

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

6 NOV. 1978

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

**PATENTE DE INVENCION**

10	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	462.487		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			20.9.77		

50	PRIORIDADES:	52	FECHA	53	PAIS
51	NUMERO				
	P 26 42 184.1		20.9.76		Rep. Fed. Alemana

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

54	TITULO DE LA INVENCION
	PERFECCIONAMIENTOS EN DISTANCIADORES PARA ELEMENTOS COMBUSTIBLES DE REACTORES NUCLEARES.

71	SOLICITANTE (ES)
	KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	4330 Mülheim (Ruhr), Wiesenstr. 35, República Federal Alemana.

72	INVENTOR (ES)
	Hans Kröpfl

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO Y POMBO.

La presente invención se refiere a un distanciador para elementos combustibles, en especial de reactores nucleares refrigerados por agua, compuesto de una rejilla de almas de chapa puestas de canto, ensambladas una con otras, y de elementos de apoyo elásticos y rígidos conformados de éstas, para el centrado de las barras combustibles abarcadas por las mallas de las rejillas. Para la perfecta disipación térmica del calor producido en las barras combustibles del elemento combustible en el servicio normal de un reactor nuclear, pero sobre todo también en situaciones donde tiene que utilizarse la denominada refrigeración de emergencia, son de importancia decisiva los distanciadores. Estos se han de cuidar de que las distancias entre las distintas barras combustibles de un elemento combustible sean siempre hasta cierto punto iguales, con el fin de que mediante la uniforme disipación de calor lograda, se eviten sobrecalentamientos y deterioros de las distintas barras combustibles. Además de esto los distanciadores tienen el cometido de tensar las barras combustibles, de hasta algunos metros de longitud, de un elemento combustible, y amortiguarlas de tal manera que se eviten vibraciones propias y como consecuencia de ellas deterioros mecánicos. Se han dado a conocer ya una multiplicidad de construcciones siendo común a todas ellas dos características, concretamente elementos de apoyo elásticos y elementos de apoyo rígidos, los denominados botones para el centrado de las barras combustibles en las mallas del distanciador. Aquí los puntos de contacto entre estos elementos y las superficies de las barras combustibles deben ser lo más pequeños posible, y también la absorción de neutrones por estos elementos de estructura tiene que mantenerse lo más baja posible. Otro punto de vista es la resistencia a la corriente para el refrigerante, originada por la rejilla del distanciador, y con ello

la caída de presión del mismo por toda la altura del núcleo del reactor.

En el transcurso de largos años de servicio en los que la técnica de los reactores ha adquirido un alto estado de madurez técnica, resultó la exigencia de mejorar todavía más las construcciones de distanciadores que funcionaban en principio perfectamente, sobre todo en atención a una forma de fabricación simplificada y a una mejor posibilidad de cálculo del efecto de los elementos de apoyo elásticos sobre la barra combustible y la corriente del refrigerante.

Una solución de este cometido consiste según la invención en desarrollar mediante ranurado y estampación de la pared de las mallas elementos de apoyo elásticos en forma de almas producidos en dirección axial, que actúan hacia ambos lados de la pared de la malla, y prevé en éstos o bien en paredes de malla opuestas, botones como elementos de apoyo rígidos. Esta construcción del distanciador consta por consiguiente sólo de un material, no están previstas piezas sueltas, por lo cual tampoco ninguna unión metalúrgica dentro de esta rejilla. Hasta ahora era usual hacer que los elementos de apoyo elásticos actúen sólo en una dirección, por lo tanto estos serán relativamente rígidos. Esta construcción propone por el contrario elementos de apoyo elásticos que actúan en dos mallas contiguas. Estos elementos son más blandos que los usuales hasta ahora y posibilitan con ello un facilitamiento de la introducción de las barras combustibles en la estructura del elemento combustible. Pero ya que estos elementos elásticos se apoyan ellos mismos a ambos lados en barras combustibles, que por su parte hacen contacto de nuevo en botones de apoyo fijos, se produce por consiguiente un centrado suficiente y que basta a todas las exigencias de las barras combustibles.

Para una más detallada ilustración de esta idea de la invención se remite a los ejemplos de ejecución representados en las figuras 1 - 4, de los que pueden extraerse otras características de la invención.

5 La figura 1 muestra una vista en planta de cortes de una rejilla distanciadora según la invención con disposición diferente en las zonas A y B de los elementos de apoyo elásticos y rígidos. Las figuras 2a y 2b muestran la estampación de un elemento de apoyo elástico de una pared de malla, las fi-  
10 guras 3a y 3b muestran estos elementos elásticos incluidos sus botones distanciadores. Finalmente la figura 4 muestra esquemáticamente las posibilidades de sujeción para una barra combustible, posibles con estos ejemplos de ejecución de elementos de apoyo elásticos y rígidos.

15 Las barras combustibles están designadas con 2, las paredes de las mallas del distanciador o bien almas de rejilla están designadas con 31 y 32. Los elementos de apoyo elásticos llevan la cifra de referencia 6 y por el contrario los rígidos la cifra de referencia 7.

20 La figura 2a muestra ahora en una sección transversal por un alma 31/32 la forma del elemento de apoyo elástico 6. Como se desprende de la figura 2b, éste tiene de nuevo estructura en forma de alma y está fabricado de la pared de la malla y correspondiente conformación sin desprendimiento de  
25 viruta. Esto puede realizarse en una fase de trabajo. Las zonas de apoyo del elemento de apoyo 6 están designadas con 61 y 62, y naturalmente pueden estar también completamente redondeadas. En la transición a las partes planas de la pared de la malla están previstas articulaciones elásticas 63 y 64 mediante cuyo desarro-  
30 llo puede influenciarse o bien ajustarse esencialmente la carac-

terística de resorte de este elemento 6. El mecanismo de sujeción de esta ejecución está representado en las figuras 4b y 4c. Este corresponde al esquema de construcción de la figura 1a. Correspondientemente a esto las paredes de malla opuestas a las paredes de malla provistas de elementos de apoyo elásticos, van equipadas con elementos de apoyo rígidos o botones 7.

Estos botones pueden fabricarse de nuevo por estampación, de modo en sí conocido. Según la figura 4b hay en cada caso un lugar de apoyo elástico 61 o bien 62 frente a un botón rígido 7. Para ahorrar material es también posible dotar de ventanas a las paredes de malla que llevan botones, tal y como está indicado en el lado izquierdo de esta figura 4b.

Sin embargo es también posible lograr mediante correspondiente disposición de los botones 7, véase la figura 4c, una sujeción en tres puntos de las barras combustibles, si el punto de apoyo elástico 61 o bien 62 visto en dirección axial hace contacto en cada caso entre dos botones 7, en la barra combustible.

Contrariamente la figura 3 muestra un elemento de apoyo elástico 6 que corresponde completamente al de la figura 2, sin embargo a continuación de él está estampado hacia arriba y hacia abajo, de la pared del alma, otro botón de apoyo rígido 7. Con esto resulta una posibilidad de sujeción para la barra combustible de la figura 4a o bien del esquema de rejilla de la figura 1B. A diferencia de las ejecuciones actuales aquí todas las almas del distanciador están desarrolladas absolutamente iguales, cada pared de malla tiene elementos de apoyo elásticos y rígidos 6 y 7 respectivamente. Esta construcción tiene no sólo la ventaja de la homogeneidad para la fabricación y montaje, sino además también la ventaja de que al tener lugar fuertes

deformaciones de las barras combustibles, bien por tensiones internas o por efectos externos, como por ejemplo vibraciones de seísmo, no puede desarrollarse ningún sobreesfuerzo de los elementos elásticos, 6, ya que el recorrido de resorte obligado se impide por el contacto prematuro de las barras combustibles 2 en los botones 7.

Para mejor ilustración se citará respecto a las dimensiones de estas rejillas distanciadoras, que la altura de las almas 31 o bien 32 supone por ejemplo 35 mm., el diámetro de las barras combustibles aproximadamente 10 mm., el ancho de malla de la rejilla aproximadamente 15 mm., El ancho de los elementos de apoyo elástico supone aproximadamente 3 mm., con un espesor del alma de chapa 31/32 de aproximadamente 0,3 mm. La sujeción exterior de las rejillas distanciadoras de esta construcción se realiza como es usual mediante bandejas que pueden presentar todavía botones de deslizamiento en su contorno exterior, para facilitar la inserción del elementos combustible en el núcleo del reactor.

De todos modos son posibles desviaciones de los datos citados, rigiéndose éstos por el tipo, potencia y construcción del núcleo del concerniente reactor. También la ondulación de la parte de apoyo elástica 6 puede estructurarse de otro modo cuando el efecto de la misma se extiende sobre dos huecos de malla contiguos.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo 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 distanciadores para elementos combustibles de reactores nucleares, especialmente, refrigerados por agua, compuestos de una rejilla de almas de chapa puestas de canto y ensambladas unas con otras y de elementos de apoyo elásticos y rígidos, conformadas de éstas para el  
10 ranurado y estampación de la pared de las mallas en dirección axial, que actúan hacia ambos lados de la pared de la malla, y en estas o bien en paredes de malla opuestas están previstos botones como elementos de apoyo rígidos.

15 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se dota a todas las paredes de malla de elementos de apoyo elásticos, disponiéndose botones por encima y por debajo de los mismos.

20 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque los botones se destacan en dirección contrario a la zona de resorte contigua.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los botones se disponen siempre en las paredes de malla opuestas a los elementos de apoyo elásticos.

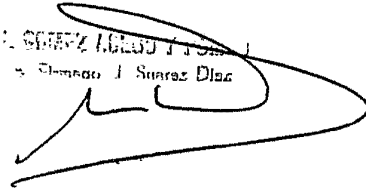
25 5.- Perfeccionamientos en distanciadores para elementos combustibles de reactores nucleares, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 7 hojas escritas a máquina por una sola cara.

30 NOV 1977  
Madrid,

KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT

SEÑOR D. SUAREZ DIAZ  
Sr. D. Suarez Diaz



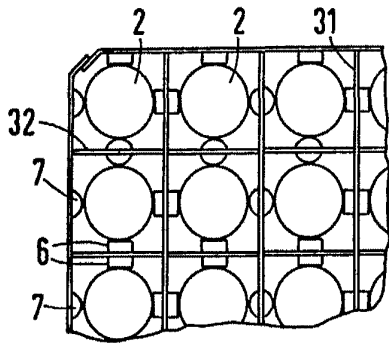


Fig. 1A

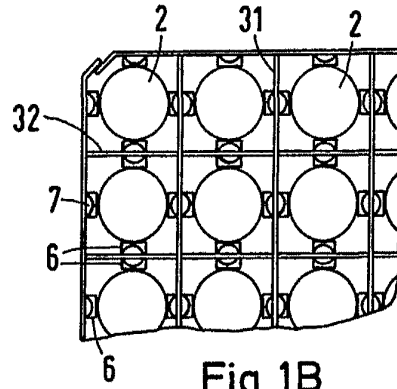


Fig. 1B

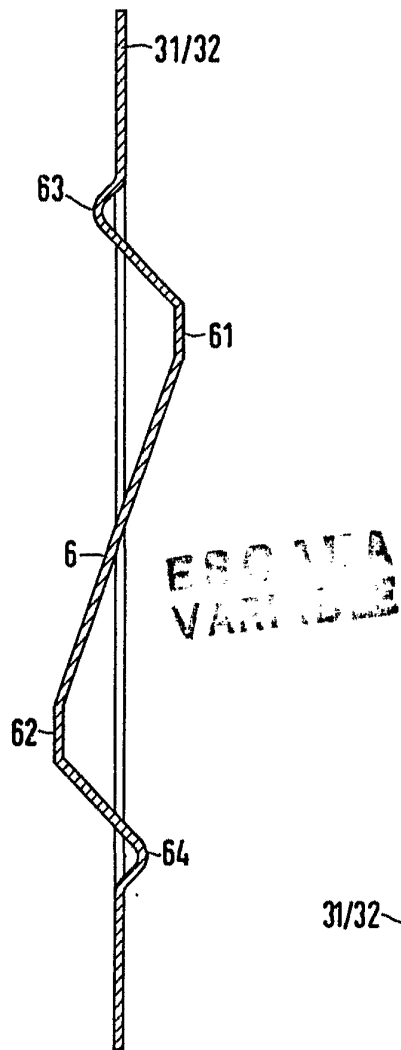


Fig. 2a

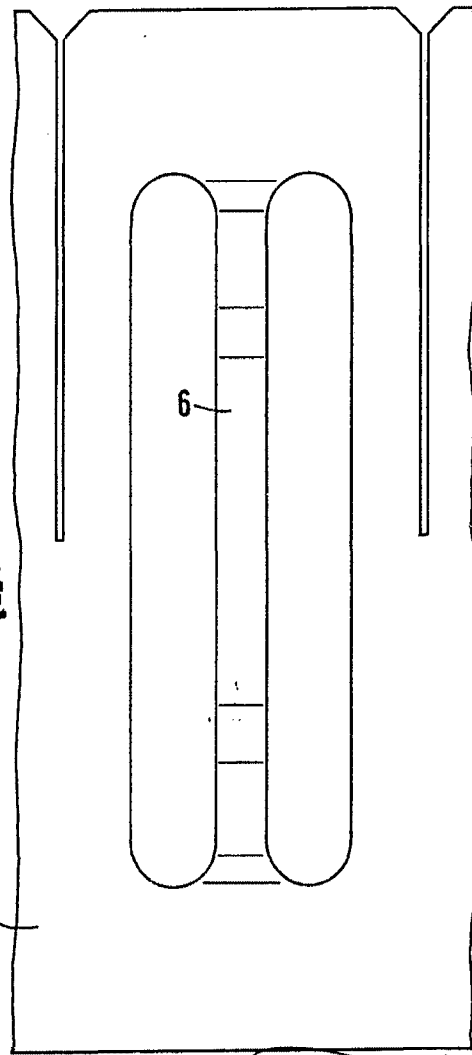
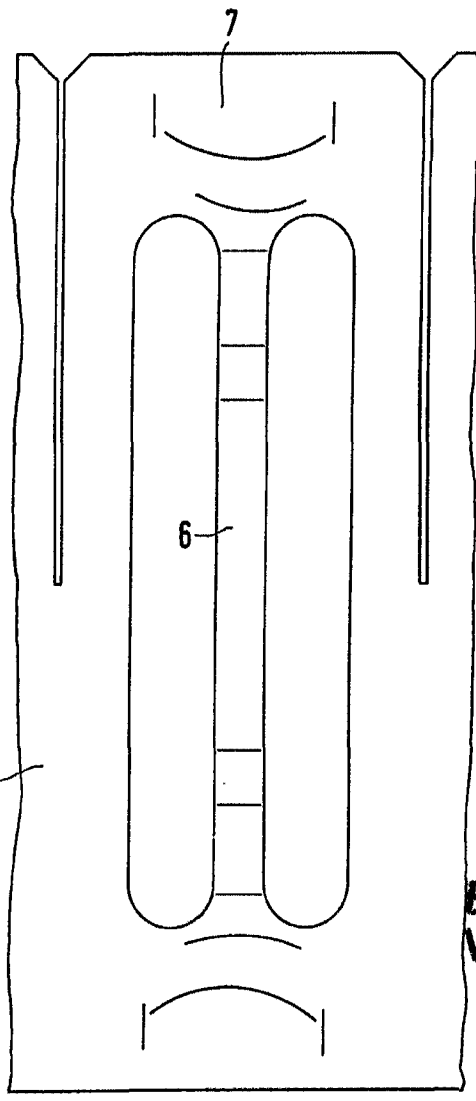
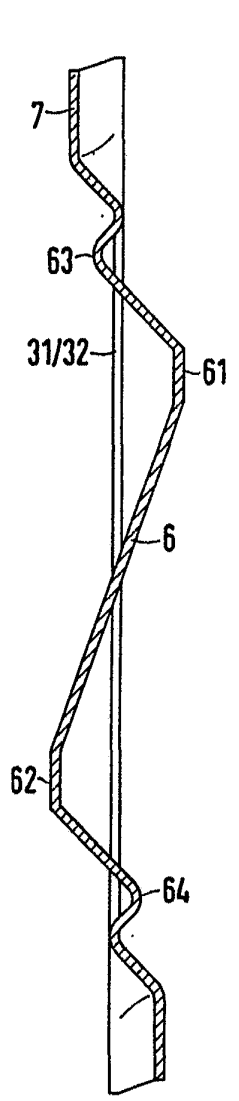


Fig. 2b

1107. 1977  
Madrid



ESCAL  
VARIABLE

Fig. 3a

Fig. 3b

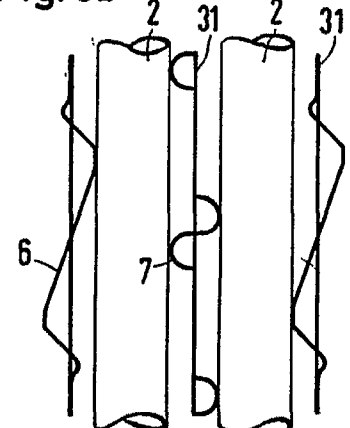
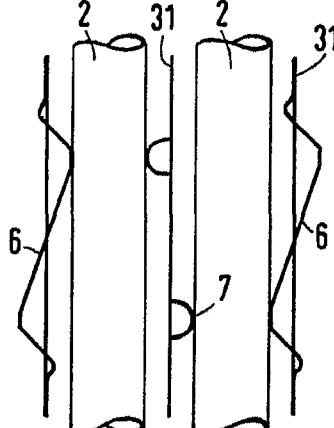
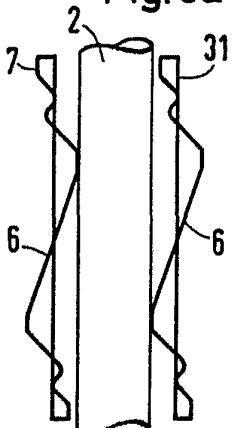


Fig. 4a

Fig. 4b

Fig. 4c

Madrid 1977  
J. M. ...  
...