

27



SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE _____
SUBCLASE _____

PATENTE DE INVENCION  
 Pat. 24/9749/22.

389984

# Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN REJILLAS ESPACIADORAS PARA CONJUNTOS  
 DE ELEMENTOS COMBUSTIBLES DE REACTORES NUCLEARES.-

Int. Cl. <sup>2</sup> 62/C
----------------------------

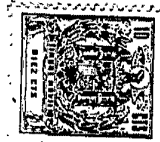
*Solicitante:* UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY, entidad británica, residente en 11, Charles II Street, Londres, S.W.1., Inglaterra.

Esta invención se relaciona con conjuntos de elementos combustibles para reactores nucleares y en particular con la clase de tales conjuntos que incluye una serie de barras alargadas de combustible sostenidas en un haz con sus ejes longitudinales en disposición para-

5.

POOR  
QUALITY

389984



lala. Tal conjunto de elementos combustibles emplea una o más rejillas espaciadoras dispuestas entre los extremos del conjunto y que sirven para mantener la colocación lateral correcta de las barras de combustible en el conjunto, unas respecto a otras.

5.

Existen dos tipos conocidos de rejilla espaciadora. En uno de ellos, se impiden los movimientos laterales de las barras de combustible mediante la aplicación de fuerzas elásticas sobre dichas barras mediante miembros elásticos situados en la rejilla, que actúan lateralmente sobre aquéllas. La inmovilización de tales barras de combustible puede ser total mediante miembros elásticos que actúen en puntos circunferencialmente espaciados alrededor de dichas barras. Como variante, pueden disponerse miembros elásticos que retengan a las barras contra unos miembros de tope rígidos y opuestos situados en la rejilla.

10.

15.

En el otro tipo de rejilla espaciadora se disponen topes rígidos en puntos circunferencialmente espaciados alrededor de cada barra de combustible, quedando un espacio entre los topes rígidos y las barras de combustible, de manera que éstas puedan flotar o vibrar lateralmente en un grado limitado entre los topes rígidos. El desgaste de las barras de combustible debido al ludimiento o golpeteo de las mismas contra los topes rígidos se neutraliza mediante la provisión de superficies de roce, tales como almohadillas, sobre las barras de combustible en las posiciones en que éstas forman contacto con los topes rígidos.

20.

25.

De acuerdo con la presente invención, una rejilla espaciadora para un conjunto de elementos combustibles para reactores nucleares del tipo anteriormente especificado com

30.

389984



- prende una estructura de forma celular, introduciendose una barra de combustible en cada celdilla de dicha estructura, extendiendose unos miembros laminares elásticos desde la estructura citada en cada una de las celdillas, que forman
5. contacto con las barras de combustible, cuyos miembros laminares elásticos tienen unas partes de ludimiento orientadas hacia zonas adyacentes de las paredes de las celdillas y espaciadas de las mismas mediante pequeños espacios, siendo tales miembros laminares de escasa rigidez, de manera que permitan cierta libertad de vibración lateral de las barras de
10. combustible dentro de sus celdillas de la estructura enrejillada, al tiempo que permanecen en contacto con tales barras, estando definidos los límites de la vibración lateral de estas barras dentro de las celdillas de la estructura en-
15. rejillada por el espacio libre entre las partes de ludimiento de los miembros laminares elásticos y las zonas adyacentes de las paredes de las celdillas, produciendose un golpeteo entre las partes de ludimiento de los miembros elásticos laminares y las citadas zonas adyacentes de las paredes de las
20. celdillas en los límites de la vibración lateral de las barras de combustible.

- Una forma particular de rejilla espaciadora de acuerdo con la invención comprende una estructura de forma celular, cuyas celdillas reciben, cada una de ellas, una
25. barra de combustible del conjunto de elementos combustibles, disponiendose unos topes en las celdillas de dicha estructura y extendiendose unos miembros laminares elásticos desde la citada estructura en cada una de las celdillas, en contacto con las barras de combustible, cuyos miembros laminares
30. elásticos tienen partes de ludimiento superpuestas y espa-

389984



- ciadas por un pequeño espacio respecto a los topes, siendo además de escasa rigidez al objeto de permitir cierta libertad de vibración lateral de las barras de combustible dentro de las celdillas, al tiempo que permanecen en contacto con tales barras, estando definidos los límites de la vibración lateral de dichas barras dentro de las celdillas de la estructura enrejillada por los espacios libres comprendidos entre las partes de ludimiento de los miembros laminares elásticos y los topes, produciéndose un golpeteo entre las partes de ludimiento de los miembros laminares elásticos y los topes en los límites de la vibración lateral de las barras de combustible.
- 5.
- 10.

- Los miembros laminares elásticos pueden extenderse longitudinalmente en la estructura enrejillada con relación a las barras de combustible, uniéndose dichos miembros a aquella estructura por un extremo y estableciendo contacto con la barra de combustible que se extiende a través de la correspondiente celdilla por su otro extremo, superponiéndose y espaciándose mediante un pequeño espacio libre las caras posteriores de los extremos de los miembros laminares elásticos que forman contacto con las barras de combustible respecto a unos topes que se proyectan desde la estructura enrejillada al interior de la celdilla.
- 15.
- 20.

- Seguidamente se describirán versiones de la invención a modo de ejemplos con referencia a los adjuntos dibujos, en los cuales:
- 25.

La figura 1 es una vista en planta parcialmente en sección de una forma de rejilla espaciadora de acuerdo con la invención.

- 30.
- La figura 2 es una sección longitudinal a lo largo

389984



de la línea II-III de la figura 1.

La figura 3 es un detalle de la rejilla espaciadora de la figura 1 en forma isométrica.

5. La figura 4 es una vista en planta de una segunda forma de rejilla espaciadora de acuerdo con la invención.

La figura 5 es una sección longitudinal a lo largo de la línea V-V de la figura 4.

La figura 6 es un detalle de la rejilla espaciadora de la figura 4 en forma isométrica.

10. Las figuras 7, 8 y 9 son detalles de construcción de la rejilla espaciadora de la figura 4, también en forma isométrica.

15. La figura 10 es un alzado en sección longitudinal de una tercera forma de rejilla espaciadora según la invención.

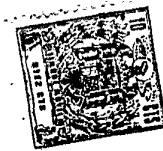
La figura 11 es un detalle de la rejilla espaciadora de la figura 10 en forma isométrica.

20. La figura 12 es un detalle de una modificación aplicable a las rejillas espaciadoras de las figuras 1 a 3, figuras 5 a 9 y figuras 10 y 11; y

La figura 13 es un alzado en sección longitudinal de una cuarta forma de rejilla espaciadora de acuerdo con la invención.

25. Las figuras 1 y 2 muestran parte de un conjunto de elementos combustibles para reactores nucleares, que comprende una serie de barras cilíndricas de combustible 1 dispuestas con sus ejes longitudinales paralelos. Las barras de combustible 1 están espaciadas entre sí y situadas en puntos intermedios a sus extremos mediante rejillas espaciadoras transversales 2, una de las cuales se muestra  
30.

389984



5. en las figuras 1 y 2. La rejilla espaciadora 2 comprende una estructura formada por férulas tubulares 3 unidas entre sí. Las férulas 3 se unen, por ejemplo, mediante soldadura fuerte. La rejilla puede comprender típicamente 36 férulas 3 dispuestas en un enrejado 6 x 6 u otro cualquiera cuadrado dentro de una banda periférica exterior (no mostrada) que se sitúa en una envoltura exterior que contiene al conjunto de barras de combustible 1.

10. Como se muestra en la figura 3, cada férula 3 está ranurada y configurada para formar cuatro miembros laminares elásticos 4 longitudinalmente extendidos. Los miembros laminares 4 se disponen en dos pares, encontrándose los de cada par a lados diametralmente opuestos de la férula 3, disponiéndose uno de los pares de miembros laminares 4 a 90° respecto al otro par y extendido en dirección opuesta al mismo. Los miembros laminares 4 están doblados para extenderse hacia el interior hasta la férula 3 y el extremo de cada miembro 4 presenta una superficie 5 acoplable a la barra de combustible. En cada férula 3 se forman cuatro hoyuelos rígidos 6 dirigidos hacia el exterior, situándose uno de tales hoyuelos 6 en la base de cada uno de los miembros laminares 4.

25. Como puede verse en la figura 2, los extremos del miembro laminar 4 de cada férula 3 se superponen y espacian mediante un pequeño espacio libre respecto a los hoyuelos rígidos 6 de las diferentes férulas 3. En el conjunto de elementos combustibles, cada una de las barras de combustible 1 pasa a través de una de las férulas 3 de la rejilla espaciadora 2 y forma un ligero contacto en dicha férula con los cuatro miembros laminares 4.

30.

389984



5. En el uso del conjunto de elementos combustibles, las barras 1 pueden vibrar libremente en sentido lateral en la rejilla espaciadora 2 entre límites definidos por el espacio comprendido entre los hoyuelos rígidos 6 y las caras posteriores de los extremos superpuestos de los miembros laminares 4.

10. Estos miembros laminares son de escasa rigidez, teniendo solo una elasticidad suficiente para vencer sus propias fuerzas inertes, de manera que permanezcan en contacto con las barras de combustible 1 al vibrar. De esta manera se evita el ludimiento por golpeteo de las vainas de las barras de combustible 1 sobre los hoyuelos rígidos 6, produciéndose por el contrario tal ludimiento en las caras posteriores superpuestas de los miembros laminares 4.

15. Las figuras 4, 5 y 6 muestran una forma variante de rejilla espaciadora 7 que comprende las estructuras superior e inferior 8 y 9, del tipo de caja de huevos, unidas entre sí. Las estructuras enrejilladas 8 y 9 están formadas por tiras entrelazadas 10 que delimitan unas celdillas rectangulares 11, soldándose entre sí dichas tiras 10. Las barras de combustible 12 de un conjunto de elementos combustibles pasan, cada una de ellas, a través de correspondientes celdillas 11 de las estructuras enrejilladas superior e inferior 8 y 9. En las tiras 10 de cada una de estas estructuras se forman unos hoyuelos rígidos 13. En la estructura superior 8, los miembros laminares elásticos 14 se extienden hacia abajo desde los bordes inferiores de las tiras 10 y en la estructura inferior 9 los miembros 14 citados se extienden hacia arriba desde los bordes superiores de las tiras 10.

20.

25.

30.

389984



- Con referencia a la figura 5 y considerando la celdilla derecha lla de la estructura enrejillada inferior 9, se extienden cuatro hoyuelos rígidos 13 hacia el interior de esta celdilla lla, uno desde cada cara de la misma. Desde los
5. bordes de la correspondiente celdilla derecha lla de la estructura enrejillada superior 8 se extienden hacia abajo cuatro miembros 14, los cuales están doblados hacia el interior de manera que sus extremos inferiores se superpongan y espacien mediante un pequeño espacio libre respecto a los hoyuelos
10. rígidos 13 de la celdilla lla de la estructura enrejillada inferior 9.

- En la celdilla central llb adyacente a la celdilla derecha lla de la estructura enrejillada superior 8, se extienden cuatro hoyuelos rígidos 13 hacia el interior de esta
15. celdilla llb, uno desde cada cara de la misma. Desde los bordes superiores de esta celdilla central llb de la estructura enrejillada inferior, se extienden hacia arriba cuatro miembros laminares 14 que, están doblados hacia dentro, de manera que sus extremos superiores se superpongan y espacien mediante un pequeño espacio libre respecto a los hoyuelos
20. rígidos 13 de la celdilla central llb de la estructura enrejillada superior 8.

- La disposición de los hoyuelos 13 y de los miembros laminares 14 extendidos hacia abajo en los correspondientes
25. pares de celdillas lla de las estructuras enrejilladas superior e inferior 8 y 9, alterna en toda la rejilla espaciadora 7 con la disposición inversa de los hoyuelos 13 y de los miembros laminares 14 extendidos hacia arriba de los correspondientes pares de celdillas llb de las estructuras enrejilladas superior e inferior 8 y 9.
- 30.

389984



Como se muestra en la figura 6, los extremos de los miembros laminares 14 que se superponen a los hoyuelos 13 presentan unas superficies 15 de contacto con las barras de combustible.

5. Como se muestra en las figuras 7 y 8, las estructuras enrejilladas superior e inferior 8 y 9 pueden unirse mediante placas planas 16 (figura 7) o placas angulares 17 (figura 8), soldadas a las tiras 10 que forman las citadas estructuras 8 y 9.

10. Estas estructuras superior e inferior 8 y 9 pueden unirse como se muestra en la figura 9 mediante férulas de guía 18 en forma de caja, soldadas en las correspondientes celdillas 11 de dichas estructuras 8 y 9. Las férulas 18 pueden usarse para espaciar y sustentar a las rejillas espaciadoras 7 en un conjunto de combustible respecto a uno o una serie de especiales tubos de soporte, tubos de guía o barras de combustible que penetran en las férulas 18, mediante soldadura, remachado u otro medio de acoplamiento mecánico de las férulas 18 a los tubos de soporte, etc.

20. En el uso de un conjunto de elementos combustibles provisto de rejillas espaciadoras 7 como se muestra en las figuras 4, 5 y 6, las barras de combustible 12 pueden vibrar libremente en sentido lateral en las citadas rejillas 7 entre límites definidos por el espacio comprendido entre los hoyuelos rígidos 13 y los cuatro miembros laminares 14 que forman un ligero contacto con cada barra de combustible 12.

25. En el caso de la disposición de las figuras 1, 2 y 3, los miembros laminares permanecen en contacto con las barras de combustible 12 al vibrar éstas, produciéndose un ruido por golpeteo entre las caras posteriores de los miembros laminares 14 y las barras de combustible 12.

30. En el caso de la disposición de las figuras 1, 2 y 3, los miembros laminares permanecen en contacto con las barras de combustible 12 al vibrar éstas, produciéndose un ruido por golpeteo entre las caras posteriores de los miembros laminares 14 y las barras de combustible 12.

389984



bros laminares 14 y los hoyuelos 13.

- Las figuras 10 y 11 muestran una tercera forma de rejilla espaciadora que comprende las estructuras enrejilladas 19, 20 y 21 superior, media e inferior, del tipo de caja de huevos, unidas entre sí. Estas estructuras 19, 20 y 21 están formadas por tiras entrelazadas 22 que delimitan unas celdillas rectangulares 23. Las barras de combustible 24 de un conjunto de elementos combustibles se extienden a través de correspondientes celdillas 23 de las citadas estructuras 19, 20 y 21. Cada barra de combustible 24 forma un ligero contacto con dos grupos de cuatro miembros laminares elásticos 25 que se extienden longitudinalmente desde los bordes de las tiras 22 que forman las referidas estructuras 19, 20 y 21. Los extremos de los miembros laminares 25 se superponen a hoyuelos rígidos 25 formados en las tiras 22 de aquellas estructuras 19, 20 y 21.

- Con referencia a la figura 10 y considerando las correspondientes celdillas 23a de las estructuras enrejilladas superior, media e inferior 19, 20 y 21, cuatro hoyuelos rígidos 26 se extienden al interior de la celdilla 23a de la estructura enrejillada media 20, uno desde cada cara de dicha celdilla 23a. Cuatro miembros laminares 25 que forman un grupo se extienden hacia abajo desde los bordes inferiores de la correspondiente celdilla 23a de la estructura enrejillada superior 19. Los cuatro miembros laminares 25 están doblados hacia dentro, de manera que sus extremos inferiores se superponen y espacian mediante un pequeño espacio libre respecto a los hoyuelos rígidos 26 en la celdilla 23a de la estructura enrejillada media 20. Cuatro hoyuelos rígidos 26 se extienden hacia el interior



- desde los cuatro lados de la correspondiente celdilla 23a en la estructura enrejillada inferior 21. Cuatro miembros laminares 25 que forman un segundo grupo se extienden hacia abajo desde los bordes inferiores de la celdilla 23a en la
5. estructura enrejillada media, cuyos cuatro miembros laminares 25 están doblados hacia dentro, de manera que sus extremos inferiores se superponen y espacian mediante un pequeño espacio libre respecto a los hoyuelos rígidos 26 en la celdilla 23a de la estructura enrejillada inferior 21.
10. En las correspondientes celdillas 23b y adyacentemente a las celdillas 23a de las estructuras enrejilladas superior, media e inferior 19, 20 y 21, existe una disposición inversa de miembros laminares 25 y hoyuelos rígidos 26. Con referencia a las correspondientes celdillas 23b situadas
15. a la derecha de las celdillas 23a de la figura 10, cuatro hoyuelos rígidos 26 se extienden al interior de la celdilla 23b de la estructura enrejillada media 20 desde los cuatro lados de la celdilla 23b. Cuatro miembros laminares 25 que forman un grupo se extienden hacia arriba desde los bordes superiores de la correspondiente celdilla 23b en la estructura en-
20. rejillada inferior 21. Los cuatro miembros laminares 25 están doblados hacia dentro, de manera que sus bordes superiores se superponen y espacian mediante un pequeño espacio libre respecto a los hoyuelos rígidos 26 en la celdilla 23b de la
25. estructura enrejillada media. Cuatro miembros rígidos 26 se extienden hacia dentro desde los cuatro lados de la correspondiente celdilla 23b en la estructura enrejillada superior 19. Cuatro miembros laminares 25 que forman un segundo grupo se extienden hacia arriba desde los bordes superiores de la cel-
30. dilla 23b en la estructura enrejillada media 20, cuyos cuatro

389984



miembros laminares 25 están doblados hacia dentro, de manera que sus extremos superiores se superponen y espacian mediante un pequeño espacio libre respecto a los hoyuelos rígidos 26 en la celdilla 23b de la estructura enrejillada superior 19.

5. La disposición de hoyuelos rígidos y miembros laminares 25 extendidos hacia abajo en las correspondientes celdillas 23a de las estructuras enrejilladas superior, media e inferior 19, 20 y 21 alterna en toda la rejilla espaciadora con la disposición inversa de hoyuelos rígidos 26 y miembros laminares 25 extendidos hacia arriba de las celdillas 23b de tales estructuras superior, media e inferior 19, 20 y 21.

10. Como se muestra en la figura 11, los extremos de los miembros laminares 25 que se superponen a los hoyuelos rígidos 26 presentan unas superficies 27 de contacto con las barras de combustible.

15. Las estructuras enrejilladas superior, media e inferior 19, 20 y 21 pueden unirse mediante placas planas o angulares o mediante férulas tubulares de guía similares a las mostradas en las figuras 7, 8 y 9.

20. En el uso de un conjunto de elementos combustibles provisto de rejillas espaciadoras como se muestra en las figuras 10 y 11, las barras de combustible 24 pueden vibrar libremente en sentido lateral en las rejillas espaciadoras entre límites definidos por el espacio libre comprendido entre los hoyuelos rígidos 26 y las caras posteriores de los miembros laminares 25 que se superponen a dichos hoyuelos 26. Como en las disposiciones de las figuras 1 a 3, y de las figuras 4 a 6, los miembros laminares 25 permanecen en con-

25.

30.

389984



tacto con las barras de combustible 24 mientras éstas vibran y se produce un ludimiento por golpeteo entre las caras posteriores de los miembros laminares 25 y los hoyuelos 26.

5. En las formas de rejilla espaciadora mostrada en las figuras 4 a 6, 10 y 11, los miembros laminares 14 y 25 son solidarios de las tiras 10 y 22 que forman las estructuras enrejilladas. Sin embargo, los miembros laminares 14 y 25 pueden formarse como componentes separados para permitir, por ejemplo, el uso de un material diferente al de dichos miembros en las tiras 10 y 22 en interés de una economía de neutrones. En este caso, se fijan los resortes laminares separados 14 y 25 a las tiras 10 y 22 de las estructuras enrejilladas mediante soldadura normal, soldadura fuerte o remachado.
10. En todas las formas de rejilla espaciadora anteriormente descritas puede emplearse una forma semielástica de tope, como se muestra en la figura 12, en lugar de los hoyuelos rígidos. Este tope comprende un puente central incurvado 28 provisto de partes terminales planas y angulares 29, fijándose el tope a la estructura enrejillada mediante soldadura en una de las partes 29. Los miembros laminares de las rejillas espaciadoras se superponen a estos topes como se superponen a los hoyuelos rígidos, pero establecen contacto con la porción central incurvada 28 de los topes elásticos, en contraste con el espacio libre dispuesto entre los miembros laminares y los topes rígidos en las formas de rejilla espaciadora anteriormente descritas.
15. En rejillas espaciadoras que utilizan esta forma de tope semielástico, es posible la vibración lateral de las barras de combustible mediante flexión de las

20. 25. 30.

389984



- partes terminales anguladas 23 de dichos topes. Los límites de la vibración lateral de las barras de combustible están determinados por la flexión de las partes terminales 29 de aquellos topes a un contacto plano con los miembros estructurales de la rejilla espaciadora sobre los que se sostienen los topes semielásticos, bajo cuyas condiciones estos topes resultan sustancialmente rígidos, definiendo el límite de vibración lateral de las barras de combustible en la rejilla espaciadora.
- 5.
10. Finalmente, la figura 13 muestra otra forma de rejilla espaciadora que comprende las estructuras de rejilla superior e inferior 30 y 31, del tipo de caja de huevos, unidas entre sí. Estas estructuras 30 y 31 están formadas por tiras entrelazadas 32 que definen celdillas rectangulares 33. Las barras de combustible 34 de un conjunto de combustible pasan a través de correspondientes celdillas 33 de las estructuras superior e inferior 30 y 31. En la estructura superior 30 se extienden unos miembros laminares elásticos 35 hacia abajo desde los bordes inferiores de las tiras 32, y en la estructura inferior 31 se extienden los miembros laminares elásticos 35 hacia arriba desde los bordes superiores de las tiras 32.
- 15.
- 20.
25. Considerando la celdilla izquierda 33 de la estructura enrejillada inferior 31, se extienden cuatro miembros laminares 35 hacia arriba desde los bordes de la celdilla 33 al interior de la misma en la estructura superior 30. Los miembros laminares 35 están doblados hacia dentro, de manera que las superficies de nudimiento 36 formadas en sus extremos superiores están espaciadas por un
30. pequeño espacio libre respecto a los lados de la celdilla

389984



33 en la estructura enrejillada superior 30. Cada miembro laminar 35 tiene dos hoyuelos longitudinalmente espaciados 37 que forman contacto con la correspondiente barra de combustible 34.

5. En la celdilla derecha 33 de la estructura superior 30 se extienden cuatro miembros laminares 35 hacia abajo desde los bordes de dicha celdilla al interior de la misma celdilla de la estructura enrejillada inferior 31. Los miembros laminares 35 están doblados hacia dentro, de manera que las superficies de ludimiento 36 formadas en sus extremos inferiores están espaciadas mediante un pequeño espacio libre respecto a los lados de la celdilla 33 de la estructura enrejillada inferior 31.

10. Cada miembro laminar 35 tiene también dos hoyuelos longitudinalmente espaciados 37 que forman contacto con la correspondiente barra de combustible 34.

15. La disposición de miembros laminares 35 extendidos hacia arriba en el correspondiente par izquierdo de celdillas 33 de las estructuras enrejilladas superior e inferior 30 y 31 alterna en toda la rejilla espaciadora con la disposición de miembros laminares 35 extendidos hacia abajo mostrados en el correspondiente par derecho de celdillas 33 en las estructuras enrejilladas superior e inferior 30 y 31 de la figura 13.

20. En el uso de un conjunto de elementos combustibles provisto de rejillas espaciadoras como se muestra en la figura 13, las barras de combustible 34 pueden vibrar libremente en sentido lateral en las rejillas espaciadoras entre límites definidos por el espacio libre comprendido entre las superficies de ludimiento 36 en los extremos de los miembros
25. las superficies de ludimiento 36 en los extremos de los miembros
- 30.



bros laminares 35 y los lados de la celdilla 33 en la que se proyectan los extremos de tales miembros laminares.

5. En este caso, los miembros laminares 35 permanecen en contacto con las barras de combustible 34 al vibrar éstas y producirse un ludimiento por golpeteo entre las superficies de ludimiento 36 en los extremos de los miembros laminares citados y los lados adyacentes de las celdillas 33. Sin embargo, en esta disposición, los miembros laminares 35 tienen cierta elasticidad después del
10. contacto de las superficies de ludimiento 36 con los lados de las celdillas 33, y de este modo se evita el ludimiento debido a carga de choques de los hoyuelos 37 sobre las barras de combustible 34.

N O T A

15. 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. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente
20. presentada en Inglaterra con fecha y número siguientes: 8 de abril de 1970, nº 16802/70; acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor. Siendo lo que constituye la esencia del referido invento
25. y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: Perfeccionamientos en rejillas espaciadoras para conjuntos de elementos combustibles de reactores nucleares; caracterizándose por lo siguiente:
30. 1.- Perfeccionamientos en rejillas espaciadoras para conjuntos de elementos combustibles de reactores



389984



- nucleares, del tipo que incluye una serie de barras alargadas de combustible sostenidas en un haz con sus ejes longitudinales en disposición paralela, caracterizados porque la rejilla espaciadora comprende una estructura de forma celular, en la que se introduce en cada celdilla de esta una barra de combustible; miembros laminares elásticos extendidos desde la estructura de rejilla en cada una de las celdillas y que forman contacto con las barras de combustible, presentando tales miembros laminares elásticos unas partes de ludimiento orientadas hacia zonas adyacentes de las paredes de las celdillas y espaciadas mediante un pequeño espacio libre de tales zonas, siendo dichos miembros laminares de escasa rigidez, de manera que permitan una libre vibración lateral a las barras de combustible dentro de las celdillas de la estructura enrejillada, al tiempo que permanecen en contacto con dichas barras, estando definidos los límites de la vibración lateral de las citadas barras de combustible dentro de las celdillas de la estructura enrejillada mediante el espacio libre comprendido entre las partes de ludimiento de los miembros laminares elásticos y las zonas adyacentes de las paredes de las celdillas, produciéndose el golpeteo entre las partes de ludimiento de los miembros laminares elásticos y las zonas adyacentes citadas en los límites de la vibración lateral de las barras de combustible.
- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dichos miembros elásticos presentan unas partes de ludimiento que se superponen y espacian mediante un pequeño espacio libre respecto a los topes, cuyos miembros elásticos son de escasa rigidez, de manera que permitan una libre vibración lateral de las barras de com-



389984



- bustible dentro de las celdillas, mientras permanecen en contacto con ellas, estando definidos los límites de la vibración lateral de tales barras dentro de las celdillas de la estructura enrejillada mediante el espacio libre comprendido entre las partes de ludimiento de los miembros elásticos laminares y los topes, produciéndose el golpeteo entre dichas partes de ludimiento de los miembros elásticos laminares y los topes en los límites de la vibración lateral de las barras de combustible.
- 5.
10.           3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque los miembros laminares elásticos se extienden longitudinalmente en la estructura enrejillada con relación a las barras de combustible, uniéndose los miembros laminares elásticos de cada celdilla a la estructura enrejillada por un extremo y estableciendo contacto, por el otro, con la barra de combustible que se extiende a través de la celdilla, superponiéndose y espaciándose las caras posteriores de los extremos de los miembros laminares elásticos que forman contacto con las barras de combustible, mediante un pequeño espacio libre, respecto a unos topes proyectados desde la estructura enrejillada al interior de la celdilla.
- 15.
- 20.
25.           4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque la estructura enrejillada comprende una serie de férulas tubulares unidas entre sí, una barra de combustible extendida a través de cada férula, estando estas últimas longitudinalmente ranuradas y configuradas para definir los miembros laminares elásticos que se extienden longitudinalmente al interior de las férulas formando contacto con la barra de combustible que se extiende
- 30.

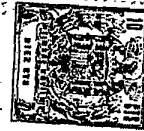


389984



- a través de cada férula los extremos libres de los miembros laminares elásticos de la férula, presentando cada una de éstas unos topes extendidos hacia el exterior, cada uno de los cuales corresponde a un miembro laminar elástico de una férula adyacente, extendiéndose dichos topes hasta un punto adyacente, pero espaciado por un pequeño espacio libre, de las caras posteriores de los extremos de los miembros elásticos que forman contacto con las barras de combustible en las férulas adyacentes.
- 5.
10. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque los miembros laminares elásticos de cada férula se extienden alternativamente en direcciones longitudinales opuestas en aquella, correspondiendo cada uno de dichos miembros laminares de una férula a otro que se extiende en dirección opuesta en una férula adyacente,
15. extendiéndose los citados topes hacia el exterior desde las férulas en las bases de los miembros laminares de éstas, asociándose los topes de la base de cada miembro elástico laminar de una férula al correspondiente miembro laminar opuestamente extendido de una férula adyacente.
20. 6.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 3, caracterizados porque la estructura enrejillada comprende por lo menos dos miembros de rejilla longitudinalmente espaciados, cada uno de ellos formado por tiras cortadas entre sí que definen celdillas en los referidos miembros de rejilla, extendiéndose cada barra de combustible longitudinalmente a través de un par de correspondientes celdillas de los dos miembros de rejilla, extendiéndose unos miembros laminares elásticos longitudinalmente desde los bordes de la celdilla de uno de los miembros de rejilla,
- 25.
- 30.





formando contacto los extremos libres de los miembros laminares elásticos con la barra de combustible situada dentro de la correspondiente celdilla del segundo de los miembros de rejilla, superponiéndose dichos extremos de los miembros laminares elásticos, pero espaciadamente mediante un pequeño espacio libre, respecto a unos toques que se proyectan hacia el interior desde las caras de la celdilla del segundo de los miembros de rejilla.

- 5.
- 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación
10. 6, caracterizados porque un primer grupo de miembros laminares elásticos se extiende longitudinalmente desde los bordes de celdillas alternas de un miembro de rejilla, formando contacto los extremos libres del primer grupo de miembros laminares elásticos con las barras de combustible y
15. superponiéndose a los toques de las correspondientes celdillas del segundo de los miembros de rejilla, y en la que un segundo grupo de miembros laminares elásticos se extiende longitudinalmente desde los bordes de las otras celdillas del segundo de los miembros de rejilla en dirección opuesta a
20. aquella en que se extiende el primer grupo de miembros laminares elásticos, formando contacto los extremos libres del segundo grupo de miembros laminares elásticos con las barras de combustible y superponiéndose a los toques de las otras correspondientes celdillas del primero de los miembros de
25. rejilla.

- 8.-Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque la estructura enrejillada comprende tres miembros de rejilla paralelos formados por tiras cortadas entre sí que definen celdillas en cada miembro de rejilla, extendiéndose cada barra de combustible a
- 30.



389984



- través de tres correspondientes celdillas de los tres miembros de rejilla; un primer grupo de miembros laminares elásticos extendidos longitudinalmente desde los bordes de la celdilla de uno de los miembros de rejilla exteriores, formando contacto los extremos libres del primer grupo de miembros laminares elásticos con la barra de combustible dentro de la correspondiente celdilla del miembro de rejilla central, superponiéndose los citados extremos del primer grupo de miembros laminares elásticos, pero espaciadamente mediante un pequeño espacio libre, respecto a unos topes proyectados hacia el interior desde las caras de la celdilla del miembro de rejilla central; un segundo grupo de miembros laminares elásticos extendidos longitudinalmente desde los bordes de la celdilla del miembro de rejilla central, formando contacto los extremos libres de este segundo grupo de miembros con la barra de combustible situada dentro de la correspondiente celdilla del segundo de los miembros de rejilla exteriores, superponiéndose estos extremos libres ultimamente citados, pero espaciadamente mediante un pequeño espacio libre, respecto a los topes que se proyectan hacia el interior desde las caras de la celdilla del segundo miembro de rejilla exterior mencionado.
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.

9.- Perfeccionamientos según la reivindicación

- 1, caracterizados porque la estructura enrejillada comprende dos miembros de rejilla longitudinalmente espaciados, cada uno de ellos formado por tiras cortadas entre sí que definen celdillas en los miembros de rejilla, extendiéndose cada barra de combustible longitudinalmente a través de un par de correspondientes celdillas de los dos miembros de rejilla; miembros laminares elásticos extendidos longitudinalmente
- 25.
  - 30.

389984



desde los bordes de la celdilla de uno de los miembros de rejilla, formando contacto los miembros laminares elásticos con las barras de combustible en un punto intermedio a los extremos de dichos miembros laminares, orientándose los extremos libres de estos miembros laminares, pero espaciadamente mediante un pequeño espacio libre, respecto a las caras de la correspondiente celdilla del segundo de los miembros de rejilla.

5. 10.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 2 a 9, caracterizados porque los topes son de forma rígida.

10. 11.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 2 a 9, caracterizados porque los topes son de forma semielástica, de modo que sean, inicialmente flexibles bajo carga, pero se tornan sustancialmente rígidos bajo una carga óptima.

15. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque los medios de tope comprenden miembros de tope separadamente fijados a la estructura enrejillada y que son de un material en tira elástico en forma de puente incurvado con partes terminales planas y anguladas, fijándose tales miembros de tope a la estructura enrejillada por los extremos de las partes terminales planas y anguladas que separan al citado puente de los miembros de tope respecto a la estructura enrejillada.

20. 13.- Perfeccionamientos en rejillas espaciadoras para conjuntos de elementos combustibles de reactores nucleares; tal y como queda descrito sustancialmente en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

25. Esta Memoria consta de 23 hojas escritas a



27

38998



máquina por una sola cara.

Madrid, 27 JUL. 1973

UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY

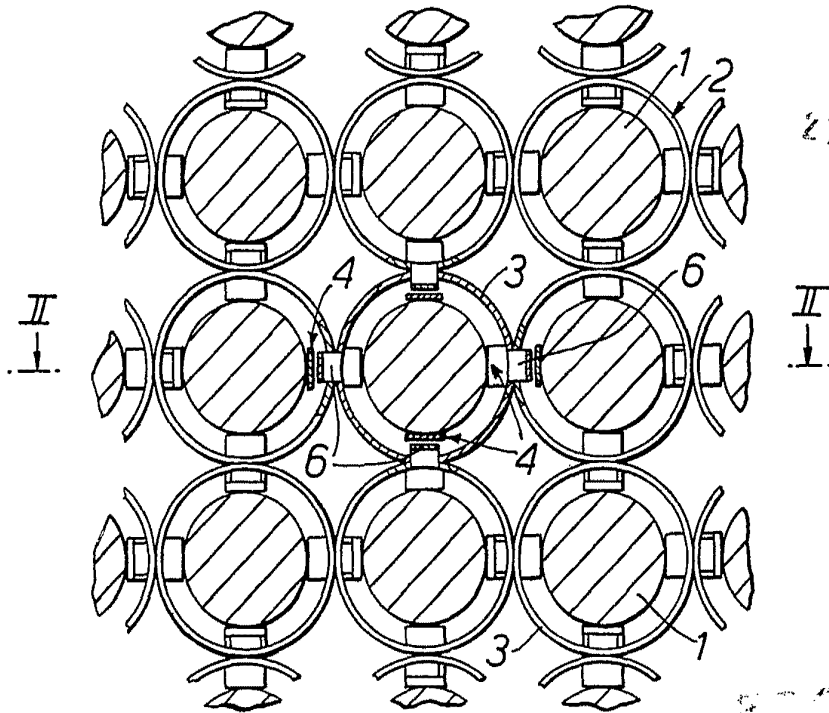
J. GOMEZ ACEBS Y MODEY  
p. p. Firmado L. Gaita Fernández



389984

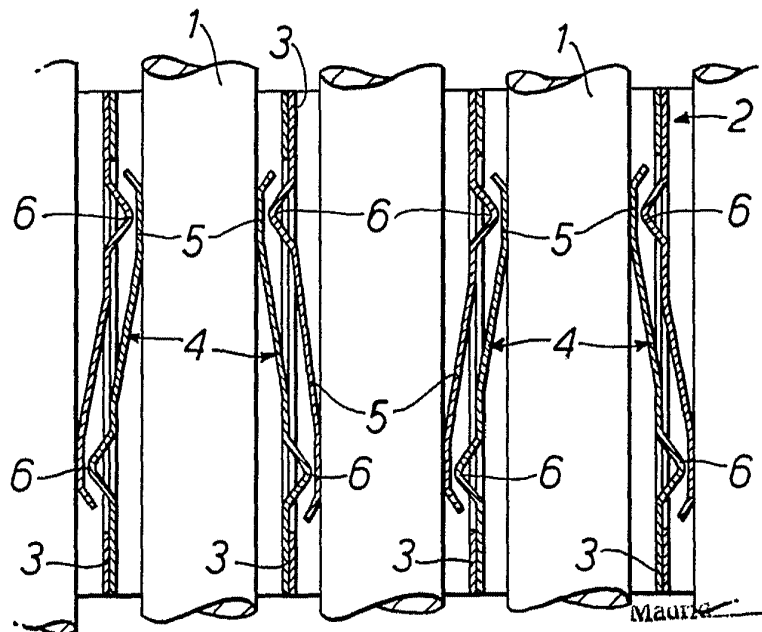
FIG.1.

389984



FORMULA  
VARIABLE

FIG.2.



JUL 1973

J. GOMEZ ACEBO Y INDEBI  
p. p. Firmado: L. Costa Fernández

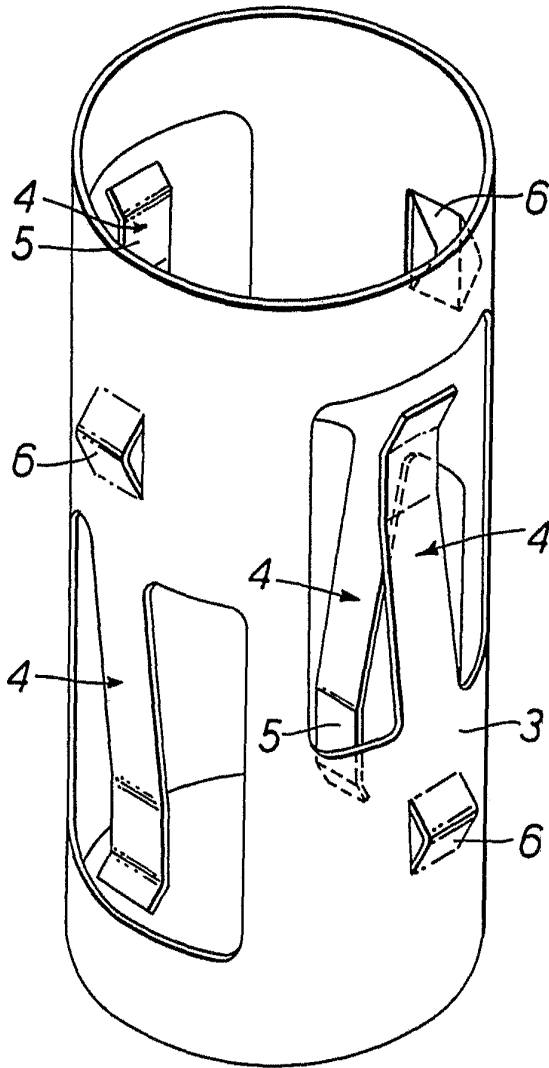
*Costa Fernández*

389984

27



FIG.3.

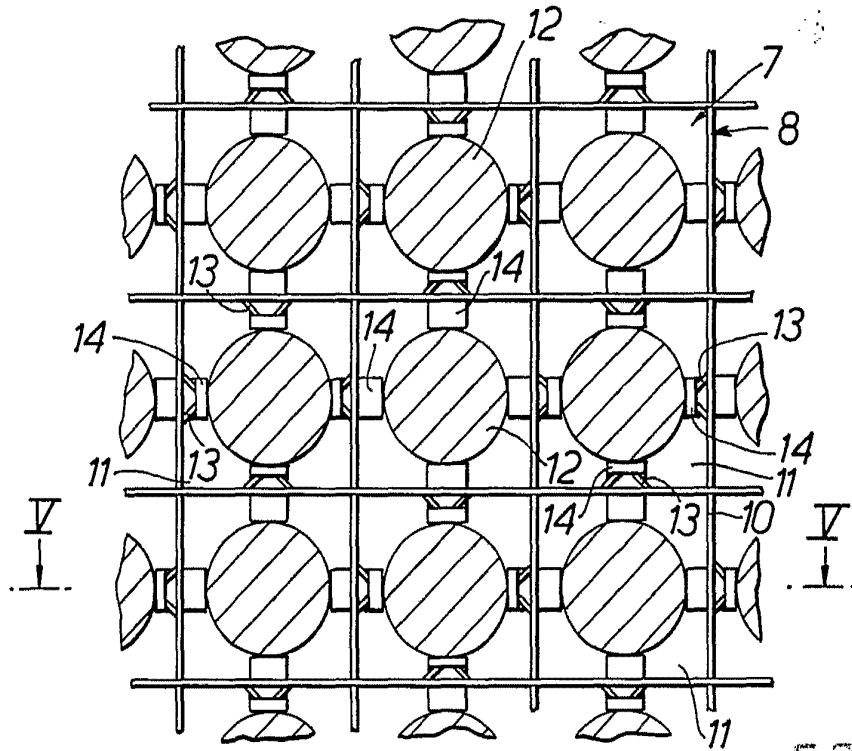


ESPAÑA  
VALIDEZ

Madrid 27 JUN 1973

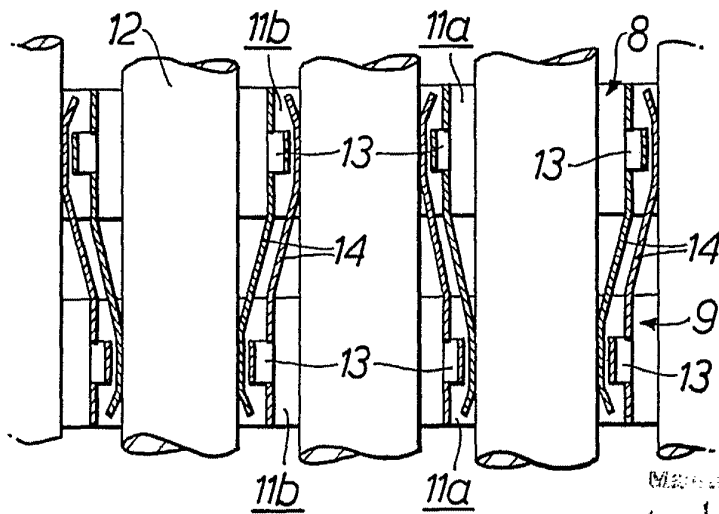
GOMEZ ACEBO Y MOJER  
Firmado: L. Costa Forcaduez

FIG.4. | 389984 |



ESCALA  
VARIABLE

FIG.5.

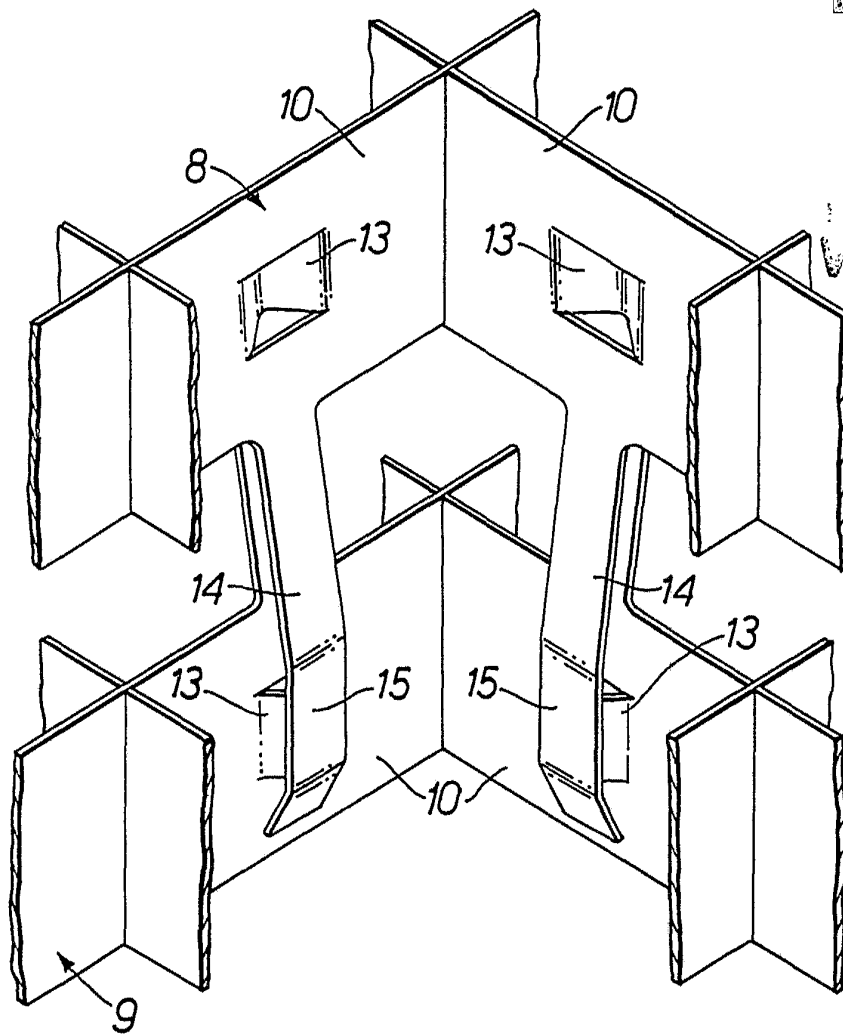


27 JUL 1973

J. GOMEZ ASEBY MODET  
p. p. Firmador L. Gaita Fernández

389984

FIG.6.



27 JUL 1973

Misc.

GENERAL ATOMIC AND ENERGY  
RESEARCH AND DEVELOPMENT  
BY THE UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY

*[Handwritten signature]*

FIG.7

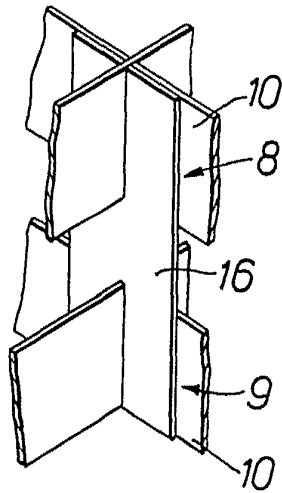


FIG.8 89984

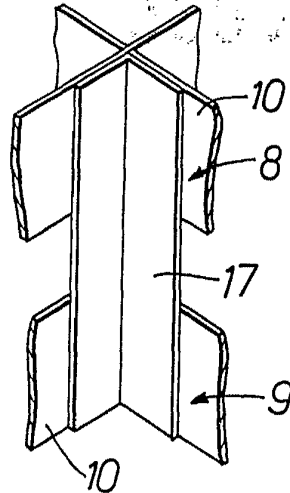
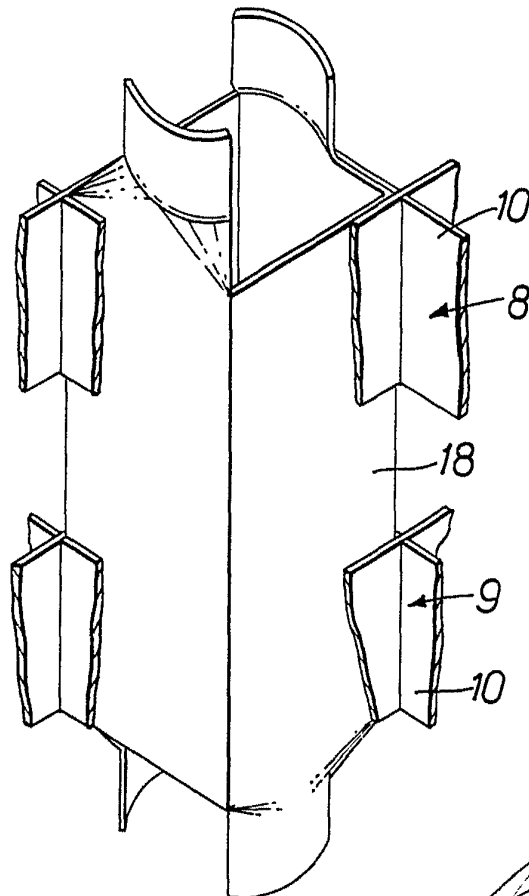


FIG.9.

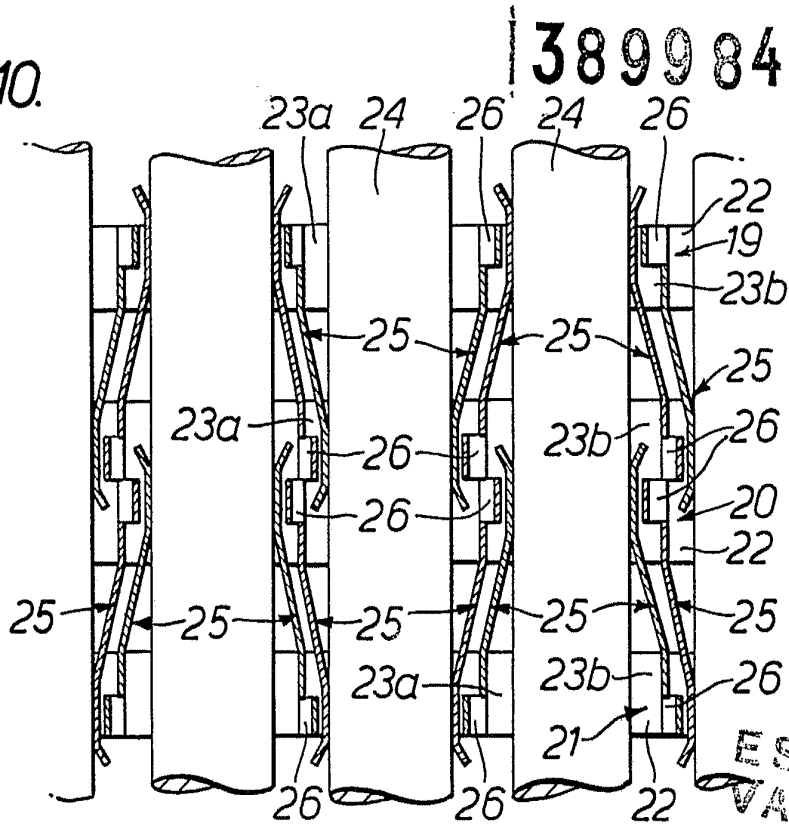


ESCALA VARIABLE

Madrid 27 JUL 1973

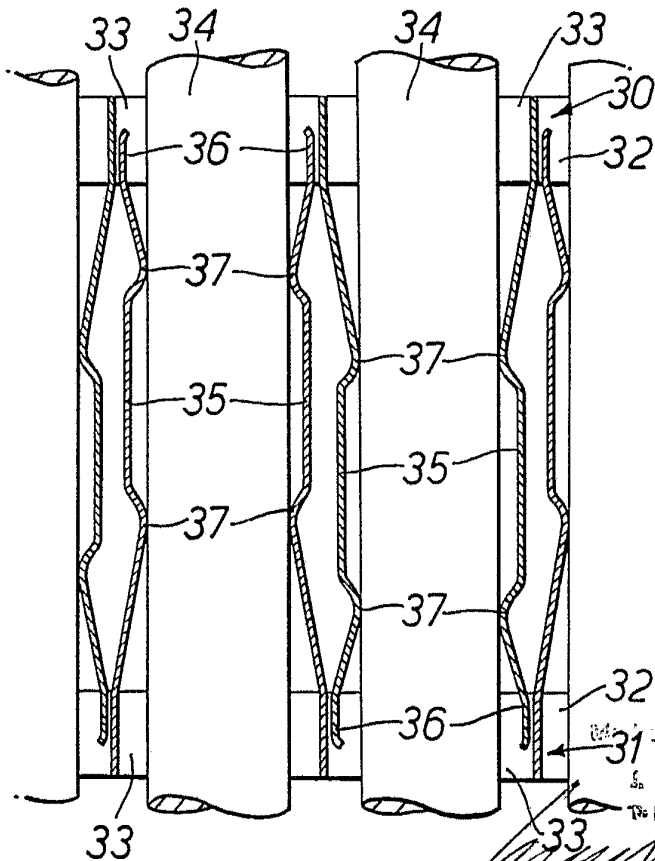
J. GOMEZ ACEBO Y MOJER  
p. p. Firmados L. Gasta Fernández

FIG.10.



ES.C.A.  
VARIABLE

FIG.13.



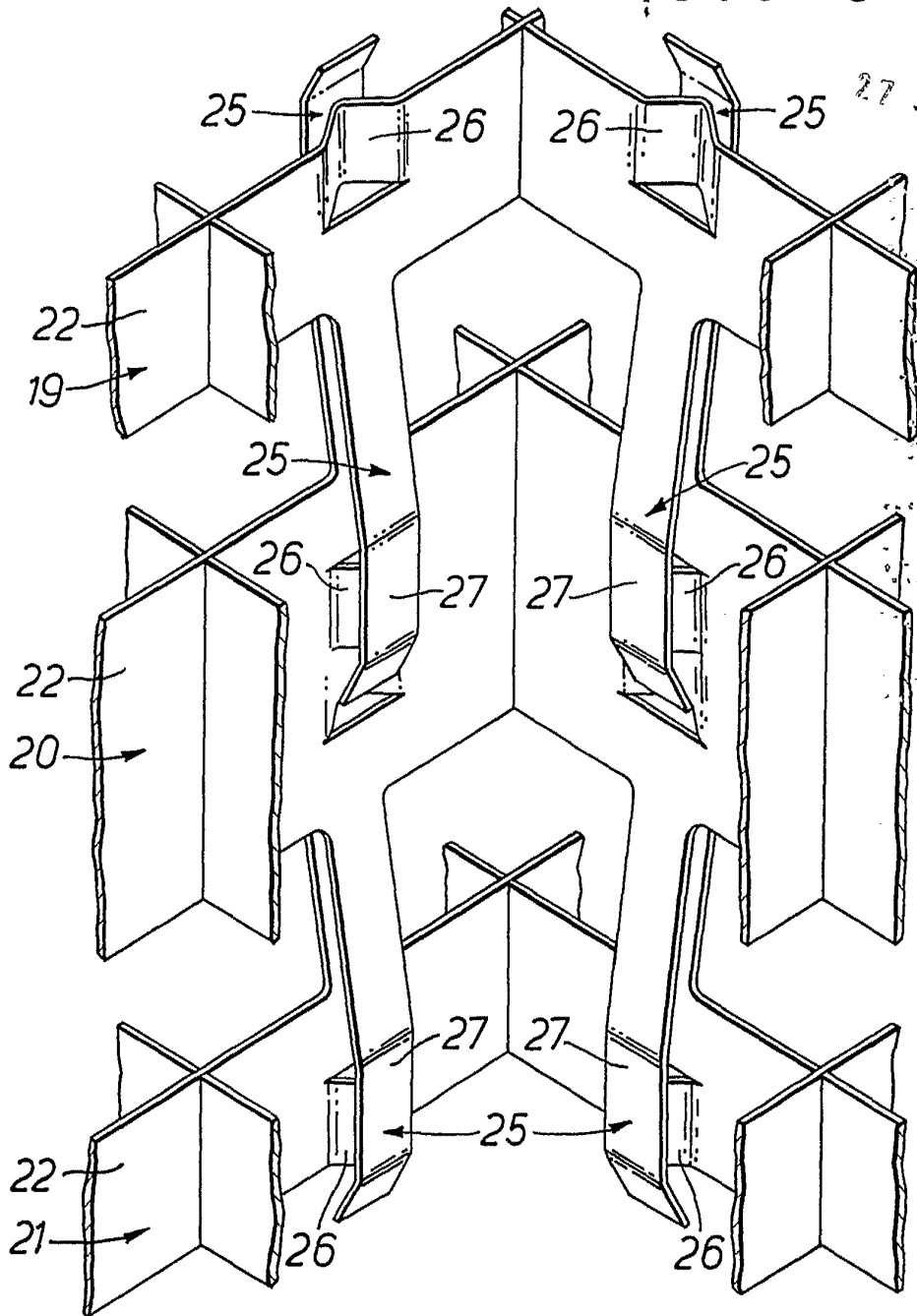
27 JUL 1973

31  
In accordance with the provisions of Article 17 of the Patent Act of 1977, the Comptroller General of Patents, Designs and Trademarks, London, is hereby notified that the applicant, the Comptroller General of Patents, Designs and Trademarks, London, is the proprietor of the invention in respect of which this certificate is issued.

*[Handwritten signature]*

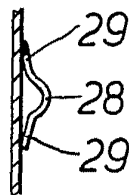
FIG.11.

389984



MA  
MA

FIG.12.



27 JUL 1973

A. GONZALEZ AGUIRRE S. A.  
Calle de la Industria, La Granja (Granada)

*[Handwritten signature]*