

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE G21
SUBCLASE C

MODELO DE UTILIDAD
=====

VPA 69/1124 SPA.

159647



Memoria Descriptiva

sobre:

BARRA COMBUSTIBLE DE REACTOR NUCLEAR.

Solicitante: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, de Berlin y Munchen,
entidad alemana, residente en: Werner-von-Siemens-
Str. 50, Erlangen, Alemania.

=====

La presente invención se refiere a una barra combustible de reactor nuclear que se compone de un tubo de revestimiento metálico, llenado con el combustible nuclear, que en ambos extremos está soldado herméticamente al gas con caperuzas finales.

)5.

22 MAY 1970

Esta soldadura hermética entre la caperuza y el tubo de revestimiento trae varios problemas consigo. El primero consiste en la sujeción de la caperuza final y el tubo de revestimiento de la barra de combustible durante el proceso de soldadura propiamente dicho, ambas piezas no se deben mover entre sí. El segundo problema consiste en las tolerancias entre la caperuza final y el tubo de revestimiento de la barra de combustible que siempre se han de ajustar entre sí para que se logre una costura de soldadura impecable. El mantener estas exigencias trae naturalmente dificultades consigo para la construcción de una barra de combustible de éstas. El evitar éstas y con ello simplificar considerablemente la fabricación de una barra de combustible de éstas es el cometido de la presente invención.

Según la presente invención las caperuzas finales están estrechadas cónicamente hacia el lugar de soldadura y el tubo de revestimiento está moldeado de acuerdo con esta superficie. Así la conicidad es tan reducida que, debido a la deformación elástica del tubo de revestimiento al introducir las caperuzas finales, las fuerzas de tensión que se presentan producen un autoretenimiento de esta unión aún sin soldar. La esencia de esta invención se describe con más detalle a base de las figuras 1 a 3 en las cuales se ha representado un posible ejemplo de ejecución.

La figura 1, muestra una sección longitudinal a través de una barra de combustible de esta clase, las figuras 2 y 3, muestran una sección esmerilada ampliada a través de la unión por soldadura de las caperuzas finales de las cuales se desprende una ulterior ventaja de esta

30.



formación, es decir, el descargo de la lengüeta del lugar de soldadura durante una carga axial durante el servicio de la barra de combustible.

5. Según la figura 1, se denomina el tubo de revestimiento con 2, las caperuzas finales con 7 y 6. La carga del tubo de revestimiento se compone de tabletas de combustible nuclear 3 y 4, por ejemplo, de dióxido de uranio que están provistas de escotes en los lados frontales para recibir el crecimiento de la temperatura de las tabletas durante el servicio. La caperuza final inferior 10. 6 está separada por una tableta de cerámica 5 de la siguiente tableta de combustible nuclear 4. Sirve para aislar térmicamente la caperuza final inferior ya que ésta no está, como la superior, separada por un hueco de la zona central caliente del combustible nuclear.

15. La caperuza final superior 7 está provista de un pasador 71 para la sujeción del elemento combustible y de un cono exterior 73 sobre el cual ha sido insertado mecánicamente a presión el tubo de revestimiento 2 antes del proceso de soldadura propiamente dicho. El cono exterior 20. 73 está unido por medio de una costura de soldadura 8 con el tubo de revestimiento 2. Esta costura de soldadura 8 se efectúa con una máquina de soldar automática bajo gas protector, la ranura anular 72 en la caperuza final sirve 25. aquí para igualar las condiciones de evacuación térmica en el tubo de revestimiento y en la caperuza final y con ello para facilitar el propio proceso de soldadura.

30. Esto vale para la colocación de la caperuza final 7, a continuación se efectúa, en la terminación ó la composición de la barra combustible, la introducción



- de las tabletas de la barra combustible 3 y 4, sirviendo estas últimas para compensar la longitud de la columna de las tabletas. A continuación se coloca la tableta aislante 5 y la caperuza final inferior 6 y después se moldea
5. ulteriormente con una herramienta especial el tubo de revestimiento conforme al cono 63 de esta tableta. Este proceso se puede efectuar en las barras de combustible cuyo tubo envolvente se prensa ulteriormente sobre la carga de tabletas, simultáneamente en esta etapa del trabajo.
10. A continuación se recorta la longitud del tubo envolvente conforme al asiento de la caperuza final inferior 6 y se suelda con la caperuza inferior en el lugar 8 en la forma anteriormente descrita. Aquí tiene el torneado 62 de la caperuza final el mismo cometido como el torneado 72 en la
15. caperuza final superior 7.
- En las figuras 2 y 3, que representan una imagen del esmerilado de una unión de éstas entre la caperuza final superior ó bien inferior y el tubo de revestimiento, se aprecia que, por una parte, se ha logrado una soldadura impecable entre estos dos elementos de construcción
20. y que, por otra parte, también el tubo de revestimiento asienta estrechamente contra la caperuza final. De esta manera se descarga ampliamente de tracción la costura de soldadura 8 misma durante el ulterior servicio de la barra combustible en el reactor. El ángulo de la superficie cónica con la superficie envolvente cilíndrica del tubo de
25. revestimiento se encuentra en una magnitud de 8°. Su tamaño depende de la deformabilidad del material y del establecimiento de una autoretención entre la caperuza final
30. y el tubo de revestimiento, con lo cual se garantiza una



adjudicación rígida entre el tubo de revestimiento y la caperuza final durante el proceso de soldadura propiamente dicho. Para asegurar esta condición ya no se necesita herramienta especial.

5. Esta forma del final de las barras de combustible se puede emplear naturalmente para los más distintos materiales de tubo de revestimiento. Los más conocidos son el acero inoxidable y las aleaciones de circonio. Naturalmente no se limita esta manera de dar forma a las
10. barras de combustible, que en su interior están llenas de tabletas de combustible, más bién es posible llenar en las barras de combustible por ejemplo, el combustible nuclear en forma de granulado. Asimismo pueden insertarse además en los extremos de las barras de combustible unos resortes que tienen por cometido sujetar siempre junta la columna
15. de combustible en el interior durante el transporte y también durante el servicio.

20. Finalmente sea mencionado que mediante esta forma de los extremos de las barras de combustible los refuerzos eventualmente existentes en las costuras de soldadura no pueden sobrepasar de una prolongación imaginaria de las superficies del envolvente del tubo de revestimiento y por lo tanto se evitan con seguridad las dificultades en el montaje de las barras de combustible a elementos combustibles, especialmente en los soportes distanciadores.

25.

- N O T A -

30. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace



22

constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presenta en Alemania, con el número P. 19 26146.2 el 22 de mayo de 1969, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que concenden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita un Modelo de Utilidad por 20 años, sobre: BARRA COMBUSTIBLE DE REACTOR NUCLEAR , caracterizándose por lo siguiente.

5. 1.- Barra combustible de reactor nuclear del tipo compuesta de un tubo de revestimiento metálico cerrado herméticamente al gas en ambos extremos por soldadura porque se moldea el tubo de revestimiento de acuerdo con esta superficie.

10. 2.- Barra combustible según la reivindicación 1, caracterizada porque la conicidad es tan reducida que las fuerzas de tensión que se presentan debido a la deformación elástica del tubo de revestimiento, al introducir las caperuzas finales, producen una autoretención de ésta unión aún sin soldar.

15. 3.- Barra combustible de reactor nuclear según la reivindicación 1, caracterizada porque la costura de soldadura se mantiene dentro de una prolongación imaginaria de la superficie envolvente del tubo de revestimiento.

20. 4.- Barra combustible de reactor nuclear, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

25. Esta Memoria consta de 6 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 22 MAY, 1970

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT,
de Berlin y München.

A. GOMEZ ACEBO Y MODRY
a. n. Firmador F. Hernández Rub



BAD ORIGINAL

158647

A
E

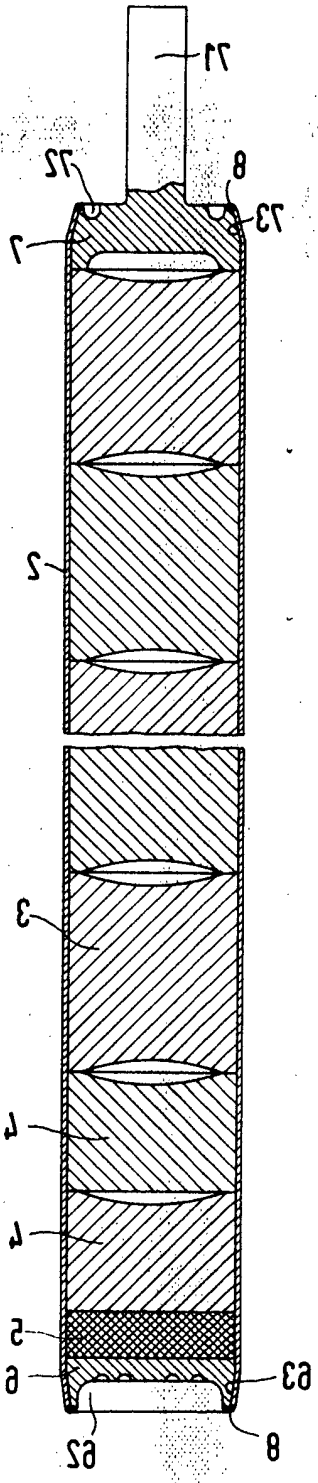


Fig 1

12 1970

Madrid

J. GOMEZ A. DE MODERNA

c. p. Esmada, 4. 28014 MADRID

