

- 9 SEP. 1958

Case N 3237



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de A.S.I. JOHN THOMPSON NUCLEAR ENERGY COMPANY LIMITED, entidad británica, establecida en Crown House, Aldwych, Londres, Inglaterra, por:

" MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA FABRICACION DE ELEMENTOS COMBUSTIBLES NUCLEARES ".

La presente invención se refiere a elementos combustibles para reactores nucleares del tipo heterogéneo.

En tales reactores, los elementos combustibles se extienden a lo largo de los canales de combustible, esto es, de unos conductos que se extienden a través del moderador, y el refrigerante fluye a través de estos conductos tomando contacto con los elementos combustibles.

La invención es especialmente aplicable a reactores que empleen un moderador sólido y un refrigerante gaseoso, pero no está limitada por ello, siendo asimismo aplicable a reactores que empleen un refrigerante y/o un moderador líquido.



dos.

Los elementos combustibles comprenden por lo general una varilla de material fisible, por ejemplo, uranio, encerrada en un metal que les sirve de funda y que generalmente es de magnesio, aunque también puede haber otros metales apropiados como, por ejemplo, el aluminio o el berilio.

La velocidad de intercambio o transmisión de calor entre un elemento combustible y el refrigerante depende principalmente del área superficial del elemento combustible, de la diferencia de temperaturas entre la superficie del elemento combustible y el refrigerante, y del caudal de circulación del refrigerante.

Con el fin de incrementar el área superficial de los elementos combustibles, se acostumbra a construir las fundas con aletas externas que proporcionen una extensa área superficial para intercambio o transmisión de calor al refrigerante. De ello se sigue, no obstante, que si el refrigerante fluye sobre la superficie de los elementos combustibles en una corriente constante, sólo una parte de la corriente de refrigerante tomará contacto con los elementos combustibles para absorber calor; el resto de la corriente de refrigerante será en gran parte ineficaz en cuanto a la remoción de calor del combustible se refiere.

El objeto principal de la invención es el de mejorar la transmisión de calor entre los elementos combustibles y el refrigerante.

Conforme a la presente invención, un conjunto unitario de elemento combustible nuclear comprende una varilla circular encerrada en una funda que tiene unas aletas externas constitutivas de una pluralidad de canales que se extienden esen-



cialmente en hélice alrededor del elemento combustible, con unos medios remolinos situados en puntos repartidos a lo largo del canal y adaptados para promover turbulencia en el fluido que circula a lo largo de los canales.

5 En cada canal ha de haber al menos un medio remolinos para cada vuelta de circulación del canal alrededor del elemento, si bien preferiblemente hay varios, por ejemplo, cuatro, por cada vuelta. Los medios remolinos pueden estar situados bien en las raíces solamente de los canales, o
10 bien tener la forma de tabiques obstructores que se extienden completamente a través de los canales.

Conforme a una disposición preferida, los medios remolinos están constituidos por una tira continua que se extiende longitudinalmente a lo largo del elemento combustible y que sobresale en el interior de los canales interrumpiendo
15 la circulación a lo largo de ellos. Alternativamente, la tira puede ser una tira estrecha o incluso un alambre que cruce solamente por las raíces de los canales.

Conforme a otra disposición, pueden emplearse ambos
20 tipos de medios remolinos, esto es, a lo largo de cada canal, unos medios remolinos alternos pueden interrumpir por completo el canal mientras los intermedios se extienden solamente cruzando la región del canal. Como puede apreciarse, en disposiciones realizadas conforme a la invención, el
25 fluido circula según una trayectoria helicoidal, de modo que tiene unas componentes de movimiento tanto longitudinal como rotatorio alrededor del elemento combustible. Al mismo tiempo, al promover turbulencia en los tabiques individuales formados a lo largo de los canales de combustible se logra que
30 una mayor proporción del flujo refrigerante sirva efectivamen-



te para extraer calor.

Con el fin de poder comprender más claramente la invención, se hace referencia acto seguido al dibujo adjunto, en el cual:

5 - la figura 1 es una sección por la línea I - I de la figura 2;

 - la figura 2 es un alzado vertical que representa parte de un elemento combustible realizado conforme a la invención;

10 - la figura 3 representa unos detalles de una forma alternativa de tira remolinante;

 - las figuras 4 y 5 representan unas formas alternativas de medio remolinante; y

 - la figura 6 representa una forma modificada para producir turbulencia en las raíces del canal.

15 En la disposición indicada en las figuras 1 y 2, la referencia 1 representa una varilla combustible (por ejemplo, de uranio), siendo 2 la funda circundante mientras el número 3 señala unas aletas helicoidales que constituyen unos canales helicoidales 4.

20 La turbulencia se promueve interrumpiendo el canal en cuatro puntos durante cada vuelta de circulación del canal alrededor del elemento combustible y, como se indica en las figuras 1 y 2, se produce mediante una tira 5 que, o bien es continua y va alojada en unas ranuras de las aletas 3, o bien está ranurada como en la figura 4 y se coloca ajustada sobre las aletas 3 que, en este caso, serían continuas. De esta manera, la corriente de fluido es periódicamente interrumpida a lo largo de cada uno de los canales, produciéndose la

25

30 turbulencia.



Si bien el empleo de una sola tira constituye una construcción conveniente, pueden utilizarse placas independientes 6, como se indica en la figura 4, que pueden ir soldadas alrededor del borde de las aletas y al cuerpo de la funda 2.

5 En tal caso, las placas no necesitan estar exactamente alineadas como se indica en la figura 2.

La figura 5 representa una alternativa a la disposición de la figura 4, según la cual, en lugar de las placas 6 se emplean unas espigas 7.

10 La figura 6 representa una disposición modificada según la cual, en lugar de la tira 5 hay un alambre 8 (o alternativamente una tira estrecha) que se extiende a lo largo de las raíces solamente de los canales 4. Es claro que esta disposición puede combinarse con la anterior. Así, en
15 la figura 1, la referencia 5 puede indicar una tira del tipo representado en la figura 3, mientras en lugar de la tira 5' puede haber un alambre 8 como se indica en la figura 6.

Si bien en la figura 1 solamente hay representadas dos tiras 5 y 5', es claro que puede haber cualquier número
20 adecuado, si bien preferiblemente no hay menos de dos.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, el 28 de agosto de 1.957, bajo el número 27.115/57, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto-Ley sobre Propiedad Industrial.

25

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España,
30 son los siguientes:



12.- Mejoras introducidas en la fabricación de elementos combustibles nucleares que comprenden una varilla circular encerrada en una funda dotada de unas aletas externas constitutivas de una pluralidad de canales que se extienden esencialmente en hélice alrededor del elemento, en unión de unos
5 medios remolinos situados en puntos repartidos a lo largo de los canales y adaptados para promover turbulencia en el fluido que circula a lo largo de los canales.

22.- Mejoras conforme a la reivindicación 1, según
10 las cuales los medios remolinos comprenden unos tabiques abstructores que se extienden al menos en una parte de la profundidad de un canal.

32.- Mejoras conforme a la reivindicación 1 e a la 2, según las cuales los medios remolinos se hallan espaciados
15 a una distancia lo bastante corta para que haya al menos un medio remolinos dispuesto en cada vuelta de circulación de un canal, alrededor del elemento.

42.- Mejoras conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según las cuales los medios remolinos
20 están constituidos por una o más tiras o alambres continuos que se extienden longitudinalmente con respecto al elemento y sobresalen penetrando en los canales de modo que interrumpen la circulación a lo largo de cada canal.

52.- Mejoras conforme a la reivindicación 4, según
25 las cuales las tiras o alambres están situados en unas ranuras practicadas en las aletas.

62.- Mejoras introducidas en la fabricación de elementos combustibles nucleares.



9 SEP. 1958

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo adjunto y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de siete hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

5

Madrid, - 9 SEP. 1958

P.A.

Alberto de ELIZABETH
Cof. Pájaros

LC.

Escala variable

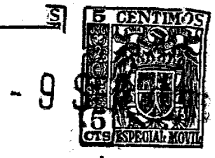


Fig. 1.

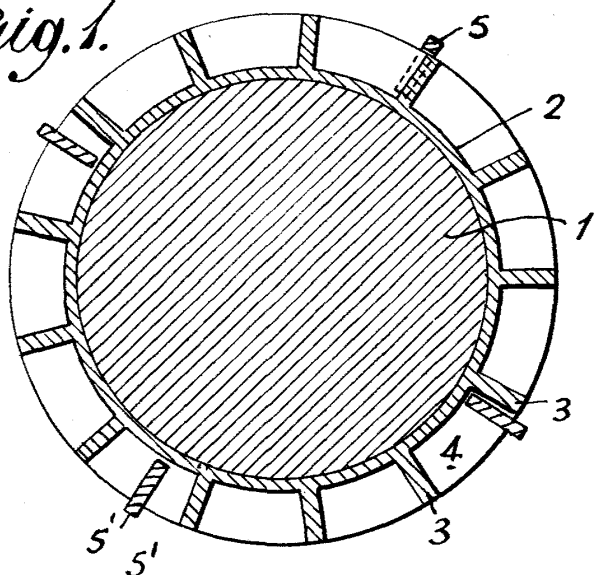


Fig. 4.

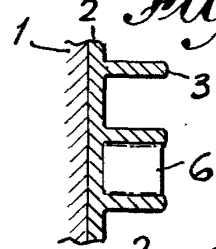


Fig. 5.

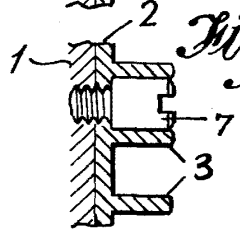


Fig. 2.

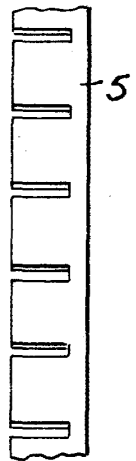
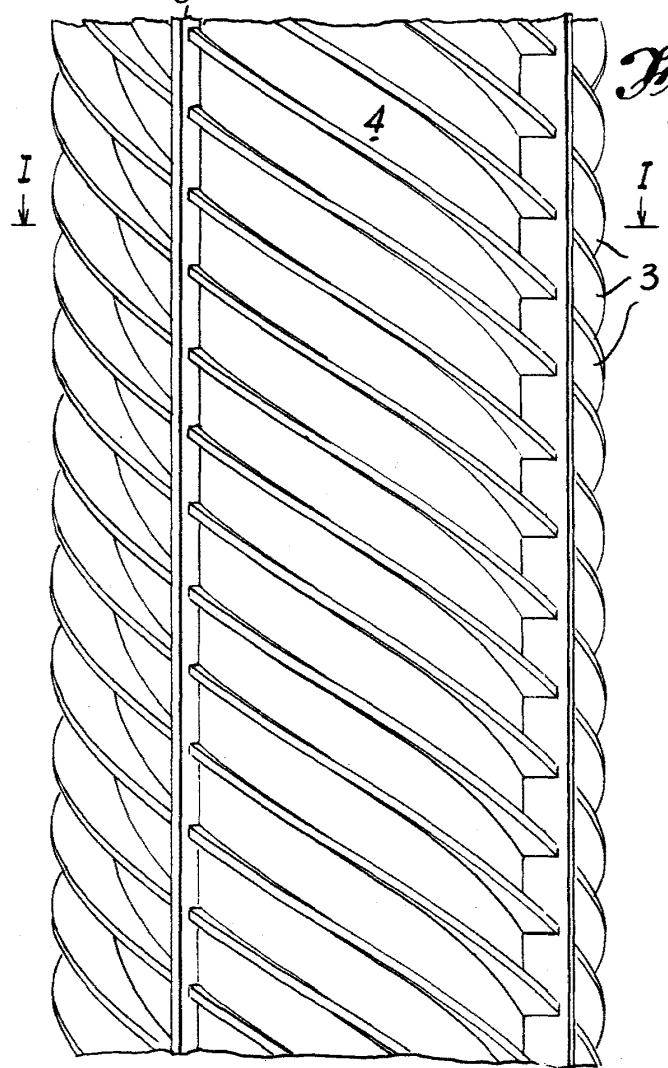


Fig. 3.

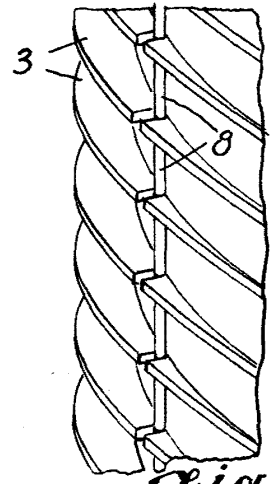


Fig. 6.

Arte