

410.617

⑩ ES	⑪	NUMERO	⑬ A1
	⑫	FECHA DE PRESENTACION	



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

⑥④ PRIORIDADES:		
⑥⑤ NUMERO	⑥⑥ FECHA	⑥⑦ PAIS
1758/72	13.1.72	Inglaterra
35919/72	1.8.72	Inglaterra
⑥⑧ FECHA DE PUBLICIDAD	⑥⑨ CLASIFICACION INTERNACIONAL	⑥⑩ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G21C	
⑥④ TITULO DE LA INVENCION		
PERFECCIONAMIENTOS EN REJILLAS SEPARADORAS PARA CONJUNTOS DE ELEMENTOS COMBUSTIBLES DE REACTORES NUCLEARES.		
⑦① SOLICITANTE (ES)		
BRITISH NUCLEAR FUELS LIMITED, entidad inglesa		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Risley, Warrington, Lancashire, Inglaterra.		
⑦② INVENTOR (ES)		
⑦③ TITULAR (ES)		
⑦④ REPRESENTANTE		
D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO Y POMBO		

La presente invención se refiere a conjuntos de elementos de combustibles para reactor nuclear, del tipo que comprende una pluralidad de barras de combustible alargadas que se disponen paralelas entre sí en un haz. El invento se refiere también a rejillas separadoras que son estructuras a modo de rejilla que proporciona una configuración de espacios fijos a través de los cuales se extienden las barras de combustible y se separan, por tanto, unas de otras.

Según el presente invento, una rejilla separadora para un elemento combustible nuclear comprende una pluralidad de férulas cilíndricas unidas conjuntamente, adaptadas para recibir una barra de combustible nuclear, teniendo cada férula un par de elementos de tope rígidos separados circunferencialmente que penetra en el interior de la férula, y un elemento posicionador de resorte unido a la férula y extendiéndose también desde la pared de la férula hacia el interior de la misma con tal separación circunferencial relativa a los elementos de tope rígidos que la línea de acción del elemento posicionador de resorte pasa opuesta a los elementos de tope rígidos y entre dichos elementos que descansan en el mismo plano diametral, y donde por lo menos algunas de las férulas cilíndricas tienen un reborde configurado para promover la turbulencia del fluido que fluye a través de la rejilla.

La pluralidad de férulas cilíndricas unidas conjuntamente se unen preferiblemente por soldadura fuerte ó soldadura de bronce en sus líneas de contacto para formar una disposición poligonal de férula que pueden estar limitadas en parte por placas laterales sin necesidad de banda periférica.

En dicho conjunto de férulas, los elementos po-

sicionadores de resorte en algunos pares adyacentes de férulas se pueden formar convenientemente mediante resortes arqueados dobles que pueden penetrar totalmente en la férula ó pueden tener parte que sobresalgan de los extremos de la férula. En el último caso, los resortes arqueados pueden engarzarse sobre las férulas en sus líneas de unión. En un punto medio a lo largo de ésta línea las férulas ondulares hacia dentro para formar un tope de resorte fijo, limitando la flexión del resorte arqueado. Como variante, un resorte arqueado doble o un resorte en voladizo doble se puede unir a partes ranuradas de las férulas y, en cada caso, el resorte actúa en un sentido hacia un par de topes fijos coplanares, pero extendiéndose entre los mismos. En todos los casos, la línea de acción del elemento posicionador de resorte queda dentro de la férula.

Se consigue mejorar la transferencia térmica entre el refrigerante que fluye sobre las barras de combustible nuclear, separadas por las férulas, y el combustible formando apéndices promotores de turbulencia sobre los rebordes de las férulas en el lado de salida de la rejilla, aumentando el efecto de estos apéndices mediante deflectores situados sobre los rebordes de las férulas en el lado de entrada de la rejilla, con eficacia para desviar el refrigerante de forma que destruya preferentemente a través de las férulas en lugar de hacerlo a través de los espacios de separación entre las mismas.

Los deflectores que pueden quedar en un ángulo del orden de 45° a 90° con respecto al de la férula, sirven también como medio para ajustar la caída de presión general en el refrigerante que pasa a través de la rejilla eligiendo el ángulo que los deflectores presentan al flujo incidente.

A continuación se describen modalidades del in-

vento, a título de ejemplo tomando como referencia el dibujo ad-
junto, en el que:

La figura 1 es una vista isométrica de una forma de la rejilla separadora.

5 La figura 2 es una vista tomada a lo largo de la línea de corte longitudinal II-II de la figura 1.

La figura 3 es una vista en planta en la dirección de la flecha III en la figura 1.

10 La figura 4 es un detalle de la férula del conjunto ilustrado en la figura 1.

La figura 5 es una vista en sección transversal longitudinal tomada a través de un par de férulas unidas conjuntamente, similar a la vista de la figura 2, pero de una construcción alternativa.

15 Las figuras 6 y 7 son vistas en alzado de las férulas de la figura 5 separadas una de otra.

La figura 8 es una vista en sección transversal longitudinal de otro par de férulas unidas conjuntamente, ilustradas por separado en las figuras 9 y 10.

20 La figura 11 es una vista tomada a lo largo de la línea de corte transversal XI-XI de la figura 8; y

25 Las figuras 12 y 13 ilustran respectivamente vistas tomadas a lo largo de las líneas de corte transversal XIII-XIII en la figura 13 y XIII-XIII en la figura 12, representando parte de un elemento combustible típico.

Refiriéndonos a las figuras 1, 2 y 3, se ilustra parte de una rejilla separadora 5 para un conjunto de combustible de reactor nuclear. La rejilla separadora 5 comprende un conjunto de férulas tubulares unidas conjuntamente 6.

5 Las férulas se disponen en una formación cuadrada con placas laterales 7 fijas a lo largo de cada uno de los cuatro lados. Las férulas 6 y las placas laterales 7 se fabrican por ejemplo, de un material como en la aleación de zirconio y la estructura se une por soldadura fuerte o soldadura de
10 bronce entre los puntos de contacto de las férulas y entre las férulas y las placas laterales 7, pudiéndose ranurar las férulas exteriores para recibir las placas. En la práctica, una barra de combustible atraviesa cada férula 6, sujetándose lateralmente contra los elementos de tope rígidos 9 que penetran
15 en el interior de la férula 6, mediante un elemento posicionador de resorte 10 fabricado de Inconel ó material elástico similar de gran resistencia. En éste ejemplo se utilizan dos elementos de tope 9 formados en el interior de cada férula 6 teniendo los elementos 9 forma aerodinámica con relación al
20 flujo que pasa axialmente a través de la férula. Los elementos 9 se pueden formar indentando la pared lateral de la férula hacia el interior. Como variante, puede haber un mayor número de topes fijos.

Los elementos posicionadores de resorte 10 tienen forma compuesta, proporcionando cada uno la colocación de
25 las barras de combustible de dos férulas 6 adyacentes en el conjunto. Los elementos posicionadores de resorte 10 comprenden cada uno dos resortes arqueados 11 que se unen por sus extremos mediante partes extremas arqueadas 12 que se adaptan
30 sobre las férulas 6. Unas partes planas (no ilustradas) pueden habilitarse en los rebordes de las férulas para facilitar

la colocación de los resortes 11.

5 En las férulas se habilitan topes fijos 18 por detrás de los resortes 11, formadas en este ejemplo estampando ondulaciones ó concavidades en un punto medio a lo largo de férulas adyacentes en su línea de contacto. El tope 18 limita la desviación hacia fuera de los elementos posicionadores de resorte 10, cuya línea de acción se extiende radialmente hacia el interior en dirección al eje longitudinal de la férula, mientras que su posición en la férula con relación al elemento de tope 9 es la necesaria para que se extienda entre estos elementos de tope, por lo que una barra de combustible se puede sujetar por lo tanto entre los elementos de tope rígidos y el elemento posicionador de resorte, prácticamente centrada. Así, en la práctica, el refrigerante puede fluir axialmente sobre la barra de combustible y pasar a través de la separadora dentro de la cual pasa algo de refrigerante a través de la férula y otra parte entre las mismas.

10 El intercambio térmico entre el refrigerante y las barras de combustible se mejora en primer lugar al disponer un apéndice deflector 16 en los lados de entrada del refrigerante de férulas alternas 6 para inducir el flujo en el interior de la férula con preferencia al flujo a través de los espacios de separación entre dichas férulas y, en segundo lugar, incorporando apéndices 13 en el reborde de cada férula en el lado de salida del refrigerante para promover turbulencia en el flujo de refrigerante. Aunque los apéndices 16 y 13 ejercen influencia favorable de una forma individual en el intercambio térmico, su empleo en combinación produce un efecto acumulativo.

25 Los apéndices deflectores 16 se disponen preferiblemente para quedar en un plano que intersecta el eje de

la férula en 45°. Unos apéndices deflectores similares 16a se habilitan en las placas laterales 7. Los apéndices de turbulencia 13 se ilustran en este caso como formaciones de almenas alrededor del borde de la férula formadas haciendo cortes axiales separados en el borde y doblando el material de chapa entre cada par adyacente de corte, de una forma alternativa hacia el interior y hacia el exterior. Los apéndices 13 producen vértices, proporcionando por lo tanto una mezcla del fluido promoviendo la separación de burbujas de las barras de combustible en las cérulas. Por lo tanto, aumenta el rendimiento térmico del elemento combustible.

Un cierto número de férulas espaciales 17 en cada rejilla separadora 5 sirven para colocar las rejillas separadoras con relación a tubos de guía de aleación de zirconio (no ilustrado), que se extiende longitudinalmente entre adaptadores extremos superior é inferior del conjunto completo de elementos combustibles. Los tubos de guía 17 pueden estorbar al emparejamiento de los elementos posicionadores de resorte, y en tales casos se puede emplear un solo resorte.

Con la disposición del elemento posicionador de resorte 10 descrita, la rejilla separadora se puede ensamblar, mediante soldadura de bronce si fuera necesario, y verificarse antes de montar los resortes. Cuando se ha completado el conjunto de la férula 6, los resortes 11 con un extremo 12 soldados se adaptan sobre las férulas y se sueldan en el otro extremo. En otra modalidad, los elementos posicionadores de resorte se forman de una pieza plegando para formar un extremo y soldando el otro. En cualquiera de los casos, los resortes se disponen para acoplarse a las férulas solamente en los bordes.

En otra modalidad del invento, ilustrada en las

figuras 5, 6 y 7, se habilita el mismo sistema de apéndices promotores de la turbulencia, pero el elemento posicionador de resorte se sitúa completamente dentro del par de férulas adyacentes.

5 Los elementos posicionadores de resorte 20 tienen forma compuesta y proporcionan cada uno la colocación de las barras de combustible 1 de las férulas adyacentes 6 en el conjunto. Refiriéndonos a la figura 5, se observará que los elementos posicionadores de resorte 20 comprenden cada uno dos

10 resortes arqueados 21 que se unen por sus extremos mediante partes extremas arqueadas 22. Una férula 6a de cada par, tiene una ranura longitudinal 23, y la otra férula 6b del par tiene una ranura longitudinal correspondiente 24. Según se ilustra en la figura 6, la ranura 23 en la primera férula 6a del par tiene mayor anchura que la ranura 24 en la otra férula

15 6b. Un elemento de lengüeta 25 se extiende desde un canto longitudinal de la ranura 23 en la primera férula 6a hacia el otro canto longitudinal de la ranura 23. El elemento de lengüeta 25 tiene la misma anchura que la ranura 24 en la otra férula

20 6b y existe un espacio de separación entre el canto longitudinal del elemento de lengüeta 25 y el canto longitudinal opuesto de la ranura 23. Según indica la línea de puntos y rayas en la figura 6, la ranura 24 en la férula 6b se superpone a la ranura 23 en la férula 6a, por lo que el elemento de lengüeta

25 25 queda en la ranura 24 en la férula 6. El elemento posicionador de resorte 20 se adapta alrededor del elemento de lengüeta 25, con las partes extremas de conexión 22 del elemento posicionador de resorte 20 atravesando los extremos abiertos correspondientes de las ranuras 23 y 24 en las férulas 6a y

30 6b. El elemento posicionador de resorte 20 se endambla con cada par asociado de férulas 6a y 6b, deslizando en primer

lugar el elemento posicionador de resorte 20 sobre el elemento de lengüeta 25 en la férula 6a a través del espacio de separación entre el canto del elemento de lengüeta 25 y el canto de la ranura 23 en la férula 6a. La férula 6a se suelda entonces con soldadura fuerte ó soldadura de bronce a la férula 6b y con el elemento de lengüeta 25 acoplado en la ranura 24 en la férula 6b, atrapando de este modo el elemento posicionador de resorte 20 entre las férulas 6a y 6b en la posición ilustrada en la figura 5. De otro modo, la rejilla separadora de combustible de las figuras 5-7 es similar a la descrita con relación a las figuras 1-4, los elementos de tope rígido 9 se configuran para reducir al mínimo la restricción al flujo de refrigerante sobre las barras de combustible a 1 a través de las férulas 6. Una férula 6 de cada par de férulas tiene un deflector 16 formado en el lado de entrada de refrigerante de la férula 6 para promover el flujo de refrigerante en las férulas 6 con preferencia al flujo de refrigerante a través de los espacios de separación entre dichas férulas 6. Los deflectores 16 se disponen preferiblemente con un ángulo de 45° respecto al eje longitudinal de las férulas 6. El canto superior de las férulas se ondula ó se forma en almenas para producir vértices proporcionando, de este modo, la mezcla del fluido y aumentando, por lo tanto, el rendimiento térmico del elemento combustible.

La figura 8 ilustra otra forma de elemento posicionador de resorte 10 que comprende dos resortes en voladizo dobles 32 unidos por una pieza de puente central 33. Según se ilustra en las figuras 8 y 9, las dos férulas 6 de cada par tienen ranuras longitudinales 34. Cuando el par de férulas 6 se unen entre sí, los extremos interiores de las ranuras 34 se superponen para dejar una abertura central que aloja la pieza de puente central 33 del elemento posicionador de resorte 10. Las ranuras 34 en las férulas 6 se fabrican con una longitud suficiente para introducir los resortes en voladizo 32

del elemento posicionador de resorte 10 a través de las ranuras 34 durante el montaje del elemento posicionador de resortes 10 con las férulas 6.

5 Se observará en las modalidades descritas anteriormente que el empleo de férulas cilíndricas individuales con barras de combustible cilíndricas asegura un área de flujo generalmente uniforme para el refrigerante alrededor de cada barra donde la barra atraviesa la rejilla. En este flujo uniforme, se explota con mayor eficacia el pleno beneficio que
10 supone los apéndices promotores de la turbulencia y los deflectores del flujo de entrada.

La figura 11 ilustra los resortes y la pieza de puente fabricados en una sola tira de metal. La pieza de puente se pliega en una formación de caja y se acopla con el
15 canto inferior de una ranura y el canto superior de la otra. La construcción permite también fabricar todas las rejillas de aleación de zirconio, siendo los elementos posicionadores de resorte de aleación de níquel de gran resistencia.

20 Como variante al empleo de placas laterales 7, se pueden utilizar placas esquineras que pueden llevar en sus caras exteriores salientes alzados que actúan como separadoras para separar el conjunto de elementos combustibles de otros conjuntos adyacentes. Las placas laterales 7, ó placas de ángulo, pueden tener vueltas salientes de material de las placas
25 donde se puede situar un limbo de un resorte de doble arco para sujetar el resorte con su otro limbo hacia fuera para acoplarse al elemento estructural adyacente que forma la pared del canal de refrigerante. Uno de estos resortes se ilustra en la figura 1 indicado por el número 60.

Refiriéndonos a las figuras 12 y 13, se ilustra en éstas figuras parte de un conjunto de elementos combustibles de reactor nuclear, que comprende una pluralidad de barras de combustible cilíndricas 41 que se disponen paralelas entre sí en un haz. Las barras de combustible 41 se sitúan y se separan a intervalos a lo largo de su longitud en el haz mediante rejillas separadoras 45, una de las cuales se ilustra en parte en las figuras 12 y 13. Cada rejilla separadora 45 comprende un conjunto de férulas tubulares unidas conjuntamente 46, con placas laterales 47 y almas de refuerzo transversales 48. Las férulas 46, las placas laterales 47 y las almas de refuerzo 48 se fabrican, por ejemplo, de un material como es la aleación de zirconio y la estructura se une por soldadura fuerte ó soldadura de bronce entre los puntos de contacto de las férulas 46, la placa 47 y las almas de refuerzo 48. Cada barra de combustible 41 atraviesa una férula 46, sujetándose lateralmente contra elementos de tope rígidos 49 que penetran en el interior de la férula 46, mediante un elemento posicionador de resorte 50 fabricado de inconel ó material elástico de resistencia similar. Existen dos elementos de tope 49 formados en el interior de cada férula 46 dispuestos en posiciones separadas circunferencialmente. Los elementos posicionadores de resorte 50 tienen forma compuesta, según se ilustra en la figura 5, y cada uno sirve para la colocación de las barras de combustible 41 de dos férulas adyacentes 46 en el conjunto.

Una pluralidad de férulas 46 en cada rejilla separadora 45 sirve para colocar la rejilla separadora con tubos de guía de aleación de zirconio 52 que se extienden longitudinalmente entre adaptadores extremos superior é inferior 43 y 44 en el conjunto de elementos combustibles. Según se ilustra en la figura 13, dichas férulas tubulares de guía 46 están provistas de apéndices 51 en cada extremo para adaptarse

alrededor de los tubos de guía 52. Los apéndices 51 se sueldan con soldadura de bronce ó soldadura fuerte a los tubos de guía 52.

5 Los tubos de guía 52 tiene una caperuza externa de aleación de zirconio 58 en su extremo inferior, estando conificada la caperuza extrema. 53 y adaptándose a una espiga de acero inoxidable 59 que se adapta y se suelda por puntos en un tala-
dro 54 en el adaptador del extremo inferior 44. En sus extre-
mos superiores, los tubos de guía 52 se recalcan en aberturas
10 55 en el adaptador del extremo superior 3. Los tubos de guía 52 pueden estorbar el aparejamiento de los elementos posicionadores de resorte y, en tales casos, se emplea un solo resorte.

15 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

=====

5 1. Perfeccionamientos en rejillas separadoras para conjuntos de elementos combustibles de reactores nucleares, caracterizados porque se dispone en cada rejilla una pluralidad de férulas cilíndricas unidas entre sí, cada una de las cuales tiene un par de elementos de tope rígidos, separados circunferencialmente, que se extienden en el interior de la férula, y un elemento posicionador de resorte unido a la férula y extendiéndose también en el interior de la misma con la separación circunferencial relativa a los elementos de tope rígidos necesaria para que la línea de acción del elemento posicionador de resorte pasa entre los elementos de tope rígidos que quedan en un plano diametral común, y donde por lo menos algunas de las férulas cilíndricas tienen un reborde configurado para promover turbulencia en el fluido que fluye a través de la rejilla.

20 2. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque comprenden un muelle de doble arco que forma el elemento posicionador de resorte para dos férulas adyacentes unidas entre sí, engarzándose el muelle sobre las férulas en su región de unión con cada limbo penetrado en la férula adyacente, estando formadas la parte central de la región de unión con topes fijos que limitan la desviación de los muelles arqueados.

25 3. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los medios posicionadores de resorte comprenden un muelle doble voladizo fijo por un extremo a la región de unión de la férula y extendiéndose por su otro extremo en el interior de la férula.

mce

4. Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la formación que promueve la turbulencia sitúa el muelle de doble arco en la región de unión entre férulas adyacentes.

5 5. Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la rejilla que comprende una pluralidad de férulas cilíndricas unidas entre sí, está adaptada para separar una pluralidad de barras de combustible nuclear y para situarlas en un chorro de flujo refrigerante que fluye sobre los elementos de las partes sin obstruir de la 10 rejilla, teniendo la rejilla un lado de admisión para refrigerante y un lado de salida formándose los lados de salida de la rejilla, por formaciones de almenas ó deformaciones similares en los reborde de las férulas para promover una turbulencia 15 en el flujo de refrigerante, teniendo cada férula un par de topes fijos que sobresalen en su interior en un plano diametral común sobresaliendo también un elemento posicionador de resorte en el interior de la férula, pasando la línea de acción del elemento posicionador de resorte entre los elementos de tope 20 rígidos.

6. Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque cuando la rejilla separadora separa una pluralidad de barras de combustible nuclear cilíndricas en una corriente de refrigerante que fluye sobre la 25 superficie de dichas barras paralelas a sus ejes geométricos, se dispone en la rejilla, una pluralidad de férulas cilíndricas, unidas entre sí, abiertas por los extremos, teniendo cada férula un reborde que define parte de la cara de entrada de la rejilla, definiendo su otro reborde parte de la cara de salida 30 de la rejilla, sirviendo los medios posicionadores con respecto a cada férula para colocar una barra de combustible guar-

mCe

5 dando una relación de separación con la cara interior de la férula y comprendiendo dichos medios un par de elementos de tope rígidos, coplanares, separados circunferencialmente, que se extienden hacia el interior a partir de la cara interna de la férula y un elemento posicionador de resorte que también se extienden hacia el interior a partir de la cara interna de las férulas, extendiéndose la línea de acción del resorte entre los elementos de tope y opuesta a los mismos para empujar una barra de combustible en contacto con los elementos de tope rígidos, sirviendo de dichos medios para colocar una barra de combustible de forma que quede definida una holgura anular entre la barra y la pared interna de la férula, por lo que puede tener lugar un intercambio térmico prácticamente uniforme entre la barra de combustible y el refrigerante alrededor de la parte de la circunferencia de la barra de combustible que queda dentro de la rejilla, estando configurados el citado primer reborde de por lo menos algunas férulas para promover turbulencia en el refrigerante que sale del lado de salida de la rejilla y deflectores para desviar el refrigerante preferentemente dentro de las férulas situadas sobre dicho otro reborde de las férulas que definen el lado de entrada de la rejilla.

25 7. Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque el deflector es un apéndice metálico que extiende el reborde de la férula con un ángulo comprendido entre 45 y 90° con relación al eje geométrico de la férula.

30 8. Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, caracterizados porque presenta placas laterales unidas a las férulas que definen los límites de la rejilla y medios de resorte que sobresalen de las placas laterales para ponerse en contacto con una estructura adyacente, como puede ser la pared del canal de refrigerante donde se coloca la rejilla.

m/c

5 9. Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque dicha rejilla comprende una pluralidad de férulas específicamente para situar la rejilla con relación a tubos de gufa que se extienden longitudinalmente entre adaptadores extremos separados del conjunto total de combustible.

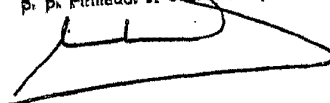
10 10. Perfeccionamientos en rejillas separadoras para conjuntos de elementos combustibles de reactores nucleares, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 15 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 29 JUN 1977

BRITISH NUCLEAR FUELS LIMITED,

J. M. GÓMEZ ACEGO Y PONCE
p. p. Firmado: J. Suárez Díaz



mle

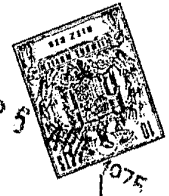


FIG. 1.

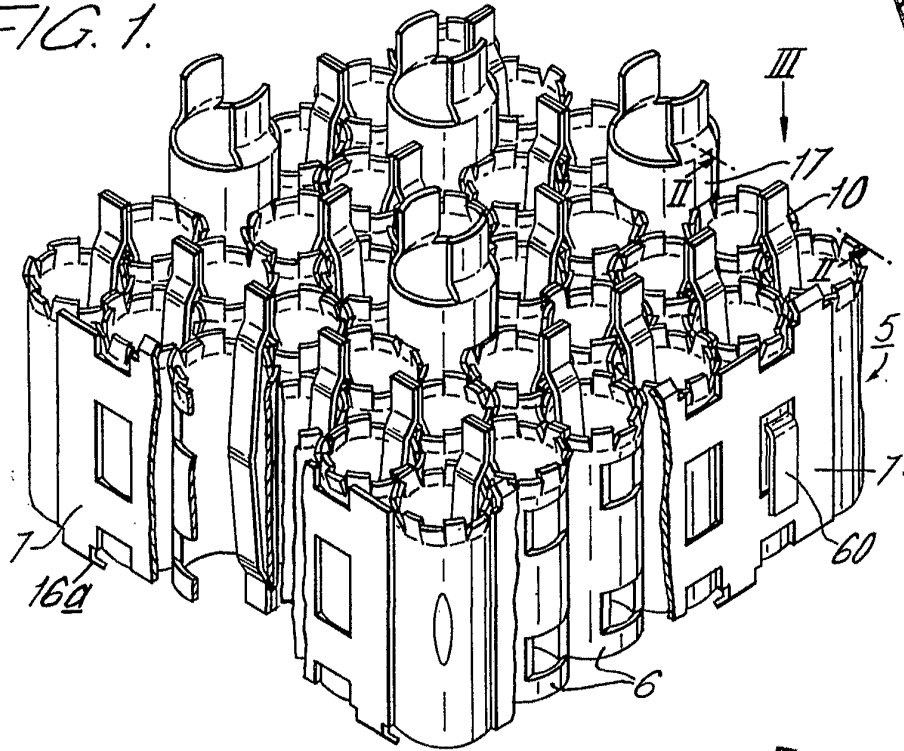


FIG. 2.

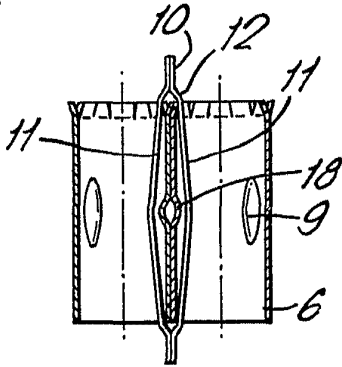


FIG. 4.

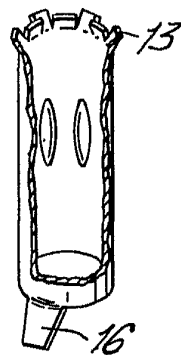
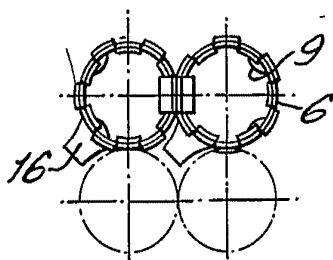


FIG. 3.

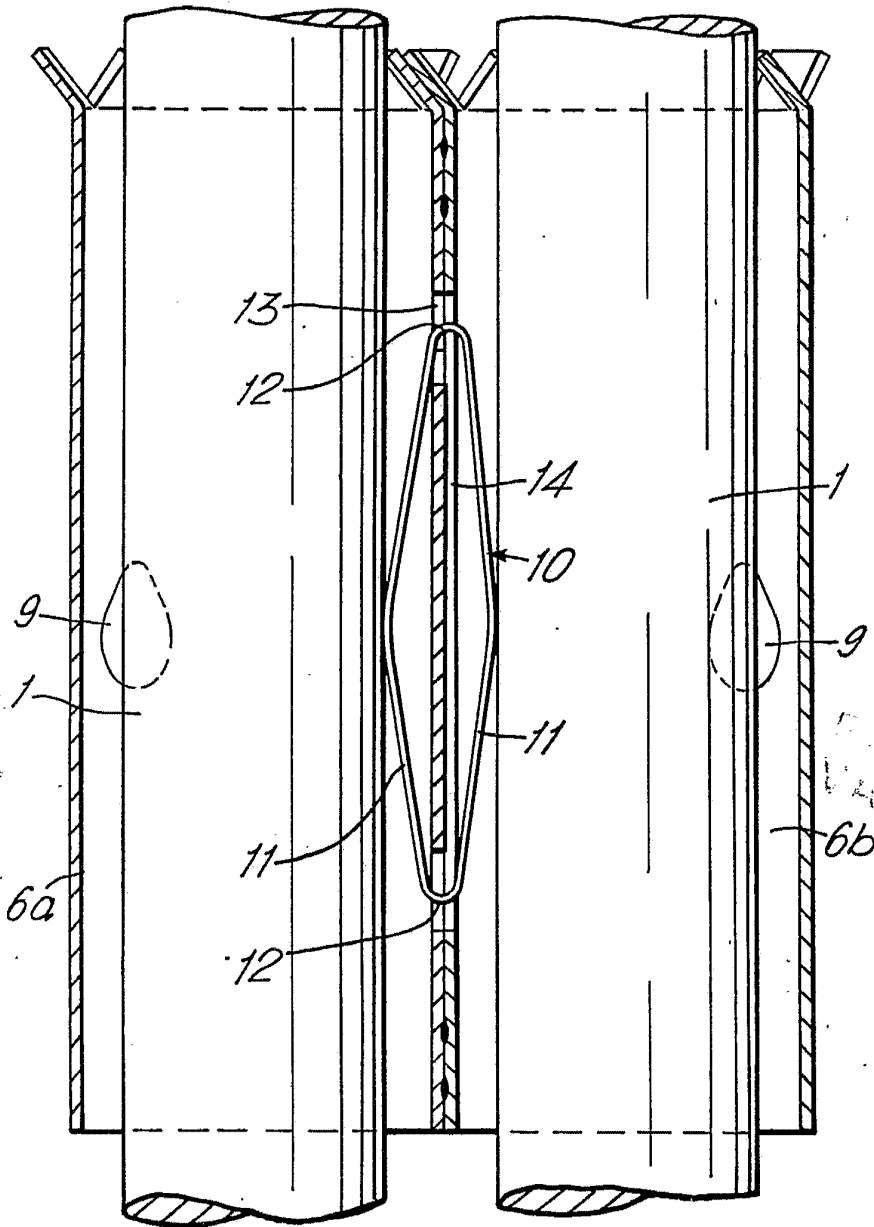


ESCALA VARIABLE

Madrid 25 ABR 1954
J. GÓMEZ KOLLE
p. p. Firmado: L. García Fernández



FIG. 5.



BOCINA
VARIABLE
E

25 ABR. 1975

Madrid

GOMEZ ACOSTA Y CAÑAS
Sociedad Limitada L. García Fernández

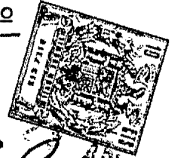


FIG. 6.

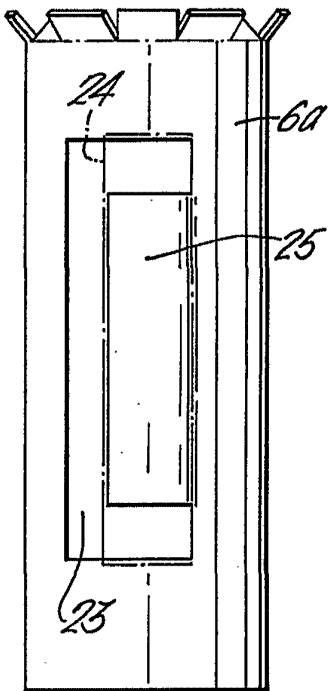


FIG. 7.

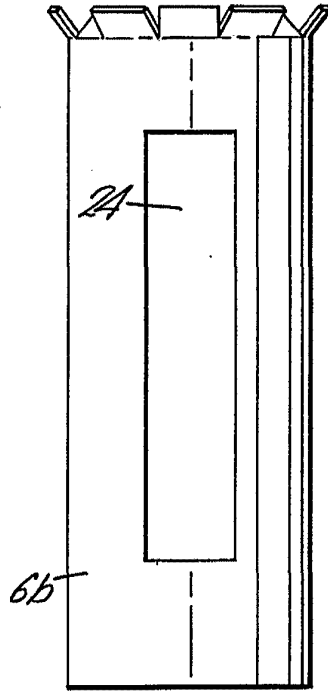
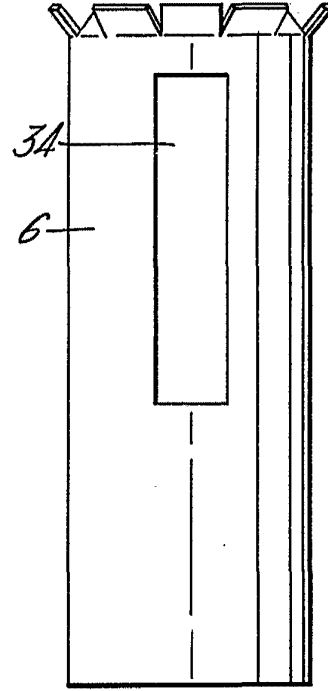


FIG. 9.



ABR. 1975

FIG. 8.

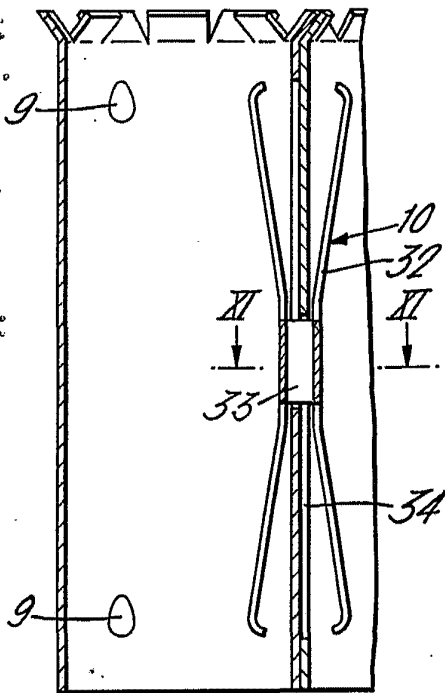
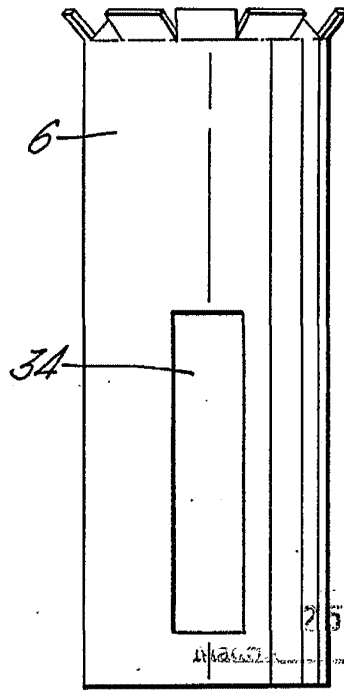


FIG. 10.



25 ABR. 1975

[Handwritten signature]
BRITISH NUCLEAR FUELS LIMITED
The British Nuclear Fuels Group plc
P.O. Box 100, Warrington, Cheshire, W9 1JF, England



FIG. 11.

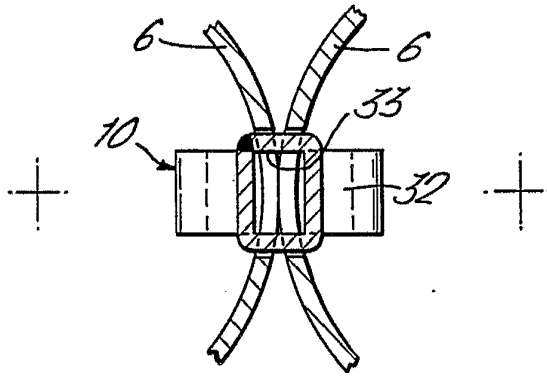
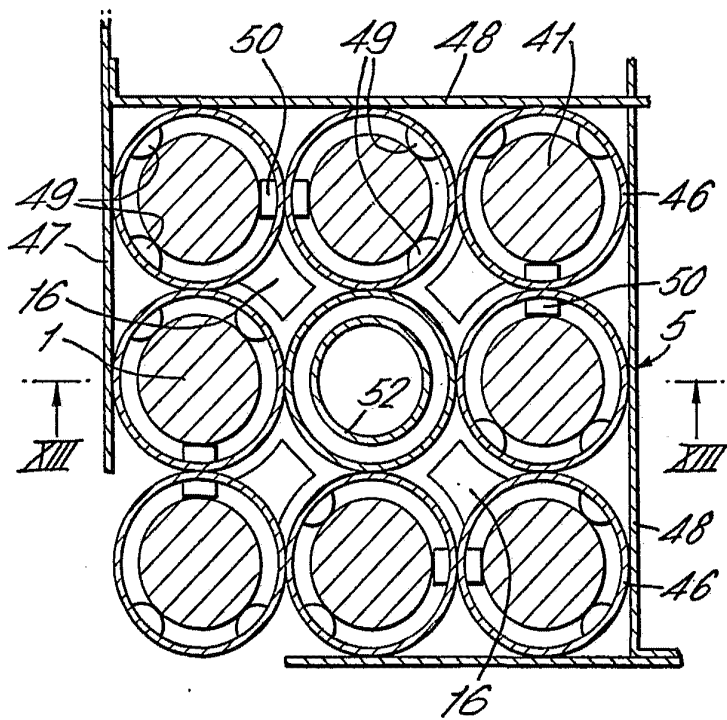


FIG. 12.



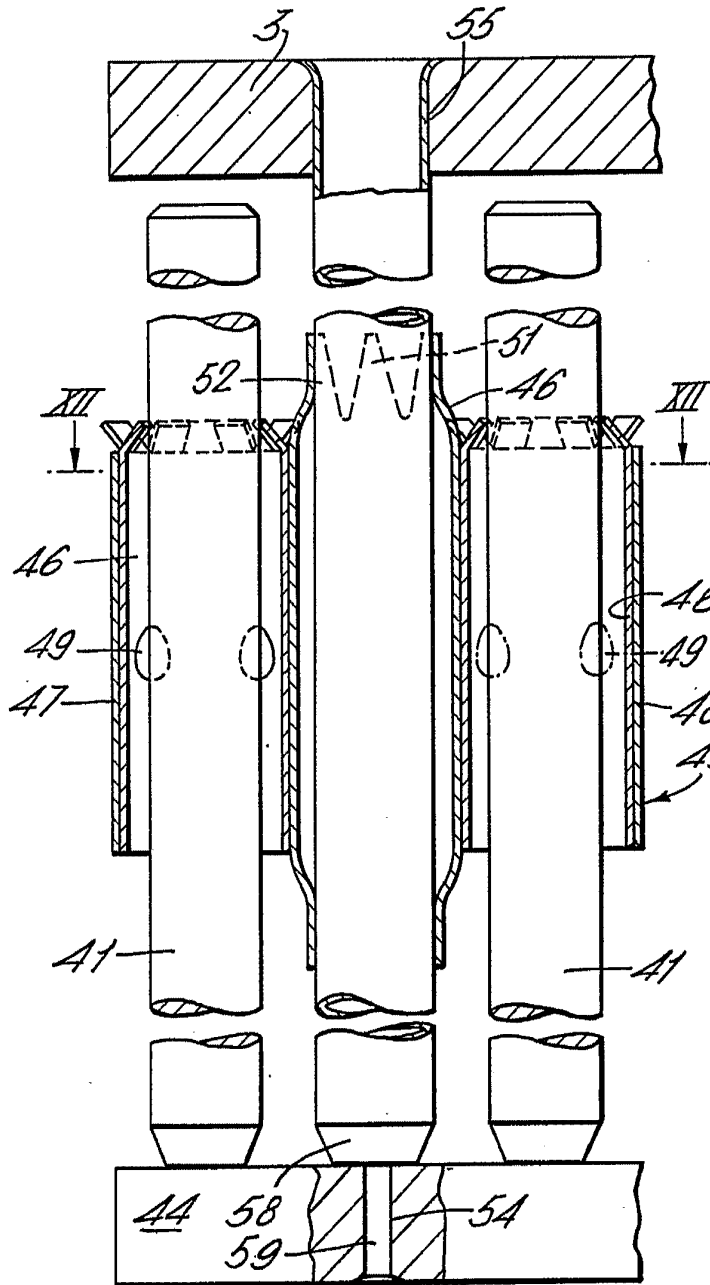
23 ABR. 1975

MADE IN GREAT BRITAIN

[Handwritten signature]



FIG. 13.



ESCALA
VARIABLE

25 ABR. 1975

Compu...