

264168  
PATENTE DE INVENCION

=====  
Your ref: Pats/24/1179/22.  
=====

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"Perfeccionamientos en elementos de combustible nuclear".

=====

*Solicitante:* United Kingdom Atomic Energy Authority, entidad inglesa,  
domiciliada en:  
11-12, Charles II Street, LONDRES, Inglaterra.

=====

Este invento se refiere a elementos de combustible nuclear, de la clase que comprende un cuerpo de combustible de forma alargada, encerrado y sujeto en el interior de un revestimiento protector, cuyos extremos estan obturados por casquillos finales.





264168

- La Sujeción o enclavijamiento del revestimiento y del combustible asegura que existe un movimiento integral al cambiar las temperaturas, a pesar de los distintos coeficientes de expansión o dilatación del revestimiento y del combustible, y asegura también el movimiento integral con el crecimiento o dilatación del combustible que se produce a causa de la oclusión de productos de fisión en el combustible por irradiación.
- 5.
10. Sin embargo, se ha descubierto que existe una tendencia al crecimiento o dilatación localizado en los extremos del cuerpo de combustible y que este aumento da lugar a esfuerzos en los cierres entre los casquillos extremos y los revestimientos, de tal modo que los cierres presentan fugas.
- 15.
- De acuerdo con este invento, un elemento de combustible nuclear del tipo que comprende un cuerpo de combustible de forma alargada encerrado y enclavijado en el interior de un revestimiento protector, con los extremos de éste obturados por casquillos finales, se caracteriza porque los extremos del cuerpo de combustible definen el crecimiento extremo, acomodando los huecos con partes adyacentes del elemento de combustible manteniéndose los casquillos finales en relación de transmisión de carga con el cuerpo de combustible.
- 20.
- 25.

A continuación y por vía de ejemplo van a describirse tres tipos de este invento, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

30. Las figuras 1 á 3 son vistas en corte cen-



264168

trales,

- Con referencia primero a la figura 1, un elemento de combustible 1 comprende una varilla 2 de uranio natural encerrada y enclavijada en el interior de un revestimiento tubular 3 cuyos extremos estan obturados por casquillos finales 4, 5. La varilla 2 está separada de los casquillos finales 4, 5, pero en relación de transmisión de carga, por medio de discos de aislamiento <sup>termico</sup> 6, 7 de forma escalonada y provistos de caras internas con rebajos 8, 9 de sección curva. El
5. 10. 15.

- La varilla 2 se enclavija al revestimiento 3 durante las fases finales de fabricación del elemento; dicha varilla tiene una serie de ranuras circunferenciales 10 en su longitud, para combinarse o engranarse en las paredes del revestimiento 3, por presión exterior.
- 20.

- El revestimiento 3 tiene partes extremas 11, 12, mas gruesas, con roscas interiores 13, 14 para combinarse con las roscas exteriores 15, 16 de los casquillos extremos 4, 5, cuyas caras internas tienen rebajos cilindricos 17, 18 para alojar las partes escalonadas de los discos de aislamiento 6, 7, y las caras exteriores tienen rebajos 19, 20 para alojar los salientes de una herramienta de atornillado y desatornillado, de tal modo que los casquillos extremos pueden sujetar-
25. 30.

264168



se en los respectivos extremos del revestimiento 3. Dichos casquillos extremos 4, 5 se sujetan al revestimiento 3 por soldaduras externas 21, 22.

El revestimiento 3 tiene aletas helicoidales

5. 23 de transmisión de calor y las partes extremas 11, 12 tienen resaltos 24, 25 para recibir secciones 26, 27 de elementos extremos de colocación, de aleación de magnesio. El elemento 28, es de forma cónica y el elemento 29 tiene forma de copa. Las partes 10. 26, 27 en forma de manguito de los elementos 28, 29 están sujetas al revestimiento por soldaduras de tope 30, 31 y las caras interiores de los elementos 26, 27 forman contacto con las caras externas de los casquillos externos 4, 5.

15. Las partes extremas 11, 12 del revestimiento 3 tienen ranuras circunferenciales 32, 33 para combinarse con anillos estrechos de uranio 34, 35 que, después de irradiarse en el reactor proporcionan una comprobación de la integridad de las soldaduras de tope 30, 31. Si alguna de estas soldaduras falla cuando 20. el elemento de combustible se encuentra en un reactor, los productos de fisión producidos en los anillos 34, 35 por irradiación, escapan del anillo adyacente a la soldadura deteriorada, y pasaran al interior de la corriente de refrigerante del reactor, para ser descubiertos por el equipo de detección de productos de fisión, que posea el reactor.

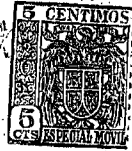
Una vez sometida a la irradiación, la varilla de uranio 2 experimenta un crecimiento o dilatación localizado en los extremos. Este crecimiento se 30.



204168

- neutraliza por los huecos definidos por los rebajos 8, 9 de los discos aislantes térmicos 6, 7. Las soldaduras 21, 22, de los bordes, se libran de los esfuerzos indebidos, producidos por ese crecimiento, a la vez
5. que los casquillos extremos 4, 5 permanecen en relación de transmisión de carga con la varilla 2. Las roscas 13 á 16 proporcionan también algo de alivio a las soldaduras 21, 22 de los bordes, por carga preferencial del revestimiento 3 cuando el crecimiento de
10. la varilla de uranio 2 ejerce presión sobre los casquillos extremos 4, 5. Los rebajos cilíndricos 17, 18 de los casquillos extremos 4, 5, impiden el movimiento lateral de los discos 6, 7, que podría hacer que estos perforaran el revestimiento 3.
15. La figura 2 representa un segundo tipo de este invento y muestra un elemento combustible 40 provisto de componentes 41 á 44 y 45 á 58, análogos a los componentes 2 á 5 y 10 á 23, respectivamente, de la figura 1.
20. Con referencia a la figura 2, los extremos de la varilla de uranio 41 tienen partes reducidas 59, 60 rodeadas por casquillos de acero 61, 62 de ajuste estrecho. Los casquillos tienen roscas internas 63, 64 para ajustarse con roscas externas 65, 66 talladas en las
25. partes reducidas, 59, 60 de la varilla 2. Los casquillos 61, 62 tienen orificios de ventilación o escape 67, 68 que comunican con huecos 69, 70 dispuestos en los interiores de los casquillos y con ranuras externas 71, 72 para enclavijarse con el revestimiento 42
30. de modo análogo a como éste se enclavija con la vari-

27 FEB 1954



264168

lla 41.

Los casquillos extremos 43, 44 estan provistos de ranuras circunferenciales 73, 74 para alojar anillos delgados 75, 76 de uranio natural y tienen rebajos cilíndricos 52, 53 que alojan discos aisladores térmicos sin escalonar, 77, 78. Los casquillos extremos tienen también roscas 79, 80, para acomodarse en las roscas externas 81, 82 de los elementos 83, 84 de colocación extrema del elemento de combustible.

5.

10.

Los casquillos 61/<sup>62</sup> se hallan en relación de transmisión de carga con los casquillos extremos 43, 44 y, cuando a causa de la irradiación se desarrolla el crecimiento o dilatación extrema localizada en la varilla de uranio 41, dicho crecimiento o dilatación

15.

se vé obligado a presentarse en los huecos 69, 70 evitando los esfuerzos indebidos de las soldaduras extremas 56, 57, a causa del crecimiento o dilatación citados.

20.

Las partes reducidas 59, 60 de la varilla de uranio 41, podrían ser hemisféricas o cónicas; los huecos 69, 70 de los casquillos 61, 62 adoptarían la forma complementaria.

25.

El tercer tipo de este invento, representado en la figura 3, representa un elemento de combustible 90 dotado de componentes 91 á 94 y 95 á 108 análogos a los componentes 2 á 5 y 10 á 23, respectivamente, de la figura 1.

30.

Con referencia a la figura 3, la varilla de uranio tiene extremos 109, 110 preparados con ranuras circunferenciales 111, 112 de mayor profundidad que



4168

las ranuras de acoplamiento 95. Los interespacios entre las ranuras 111, 112 y las paredes internas del revestimiento 92 limitan huecos anulares 113, 114.

5. Los casquillos extremos 93, 94 tienen ranuras circunferenciales 115, 116 para el alojamiento de anillos delgados 117, 118 de uranio natural, y las caras internas de los casquillos extremos están dotadas de rebajos cilíndricos 102, 103 para alojar discos 121, 122, no escalonados, de aislamiento térmico. Los casquillos extremos tienen también roscas internas 123, 124 para combinarse con roscas externas 125, 126 de los elementos 127, 128 de colocación extrema del elemento.

15. La varilla de uranio 91, está en relación directa de transmisión de carga con los casquillos extremos 93, 94 y cuando, a causa de la irradiación, se desarrolla la dilatación localizada en el extremo de la varilla 91, dicha dilatación se deja que se realice en los huecos 113, 114 limitados por las ranuras 111, 112.

20.



NOTA 264168

Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que los perfeccionamientos

5. anteriormente indicados son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de patente presentada en

10. Inglaterra con fecha 21 de enero de 1960 nº 2315/60 acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España; "PERFECCIONAMIENTOS EN ELEMENTOS DE

15. COMBUSTIBLE NUCLEAR"; caracterizándose por lo siguiente:

1ª.- Perfeccionamientos en elementos de combustible nuclear, caracterizados por comprender un elemento de forma alargada encerrado y enclavijado a un revestimiento protector; cuyos extremos están obturados por casquillos finales, y porque los extremos del elemento combustible limitan huecos extremos de acomodación de la dilatación con partes adyacentes del elemento de combustible; los casquillos extremos se mantienen en relación de transmisión de carga, con el elemento combustible.

25. 2ª.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 1ª, caracterizados porque los extremos del elemento combustible están separados de los casquillos extremos por elementos de transmi-



264168

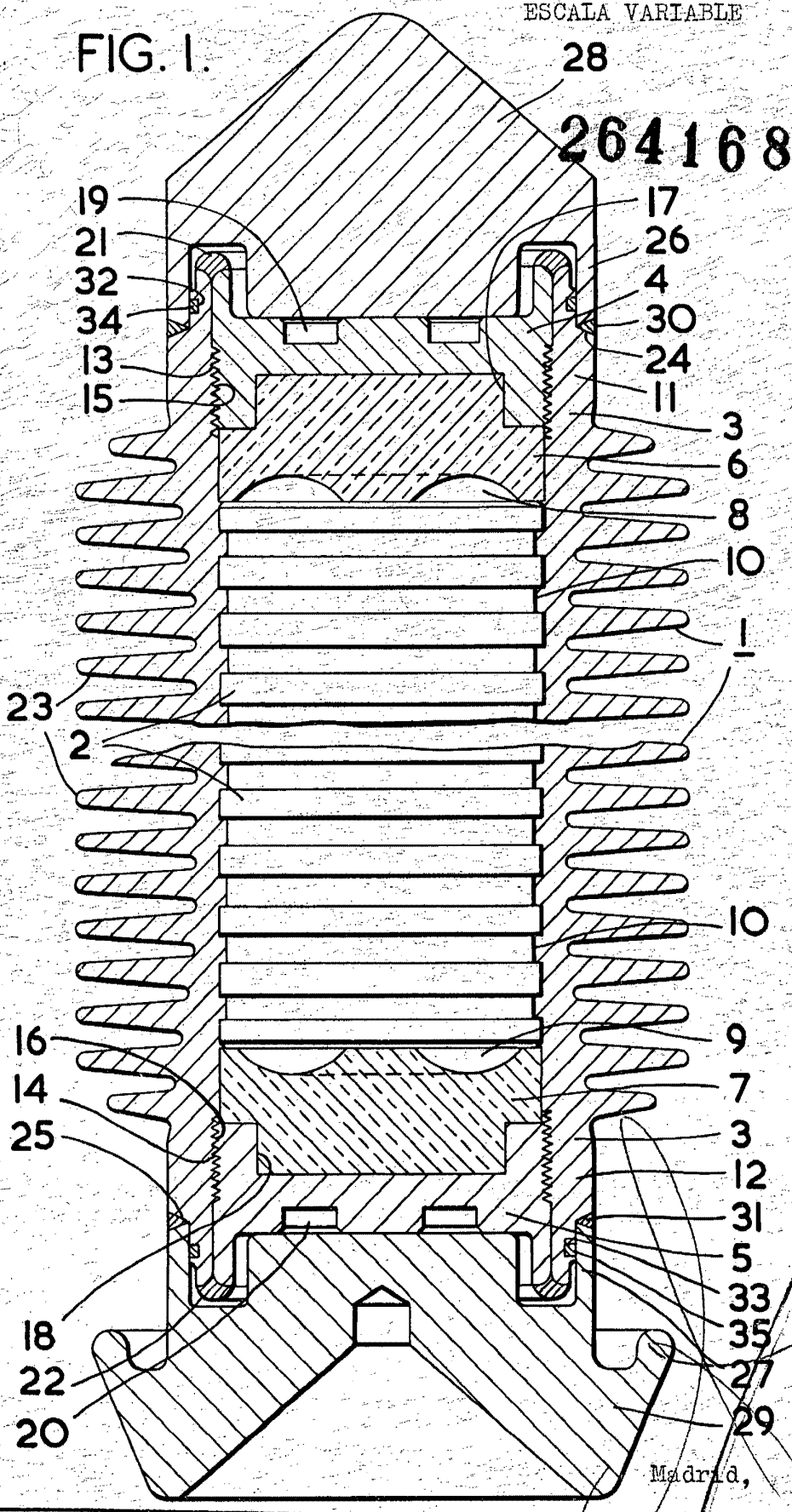
5. sión de carga y aislamiento térmico; los huecos de acomodación de la dilatación extrema, están dotados de rebajos en las caras de los elementos aisladores de calor en contacto con los extremos del elemento de combustible.
10. 3ª.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 1ª, caracterizados porque los extremos del elemento de combustible están separados de los casquillos extremos por elementos de transmisión de carga de forma hueca; la dilatación de los extremos se acomoda en huecos que se disponen en las partes huecas de los elementos de transmisión de la carga.
15. 4ª.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 3ª, caracterizados porque los elementos de transmisión de carga se roscan en los extremos del elemento de combustible.
20. 5ª.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 1ª, caracterizados porque los huecos de acomodación de la dilatación extrema, los proporcionan ranuras circunferenciales formadas en los extremos del cuerpo del combustible.
25. 6ª.- "Perfeccionamientos en elementos de combustible nuclear" tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos. Esta memoria consta de nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

J. GÓMEZ ACEBO Y MODESTO  
S.º

ESCALA VARIABLE

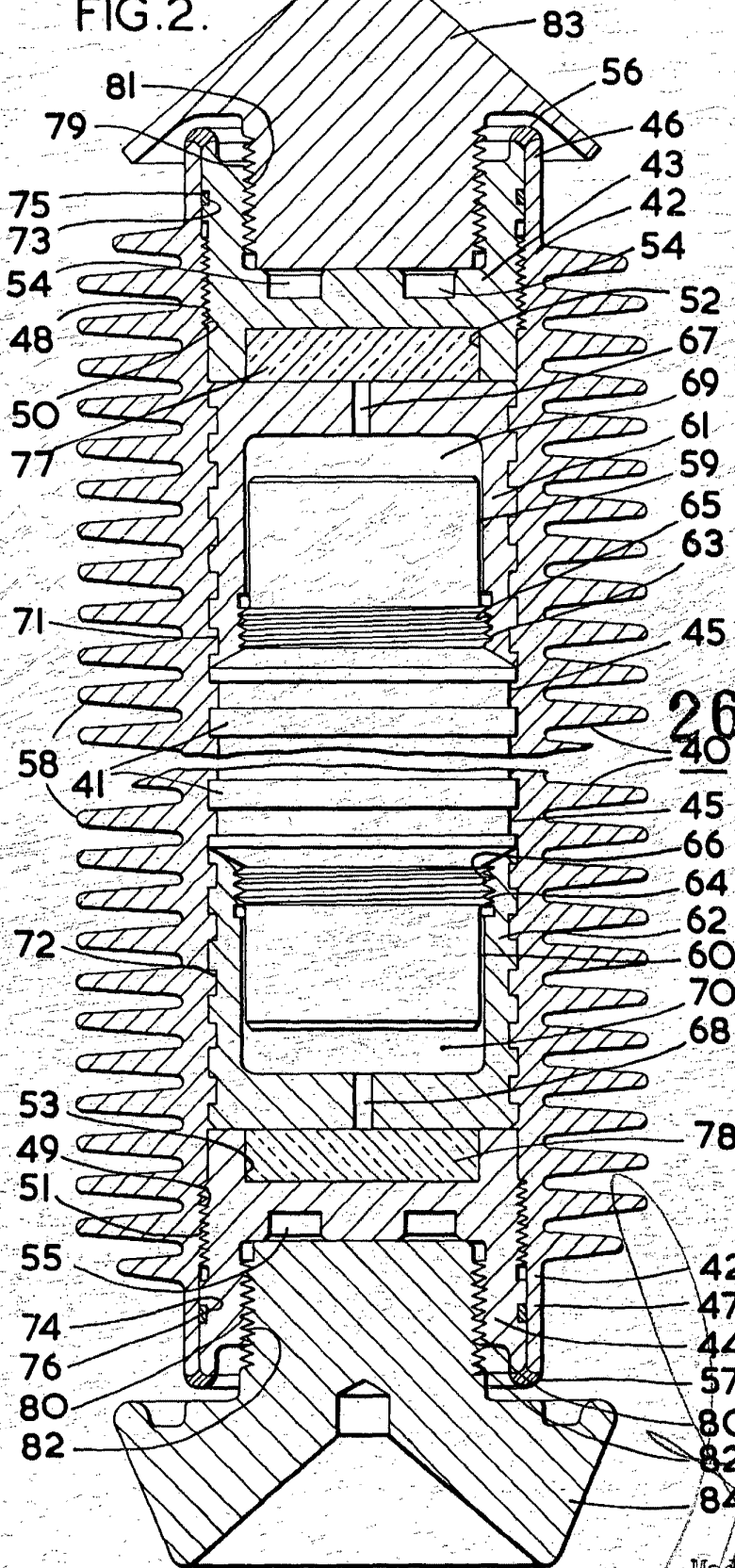
FIG. 1.



Madrid,

ESCALA VARIABLE

FIG. 2.

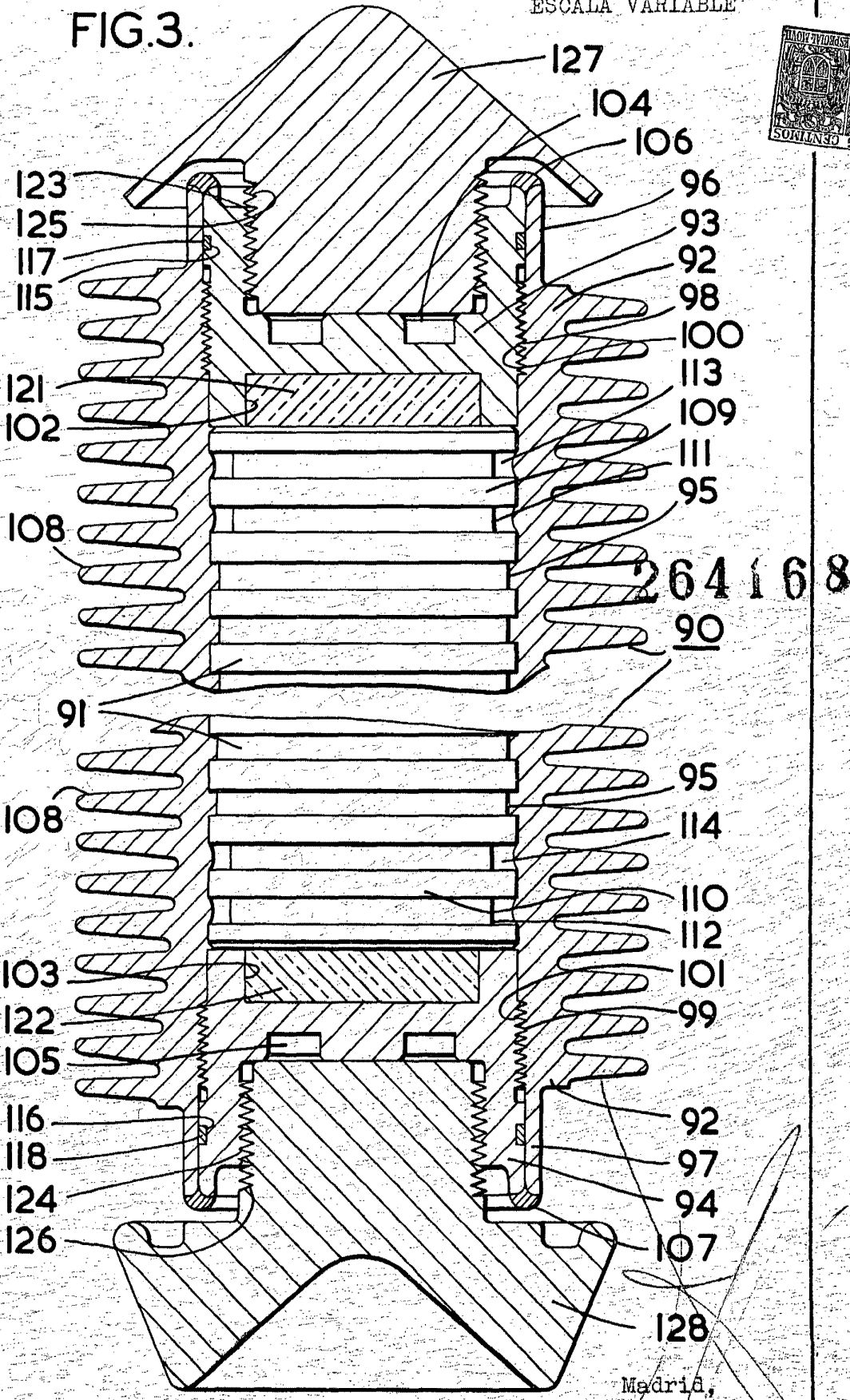


264168

Madrid,

FIG.3.

ESCALA VARIABLE



Madrid,