



ESPAÑA

19 ES	11 NÚMERO	15 A1
21	452250	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	23-9-1976	

PATENTE DE INVENCION

-3 NOV. 1977

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
P 25 42 757.0	25.9.1975	ALEMANIA

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G21C 3/30	

54 TITULO DE LA INVENCION

"INSTALACION PARA RECIBIR ESFUERZOS AXIALES PRODUCIDOS DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DE UN REACTOR NUCLEAR"

71 SOLICITANTE (S)

THE BABCOCK & WILCOX COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

161 East 42nd Street, New York N.Y. 10017, U.S.A.

72 INVENTOR (ES)

D. Melvin F. SANKOVICH, norteamericano, ingeniero.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. MANUEL DE RAFAEL GARCIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención hace referencia a elementos combustibles para núcleos de reactores nucleares y, más concretamente, a aparatos para
5 detener el movimiento del elemento combustible durante el funcionamiento de un reactor y similares.

Normalmente, los conjuntos de combustible están muy pocos separados y el medio refrigerante, que puede ser un líquido o un gas, fluye hacia
10 arriba en sentido longitudinal. El flujo puede someter a un esfuerzo a los conjuntos de combustible o a las varillas de combustible, de manera que se producen vibraciones. Debido a la variación en los coeficientes de la dilatación térmica de los diversos
15 materiales empleados en las construcciones nucleares, no es posible fijar firmemente los conjuntos de combustible a las placas de rejilla superior e inferior que están incorporadas en la estructura de soporte del núcleo. Por ello, ya se sugirió proveer
20 elementos elásticos (muelles) para mantener aplicados apretadamente los conjuntos de combustible contra las dos placas de rejilla. Esta disposición presenta la desventaja de que el elemento elástico está situado, con su muelle de compresión, en el recorrido del flujo, lo cual determina una caída de
25 presión indeseable que, en reactores grandes, puede llegar a valores considerables. La presión de entrada del refrigerante se debe incrementar, lo cual equivale a una disminución de la eficiencia
30 del reactor.

La presente invención tiene la finalidad de obtener el soporte de los conjuntos de combustible con sencillez y seguridad, de modo que estén exentos de vibración y sin un aumento de la resistencia al
5 flujo del refrigerante.

Los varios aspectos de novedad que caracterizan a la invención se describen particularmente en las reivindicaciones adjuntas y que forman parte de la presente memoria. Para una mejor comprensión de la invención, sus ventajas de funcionamiento y objetivos concretos obtenidos con su aplicación, se hace referencia a los dibujos que se acompañan y a la materia descriptiva, donde se ilustra y explica una forma de realización preferida de la
10 invención.
15

La figura 1 es una vista en sección axial del recipiente de seguridad de un reactor nuclear.

Las figuras 2 a 5 representan distintas configuraciones del muelle de acuerdo con la
20 invención.

La figura 6 es una vista en planta de un conjunto de combustible con el muelle de la figura 2 dispuesto de conformidad con la invención.

La figura 7 es una vista considerada según el sentido indicado por la flecha "A" de la figura 6.
25

La figura 8 es una sección considerada por la línea A-A de la figura 6.

La figura 9 es una vista parcial
30

considerada en el sentido que indica la flecha "B" de la figura 1.

La figura 10 corresponde a una sección considerada por la línea B-B de la figura 9.

5 Y la figura 11 muestra una configuración especial del montaje extremo del conjunto de combustible en una vista en sección considerada por la línea C-C de la figura 6.

La figura 1 ilustra esquemáticamente
10 una sección axial de un recipiente de seguridad -1- de un reactor nuclear. Los conjuntos de combustible -3-, que están constituidos por varillas de combustible en forma de barras, se hallan dispuestos en el interior de la estructura de soporte del núcleo indicada con -2-. Los conjuntos
15 de combustible -3- que forman el núcleo del reactor descansan en la placa enrejillada inferior -4- y están circundados por una cubierta -5-. Para compensar la dilatación térmica y las
20 vibraciones mecánicas que se producen durante el funcionamiento del reactor, los conjuntos de combustible están apoyados elásticamente o en forma antivibratoria contra salientes de compresión o amortiguadores de rejilla superiores
25 -6- previstos en la placa enrejillada superior -7- que se halla suspendida de un cilindro de soporte -8-. La combinación de los muelles de flexión y de torsión, cuyas configuración y disposición se describen con detalles con referencia a las
30 figuras 2 a 11, se emplean para salvar la

distancia "a" entre los salientes de compresión
-6- y los acoplamientos extremos superiores -15-
del conjunto de combustible (figuras 6 y 7). Las
flechas -9- (figura 1) indican el sentido del
5 flujo del refrigerante que circula a través del
reactor desde la parte inferior hacia arriba.

Los muelles de flexión y torsión
combinados -10- que se ilustran en vista en planta
en la figura 2 comprenden un brazo de flexión -11-,
10 una parte de torsión -12- y un segundo brazo de
flexión -13- que en su extremo está doblado a 90°
y en tal extremo se halla provisto de una cabeza
-14-.

En la figura 3, que es una vista consi-
15 derada de acuerdo con el sentido indicado por la
flecha "A" de la figura 2, puede verse que el brazo
del flexión -13- está inclinado hacia arriba. El
brazo de flexión -11- se puede doblar, por ejemplo,
como se indica con las líneas de trazos -11a- según
20 las condiciones de aplicación particulares del
muelle. El brazo de flexión puede ser cónico
(figura 4) o escalonado (figura 5) para aumentar
la flexibilidad. El muelle -10- está constituido
por una varilla redonda, si bien se puede hacer
25 de material de sección plana o cuadrada o con una
combinación de formas distintas.

El acoplamiento extremo -15- del conjunto
de combustible que se ilustra en las figuras 6 y 7
consta de un cuerpo principal-16- y cuatro piezas
30 de compresión -19- unidas al mismo mediante

tornillos -17-. En la lámina tubular -20- que forma parte del cuerpo principal -16- se han previsto orificios -21- para tubos de guía de las varillas de control. Un muelle como el de la figura 2

5 está incorporado con el brazo de flexión -11- que se apoya en la ranura -29- de la pared -22- del cuerpo principal, en tanto que la parte de torsión -12- se halla sujeta en una ranura -23- de la pared -24-. El segundo brazo de flexión -13- es

10 libre y está solamente guiado por su extremo doblado -25- en la ranura -27- prevista en la pared -26-. El brazo de flexión -13- va aplicado contra un saliente o amortiguador enrejillado superior -6- (ilustrado con línea de raya y punto)

15 de la placa superior enrejillada -7- (figura 1). Por lo menos una pieza de compresión -19- retiene la parte de torsión -12- del muelle. El brazo de flexión -11- es mantenido en posición por la superficie -35- de la ranura -29-. La parte de

20 torsión -12- del muelle -10- situada entre las piezas de compresión -19- está cubierta por una placa protectora -34- (figura 8). La placa de protección se ha previsto con fines de seguridad para

25 garantizar que, en el caso de una avería del muelle, no entren piezas rotas en el circuito del flujo del refrigerante. El extremo con cabeza -14- junto con la ranura de guía -27- cumplen la misma finalidad. Para una mayor claridad, solamente se ilustra un muelle combinado de

30 flexión y torsión. Normalmente, cada acoplamiento

extremo de un conjunto de combustible está provisto de cuatro muelles -10-. Análogamente a como se ilustra en la pared -22-, se ha previsto en las paredes -24-, -26- y -28- un brazo de flexión -11-.

5 En las paredes -26-, -28- y -22- se halla dispuesta una parte de torsión -12- con una placa de protección -34- como la que se muestra en la pared -24-. Una ranura -27- de guía del brazo -13-, como la

10 ilustrada en la pared -26- ha sido asimismo prevista en las paredes -28-, -22- y -24-. Los muelles -10- están doblados de manera que no es posible su interposición entre sí.

En las figuras 9 y 10 puede apreciarse la ventaja de la invención. En la zona de flujo -30-

15 los muelles utilizados para compensar la dilatación térmica no obstruyen el flujo de refrigerante, excepción hecha de las pequeñas cabezas -14-.

Con fines de claridad, en las figuras 9 y 10 sólo se representan los brazos de flexión -13- que se

20 apoyan en los salientes -6- de la placa superior enrejillada que se ilustra con líneas de raya y punto. Un saliente -6- va relacionado siempre con dos brazos de flexión -13- que pertenecen a dos conjuntos de combustible contiguos. La figura 11

25 ilustra una sección considerada por las líneas C-C de la figura 6 que muestra una forma de relación especial de la pieza de compresión -19- que sujeta la parte de torsión -12- del muelle combinado de flexión y torsión -10-. El cuerpo

30 principal -16- se compone de dos partes. La

parte superior -31- (figura 11) y las cuatro piezas de compresión -19- forman una parte. La parte superior -31- va unida la parte inferior -33- mediante tornillos -32.

5 La aplicación del soporte elástico de la invención ha proporcionado un dispositivo que puede recibir con seguridad los esfuerzos axiales producidos durante el funcionamiento de un reactor nuclear por el flujo del refrigerante y la dilatación térmica de los conjuntos de combustible sin
10 retrasar el flujo del refrigerante.

Otras ventajas son las siguientes:

 Los muelles combinados de flexión y torsión son un buen sustituto de los muelles de compresión porque son suficientemente aptos para
15 recibir grandes esfuerzos axiales sobre una gran distancia.

 La vibración de los muelles de soporte, que constituye un serio problema en los muelles de compresión, no se produce con los muelles de flexión y torsión combinados.
20

 Existe un mejor acceso para reparaciones de las conexiones roscadas de los acoplamientos extremos del conjunto de combustible con los tubos de guía de las varillas de control.
25

 Los muelles pueden ser instalados en los acoplamientos extremos en el lugar de venta.

 La invención, dentro de su esencialidad, puede ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran sólo en detalle de
30

la indicada únicamente a título de ejemplo a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba. Podrá, pues, realizarse esta instalación con los medios, componentes y accesorios más adecuados, por quedar todo ello 5 comprendido en el espíritu de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención, haciendo constar que ha todos los efectos pertinentes se invoca la prioridad
5 alemana del 25.9.1975 correspondiente a la patente P 25 42 757.0:

1.- Instalación para recibir esfuerzos axiales producidos durante el funcionamiento de un reactor nuclear, por el flujo de refrigerante
10 y la dilatación térmica de conjuntos de combustible que comportan varillas de combustible en forma de barras, cuyos conjuntos de combustible descansan sobre una placa enrejillada inferior y por el extremo superior se apoyan elásticamente contra
15 una placa enrejillada superior, c a r a c t e r i - z a d a por el hecho de comprender muelles de flexión y torsión combinados que se apoyan con un brazo de flexión en el acoplamiento extremo del conjunto de combustible, así como un segundo brazo
20 de flexión aplicado contra un saliente de la placa enrejillada y porque la fuerza elástica de los brazos de flexión es incrementada por la acción de la parte de torsión que es retenida por medio de piezas de compresión.

25 2.- Instalación, según la reivindicación 1, caracterizada porque el brazo de flexión es cónico o escalonado.

3.- Instalación, según la reivindicación 1, caracterizada porque el otro brazo de flexión
30 está guiado en una ranura prevista en el acoplamiento

extremo del conjunto de combustible.

4.- Instalación, según la reivindicación
1, caracterizada porque la parte de torsión está
cubierta por una placa de protección en la zona
5 definida entre dos piezas de compresión.

5.- Instalación, según la reivindicación
1, caracterizada porque las piezas de compresión
van unidas al acoplamiento extremo mediante tornillos.

6.- Instalación, según la reivindicación
10 5, caracterizada porque las piezas de compresión
y la parte superior del acoplamiento extremo
están formadas por una sola pieza y la parte superior
del acoplamiento extremo va unido a la parte
inferior de tal acoplamiento por medio de tornillos.

15 7.- "INSTALACION PARA RECIBIR ESFUERZOS
AXIALES PRODUCIDOS DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DE
UN REACTOR NUCLEAR".

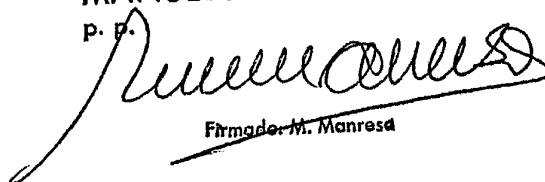
Consta la presente memoria descriptiva
de diez hojas mecanografiadas y de tres láminas de
dibujos.

Barcelona para Madrid a 23 de Septiembre 1.976

THE BABCOCK & WILCOX COMPANY
p. a.

MANUEL DE RAFAEL

P. P.



Firmado: M. Manresa

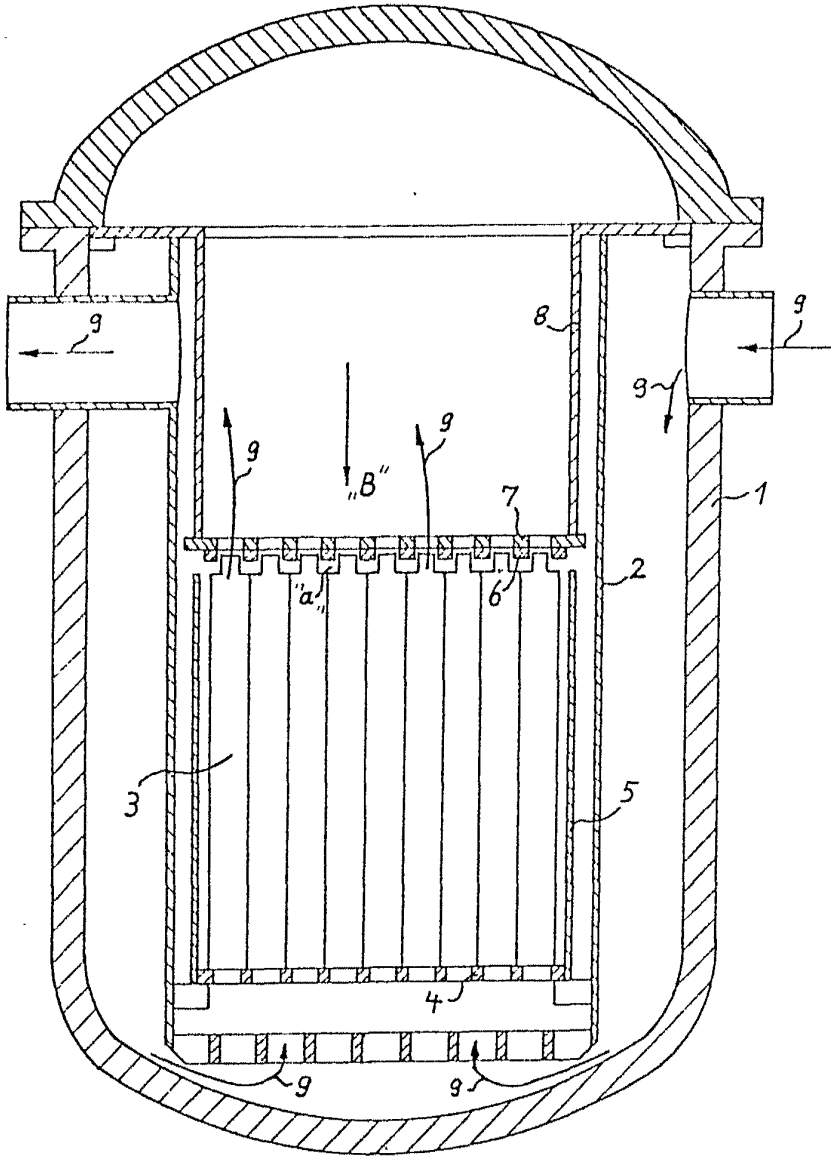


FIG. I

Barcelona, para

Madrid, 23 Sepr. 1976

MANUEL DE RAFAEL

P. P.

Firmado: M. Manresa

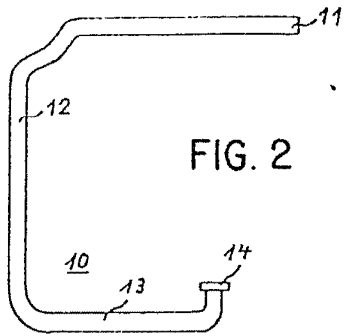


FIG. 2

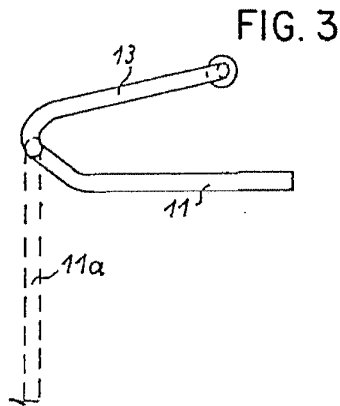


FIG. 3

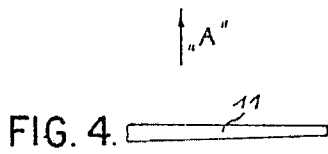


FIG. 4.



FIG. 5

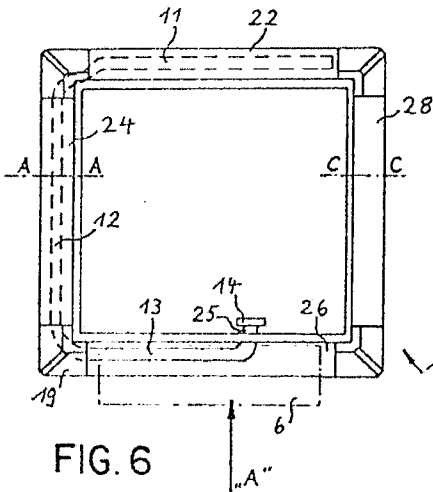


FIG. 6

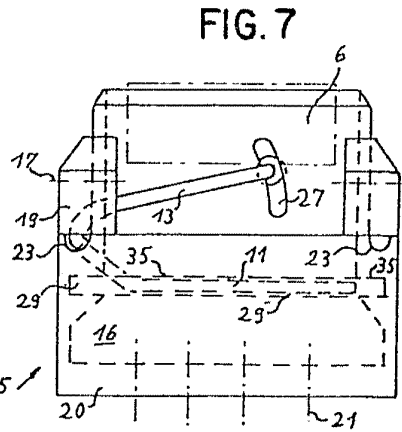


FIG. 7

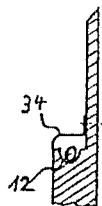


FIG. 8

Barcelona, para Madrid, 23 Sepbre. 1976

MANUEL DE RAFAEL

p. p.

Manuel de Rafael

FIG. 9

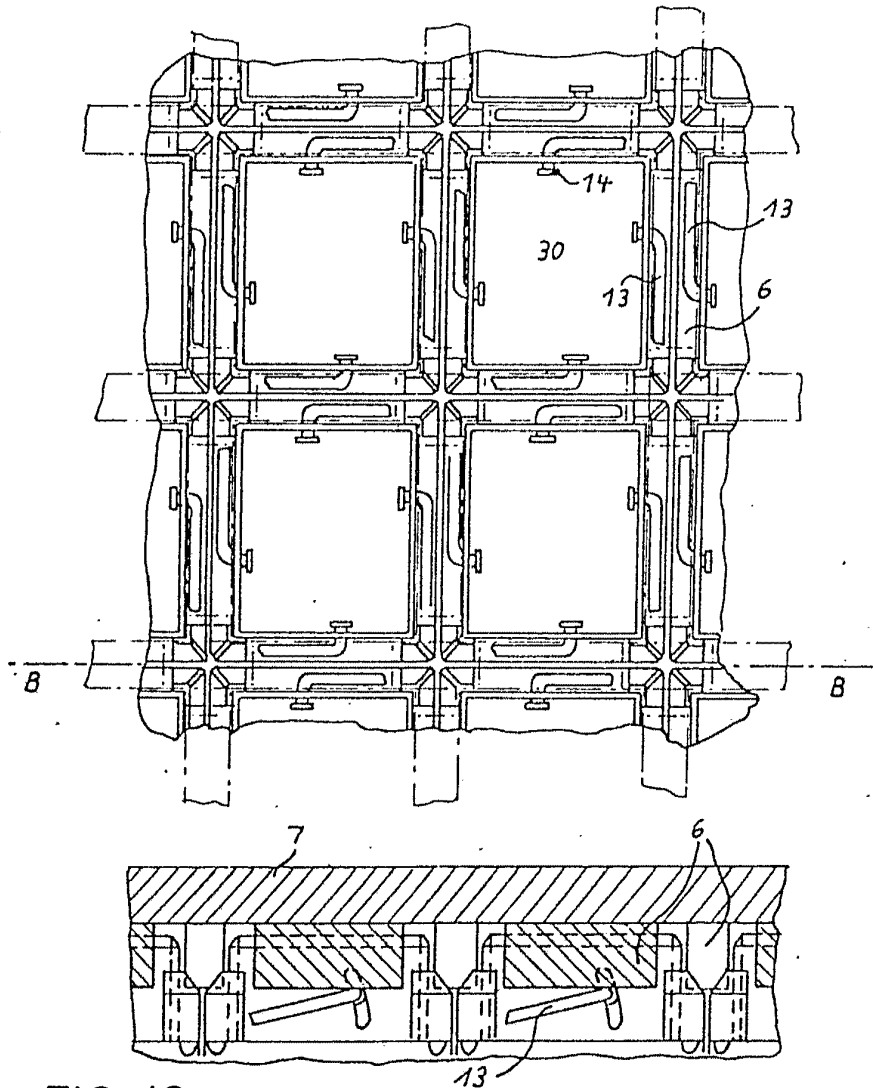
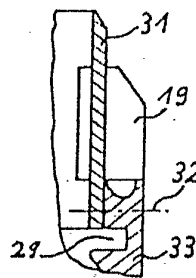


FIG. 10

FIG. II



Barcelona, para Madrid, 23 Sepbre. 1976

[Handwritten signature]