



251274

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 (Ingl
terra); por: "MEJORAS EN LOS REACTORES NU
CLEARES O RELATIVAS A LOS MISMOS".

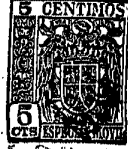
-----oooOOooo-----

Este invento se refiere a los reactores nucleares
de la clase de aquellos que poseen un núcleo o cuerpo de ma-
terial moderador formado con pasajes o conductos para la re-
cepción de los elementos combustibles. En tales reactores, un
5 medio refrigerante, que puede ser un gas a alta presión, flu-
ye a través de los conductos para extraer el calor de los ele-
mentos combustibles.

Uno de los objetos del invento es proporcionar un
medio perfeccionado de disponer los elementos combustibles en
10 los conductos de tal reactor, por el que los elementos son
adoptados para quedar mantenidos en posición pese a la fuerza
de arrastre ejercida sobre ellos por el medio refrigerante.

Conforme a uno de los aspectos del presente invento,

251274

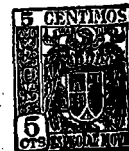


15 se ha previsto, para un reactor nuclear de la clase especi-
ficada, una disposición de los elementos combustibles que com-
prende una cadena de tales elementos combustibles unidos arti-
culada o flexiblemente.

20 Puede realizarse una conexión articulada entre un
par cualquiera de elementos combustibles adyacentes, por ejem-
plo mediante una junta de suspensión. Alternativamente, y más
especialmente si los elementos son de la clase de los que com-
prenden un cartucho de combustible alojado dentro de un casqui-
llo de soporte, los elementos adyacentes pueden estar conecta-
dos mediante fuelles flexibles.

25 El invento es aplicable a los reactores nucleares
de la clase de los que poseen un núcleo o cuerpo de material
moderado formado con conductos dispuestos verticalmente para
la recepción de los elementos combustibles, siendo efectuada
la carga y descarga de los elementos combustibles por los ex-
30 tremos superiores de dichos conductos. En esta solicitud, el
invento proporciona un método muy conveniente para la susten-
tación de los elementos durante las operaciones de carga y des-
carga.

35 Conforme a otro aspecto del presente invento, por
consiguiente, se prevé, para un reactor nuclear de la clase
de los que poseen un núcleo o cuerpo de material moderador for-
mado con conductos o pasajes dispuestos verticalmente para la
recepción de los elementos combustibles, siendo efectuada la
carga y descarga de los elementos combustibles por los extre-
40 mos superiores de dichos conductos, un elemento combustible
que comprende un cartucho de combustible, un miembro de sus-
tentación que se adapta al extremo inferior de dicho cartucho,
un medio de suspensión conectado a dicho miembro de sustenta-
ción y que se extiende desde allí hacia arriba, y un medio de



251274

45 suministrar una conexión articulada o flexible entre dicho medio de suspensión y un elemento combustible adyacente, con lo que una cadena de elementos combustibles puedan ser simultáneamente cargados o descargados, siendo sostenido cada cartucho de combustible por su extremo inferior.

50 A continuación, describiremos una disposición de los elementos combustibles conforme al presente invento, a modo de ejemplo, con referencia al plano adjunto, que muestra un alzado, seccionado en parte, de esta construcción.

55 Con referencia al plano, diremos que el núcleo modificador 1 de un reactor nuclear posee una pluralidad de pasajes o conductos 2. de los cuales se ha representado solamente uno, en los que quedan sostenidos, en línea, los elementos combustibles 30, y a través de los cuales circula gas refrigerante bajo presión, a fin de extraer el calor de los elementos combustibles. Cada elemento combustible 30 comprende un cartucho de combustible 3 sostenido dentro de un casquillo o manguito de soporte en grafito 4 construido conforme a la solicitud de patente nº 14275/58 y los casquillos existentes dentro de un pasaje coactúan para constituir un canal reemplazable dentro del pasaje, del modo que se describe en la memoria de patente nº 791.011. El reactor es de la clase de aquellos en que los elementos combustibles se cargan y descargan por los extremos superiores de los pasajes o conductos.

70 Un cartucho de combustible 3 comprende una barra de uranio encerrada en una cubierta 9 de aleación de magnesio-berilio, conocida bajo el nombre de "Magneox", cubierta que posee aletas de refrigeración rectas y radiales 5 y cuatro agitadores en espiral (aletas formadoras de torbellino) 6, agitadores 6 que están sostenidos en cada extremo por un soporte superior 7 y un soporte inferior 8. Soldado a la cubierta 9, a cada lado del elemento, existe un casquete terminal 10.

251274



30 Cada cartucho de combustible 3 está sustentado dentro de su casquillo o manguito de grafito 4 por medio de un miembro de sustentación 11, miembro que comprende un par de tubos telescópicos de sección transversal rectangular que llevan un espaciador aislante 12 el cual encaja en el casquete terminal inferior 10. El miembro de sustentación 11, que forma el objeto de la solicitud de patente igualmente pendiente nº 14907/58, es ajustable en longitud, de modo que puede insertarse con el cartucho de combustible 3 dentro del casquillo 4 y ajustarse de manera que los extremos de los tubos encajen en las cavidades 13 practicadas en las paredes del casquillo, estando previstas unas muescas (no representadas) para encajar los tubos en su posición ajustada.

90 Conectado a cada parte del miembro de sustentación 11 existe un tirante o varilla tensora 15 de aleación de circonio, que se extiende canal arriba y va conectada al medio de sustentación para un elemento combustible adyacente. Los dos extremos de cada tirante 15 están especialmente formados para llevar pernos de sustentación 20, 21, que se fijan dentro de un anillo de suspensión 22 en el extremo superior de cada elemento, fijándose los pernos de sustentación inferiores 21 dentro del anillo de suspensión situado en el extremo superior del elemento que se encuentra inmediatamente debajo.

100 En virtud de esta disposición, y del hecho de que las caras de los extremos de los casquillos 4, tienen forma cónica, es posible un margen de movimiento angular limitado, entre elementos adyacentes. Un verdadero movimiento de suspensión no sería posible a menos que los centros de los conos del casquillo y el centro de suspensión fueran coincidentes, pero puede permitirse esto aumentando ligeramente el juego o espacio

105

251274



4 AG

longitudinal en la varilla o tirante que lleva los orificios para los pernos.

110 Como puede verse, en todas las condiciones de carga, descarga y funcionamiento, cada cartucho de combustible va sostenido individualmente dentro de su casquillo, y el peso total de los elementos es transmitido a través de las varillas o tirantes al anillo de suspensión más elevado. Este anillo de
115 suspensión cierra o va fijado de cualquier otro modo sobre la máquina de carga o descarga, durante las operaciones de cargar o descargar.

La disposición descrita puede modificarse suprimiendo las varillas tensoras o tirantes 15 y empleando en su lugar
120 los propios casquillos o manguitos de grafito como medios de suspensión de los elementos combustibles. Los elementos, en este caso, pueden estar conectados extremo contra extremo por fuelles flexibles fijados a los extremos de los casquillos. Aún cuando esta disposición modificada pudiera ser adecuada en
125 aquellos casos en que los casquillos no estén sujetos a elevadas cargas de tensión, su utilidad en las operaciones de carga y descarga por la parte superior estaría limitada por la fuerza tensil del grafito en los casquillos.

En otra modificación, los propios elementos consisten en barras combustibles tubulares, las cuales van enhebradas o insertadas en un cable flexible. Tal disposición puede
130 considerarse como una cadena de elementos combustibles conectados de manera flexible, conforme al invento.



251274

---N O T A ---

- 135 Se reivindica como nuevo y de propia invención.
- 1.- Mejoras en los reactores nucleares o relativas a los mismos, caracterizadas porque poseen un núcleo o cuerpo de material moderador formado con pasajes o conductos para la recepción de los elementos combustibles, una disposición de los elementos combustibles que comprende una cadena de elementos combustibles conectados en forma articulada o flexible.
- 140
- 2.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque cada elemento combustible comprende un cartucho de combustible sostenido por un casquillo o manguito de soporte, estando los casquillos adyacentes conectados en forma articulada o flexible.
- 145
- 3.- Mejoras según la reivindicación 2, caracterizadas porque cada elemento combustible comprende un cartucho de combustible, un casquillo o manguito de soporte para dicho cartucho, un miembro de sustentación que encaja con el cartucho de combustible y que queda por su parte sustentado por el casquillo, y medios que suministran una conexión articulada o flexible entre los miembros de sustentación de los casquillos adyacentes, por los que se forma una cadena de elementos.
- 150
- 155
- 4.- Mejoras, según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizadas porque un reactor nuclear posee un núcleo o cuerpo de material moderador formado con pasajes o conductos en sentido vertical para la recepción de los elementos combustibles, siendo efectuada la carga y la descarga de los elementos combustibles por los extremos superiores de dichos pasajes, un elemento combustible que comprende un cartucho
- 160

251274



165 de combustible, un miembro de sustentación que encaja en el
extremo inferior de dicho cartucho, medios de suspensión co-
nectados a dicho miembro de sustentación y que se extienden
desde allí hacia arriba, y medios adaptados para proveer una
conexión articulada o flexible entre dichos medios de suspen-
sión y un elemento combustible adyacente, con lo que una ca-
dena de elementos combustibles puede ser simultáneamente car-
170 gada o descargada, estando soportado cada cartucho de com-
bustible por su extremo inferior.

5.- Mejoras según la reivindicación 4, caracteriza-
das porque el cartucho de combustible está cubierto por un
casquillo de soporte, estando el propio miembro de sustenta-
175 ción sostenido por el casquillo de soporte, y constituyendo
el casquillo de soporte en sí mismo el citado medio de suspen-
sión.

6.- Mejoras según la reivindicación 5, caracteriza-
das porque el casquillo de soporte está conectado al casqui-
180 llo de un elemento combustible adyacente por un fuelle fle-
xible.

7.- Mejoras según la reivindicación 4, caracteriza-
das porque el cartucho de combustible está alojado dentro de
un casquillo de soporte, estando el propio miembro de susten-
185 tación citado sostenido por el casquillo de soporte, y estan-
do constituidos los medios de suspensión por tirantes o vari-
llas tensoras que se extienden hacia arriba dentro del cas-
quillo.

8.- Mejoras según reivindicaciones anteriores, ca-
190 racterizadas porque el reactor nuclear posee un núcleo o cuer-
po de material moderador formado con pasajes o conductos dis-
puestos en sentido vertical, para la recepción de los elemen-

251274



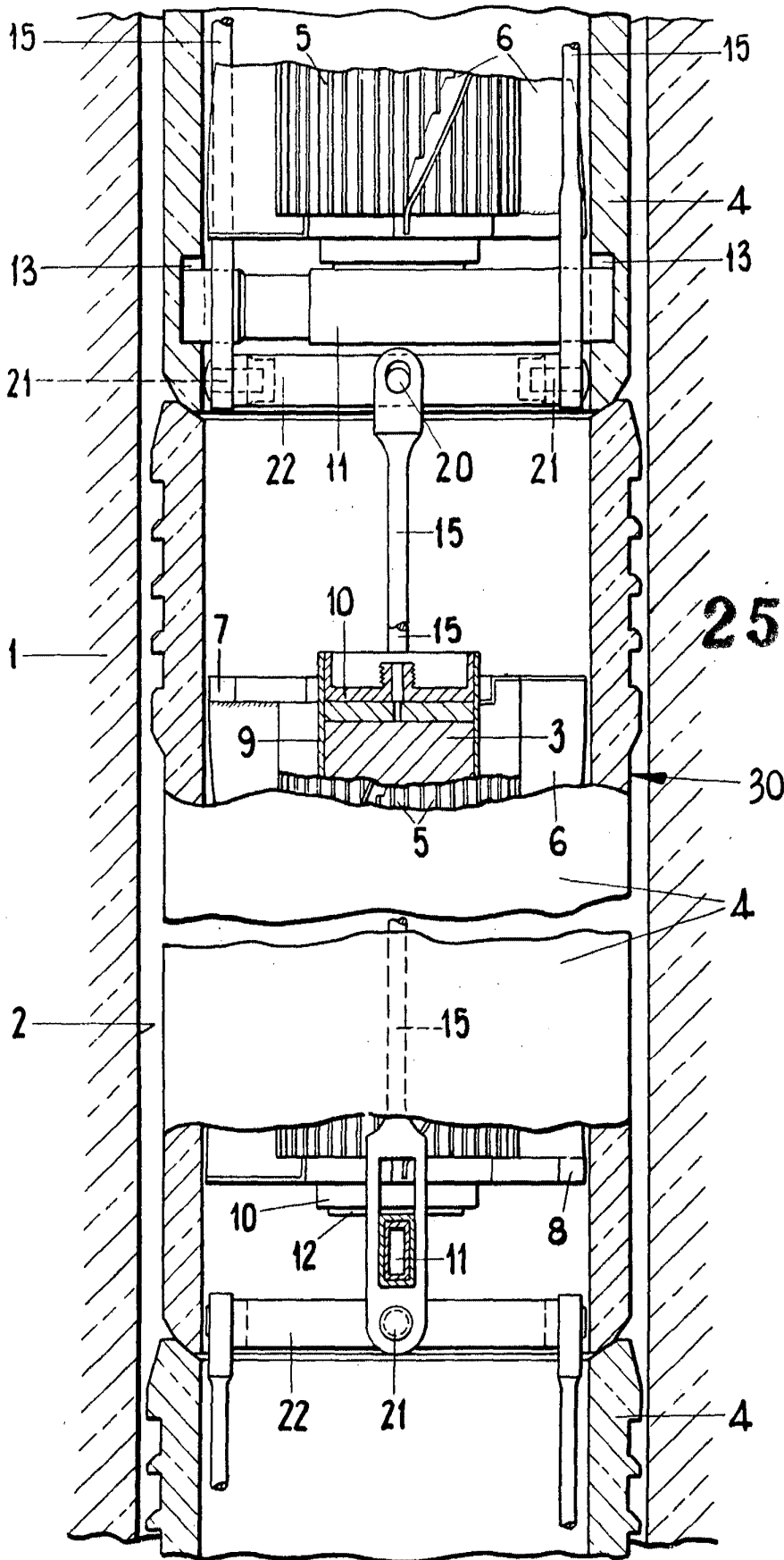
195 tos combustibles, siendo efectuada la carga y la descarga
de los elementos combustibles por los extremos superiores de
dichos pasajes, un elemento combustible que comprende un
200 cartucho de combustible, un miembro de sustentación que en-
caja en el extremo inferior de dicho cartucho, medios de sus-
pensión, conectados a dicho miembro de sustentación y que se
extienden desde allí hacia arriba y un anillo de suspensión
adaptado para proveer una conexión articulada entre dichos
205 medios de suspensión y un elemento combustible adyacente, con
lo que una cadena de elementos combustibles puede ser simul-
táneamente cargada o descargada, estando soportado cada car-
tucho de combustible por su extremo inferior.

205 9.- MEJORAS EN LOS REACTORES NUCLEARES O RELATIVAS
A LOS MISMOS.

Tal como se describe y reivindica en la presente
Memoria Descriptiva que consta de ocho hojas escritas a máe
quina por una sóla cara, y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 4 AGO. 1959

Carlo Juarez



251274

Car. J. J. J.