

229912  
Ar. 229912 831230 G21C 3/16

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

Título: "PATIN ESPACIADOR-DESILIZANTE PARA BARRAS DE COMBUSTIBLE NUCLEAR".

Titular: COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA, de Buenos Aires, República Argentina.

Cesionaria de: INVAP, SOCIEDAD DEL ESTADO, de San Carlos de Bariloche, Provincia de Rio Negro, República Argentina.

Término: Quince (15) años.

Autores:

R. B. CIRIMELLO

J. A. CASARIO

J. C. RODRIGUEZ.

La presente patente de invención se refiere a un novedoso patín espaciador-deslizante para barras de combustible nuclear, especialmente las del tipo empleado en los reactores nucleares CANDU.

Es sabido que los reactores nucleares requieren, para su funcionamiento, combustibles en base a materiales fisionables, que deben ser encapsulados en vainas tubulares formando barras de combustible cilíndricas y esbeltas.

Dichas vainas se fabrican con aleaciones especiales, por ejemplo en base Zirconio, que presentan propiedades especiales, entre las que se destacan, por su importancia, una baja sección eficaz de captura de neutrones térmicos, buena resistencia a la corrosión y apropiadas propiedades mecánicas a altas temperaturas.

Dichas barras combustibles se construyen en diámetros relativamente pequeños en relación al canal de combustibles que se menciona luego. Las barras combustibles se encuentran en considerable cantidad dentro del núcleo del reactor.

El buen funcionamiento del reactor y una correcta performance de los combustibles nucleares exigen, como condición fundamental, mantener bajo control la temperatura de las barras combustibles. Esto se logra en los reactores nucleares haciendo circular un fluido refrigerante en contacto con las barras para extraer en forma apropiada el calor generado en el interior de ellas por las reacciones nucleares. El fluido refrigerante es forzado a circular a lo largo de los pequeños canales que se forman entre barras combustibles contiguas y entre barras y el canal de refrigeración o canal de combusti-

bles que circunda exteriormente y contiene a las barras de combustible. El canal refrigerante cilíndrico-tubular canaliza la circulación forzada del refrigerante a presión mayor que la exterior por lo que comúnmente es denominado tubo de presión. Para lograr la correcta extracción de calor es necesario mantener las separaciones adecuadas o subcanales entre barras combustibles adyacentes -de acuerdo a una determinada configuración geométrica- y entre barras combustibles y el tubo de presión por donde circula el refrigerante. Para ello se utilizan elementos separadores.

Para cumplir con la función de espaciar las barras combustibles del tubo de presión son conocidos, actualmente, patines espaciadores-deslizantes configurados por nervaduras macizas aplicadas sobre la superficie exterior de las vainas de las barras combustibles en tramos cortos a lo largo de generatrices y distribuidas regularmente a lo largo de dicha superficie. Sobre estos patines se desliza el ensamble de barras combustibles en el interior del tubo de presión durante su introducción y extracción del canal. Dichos patines macizos, al ser normalmente también fabricados con materiales, que si bien presentan baja sección eficaz de captura de neutrones térmicos, por contraparte no son buenos conductores del calor originando zonas localizadas de mayor temperatura en los lugares donde se encuentran aplicados. En especial, en zonas de circulación de refrigerante muy reducida o nula, propio de los lugares de contacto del patín con el tubo de presión.

Se ha observado en estas zonas del canal, en correspondencia con las posiciones de descanso de los patines, un tipo particular de co-

rosión denominada corrosión de grietas, fisuras o hendiduras ("crevice corrosion") que conduce a marcas y erosión de corrosión no deseable en el tubo de presión.

El patín deslizante descrito en la Patente de Invención Argentina Nº 224.991 evita tales zonas; evitando la corrosión de grietas. Sin embargo, para lograr esta ventaja el flujo de refrigerante debe cambiar su trayectoria axial por otra trayectoria particular como se ilustra en la citada patente. Por otra parte, la configuración no es fácilmente lograda en una sola pieza de chapa, dadas las características mecánicas de los materiales empleados.

Estos y otros inconvenientes de los patines ya conocidos son superados por el patín espaciador-deslizante objeto de la presente invención, debido a su novedosa configuración geométrico-estructural y por la particular manera con que dicho patín espaciador es aplicado sobre la superficie exterior de las vainas.

Es por lo tanto un objetivo de la presente invención un patín espaciador para barras de combustible nuclear que, debido a su novedosa configuración geométrico-estructural, fuerza una circulación del líquido refrigerante canalizada de manera de obtener mayor absorción de calor de las superficies que baña.

Es otro objetivo de la presente invención un patín espaciador-deslizante para barras de combustible nuclear que, al presentar solamente dos tramos de apoyo con la superficie exterior de la vaina, permita la libre circulación del líquido refrigerante sobre una mayor superficie de las vainas, disminuyendo las zonas de mayor temperatura.

Es aún otro objetivo de la presente invención un patín espaciador-deslizante que, debido a la particular configuración de los tramos de apoyo con la superficie exterior de la vaina, permita una rápida y fácil unión con la misma a través de adecuados medios.

Para concretar las ventajas así someramente comentadas, a las que los usuarios y los entendidos en la especialidad podrán agregar muchas otras más, y para facilitar la comprensión de las características constructivas y funcionales de los patines espaciadores inventados, se describe a continuación ejemplos preferidos de realización, los cuales se ilustran esquemáticamente y sin una escala determinada en la lámina adjunta, con la expresa aclaración de que, por tratarse de ejemplos, no corresponde asignar a los mismos un carácter limitativo o excluyente del alcance de protección de la presente patente de invención, sino simplemente les asiste una intención meramente explicativa e ilustrativa de la concepción básica en que se funda la misma.

La figura 1 representa una vista en perspectiva de un ejemplo de realización del patín espaciador.

La figura 2 representa una vista en perspectiva de otro ejemplo de realización del patín espaciador.

En todas las figuras, a iguales referencias corresponden similares elementos.

Con referencia a las figuras 1 y 2, se indica con -1- una pared laminar que presenta una acanaladura central -2- de curvatura media mayor que la de la vaina -3- de la citada barra de combustible nuclear. En la figura 1, la acanaladura central -2- es de forma semicircular, mientras que en la figura 2, la acanaladura -2- es de sección sustan-

cialmente trapezoidal.

En ambas figuras la referencia -4- indica las aletas que forman parte de dicha pared laminar, y que presentan una curvatura sustancialmente igual a la de la vaina -3-, a la que están adosadas y unidas. En la figura 1 las aletas -4- son continuas, mientras que en la figura 2 dichas aletas son de corta longitud y están distribuidas en forma uniforme en el largo de la acanaladura central -2-.

La unión de las aletas -4- con la vaina -3- se realiza por medio de soldadura por resistencia eléctrica efectuada sobre salientes, como por ejemplo las indicadas por -5- en la figura 1; o por soldadura sobre toda la superficie de la aleta -4-, la que también puede realizarse con aporte de material de bajo punto de fusión (brazing).

Las flechas de la figura 1 indican el flujo del fluido refrigerante que, como se ve, no sufre desviación aparente de su trayectoria axial.

Al llevar a la práctica los patines espaciadores así descriptos y ejemplificados, se podrán introducir modificaciones o mejoras, todas las cuales deben ser consideradas como variantes de realización comprendidas dentro del ámbito del alcance de protección de la presente patente de invención, alcance éste que queda determinado, en lo fundamental, por el texto de las cláusulas reivindicatorias que siguen a continuación.

REIVINDICACIONES

Habiendose descripto e ilustrado la naturaleza y objeto principal de la presente invención, así como también la manera en que la misma puede ser llevada a la práctica, se declara reivindicar como de propiedad y derecho exclusivos:

- 1.- PATIN ESPACIADOR-DESLIZANTE PARA BARRAS DE COMBUSTIBLE NUCLEAR, caracterizado por estar configurado por una pared laminar que presenta una acanaladura central de curvatura media mayor que la de la vaina de la citada barra de combustible nuclear; dicha pared laminar presentando al menos dos aletas definiendo una superficie cilíndrica de curvatura sustancialmente igual a la de la vaina; la citada acanaladura central orientada en forma paralela al eje de la citada barra; dichas al menos dos aletas adosadas y unidas a la vaina de la citada barra de combustible nuclear.
- 2.- PATIN ESPACIADOR-DESLIZANTE, tal como reivindicado en 1, caracterizado por que dicha acanaladura central presenta una sección sustancialmente semicircular.
- 3.- PATIN ESPACIADOR-DESLIZANTE, tal como reivindicado en 1, caracterizado por que dicha acanaladura central presenta una sección sustancialmente trapezoidal.
- 4.- PATIN ESPACIADOR-DESLIZANTE, tal como reivindicado en 1, caracterizado por que dichas al menos dos aletas son dos aletas longitudinales.
- 5.- PATIN ESPACIADOR-DESLIZANTE, tal como reivindicado en 1, caracterizado por que dichas al menos dos aletas son una pluralidad de aletas distribuidas en forma uniforme a lo largo de la acanaladura cen-

292771

tral.

6.- PATIN ESPACIADOR-DESLIZANTE, tal como reivindicado en 1, caracterizado por que dichas al menos dos aletas están unidas a la vaina de la citada barra de combustible nuclear por medio de soldadura en toda la superficie de contacto.

7.- PATIN ESPACIADOR-DESLIZANTE, tal como reivindicado en 1, caracterizado por que dichas al menos dos aletas están unidas a la vaina de la citada barra de combustible nuclear por medio de soldaduras puntuales.

8.- PATIN ESPACIADOR-DESLIZANTE PARA BARRAS DE COMBUSTIBLE NUCLEAR, tal como fuera descrito, ilustrado y reivindicado precedentemente y para los fines especificados.

Pablo L. Duffano

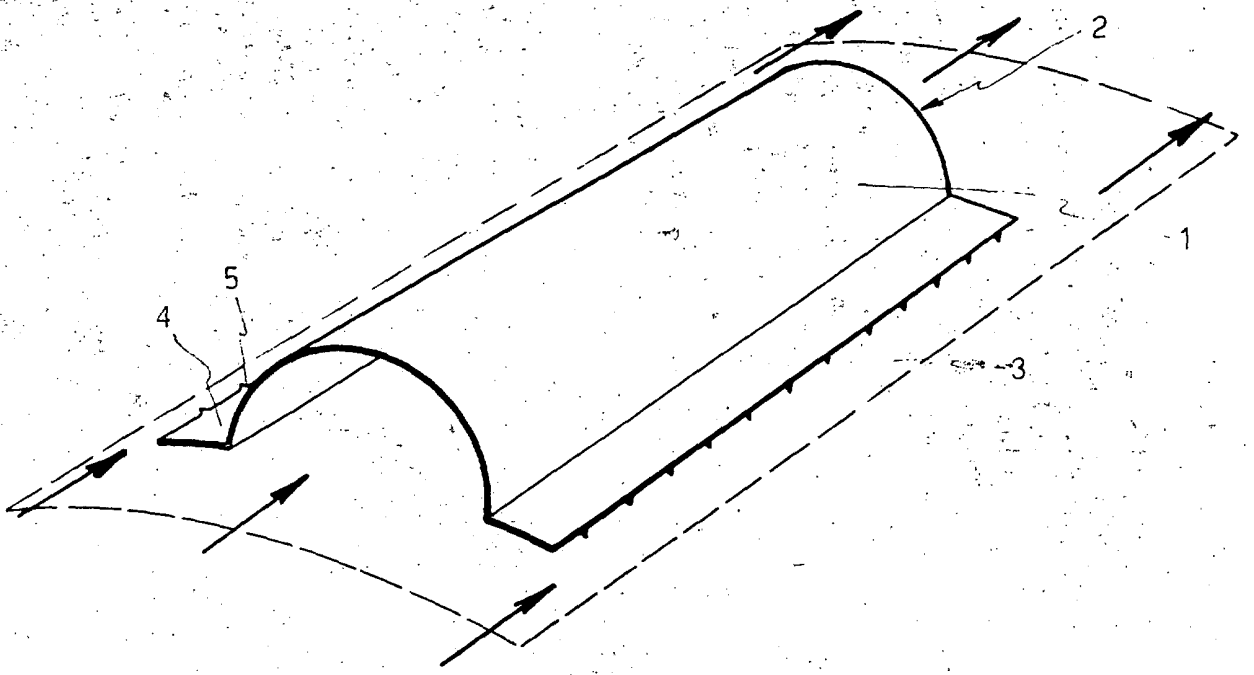


FIG. 1

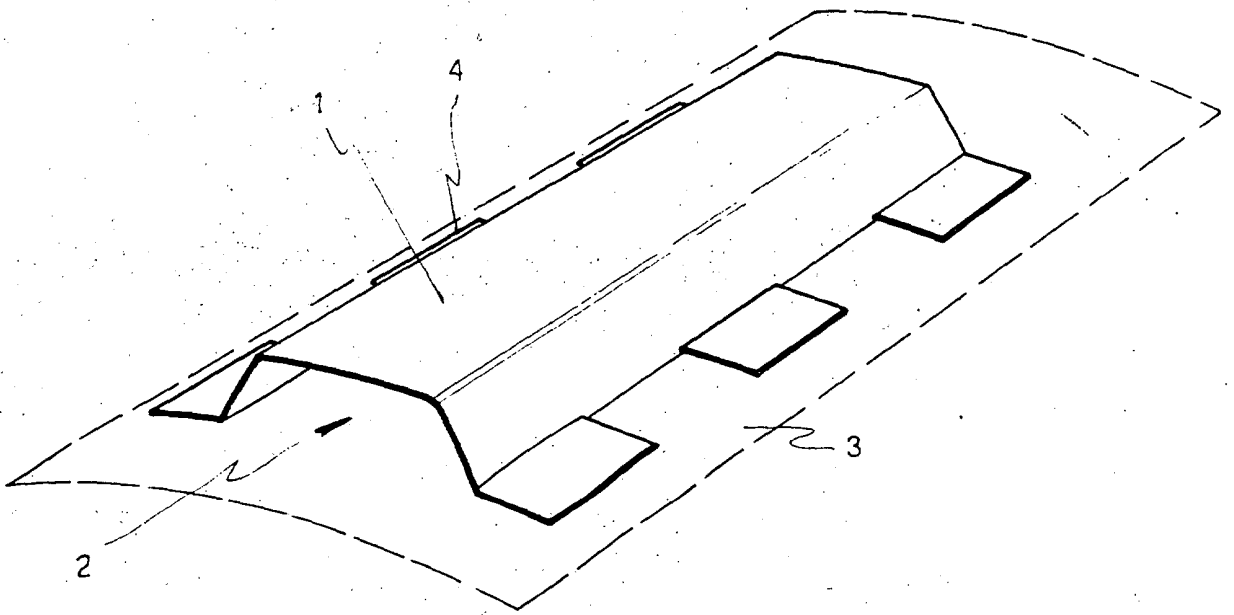


FIG. 2

BUENOS AIRES, 20 DE DICIEMBRE DE 1982

VISTO ESTE EXPEDIENTE ACTA NRO. 202771,  
LAS CONSTANCIAS QUE ANTECEDEN Y LO DISPUESTO POR LAS NORMAS LEGALES  
Y REGLAMENTARIAS CORRESPONDIENTES,

EL JEFE DEL DEPTO. PATENTES DE INVENCION

RESUELVE:

1.- CONCEDER A COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

PATENTE DE INVENCION SOBRE

PATIN ESPACIADOR-DESILIZANTE PARA BARRAS DE COMBUSTIBLE NUCLEAR

LA CUAL EXPIRARA EL DIA 20 DE DICIEMBRE DE 1998

2.- ARCHIVASE ESTE EXPEDIENTE DONDE CORRESPONDA BAJO EL NRO 222912

3.- NOTIFIQUESE.

Clasificación Internacional Clase: 3 G21C 3/16

FEDERICO SALVO  
JEFE DEPTO. PATENTES DE INVENCION

DE EDUARDO ESTEBAN  
JEFE DEPTO. PATENTES DE INVENCION

SUBROS AITRE *2/25* EN LA  
PUNTO *1000*  
SUNOS ONA AI WILSON

1.0 MAR 1984

RETIRO TITULO  
RESOLUCION 1.0 MAR 1984

Retiro título

27-06-84

Pablo L. Dulfero