

316361

11 AGO. 1965

P- 29.842

B. 1.717 - 3 SL/CG



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa, establecida en 29, rue de la federation, Paris - 15^e, Francia, por:
"UN DISPOSITIVO DE CUBA DE REACTOR NUCLEAR"

El presente invento concierne a una cuba de reactor nuclear destinada a contener un moderador líquido (por ejemplo agua pesada) y que incluye tubos de fuerza que contienen el combustible nuclear y sirven para el paso de un refrigerante gaseoso (por ejemplo CO₂) bajo fuerte presión (por ejemplo 60 kg/cm²).

Más especialmente, el presente invento persigue la unión estanca y flexible de los fondos (o extremos) de cuba, por una parte, con la virola (o cubierta) de la cuba, y por otra parte, con los tubos de fuerza.

El moderador se encuentra en el exterior de los tu -

10



5 bos y no está bajo presión. Por el contrario, los tubos de fuerza -
 deben ser capaces de resistir la presión elevada del refrigerante -
 que circula por ellos; además, estos tubos deben poder funcionar en
 un flujo intenso de neutrones; el aluminio y el circonio son meta -
 los que convienen particularmente para su fabricación.

10 Se sabe que en tales reactores con moderador líqui -
 do, la cuba que constituye el recipiente que contiene el moderador
 es una pieza monobloque que debe ser estanca de manera permanente
 y resistir a la corrosión. Se conocen cubas de reactor cuyos fondos
 15 están constituidos por dos cajones refrigerados por circulación de -
 agua y reunidos por una virola o cubierta inoxidable, siendo los -
 fondos a su vez de acero inoxidable. Estos fondos están unidos rí -
 gidamente entre sí por tubos de fuerza de zircaloy que constituyen
 con la cuba una estructura monobloque. La cuba está soportada gene -
 20 ralmente por medios apropiados colocados al nivel de cada fondo.

Uno de los fondos está mantenido fijo por topes dispuestos en los -
 soportes; el otro fondo puede desplazarse longitudinalmente con el
 fin de permitir la dilatación de la cuba según su eje. Esta estruc -
 tura monobloque tiene el inconveniente de someter los tubos de fuer -
 25 za y los fondos de cuba de esfuerzos importantes a causa de la di -
 latación diferencial entre la virola (o cubierta) y los tubos, de -
 bida al hecho de que el zircaloy que constituye estos tubos se di -
 lata notablemente menos que la virola de acero inoxidable. Como el
 montaje del conjunto es efectuado necesariamente a la temperatura
 de aproximadamente 15°C y la temperatura de funcionamiento puede -
 30 alcanzar 100°C y más, resulta de esto una diferencia de longitud -
 entre virola y tubos de fuerza que no puede ser compensada más que
 por las deformaciones debidas a la tracción de los tubos de fuerza,
 la compresión de la virola y la flexión de los fondos. A este efec -
 to se añade la fuerza axial (denominada efecto de fondo) debida a la
 presión del gas (por ejemplo CO₂) contenido en los tubos que actúa -



1964

5 sobre los tapones de canales. Este esfuerzo es transmitido a la cuba por las prolongaciones de canales y tiende a alargar los tubos de fuerza y a flexionar los fondos de cuba. Con el fin de poder resistir estos esfuerzos y la sobrepresión interna en la cuba en caso de rotura de los tubos de fuerza, es preciso realizar una unión resistente entre la virola, los tubos de fuerza y el fondo de cuba, unión que se consigue por una soldadura a plena penetración difícil de realizar en buenas condiciones. Además, la masa de metal depositada es muy grande. De esto resulta un tiempo de soldadura elevado.

10 El presente invento elimina los inconvenientes citados.

15 De manera precisa, el presente invento concierne a una cuba de reactor nuclear con tubos de fuerza y moderador líquido (por ejemplo agua pesada) que permite la libre dilatación de la virola independientemente de la dilatación de los tubos de fuerza, estando caracterizada esencialmente tal cuba por el hecho de que incluye, por una parte, entre la virola y cada fondo de cuba, un elemento de unión estanca pero flexible unido a éstos por una soldadura delgada, y por otra parte, alrededor de cada uno de los tubos de fuerza, en la travesía de cada fondo de cuba, un manguito soldado al fondo de cuba correspondiente, por una soldadura delgada de grosor suficiente para resistir las mismas sollicitaciones que el tubo de fuerza.

25 La posibilidad de emplear soldaduras de pequeño volumen, que representa una ventaja importante, resulta de la disminución de los esfuerzos de flexión local de los fondos de cuba.

30 Otras características y ventajas del presente invento resaltarán de la descripción que sigue, hecha en relación con los dibujos anejos y que ofrece a título explicativo, pero en modo alguno limitativo, diversas formas de realización del invento.

316361



En estos dibujos:

- la figura 1 es una vista muy esquemática, en perspectiva, con arranque, de una cuba según el invento,

5

- la figura 2 es una vista en corte parcial de la cuba de la figura 1, corte dado según un plano que pasa por el eje longitudinal XX de esta cuba,

- la figura 3 muestra a mayor escala la unión flexible de la virola y del fondo de cuba de la figura 2, siendo el elemento de unión una membrana semitérica,

10

- la figura 4 representa una ligera modificación de la figura 3,

- la figura 5 muestra una segunda variante de la realización de la unión flexible, siendo el elemento de unión una placa anular delgada,

15

- la figura 6 representa una ligera modificación de la figura 5,

- finalmente, las figuras 7 y 8 muestran dos variantes de soldadura para la unión manguito-fondo de cuba.

20

Haciendo referencia a la figura 2, se ven representados en forma esquemática los fondos de cuba 1, formados cada uno por dos placas circulares 2 y 3 colocadas a una distancia apropiada una de otra para realizar dos cajones refrigerados por agua en circulación y que constituyen una pantalla. Estos fondos 1 están unidos a la virola (o cubierta) 4 de la cuba por una unión flexible 5, pero forman, por el contrario una unión rígida con los tubos de fuerza 6 de zircaloy (uno sólo de los cuales ha sido representado en la figura) a los cuales están unidos por medio de manguitos 7, soldados a su vez, por el lado exterior, a la cuba, en la prolongación 8 de los tubos de fuerza 6.

25

30

El elemento 5 de la unión de la virola 4 y del fondo



de cuba 1 (representado a mayor escala en la figura 3) está constituido por una membrana semitórica de acero inoxidable, de un grosor suficientemente pequeño (del orden de 3 mm.), para permitir el desplazamiento axial de las dos estructuras unidas 1 y 4, realizando a la vez la estanqueidad de la cuba. La unión de este elemento 5 con las estructuras 1 y 4 se hace por soldadura delgada. La virola 4 incluye un extremo reforzado 9 lleno de agua 12 que prolonga el fondo de la cuba 1. El elemento de unión 5 está fijo lo más cerca posible de los manguitos exteriores 7 para evitar las deformaciones que podrían existir allí donde no existen manguitos de refuerzo. En la figura 4 se ha representado una segunda membrana semitórica 10 que permite equilibrar los esfuerzos transmitidos al elemento de unión 5.

Según otro modo de realización representado en la figura 5, el elemento de unión 5 es una placa plana anular delgada de acero inoxidable soldada a la virola 4 y a la placa interior 2 del fondo de cuba 1.

En la figura 6 la placa anular 5 ha sido substituida por cuatro placas de un grosor menor separadas por un fluido incompresible, y este dispositivo tiene la ventaja de realizar una unión muy flexible resistiendo a la vez una presión interna elevada en caso de rotura de un tubo de fuerza, debido a que las cuatro placas cooperan gracias al fluido intermedio.

En todos los ejemplos dados más arriba, la unión de los manguitos 7 de travesía con las placas de fondo de cuba se hace por una soldadura delgada: En las figuras 7 y 8 se ven dos modos de realización diferentes de esta soldadura (referencias 13 y 14).

Las ventajas del presente invento se comprenden fácilmente.

Una cuba realizada según el invento está formada por dos estructuras rígidas, una incluye los dos fondos 1 unidos por los tubos de fuerza 6 que desempeñan la misión de tirantes y la otra in

316361



cluye únicamente la virola (o cubierta) 4. Estas dos estructuras -
pueden dilatarse independientemente una de otra según su eje co -
mún XX.

5 Gracias a la supresión de los esfuerzos debidos a -
la diferencia entre la dilatación de la virola y la de los tubos
de fuerza, es posible realizar la unión de cada una de las placas
de los fondos de cuba 1 con los manguitos 7 por una soldadura de -
grosor reducido. Esta soldadura es de una ejecución más rápida que
la soldadura a plena penetración indispensable en las realizacio-
10 nes de la técnica anterior. Las deformaciones son muy pequeñas y
la mecanización de los manguitos es entonces posible antes de la
soldadura. Cualquier tratamiento térmico es así inútil, y cada -
fondo, al estar sometido a sollicitaciones pequeñas, puede ser -
constituído de varios elementos ejecutados en fábrica, y montados
15 luego en la obra.

La presente solicitud que corresponde a la presen-
tada en Francia, con fecha 14 de Agosto de 1.964, bajo el N° PV
985.307, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente -
Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

- N O T A -

25

Los puntos de invención propia y nueva que se pre-
sentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Inven-
ción en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Un dispositivo de cuba de reactor nuclear que -
30 contiene un moderador líquido y que incluye dos fondos de cuba, ca



5 da uno de los cuales está formado por al menos una placa, una virola y una serie de tubos de fuerza que unen estos fondos de cuba y que los atraviesan, estando caracterizada esta cuba por el hecho de que comprende, por una parte, un elemento de unión estanco y flexible fijo a dicha virola y a uno de los fondos de cuba por una soldadura delgada, y otro elemento de unión estanco y flexible fijo a dicha virola y al otro fondo de cuba igualmente por una soldadura delgada y, por otra parte, un manguito que rodea a cada uno de los tubos de fuerza en su travesía de cada uno de los
10 fondos de cuba, estando fijo cada uno de estos manguitos al fondo de cuba correspondiente por una soldadura delgada, teniendo por efecto tal montaje permitir a la virola dilatarse libremente, independientemente de los tubos de fuerza.

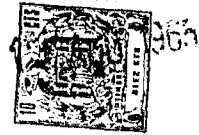
15 2.- Un dispositivo de cuba de reactor nuclear, según la reivindicación 1, en la cual cada elemento estanco y flexible de unión es una membrana semitórica.

3.- Un dispositivo de cuba de reactor nuclear, según la reivindicación 1, en la cual cada elemento estanco y flexible de unión es una placa plana anular.

20 4.- Un dispositivo de cuba de reactor nuclear, según la reivindicación 1, en la cual cada elemento estanco y flexible de unión está formado por varias placas delgadas separadas por un fluido incompresible, lo que permite a este elemento resistir fuertes presiones en la cuba.

25 5.- Un dispositivo de cuba de reactor nuclear según las reivindicaciones 1 a 4, en la cual los elementos estancos y flexibles de unión son de acero inoxidable.

30 6.- Un dispositivo de cuba de reactor nuclear según las reivindicaciones 1 a 5, en la cual cada fondo de cuba está formado por dos placas entre las cuales está asegurada una circulación de agua, y en que cada manguito está soldado por una sol-



dadura delgada, a cada una de las dos placas del fondo de cuba correspondiente.

5 7.- Un dispositivo de cuba de reactor nuclear según la reivindicación 6, en la cual está previsto, entre la virola y el fondo de cuba, un segundo elemento estanco y flexible de unión destinado a equilibrar los esfuerzos transmitidos al primer elemento de unión, estando soldados estos dos elementos de unión, respectivamente, a una y a otra de las dos placas del fondo de cuba correspondiente por soldadura delgada.

10 8.- Un dispositivo de cuba de reactor nuclear.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

15 La presente Memoria consta de ocho hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

11 AGO. 1965

Alfonso de Cárdenas
Folleto

316361

PPR. *M. M.*

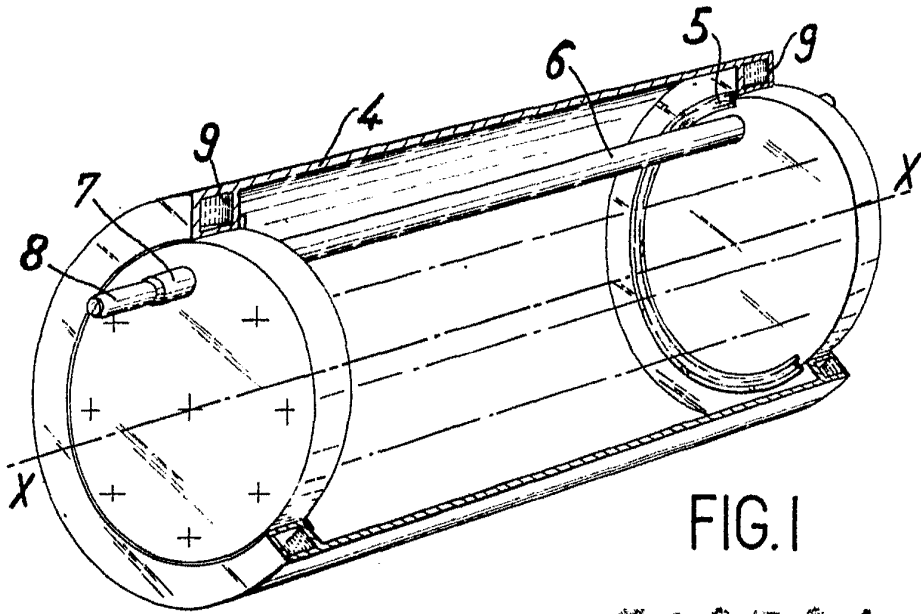


FIG. 1

316361

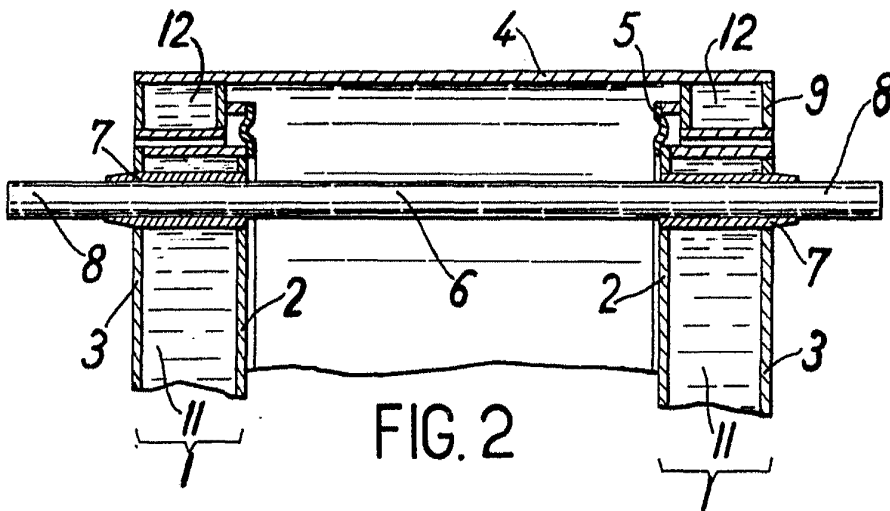


FIG. 2

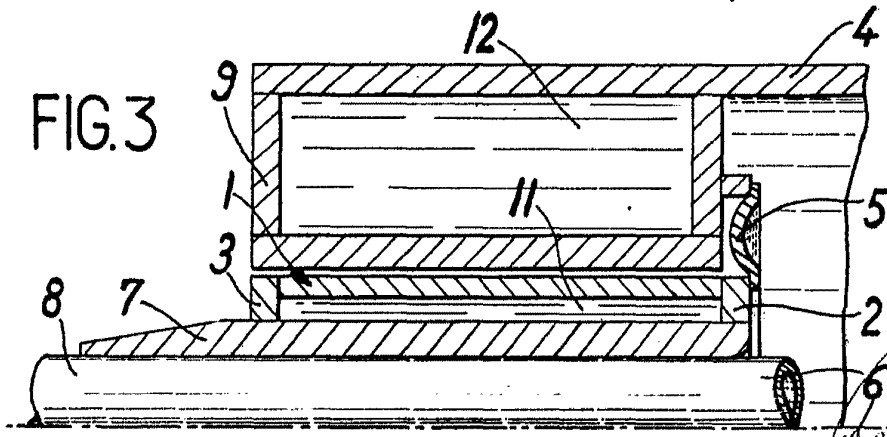
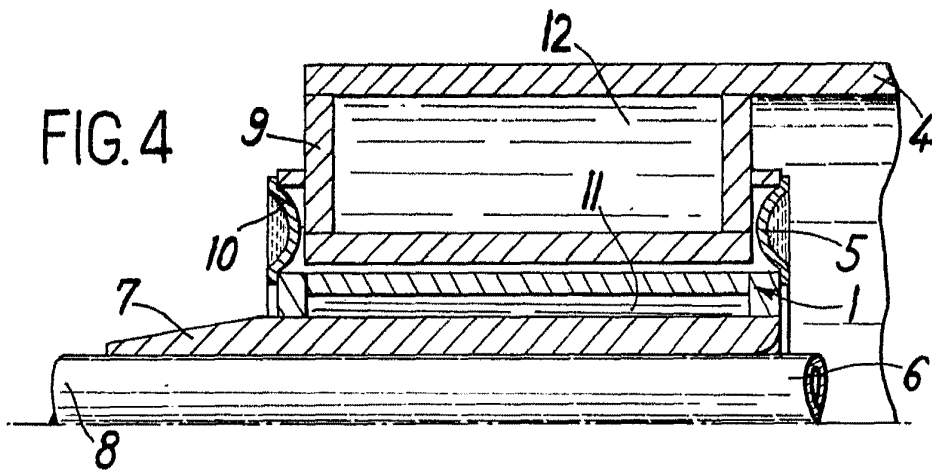
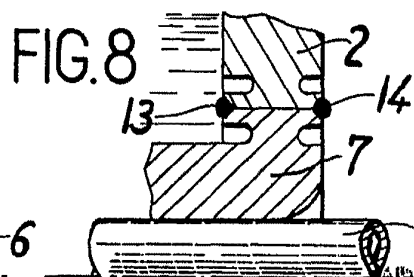
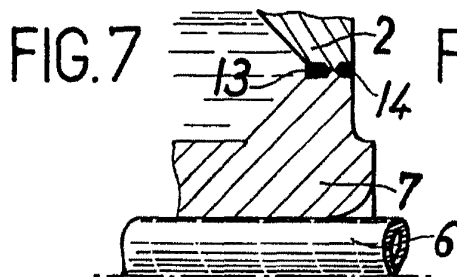
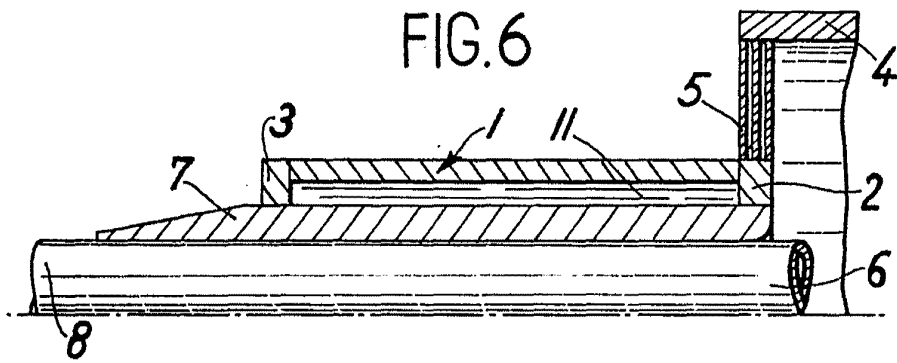
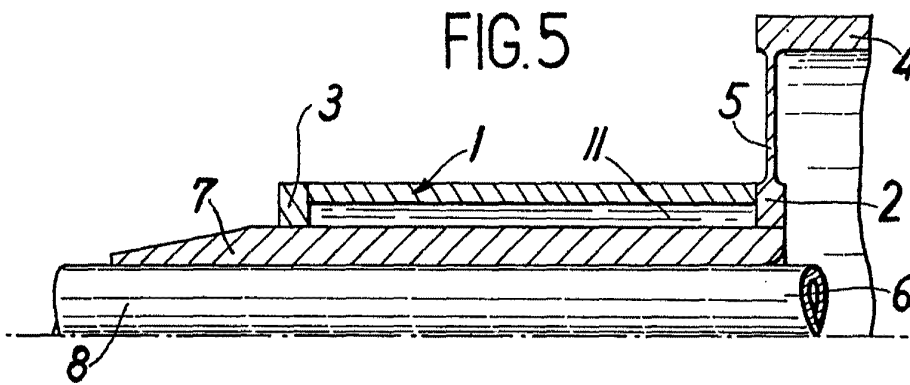


FIG. 3

Ateliers de Elizabeth
Lyon France



316361



Ateneo de Estudios
Por Correspondencia