

# MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una...

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

SOLICITANTE: CENTRE D'ETUDE DE L'ENERGIE NUCLEAIRE y  
BEIGONUCLEAIRE, S.A., ambos de nacionalidad belga.

RESIDENCIA: Avenue Eugène Plasky 144, B-1000 BRUSELAS y  
Rue des Colonies 35, B - 1040 BRUSELAS.

ENUNCIADO: "TAPON PARA VARILLAS DE COMBUSTIBLE NUCLEAR  
SOMETIDAS A PRESION".

Inventores: Alfred Jean Flipot, Paul Papeleux e Ivan La Fontaine  
que ceden sus derechos a las empresas solicitantes.

Prioridad: Patente belga n.º 766.668 del 4-5-71

1 La presente memoria descriptiva tiene como fin la declaración  
del objeto sobre el que ha de recaer el privilegio de explotación indus-  
trial y comercial exclusivo en el territorio nacional de una Patente de  
Invencción de acuerdo con la vigente Legislación sobre Propiedad Industrial  
5 que como el enunciado indica se trata de "TAPON PARA VARILLAS DE COMBUSTI-  
BLE NUCLEAR SOMETIDAS A PRESION".

Este invento se refiere a varillas de combustible nuclear y  
más particularmente a varillas de combustible con una presión interna de  
gas.

10 Las varillas de combustible nuclear, generalmente comprenden  
una cubierta metálica, que contiene el combustible y está cerrada en ambos  
extremos por medio de tapones con el fin de formar un contenedor hermético  
al gas. Cuando el reactor está bajo operación, la cubierta está sometida a  
la presión del refrigerante. En caso de que ocurran deformaciones, la va-  
15 rilla de combustible, ya no presenta una estabilidad mecánica suficiente  
bajo la irradiación.

Con el fin de evitar estas deformaciones, se ha propuesto po-  
ner la varilla bajo una presión interna de gas llenándola con un gas bajo  
presión. La presurización sin embargo necesita una soldadura hermética a  
20 prueba de fugas de gas la cual debe ser realizada bajo una presión que co-  
rresponda a la presión interna de la varilla.

Debido a que la soldadura del tapón de la cubierta puede difí-  
cilmente ser realizada bajo alta presión, generalmente se usa un tapón  
provisto de un orificio de sección transversal pequeña, soldado a la cu-  
25 bierta antes de la presurización. Después, la varilla es presurizada a  
través del orificio el cual es finalmente cerrado por medio de soldadura.  
Como las especificaciones son bastante severas y el gas de dentro de la  
varilla debe tener un grado bastante alto de pureza, se está obligado a  
purgar la atmósfera de la varilla antes de admitir el gas de presuriza-  
30 ción. El purgar a través de un orificio de sección transversal pequeña es

1 sin embargo una pérdida de tiempo, y consecuentemente, bastante caro.

El presente invento propone un tapón para cerrar una varilla presurizada de combustible nuclear, permitiendo evitar dichas desventajas.

5 De acuerdo con este invento, el tapón está provisto de un orificio de sección pequeña, temporalmente cerrado por una membrana metálica y soldado sobre la cubierta, en un recinto que contiene el mismo gas que será usado para la presurización de la varilla, después de haber purgado su atmósfera.

10 La varilla puede ser luego retirada del recinto en el cual el tapón ha sido soldado, temporalmente almacenada, o colocada directamente en el recinto de presurización y puesta bajo presión sin tener que purgar de nuevo a la hora de la admisión del gas de presurización. La membrana metálica evita la entrada de cualquier gas no deseable.

15 Al presurizar la varilla, la membrana metálica se rompe bajo la influencia de la presión del gas. Después de la presurización, la varilla es cerrada por fusión localizada del metal que rodea el orificio de sección pequeña.

20 Es evidente que si la fusión localizada del metal que rodea el orificio no permitiera un cerrado aceptable de la varilla, se podría proveer una apropiada fuente de suministro de metal.

25 El tapón de acuerdo con este invento que está, de esta manera, provisto de un canal de presurización provisionalmente cerrado por una membrana metálica, está soldado a la varilla asegurando así su hermeticidad. La membrana será escogida en función de la presión de presurización, porque ésta debe romperse durante la presurización de la varilla. Preferiblemente, el metal usado para la membrana será el mismo que el usado para la cubierta y el tapón.

30 Para comprender mejor la naturaleza del invento, en el plano adjunto representamos (a título de ejemplo meramente ilustrativo y no limitativo) una forma preferente de realización industrial a la que nos re-

1 mitimos en nuestra descripción; sobre dicho plano:

La figura 1 es una sección diametral de un tapón de acuerdo con nuestro invento.

En ella se pueden apreciar las siguientes particularidades:

5 N° 1 - Cubierta.

N° 2 - Tapón de cierre de extremo.

N° 3 - Canal central del tapón.

N° 4 - Membrana metálica.

N° 5 - Soldadura de unión del tapón.

10 N° 6 - Soldadura de unión de la membrana.

El dibujo muestra una extremidad de una varilla de combustible consistiendo en una cubierta (1) de acero inoxidable ya cerrada en el otro extremo. La cubierta está cerrada por un tapón (2) provisto de un canal de presurización (3), cerrado en su lado interior por una membrana metálica (4). El tapón está soldado sobre la cubierta (1) con la ayuda de un cordón de soldadura (5). La figura muestra además una soldadura (6) que fija fuertemente la membrana (4) sobre la periferia del tapón.

El método de acuerdo con el invento puede ser esquematizado tal como sigue:

20 a) - Se introduce la varilla cerrada en un extremo y llenada con combustible, en un recinto de soldadura normalizado. En este recinto, primeramente se retira el aire contenido en la varilla de combustible así como el del recinto por medio de una bomba de vacío. Después se llena el recinto con helio, cuyo gas será usado para la presurización de la varilla, a una presión próxima a la presión atmosférica. Luego se coloca el tapón, de acuerdo con el invento, sobre la varilla y se efectúa la soldadura del tapón a la cubierta. La varilla es de esta manera cerrada herméticamente y puede ser manejada a aire abierto.

25 b) - Luego se introduce la varilla dentro de un recinto de presurización el cual es purgado antes de admitir helio a una presión de 40

1 Km./cm<sup>2</sup>. Esta presión de helio rompe la membrana metálica y de esta mane  
ra abre el orificio del tapón, permitiendo la presurización de la varilla.  
El orificio del tapón es luego cerrado por medio de fusión localizada del  
métal que rodea al orificio por medio del método de soldadura TIG (méto-  
5 do que emplea un alambre de relleno con arco de electrodo de Wolframio  
en atmósfera de Argón). Además de las ventajas de evitar la purga repeti  
da de la varilla, el invento permite descontaminar la varilla después de  
la soldadura del tapón en la cubierta, ya que la membrana asegura su her  
meticidad temporal. Esto permite, por ejemplo, efectuar controles no des  
10 tructivos sobre las varillas, antes de su presurización.

Otra ventaja descansa en el hecho de que el recinto de presu  
rización puede ser mantenido a un nivel de contaminación que sea sustan-  
cialmente nulo. El peligro de contaminación puede ser completamente evi-  
tado colocando, por ejemplo, un filtro metálico en el canal.

15 Descrita suficientemente la naturaleza del presente invento  
así como su realización industrial, sólo cabe añadir que en su conjunto  
y partes constitutivas es posible introducir cambios de forma, materia  
y disposición, sin salirse del cuadro del invento, en cuanto tales alte  
raciones no supongan variación sustancial del mismo.

20 Por ejemplo, el tapón no tiene que consistir necesariamente  
en acero inoxidable y la forma del orificio no tiene que ser tal como la  
ilustrada. Además, el tapón puede tener más de un sólo orificio. Por  
otro lado, el cierre del tapón por fusión puede ser obtenido con ayuda  
de otros métodos que no sean la soldadura TIG como por ejemplo soldadu-  
25 ra de plasma, soldadura de resistencia, soldadura Laser, etc.

El solicitante al amparo de los Convenios Internacionales so  
bre Propiedad Industrial, se reserva el derecho de extender la presente  
demanda a los países extranjeros, si fuera posible, reivindicando la mis  
ma prioridad de la presente solicitud.

30 Igualmente el solicitante se reserva el derecho de solicitar

1 los adecuados Certificados de Adición en la forma señalada por la Ley, al introducir en el presente invento cuantos perfeccionamientos se deriven del mismo.

5 NOTA

La presente Patente de Invención que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente Legislación sobre Propiedad Industrial, deberá recaer sobre "TAPON PARA VARILLAS DE COMBUSTIBLE NUCLEAR SOMETIDAS A PRESION" en todo de acuerdo con las siguientes

10 REIVINDICACIONES

15 1ª) Tapón para varillas de combustible nuclear sometidas a presión, caracterizado porque comprendiendo un canal de presurización, el lado interior del tapón está provisto de una membrana metálica que asegura la hermeticidad provisional de la varilla, estando diseñada tal membrana de tal manera que se rompa durante la colocación de la varilla bajo presión interna.

2ª) Tapón para varillas de combustible nuclear sometidas a presión, en todo de acuerdo con la anterior reivindicación, caracterizado porque la membrana está hecha del mismo material que el tapón.

20 3ª) Tapón para varillas de combustible nuclear sometidas a presión, en todo de acuerdo con las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el canal de puesta de la varilla bajo presión interna está provisto de un filtro metálico.

25 4ª) Tapón para varillas de combustible nuclear sometidas a presión, en todo de acuerdo con las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque es unido a la varilla mediante soldadura del tapón en una cubierta, en un recinto que contiene el mismo gas que el que será usado para la colocación bajo presión interna de la varilla después de haber purgado su atmósfera.

30 5ª) TAPON PARA VARILLAS DE COMBUSTIBLE NUCLEAR SOMETIDAS A PRESION.

1 Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria  
descriptiva que consta de siete hojas mecanografiadas por una sólo cara  
acompañadas de sus dibujos.

5 Madrid, a  
MIGUEL FERNANDEZ-IOAYSA PINZON  
P.P. El Agente Oficial

  
Fdo. J. Vilches Barrientos

10

15

20

25

30

2042  
5

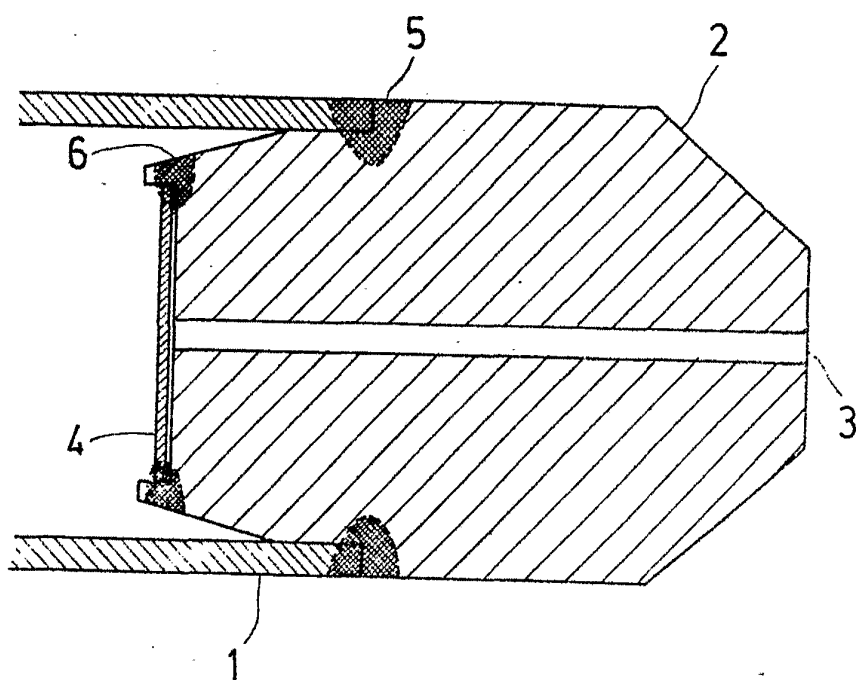


Fig. 1

Escala variable

Madrid  
MIGUEL FERNANDEZ-LOAYSA PINZON  
P.P.El. Agente Oficial

*J. Vilches Barrientos*