



ESPAÑA

19 ES	18 NUMERO	10 A I
	21 451.665	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	18-9-1976	

P.- 64.011
B 5778 3 PG

PATENTE DE INVENCIÓN

A1 451.665 771216 G 21 C 3/32

20 PRIORIDADES:	22 FECHA	23 PAIS
21 NUMERO		
75/28779	19-9-75	Francia

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G 21 C 3/32	

64 TITULO DE LA INVENCIÓN
"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN CONJUNTO DE COMBUSTIBLE"

71 SOLICITANTE (ES)
COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
29-33, rue de la Fédération, PARIS XVe, Francia

72 INVENTOR (ES)
Jean Boudaille, Pierre Marmonier y Bernard Mesnage

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

5

10

15

20

25

30

La presente invención se refiere a un conjunto de combustible nuclear, que comprende, al menos, un haz de agujas de combustible enfundadas, dispuestas según una red regular en una envolvente que canaliza la circulación de un fluido refrigerante, que circula en contacto con las agujas, llevando cada aguja, en la mayor parte, al menos, de su longitud, un tirante en hélice, que fija la separación mínima entre cada aguja y las agujas adyacentes o la envolvente, estando distribuidos con regularidad medios previstos para crear pérdidas de carga localizadas a lo largo de los sub-canales laterales, delimitados entre la envolvente y las agujas laterales del haz.

Es conocido ya por la patente francesa nº 2.115.003, a nombre del Commissariat à l'Energie Atomique, un conjunto combustible de este tipo, en el que los medios que crean las pérdidas de carga se hallan constituidos preferentemente, por hilos continuos, aplicados contra la superficie interna de la envolvente, estando dispuestos estos hilos oblicuamente respecto al eje de las agujas, siendo tales su emplazamiento y su inclinación, respecto a este eje, que estos hilos no se interfieran mecánicamente con los tirantes previstos sobre las fundas de las agujas.

Gracias a estas disposiciones, los caudales del refrigerante que circula en los sub-canales dispuestos en la periferia del haz de agujas, entre éstas y la superficie interna de la envolvente, están sensiblemente disminuidos respecto a los caudales que circulan en los sub-canales delimitados por las agujas mismas, en el interior del haz.

La presente invención se refiere a un perfeccionamiento aportado a las disposiciones anteriormente citadas, que permite principalmente evitar que se apliquen, sobre la superficie interna de la envolvente, órganos adicionales, de colocación delicada sobre toda la envolvente, teniendo en cuenta su inclinación. Por otra parte, el empleo de órganos insertos ofrece ciertos inconvenientes debido a tensiones, susceptibles de producirse en el enlace entre estos órganos y la envolvente, a consecuencia de deformaciones inevitables en el curso del funcionamiento del reactor, debidas, especialmente, a los ciclos térmicos y al efecto de los neutrones, así como a los riesgos de rotura de estos órganos, originados por las vibraciones, debido a su pequeña sección.

A este efecto, el conjunto de combustible considerado se caracteriza porque la envolvente, que canaliza la circulación del fluido refrigerante, de grosor constante, lleva un perfil que presenta ondulaciones sucesivas, cuyas partes en hueco penetran en los sub-canales laterales delimitados entre la envolvente de guiado y las agujas periféricas del haz.

La invención combina, de este modo, un haz de agujas paralelas, en el que cada aguja está separada de las agujas adyacentes y/o de la envolvente externa por un hilo tirante enrollado en hélice sobre las agujas, por una parte, y una envolvente externa que presenta, en sección recta, ondulaciones sucesivas, cuyas partes en hueco penetran ligeramente entre dos agujas periféricas adyacentes en el haz.

Ventajosamente, la envolvente de grosor constan-

te se presenta bajo la forma de un tubo de sección recta hexagonal. Según una característica especial, los lados de este tubo están ondulados en toda su altura, obteniéndose el citado tubo por estirado.

5 En la figura única del dibujo anejo, se ha representado esquemáticamente una vista en corte y en perspectiva parcial de un haz de agujas, contenidas en el interior de una envolvente de guiado externa, establecida de acuerdo con la invención. Las agujas 10 que incorporan un combustible nuclear, están enfundadas con acero inoxidable, y dispuestas según un haz de paso triangular regular. Cada una de estas agujas lleva en su superficie externa un tirante 12, enrollado en hélice sobre la funda de esta aguja, y que se apoya sobre las agujas adyacentes, así como sobre la pared de una envolvente 14, abierta axialmente, que rodea la periferia del haz. Estos tirantes permiten, de este modo, disponer entre las agujas del haz subcanales en los que circula, en el curso del funcionamiento del conjunto de combustible considerado, un fluido refrigerante apropiado, estando designados estos canales por la referencia 16, cuando se hallan delimitados por varias agujas próximas en el interior del haz, y por la referencia 18, cuando se hallan bordeados por agujas periféricas y por una parte, al menos, de la superficie interna de la envolvente 14.

20 De acuerdo con la invención, la envolvente 14 presenta, en su superficie externa, ondulaciones continuas 20, cuyas partes en hueco penetran en los sub-canales periféricos 18, a fin de limitar la sección de estos últimos. Estas ondulaciones permiten, de este modo, reduciendo

do la sección de estos sub-canales, originar pérdidas de carga localizadas adecuadamente distribuidas, de tal modo que el enfriamiento de las agujas periféricas resulte sensiblemente disminuido, a fin de realizar un mejor equilibrio de los caudales de estos sub-canales, con un calentamiento de las agujas homogéneas a través del conjunto del haz. Además, esta disposición permite disminuir el gradiente circunferencial de temperatura creado sobre las vainas de las agujas periféricas y, por consiguiente, reducir los riesgos de roturas de vaina, susceptibles de producirse sobre esas agujas. Todas las agujas del haz, incluyendo las agujas periféricas, dejan entre ellas una misma holgura inicial, suficiente para compensar los hinchamientos bajo irradiación de las fundas de dichas agujas, suprimiendo, simultáneamente, un enfriamiento demasiado intenso de las agujas periféricas que, en funcionamiento, no desprenden una potencia térmica tan grande como las agujas centrales en el haz.

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un conjunto de combustible, que comprende, al menos, un haz de agujas de combustible enfundadas, dispuestas según una

red regular, en una envolvente que canaliza la circulación de un fluido refrigerante, que circula en contacto con las agujas, llevando cada aguja, sobre la mayor parte, al menos, de su longitud, un tirante en hélice, que
5 fija la separación mínima entre cada aguja y las agujas adyacentes o la envolvente, caracterizados porque la envolvente, que canaliza la circulación del fluido refrigerante, de grosor constante, lleva un perfil que presenta ondulaciones sucesivas, cuyas partes en hueco penetran en
10 los sub-cañales laterales, delimitados entre la envolvente de guiado y las agujas periféricas del haz.

2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque las ondulaciones se extienden sobre toda la altura de la envolvente.

15 3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2ª, caracterizados porque la envolvente se presenta bajo la forma de un tubo de sección recta hexagonal.

4ª.- Perfeccionamientos introducidos en un conjunto de combustible.

20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

25

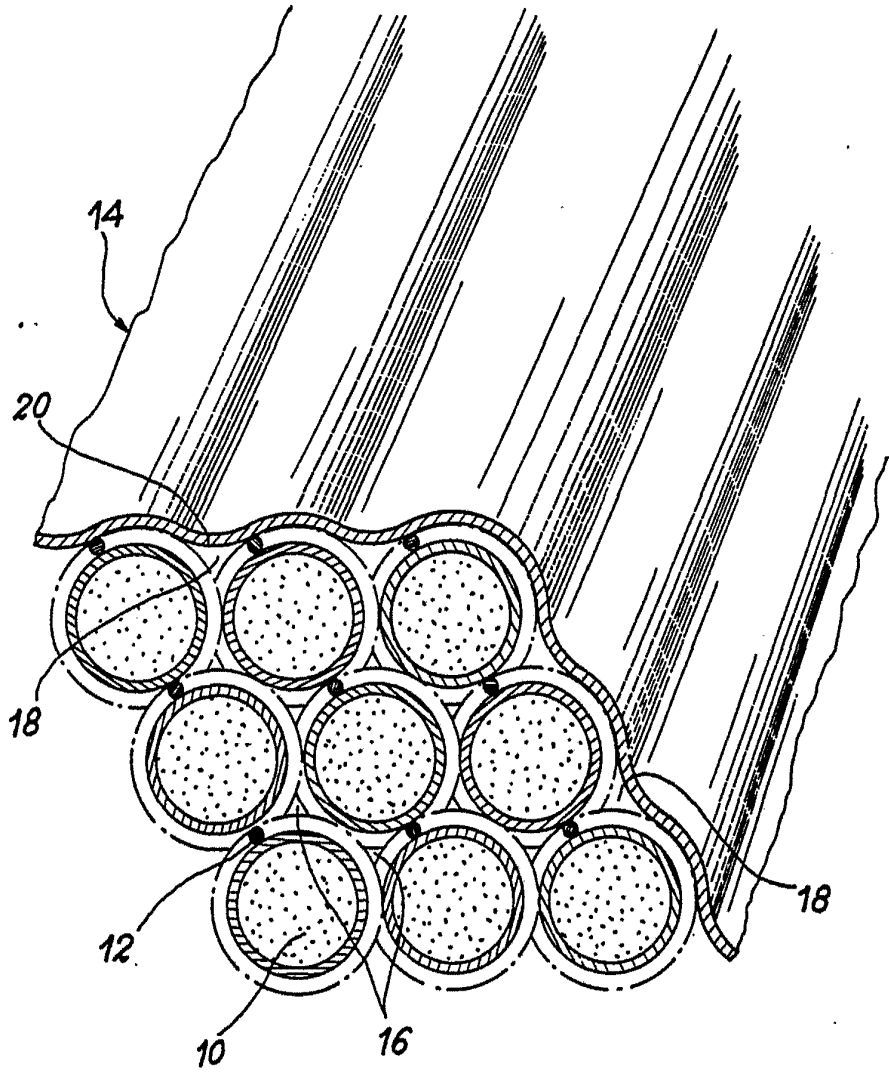
Madrid, 20.OCT.1976

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder

30

CAL.



Alberto de Elizaburu
Por Poder,
de Elizaburu