

Your Ref: Pats/24/1391/22.
=====

25710. 31



273241

Memoria Descriptiva

sobre:

" Perfeccionamientos en tubos de aletas "

=====

Solicitante:

UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY, entidad
norteamericana, residente en 11, Charles II Street,
Londres, Inglaterra.

=====

Este invento se refiere a cuerpos tubulares dotados de aletas integrales con el cuerpo, y se refiere principalmente a la fabricación de cubiertas o revestimientos provistos de aletas,
5. adecuados para alojar combustible nuclear para la



preparación de elementos de combustible destinados para usarse en reactores nucleares de refrigeración por gas.

- Un elemento de combustible de un reactor nuclear, refrigerado por gas, tiene corrientemente un tamaño tal y está dispuesto de tal modo en un canal del reactor, que se forme un contacto anular libre para la circulación de refrigerante, entre las puntas de las aletas de transmisión
5. térmica del elemento, y la pared del canal; Desde hace ya bastante tiempo, se ha observado que para las buenas condiciones de transmisión térmica, el refrigerante del conducto citado, y el que se encuentra entre las aletas para dicha transmisión,
10. deben cambiar frecuentemente de posición para que el intercambio se realice de modo suave. Así, recientemente se ha perfeccionado un elemento de combustible denominado "elemento de zonas helicoidales múltiples" que consiste en un elemento dotado de
15. aletas helicoidales de transmisión térmica, que forman cuerpo con la cubierta y tienen paletas o álabes que cortan a las aletas de transmisión térmica y se prolongan más allá de ellas para
20. llegar a la pared del canal con objeto de dividir éste en varias zonas en cada una de las cuales se realiza la mezcla entre el refrigerante situado entre las aletas de transmisión térmica, y el refrigerante de la zona definida por la pared del canal y las paletas o álabes de guía.
25. El elemento de zonas múltiples, re-
- 30.



- presenta un adelanto con respecto a otros tipos de elementos (tales como los elementos de aletas longitudinales, sencillas, helicoidales o circunferenciales) residiendo la ventaja, principalmente, en sus características perfeccionadas de transmisión térmica. La mejora es tal que hace el elemento aceptable aún frente a ciertos inconvenientes inherentes tal como la introducción de un nuevo absorbedor en el interior del reactor, la mayor pérdida de presión ocasionada por las paletas o álabes de guía y por el dispositivo para la sujeción de éstos, el mayor coste de fabricación y la necesidad de disponer algún medio estabilizador para evitar la vibración de los elementos una vez sometidos a la corriente de refrigerante.
- 5.
 - 10.
 - 15.

- Este invento trata de proporcionar un cuerpo tubular provisto de aletas, adecuado como revestimiento para el combustible nuclear, las aletas son integrales con el cuerpo y ofrecen un rendimiento, en cuanto a transmisión térmica, no apreciablemente diferente del ofrecido por un elemento polizonal aun cuando no representen en el mismo grado, los inconvenientes citados con respecto al elemento de zonas múltiples.
- 20.
 - 25.

- El cuerpo tubular con aletas, de acuerdo con este invento tiene aletas de transmisión térmica integrales con el cuerpo, las aletas se hallan dispuestas en un número par
- 30.



de sectores alrededor del cuerpo, y las aletas de sectores adyacentes están inclinadas, entre sí en direcciones opuestas, caracterizadas porque las aletas de cualquier sector son de una forma a

5. definir por el método siguiente de fabricación, a saber, el de que la forma de las aletas se obtenga por una parte amovible de matriz de cada sector.

(La forma de las aletas está adecuadamente definida por su método de obtención ya que no existe terminología corriente para definir adecuadamente todas las formas previstas como comprendidas dentro del alcance de este invento. No se trata desde luego de que las

10. aletas se conformen mediante una matriz amovible. Como se observará a continuación, las aletas pueden conseguirse por procedimientos de tallado o fresado.)

15.

Este invento se describe a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

20.

Las figuras 1a, 2a; 3a y 4a muestran cortes transversales de cuatro tubos de aletas.

Las figuras 1b, 2b, 3b, y 4b representan una vista de un cuadrante desarrollado de las figuras 1a-4a respectivamente, o sea, cada sección de las figuras 1b-4b muestra un alzado de un cuadrante de las figuras 1a-4a.

25.

La figura 1c es una matriz adecuada para la confección del tubo representado en la fi-

30.



273-41
gura 1a, y la figura 1b es un corte por la línea d-d de la figura 1c.

5. La figura 4c es una matriz adecuada para la confección del tubo representado en la figura 4a, la figura 4d es un corte por la línea d-d de la figura 4c, y la figura 4e es una vista de la figura 4c, en la dirección de la flecha e de la figura 4c.

10. La figura 5 es una vista en perspectiva de un elemento de combustible provisto de una envoltura tubular con aletas, análoga a la representada en la figura 4a.

15. En las figuras 1a y 1b se representa un tubo 10 de aleación de magnesio provisto de aletas 11 de transmisión térmica, integrales con el tubo 10. Las aletas 11 son planas, ocupan cuatro sectores alrededor del tubo 10, son paralelas en los sectores, están inclinadas a 45° con la dirección definida por la longitud del tubo 10, y la inclinación es de sentidos opuestos en secciones adyacentes. Las dimensiones típicas son 2,5 cm de diámetro interno para el tubo 10 y 5 cm de diámetro exterior de las aletas 11. El tubo 10 tiene 110 cm de longitud, el espesor de las aletas es de 2,5 cm y la separación entre las mismas es de 5 mm.

20. El tubo de aletas representado en las figuras 1a y 1b puede obtenerse por extrusión hacia el exterior, en el interior de una matriz dotada de cuatro segmentos 12 como se

30.

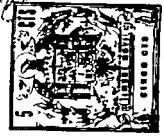
273241



- representa en las figuras 1c y 1d. Cada segmento tiene rebajos 13 ligeramente convergentes, paralelos uno con otro y rectos en alzado y en planta, y que como se representa en los dibujos se prolongan desde la izquierda ascendiendo hacia la derecha,
5. Las partes segunda y tercera de la matriz para ajustarse adyacentes al segmento 12, se dotan de rebajos que se prolongan en sentido contrario, o sea desde la parte inferior derecha hacia arriba
10. hacia arriba hasta la parte inferior izquierda. La parte cuarta de la matriz que se acopla frente a la primera parte, tiene ranuras iguales a las de ésta parte. Todas las partes de la matriz tienen una sección rebajada 14 que dá lugar a la
15. formación de una nervadura o saliente longitudinal. Aumentando la profundidad radial del rebajo 14, mas allá del radio de la punta de la aleta, puede expulsarse o formar una aleta profunda 15 (figuras 1a y 1b) hasta más allá de las
20. aletas transmisoras de calor. Esta aleta 15 se rebaja a continuación en sus extremos, para dejar una parte central que se utiliza como soporte contra la curvatura. Los segmentos 12 de la matriz pueden usarse para el forjado interior, en lugar
25. de la extrusión exterior. Estas aletas pueden también obtenerse por la acción de una fresa de corte periférico.

En las figuras 2a y 2b se representa un tubo 20 de aleación de magnesio provisto de

30. aletas 21, curvadas, de transmisión termica, in-



- tegrales con el tubo 20 y paralelas en los sectores. Las aletas se curvan desde una dirección que forma un ángulo de 40° con la dirección definida por la longitud del tubo 10, a una dirección de
5. 60° . Se disponen cuatro aletas profundas 22. El tubo de aletas 20 puede obtenerse con matrices análogas a las descritas con referencia a las figuras 1c y 1d con la modificación, desde luego, de curvatura en las ranuras 13 y en el rebajo 14.
10. El tubo de las figuras 3a y 3b tiene mucho de común con el de las figuras 1a y 1b. Consiste en un tubo 30 dotado de aletas 31 planas, de transmisión térmica. Sin embargo, en lugar de las cuatro aletas integrales 15 anticurvatura, se disponen o tallan ranuras longitudinales profundas 32 en las aletas 31 de transferencia térmica. Las aletas 31 de esta forma de tubo pueden conseguirse por el corte o tallado con una rueda de fresado de ranuras que atraviese un arco de menos de 90° , dejando así material sólido (línea de trazos 33 en la unión de los cuadrantes. Este material sólido, se elimina por medio de una rueda de corte de ranuras, de movimiento longitudinal, para obtener las ranuras 32.
15. Si el material sólido o macizo se elimina por una fresa de corte conformada, puede obtenerse una ranura 34 de forma cónica en la que puede sujetarse, (mediante una raíz cónica), un tirante o refuerzo anticurvatura 35 (representado punteado).
20. 25?
30. En las figuras 4a y 4b se representa un tubo 40 dotado de aletas integrales 41 de trans-



77241

misión térmica, dispuestas en dos secciones alrededor de aquél, las aletas están inclinadas unas con respecto a otras en sentidos contrarios, y formando un ángulo de 60° con la longitud del tubo. Se disponen dos aletas integrales 42 para proporcionar resistencia anticurvatura, en la dirección más débil.

Las matrices para la obtención del tubo de las figuras 4a y 4b, se representan en las figuras 4c a 4e. Las matrices, (constituidas por dos partes) comprenden un cuerpo 43 dotado de una ranura longitudinal 44 (para la aleta 42) y una serie de ranuras inclinadas 45 (para las aletas 41).

Las aletas 41, podrían obtenerse también utilizando una fresa de corte.

En la figura 5 se usan el tubo 40 y las aletas integrales 41 de la figura 4. El tubo encierra una varilla combustible nuclear de uranio metálico 46 y está cerrado por ambos extremos mediante elementos finales de cierre 47, soldados en 48 al tubo 40. El elemento de cierre del extremo superior, tiene unida a él, una copa cónica 49, y el elemento de cierre inferior tiene unido a él, un cono 50 de colocación. Las aletas 41 tienen ranuras 51 que definen cuatro cuadrantes. En las ranuras se alojan aletas profundas 52 sostenidas por tirantes 53 soldados por puntos a dichas aletas, en 54. Los tirantes ^{lle} van un bloque 55 que sirve para sostener al conjunto

273241



- de aletas 52 y tirantes 53 sobre las aletas de transmisión térmica. El elemento de combustible de la figura 5, se representa en un manguito de grafito 56 que representa un canal para combustible de un reactor nuclear.
- 5.

N O T A

- 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 se refiere a dos solicitudes de patente presentadas en Inglaterra con fechas 28 de diciembre de 1960 y 12 de enero de 1961, números respectivos 44436/60 y 1319/61, 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 TUBOS DE ALETAS"; caracterizándose por lo siguiente:
- 1º;- Perfeccionamientos en tubos de aletas, caracterizados por estar dotados de aletas de transferencia térmica integrales con el cuerpo, las aletas se disponen en un número par de sectores alrededor del cuerpo, y las aletas de sectores adyacentes están inclinadas una con respecto a otra en sentidos contrarios, y además, porque las aletas de cualquier sector
- 10.
- 15.
- 20.
- 26.
- 30.

273241



son de una forma definida por el método siguiente de obtención a saber el de la conformación de la aleta por una parte amovible de matriz para cada sector.

5. 2°.- Perfeccionamientos, según reivindicación 1, caracterizados porque las aletas de cualquier sector son placas paralelas planas.

10. 3°.- Perfeccionamientos, según reivindicación 1, caracterizados porque las aletas de cualquier sector son placas paralelas curvas.

15. 4°.- Perfeccionamientos, según reivindicación 1°, caracterizados por existir solamente dos sectores iguales y por disponerse en cada sector nervaduras longitudinales e integrales de refuerzo, en la parte media exterior de aquél.

20. 5°.- Perfeccionamientos en tubos de aletas; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria consta de diez hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

20/10 1961

UNITED KINGDOM ATOMIC
ENERGY AUTHORITY.

J. GOMEZ CEBO Y MODET
P. P.

273241

LST. M. V. N. L. B. E. E.



FIG. 1a.

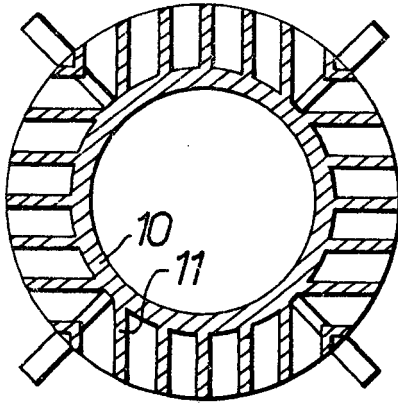


FIG. 1b.

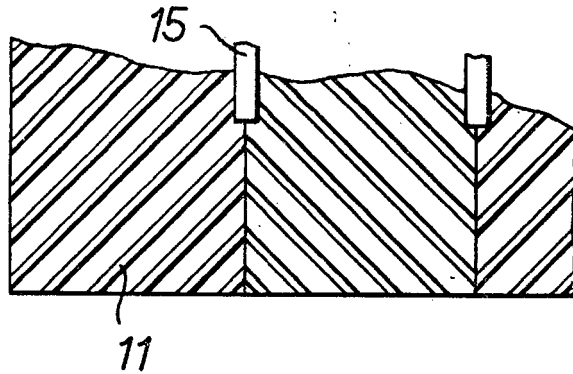


FIG. 2a.

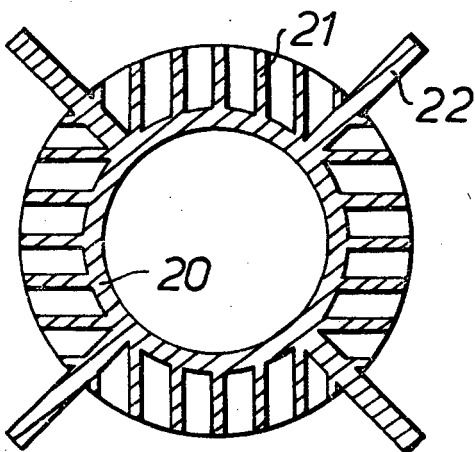
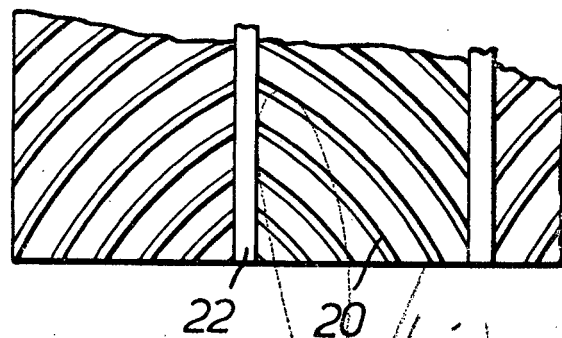


FIG. 2b.



26 DIC 1961

J. J. J.
id,

73241

ESCALA VARIABLE



FIG.1c.

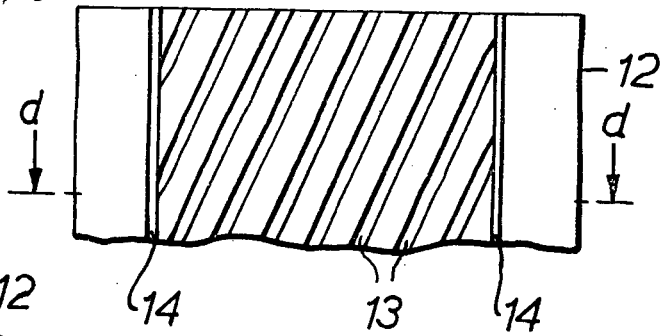


FIG.1d.

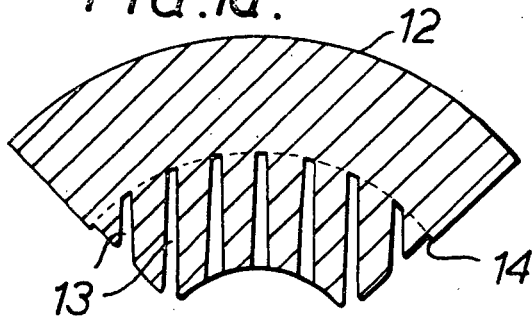


FIG.4c.

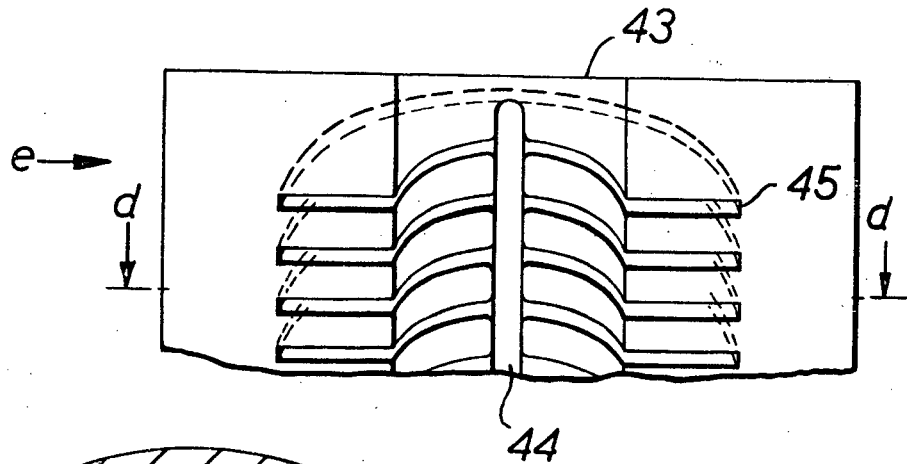


FIG.4d.

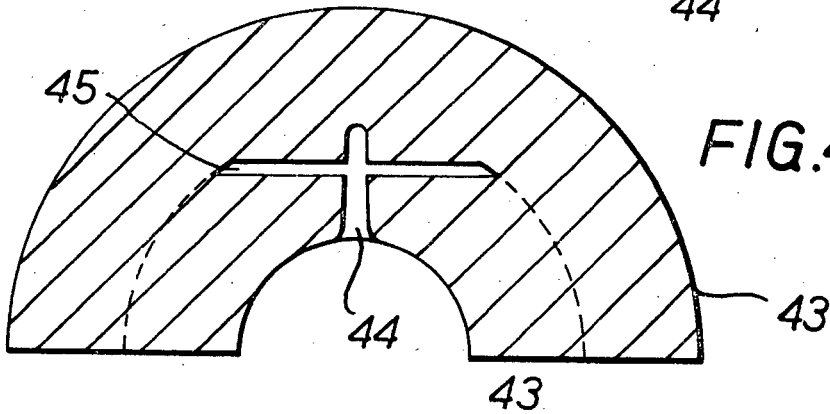
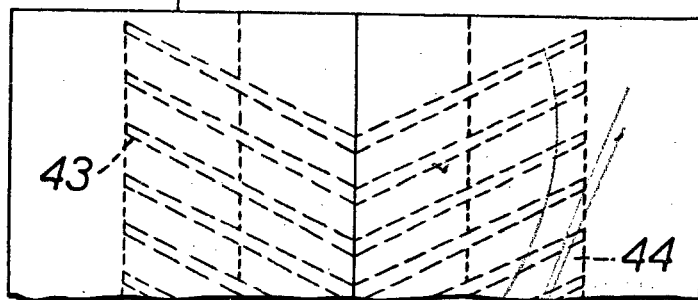


FIG.4e.



Madrid, 26 DIC 1961

273241 ESCALA VARIABLE



FIG.3a.

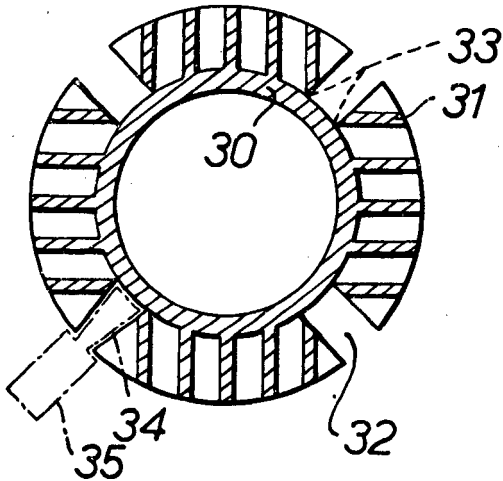


FIG.3b.

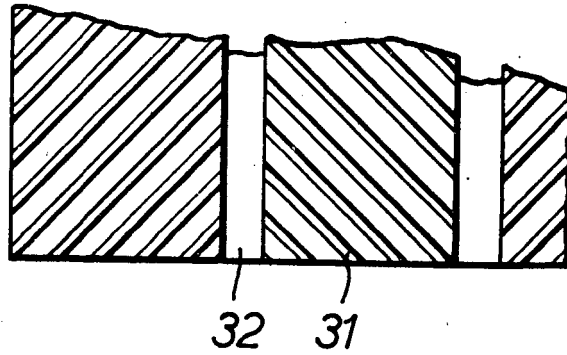


FIG.4a.

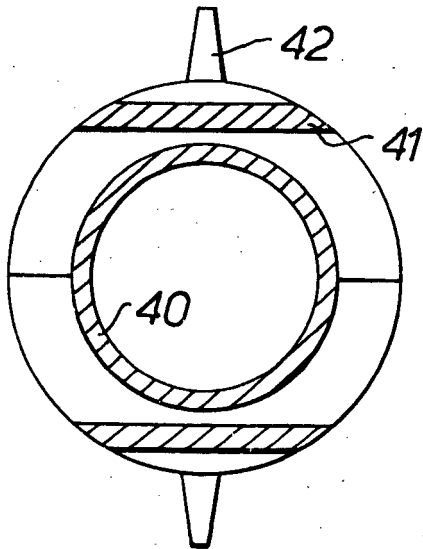
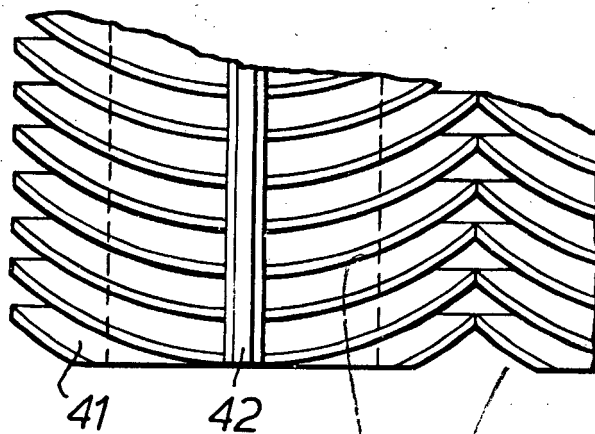


FIG.4b.



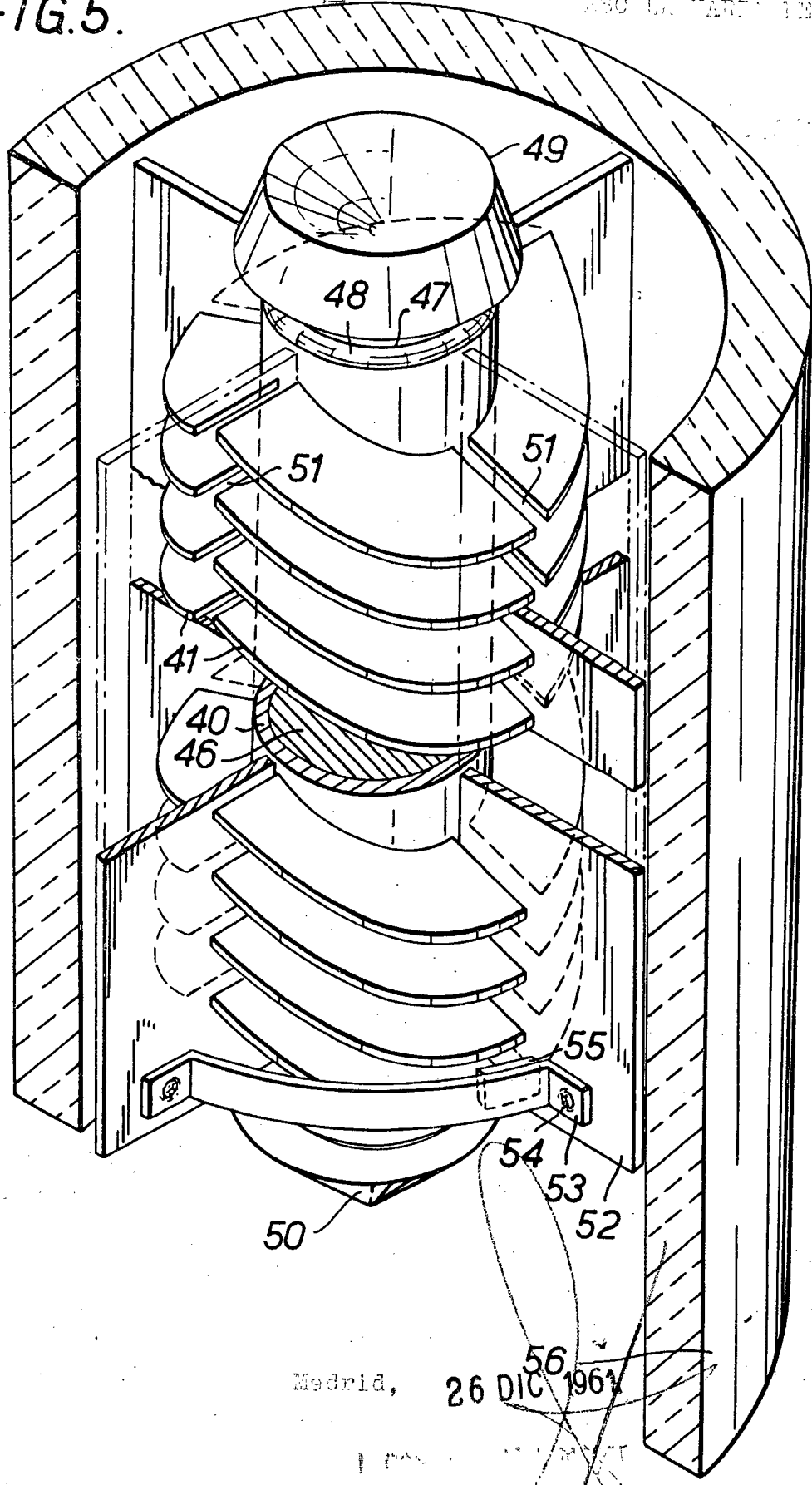
Madrid, 26 DIC 1961

LABORATORIO DE ACERO Y NIOSES

275241

DESC. D. PART. 12

FIG. 5.



Madrid, 26 DIC 1961

56

1 000 000 000 000