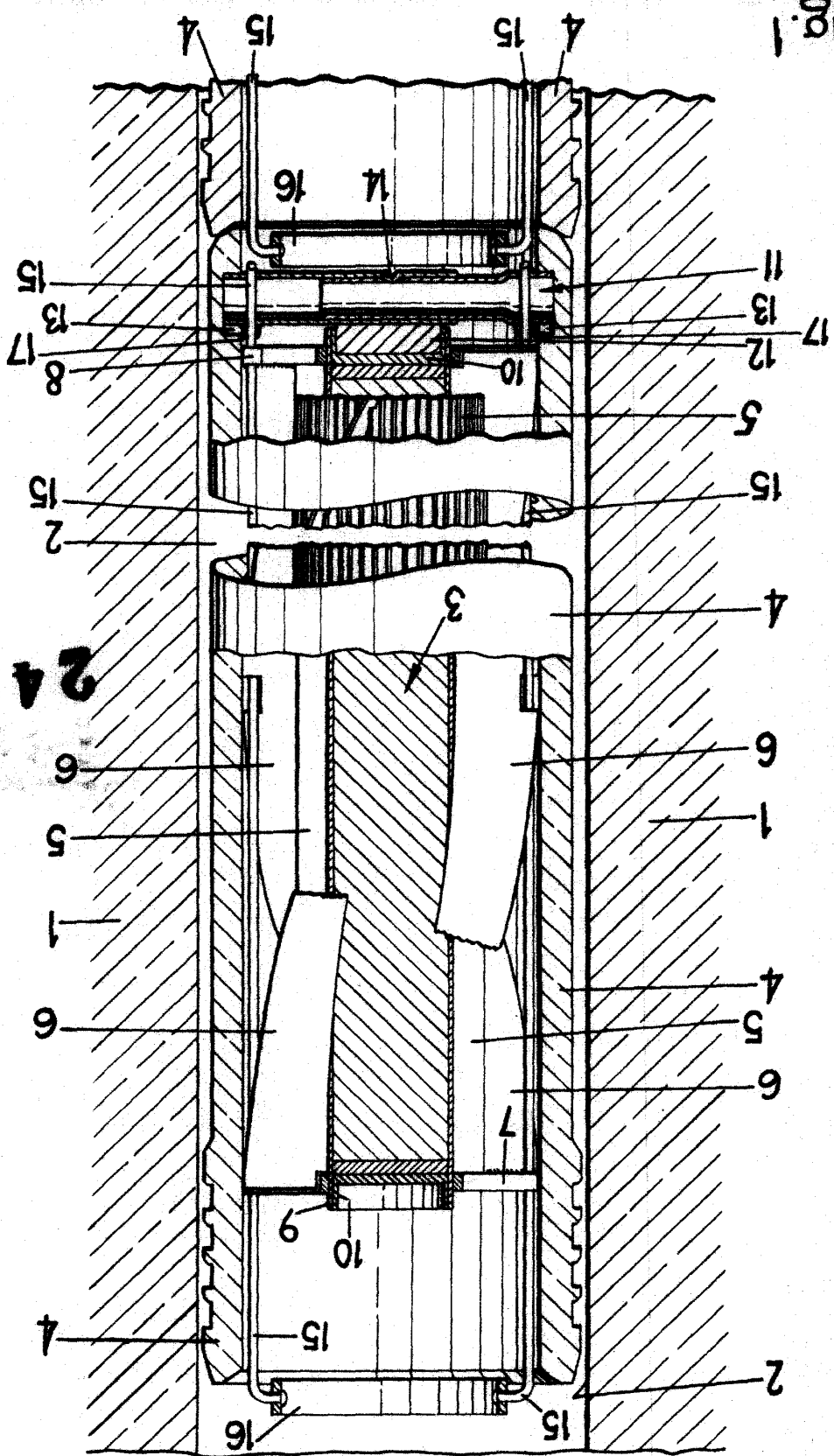
190



Modelo, 11 de Mayo de 1959.

Modelo variable

Fig. 1



240332



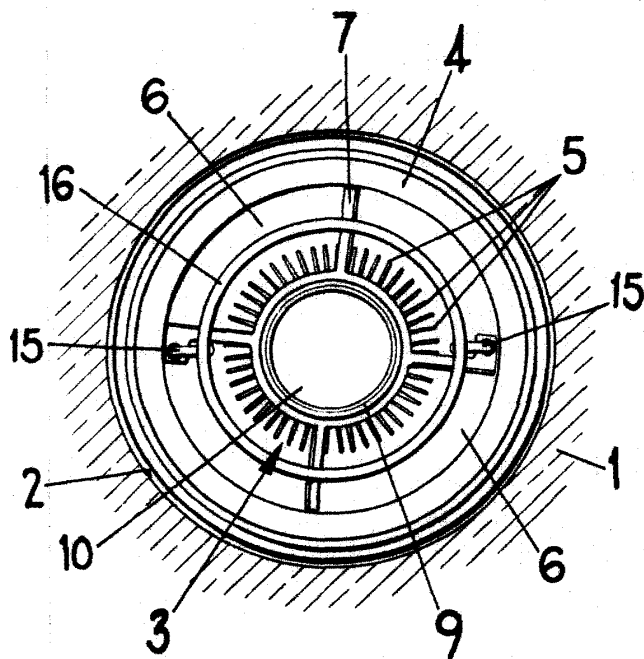


Fig.2

249332

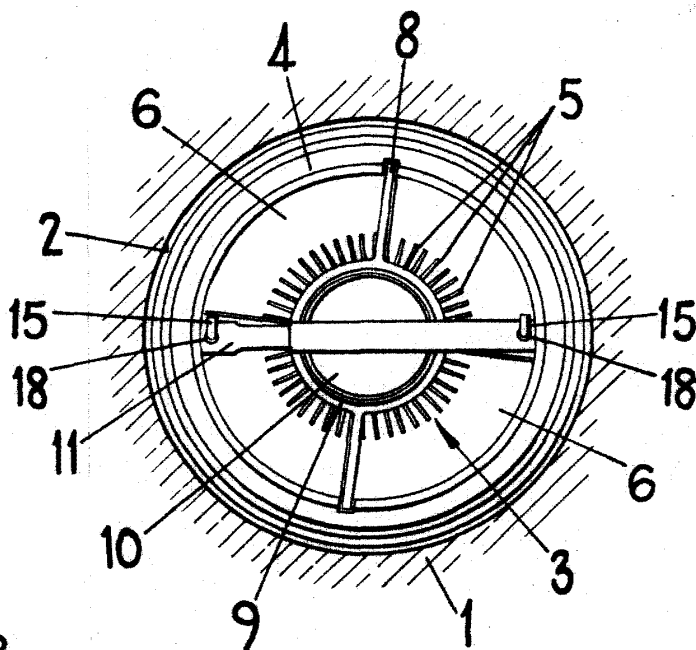
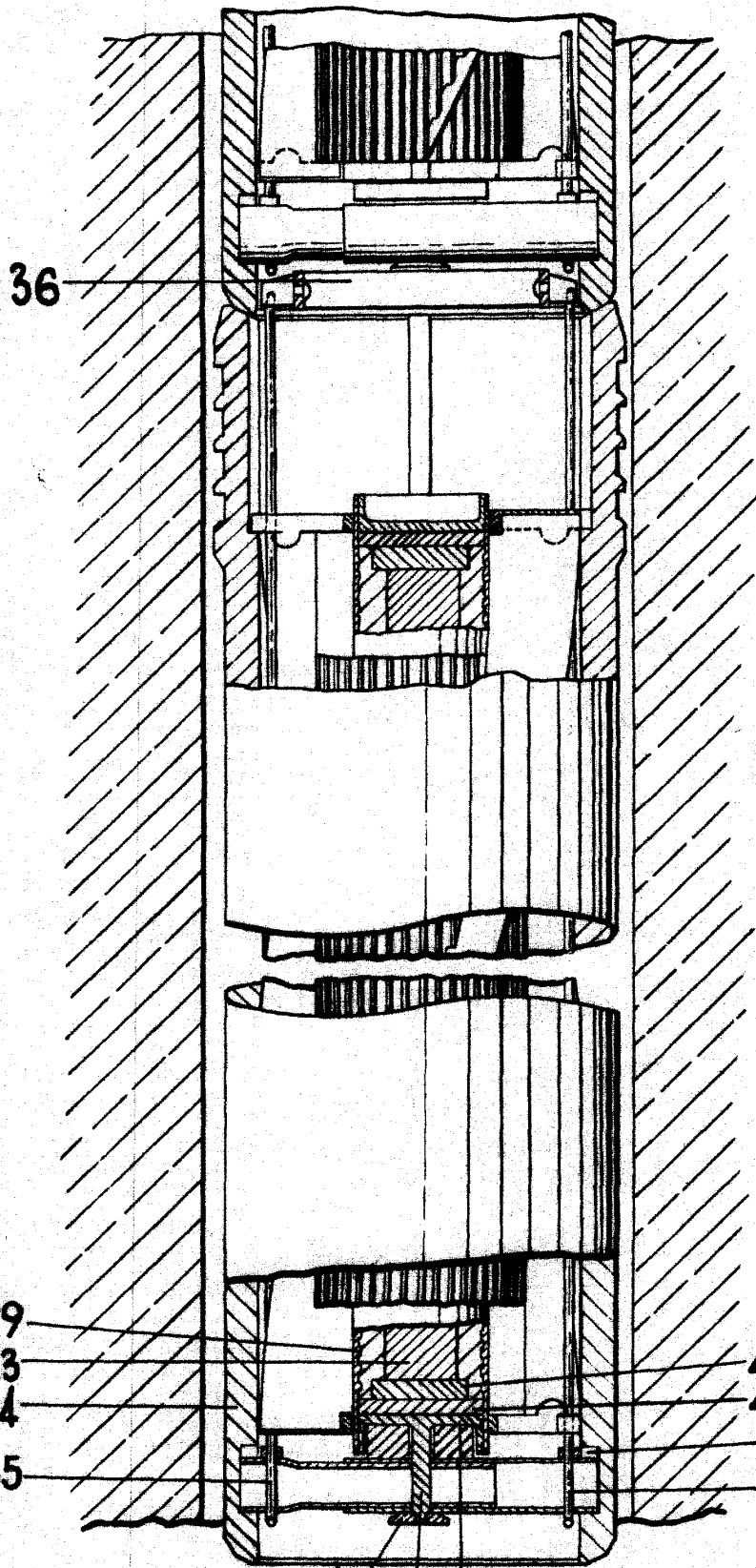


Fig.3

Escala variable

Madrid, 11 de Mayo de 1959

*Carl Suau*



24 332

249332

29  
23  
4  
35

40  
41  
13  
35

43 17 30

Fig. 4

Detalle detallado

Patente, 21 de Mayo de 1909

*Cart. Durand*