



ESPAÑA

19 ES	21	11 NUMERO	10 A1
		474.889	
		23 FECHA DE PRESENTACION	
		7.11.78	

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

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
P 27 49 998.5	8 de noviembre de 1.977	Rep. Federal Alemana
47 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL	63 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G 01 L 5 / 00; G 21 C 17 / 00; G 21 C 3 / 34	
64 TITULO DE LA INVENCION		
PERFECCIONAMIENTOS EN APARATOS DE MEDICION PARA LA FUERZA ELASTICA DE REJILLAS DISTANCIADORAS PARA ELEMENTOS COMBUSTIBLES DE REACTOR NUCLEAR.		
71 SOLICITANTE (S)		
KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Wiesenstr. 35, 4330 Mulheim, (Ruhr), República Federal Alemana.		
72 INVENTOR (ES)		
Josef Steven, Ing., Helmut Bezold, Ing.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO Y POMBO.		

La presente invención se refiere a un aparato de medición para averiguar y verificar la fuerza elástica de los botones distanciadores elásticos incorporados en rejillas distanciadoras para elementos de combustible de reactores nucleares, que presionan a cada barra combustible cogida en cada malla distanciadora contra por lo menos dos botones distanciadores rígidos situados enfrente. Los elementos de combustible de reactor nuclear constan generalmente de una multiplicidad de barras de combustible dispuestas paralelas entre sí que se sujetan entre sí a la deseada separación teórica mediante rejillas distanciadoras. Las rejillas distanciadoras por su parte están normalmente construidas a partir de tiras de chapa que se cruzan. Las mallas formadas debido a esto se atraviesan en cada caso por una barra combustible. Para el centraje de esta barra combustible en la respectiva malla están previstos botones de apoyo elásticos y rígidos, estando normalmente dispuesto, visto en la dirección axial de la barra combustible, dos botones de apoyo rígidos en una pared del distanciador frente a un botón de apoyo elástico en la pared del distanciador que transcurre paralela a ella. Este método de centraje permite no sólo una fácil introducción de las barras combustibles en las mallas del distanciador sino que garantiza también durante el funcionamiento del reactor que estén lo más exentas de oscilaciones posible las barras combustibles alrededor de las cuales fluye con gran velocidad el refrigerante del reactor. Con esto adquieren especial importancia los botones de apoyo elásticos. Su fuerza elástica, sin tener en cuenta la precisión de su dimensionamiento, tiene que ser constante dentro de estrechas tolerancias con el fin de que se garanticen las funciones anteriormente citadas de la rejilla distanciadora, especialmente en lo referente al comportamiento a oscilaciones.

5. Resultó por tanto el cometido de encontrar un aparato de medición sencilla de manejar por una parte durante la fabricación de la rejilla distanciadora y por otra parte también para la verificación de rejilla distanciadoras utilizadas ya en el funcionamiento del reactor, que permita medir y verificar la fuerza elástica de los botones de apoyo elásticos.

10. La solución de este cometido consiste según la invención en un aparato de medición que consta de un mandril dinamométrico que presenta el mismo diámetro que las barras combustibles a fijar mediante la rejilla distanciadora y contiene un brazo de flexión cuyo extremo libre está en contacto con el botón de apoyo elástico a medir, y cuyo otro extremo unido firmemente con el mandril está dotado de por lo menos una banda extensométrica.

15. Para una aclaración más detallada de este aparato se remite a los ejemplos de ejecución representados en las figuras 2 y 3.

20. La figura 1 muestra en vista de planta una malla de un distanciador que consta de las paredes 1, 2, 3 y 4 que representan las secciones de almas dispuestas de canto cruzándose. En estas paredes de malla están dispuestos botones de apoyo 5 elásticos así como botones de apoyo 6 rígidos. Está dibujada la situación de una barra combustible 20 que se ciñe a los botones de apoyo 6 rígidos y al mismo tiempo deforma elásticamente ligeramente los botones de apoyo 5 elásticos.

25. Para garantizar una sujeción segura de las barras combustibles 20 en las mallas del distanciador, los botones de apoyo 5 elásticos tienen que aplicar una determinada fuerza de apriete. Las fuerzas elásticas se verificaban hasta ahora mediante una medición indirecta, midiéndose con calibres machos de tolerancia el ancho de luz entre los botones elásticos y los botones rígidos
30. (el diámetro inscrito de la malla). El campo admisible de este an

cho de luz se fijó empíricamente. Sin embargo se manifestó que este procedimiento de verificación es demasiado impreciso y está afectado de inseguridades. Así por ejemplo no se abarca la dispersión de las fuerzas elásticas, la medición del ancho de luz depende del verificador y la fuerza elástica realmente existente no puede determinarse, sino sólo indicarse su campo de fuerza.

5.

El aparato de medición según la invención, como el representado en los ejemplos de ejecución de las figuras 2 y 3, sirve para la exacta medición de estas fuerzas elásticas y con ello también de la característica de resorte.

10.

El ejemplo en la figura 2 no tiene ninguna clase de partes mecánicamente móviles dependientes de la fricción, es además pequeño y manejable y puede manejarse por separado del dispositivo indicador. Este dispositivo tiene por tanto también un bajo peso propio, de manera que también por esta parte pueden evitarse perturbaciones del resultado de medición. A esto se añade el que este dispositivo puede utilizarse en cualquier posición o sea también en la dirección vertical, en la rejilla distanciadora, de manera que con ello se descarta el que se cruce el aparato de medición en la malla del distanciador a consecuencia de su propio peso.

15.

20.

La figura 2 muestra una sección axial de una malla del distanciador. En la pared de malla 2 están dispuestos dos botones de apoyo 6 rígidos y en la pared de malla 1 un botón de apoyo 5 elástico. Para la medición de la fuerza elástica del último, el aparato de medición consta de un mandrill 11 rectificado cuyo diámetro corresponde exactamente al de las barras combustibles 20 a insertar en las mallas del distanciador.

25.

30.

Este mandrill está ahora dotado, del modo representado, de una ranura 12 practicada por ejemplo mediante mecanización por

5. haz electrónico o electroerosión por chispas, de manera que se produce un brazo de flexión 13. Este brazo de flexión está dotado en la transición a la parte maciza del mandril 1, de por lo menos una banda extensométrica 17 que a través de un amplificador 15 está conectada a un aparato indicador correspondiente. Este es sin embargo estado de la técnica, de manera que para mejor visibilidad no se han representado más detalles. El mandril 11 está fijado a una empuñadura 14 aislada térmicamente que al mismo tiempo sirve, del modo representado, como tope respecto a la

10. rejilla distanciadora, de manera que con ello queda exactamente fijado siempre el punto de contacto entre el resorte 5 y el brazo de flexión 13. El ranurado 12 de este brazo de flexión es de manera que el lugar de contacto 18 del botón de apoyo 5 elástico desplazado 90° en la malla del distanciador, cae en la parte maciza del mandril 11 y con ello no puede falsearse la indicación.

15. El principio de medición de este dispositivo se basa en que mediante el contacto del botón 5 elástico en el brazo de flexión 13 tiene lugar una mínima curvatura del mismo que se capta eléctricamente por la banda extensométrica 17 y se hace en el aparato

20. indicador 16 a través del amplificador 15 así como de un puente de medición interconectado.

25. El tarado de este aparato es muy sencillo ya que únicamente tiene que solicitarse con fuerzas conocidas el brazo de flexión 13 en su punto de contacto con el botón de apoyo 5 elástico. Se ha mostrado que este aparato de medición permite un trabajo muy perfecto, la medición de los distintos resortes de las mallas del distanciador se realiza muy rápidamente. Ya que el mango 14 del mandril 11, por el que salen también las líneas de medición, está construido aislado térmicamente, no son tampoco posibles falseamientos de los valores de medición debidos a una

30.

transmisión térmica del operario al aparato de medición propiamente dicho.

5. Ya que el mandríl 11 tiene que presentar siempre el diámetro de las barras combustibles 20 que se emplean en cada caso, es necesario preparar mandriles 11 de dimensiones correspondientes a las diferentes geométricas del distanciador. Estos mandriles pueden hacerse recambiables con ayuda de un acoplamiento mecánico, respecto a la empuñadura 14 y al analizador electrónico de los valores de medición.

10. A diferencia de la figura 2, el ejemplo de ejecución de la figura 3 muestra un mandríl 21 hueco en cuyo interior está fijado unilateralmente un brazo de flexión 22. Están dispuestas de nuevo en la proximidad de este lugar de fijación bandas extensométricas 17 y las líneas de medición salen por la empuñadura no dibujada aquí (véase la cifra de referencia 14 de la figura 2).

15. En el extremo libre de este brazo de flexión 22 está dispuesta una espiga 23 radial que para su contacto en el botón elástico 15 sale hacia el exterior por un taladro 24 del mandríl 21.

20. Esta forma de ejecución está mejor protegida contra influencias externas que la de la figura 2. Además puede hermetizarse por ejemplo con ayuda de una masa de goma elástica, de manera que puede utilizarse también por ejemplo bajo el agua.

25. Para la ulterior aclaración de este aparato se ha de citar que el mandríl 11 o bien 21 tiene un diámetro del orden de 10 mm. correspondientemente al diámetro de las barras combustibles. La curvatura del brazo de flexión 13 o bien 22 en el punto de ataque del resorte es del orden de 16 micras. En lugar de las bandas extensométricas pueden emplearse naturalmente también otros receptores de fuerza, como por ejemplo de tipo piezoeléctri-

30. co.

Finalmente se ha de mencionar que un aparato de medición de este tipo puede emplearse en todos los tipos de distanciadores en los que se utilicen resortes para el centraje de las barras combustibles. Los mandriles 11 o bien 21 tienen entonces sólo que adaptarse en cada caso a la geometría del distanciador. Naturalmente tales aparatos de medición pueden emplearse también para medir la fuerza elástica en otros aparatos que no pertenezcan a la técnica electronuclear, pero en los que sea necesario asimismo un control sencillo y perfecto de partes elásticas.

5.

10.

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 aparatos de medición para la fuerza elástica de rejillas distanciadoras para elementos combustibles de reactor nuclear, que presionan a la barra combustible circundada en cada caso por la malla del distanciador, contra por lo menos dos botones de distanciador rígidos situados enfrente, caracterizados porque consta de un mandril dinanométrico que presenta el mismodiámetro que las barras combustibles a fijar mediante la rejilla distanciadora y contiene un brazo de flexión cuyo extremo libre está en contacto con el botón de distanciador elástico a medir, y cuyo otro extremo unido firmemente con el mandril está dotado de por lo menos una banda extrensométrica.

15 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el brazo de flexión está desarrollado mediante ranurado sin tensiones del mandril.

20 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el ranurado previsto para la configuración del brazo de flexión está dirigido, por ejemplo está configurado escalonado, de tal manera que el segundo botón de distanciador elástico desplazado de modo conocido 90° , tiene sólo contacto con la parte maciza del mandril.

25 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el mandril es hueco y el brazo de flexión está fijado concéntricamente en éste con uno de sus extremos libres, y está dotado en su extremo libre de una espiga con la punta redondeada, que sobresale radialmente por un taldro lateral del mandril para hacer contacto en el botón de distanciador elástico.

30 5.- Perfeccionamientos en aparatos de

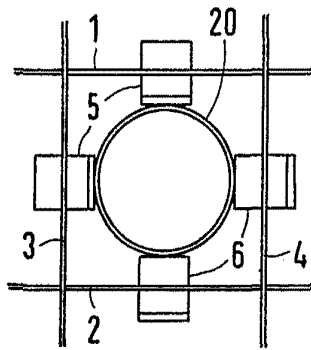


Fig. 1

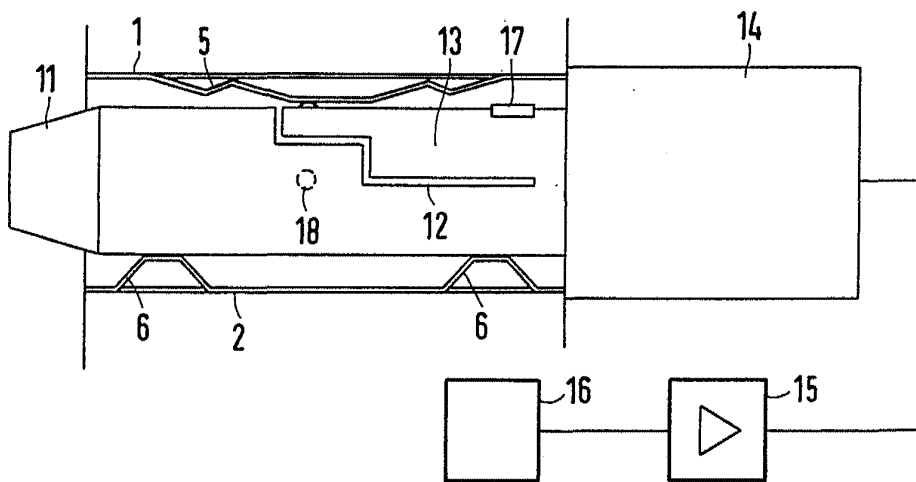


Fig. 2

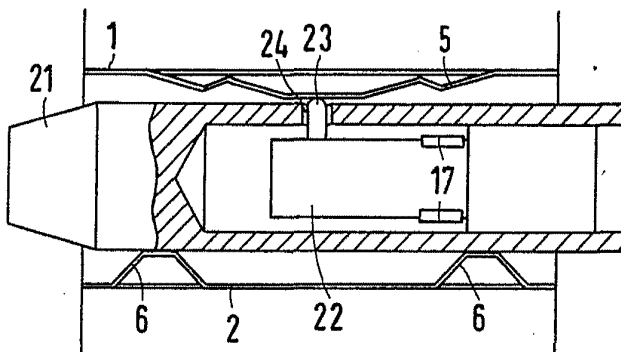


Fig. 3

7 NOV. 1970

Madrid

ESCALA
VARIABLE

J. M. GOMEZ ACEDO Y BARRIO
p. p. Firmador: J. Suarez Diaz