



P.- 60.864

B 5392.3 PG

MEMORIA DESCRIPTIVA

539839

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

entidad francesa

Int. Cl. G21C

establecida en 29, rue de la Fédération, París 15e,
Francia

por: "DISPOSITIVO DE PROTECCION TERMICA DE LA CUBA DE UN
REACTOR NUCLEAR DE NEUTRONES RAPIDOS"

23.7.75



El presente invento, debido a Guy Lemercien, se relaciona con un dispositivo de protección térmica de la cuba de un reactor nuclear de neutrones rápidos y especialmente de la parte superior de ésta en la región de un espacio anular previsto entre la pared cilíndrica lateral de esta cuba y una virola dispuesta enfrente, que pertenece a una losa horizontal que cierra a la cuba y en la cual está se encuentra empotrada y suspendida por el extremo de su pared, denominado generalmente " antesala de cuba".

Se sabe que el núcleo o corazón de un reactor nuclear de neutrones rápidos está apoyándose de modo usual sobre un travesaño de soporte montado en el interior de una cuba cilíndrica de eje vertical que contiene un volumen conveniente de un metal líquido de refrigeración del núcleo, generalmente sodio, puesto en circulación continua mediante bombas, en que este metal calentado, al haber atravesado el núcleo, restituye las calorías adquiridas en intercambiadores que se sumergen en la cuba. Las bombas y los intercambiadores están soportados por una losa gruesa, horizontal, que cierra a la cuba en su parte superior, y atraviesan a esta losa por orificios de paso apropiados. La losa reposa por su periferia sobre un recinto de protección exterior, especialmente de hormigón, que rodea a la cuba, estando suspendida ésta por su extremo superior empotrado en el espesor de la losa. Se sabe igualmente que esta losa presenta generalmente a la derecha de la cuba una parte saliente que penetra ligeramente en el inte-



rior de esta cuba bajo el nivel de su anclaje en el resto de la losa, estando delimitada lateralmente esta parte saliente por una virola metálica cilíndrica, coaxial con la cuba y que delimita con la pared, enfrente de ésta, un espacio anular necesario para tomar en consideración variaciones dimensionales debidas a las variaciones de temperatura entre la pared de la cuba por una parte, y la virola de la losa por otra parte. Este espacio anular facilita además el montaje de la losa sobre la cuba y el anclaje de la antesala de ésta.

Ahora bien, tal espacio anular, normalmente en contacto con una atmósfera de gas neutro, especialmente argón, que se dispone sobre el nivel del metal líquido en la cuba situada bajo la losa, es el origen de gradientes térmicos importantes, siendo mantenida la losa a temperatura relativamente baja mientras que la pared de la cuba es llevada, por el contrario, a una temperatura intermedia entre la del sodio en la cuba y la de la losa en donde está empotrada la antesala. Resulta de ello que el gas neutro tiene tendencia a circular en este espacio por un efecto de termosifón, lo cual acentúa las diferencias de temperatura en la proximidad de la antesala y perjudica a la resistencia mecánica de la misma en la zona de anclaje.

El presente invento tiene como objeto un dispositivo de protección térmica que permite impedir la formación



de tales termosifones de gas neutro en el espacio anular practicado entre la pared de la cuba y la virola de la losa.

5 A este efecto, el dispositivo considerado se caracteriza porque está constituido al menos por un anillo alojado y comprimido en el espacio anular entre la virola de la losa y la pared de la cuba situada enfrente, comprendiendo dicho anillo una sucesión de elementos unidos según la periferia de la losa.

10 Según una característica particular, el dispositivo comprende varios anillos que se extienden en planos horizontales y superpuestos según la altura del espacio anular. Ventajosamente, los elementos en cada anillo están yuxtapuestos unos junto a otros según la longitud del anillo, estando desfasadas las zonas de unión de los elementos
15 en un anillo con relación a las zonas de unión en el anillo superpuesto.

20 Según los casos, los elementos están constituidos por sectores de toro o por bloques sensiblemente paralelepípedicos.

25 En un modo de realización preferido del invento, cada sector de toro está constituido por una tela metálica cuyos bordes laterales están cerrados sobre sí mismos para constituir un cilindro de sección sensiblemente circular, cuyo interior está relleno de lana de acero inoxidable densificada. Ventajosamente, los extremos del cilindro de cada

sector están cerrados por un disco de tela metálica, estando cosidos o engrapados entre sí los bordes de la tela metálica y los discos que cierran los extremos de los cilindros. Finalmente, y en otra variante de realización, cada elemento está
5 constituido por un apilamiento de telas metálicas superpuestas, encerrado entre dos semicajas empotradas una en otra.

Otras características de un dispositivo de protección térmica según el invento se deducirán también mediante la descripción que sigue de un ejemplo de realización, dado
10 a título indicativo y no limitativo, haciendo referencia al dibujo anejo, en el cual:

-La figura 1 es una vista esquemática en sección parcial de la parte superior de una cuba de reactor nuclear de neutrones rápidos y de la losa que soporta a esta cuba, delimitando estos dos órganos entre ellos un espacio anular en el
15 cual está montado el dispositivo considerado;

-La figura 2 es una vista en perspectiva parcial de un sector de toro que entra en la realización de una variante de este dispositivo;

20 -La figura 3 es una vista en sección parcial de una variante de realización.

Según la figura 1, el número de referencia 1 designa esquemáticamente una parte de la curva de un reactor nuclear de neutrones rápidos, que contiene especialmente un volumen apropiado (no representado) de un metal líquido de re-
25



frigeración del corazón o núcleo, constituido generalmente por sodio. Esta cuba, de forma general cilíndrica con eje vertical, está delimitada lateralmente por una pared metálica 2 cuya parte superior o antesala de cuba 3 sirve para suspender a esta última bajo una losa superior horizontal 4, especialmente de hormigón, que cierra a la cuba y asegura la protección del ambiente exterior con respecto a radiaciones radioactivas que provienen del núcleo del reactor. Según una disposición clásica, la cuba 1, denominada cuba principal, está duplicada exteriormente por una segunda cuba 5, coaxial con la primera, denominada cuba de seguridad, cuya parte superior está igualmente empotrada y suspendida bajo la losa 4. Las cubas 1 y 5 delimitan entre ellas un espacio 6 llenado con un gas neutro, generalmente nitrógeno, estando aislada la parte superior de este espacio 6 con respecto a la parte inferior mediante una estructura de cierre y de aislamiento térmico 7 cuyos detalles de realización tienen poca importancia para el presente invento.

La parte de la losa 4 que está situada sobre la cuba 1 comprende una parte central saliente 8, que penetra sensiblemente en el interior de esta cuba bajo el nivel de anclaje de la antesala 3 de esta cuba. Esta parte 8 está delimitada lateralmente por una virola cilíndrica 9, coaxial con la pared 2 de la cuba 1, estando terminada esta virola por un reborde superior plano horizontal 10, solidarizado con

la pared 2, mientras que en su parte inferior esta misma vi-
rola 9 está reunida con una solera 11 fijada bajo la losa pro-
piamente dicha. En el espesor de esta y especialmente en su
5 parte 8 y en la proximidad de la solera 11 y de la virola 9,
están practicados unos conductos 12, sumergidos en la losa,
y a través de los cuales circula un líquido de refrigeración
cualquiera que permite, durante el funcionamiento del reactor,
mantener a la losa a una temperatura media relativamente ba-
ja, del orden, por ejemplo, de 40°C.

10 Las disposiciones de realización antes indicadas
conducen a delimitar, entre la pared 2 de la cuba 1 en su
parte superior delantera el anclaje de su antesala 3 por un
lado y la virola 9 de la parte 8 de esta misma losa por otro
15 lado, un espacio anular 13, normalmente en comunicación con
la región 14 situada en el interior de la cuba 1 y que está
dispuesto en ésta por encima del nivel del metal líquido de
refrigeración. Este espacio anular 13, delimitado por un la-
do por la virola 9 de la losa mantenida a temperatura relati-
vamente baja, y por otro lado por la pared 2 de la cuba lle-
20 vada a una temperatura intermedia entre la del sodio que con-
tiene y la de la antesala 3 sumergida en la losa, es así el
asiento de una circulación por convección del gas neutro con-
tenido en la cuba por encima del metal líquido, siendo esta
circulación de gas por termosifón fuertemente perjudicial
25 para la buena resistencia mecánica del anclaje de la antesa-



la 3 en la losa, especialmente por razón de los gradientes térmicos creados en la pared 2 de la cuba.

5 Conforme al invento, se evita la creación de tales termosifones en el espacio anular 13, montando en el interior de éste unos elementos de protección térmica, que se
10 presentan bajo la forma de anillos superpuestos, estando formado cada anillo a su vez por una sucesión de elementos yuxtapuestos, con forma de sectores de toros en el ejemplo considerado. En la figura, el espacio anular 13 comprende
15 así dos anillos, respectivamente 16 y 17, en donde cada sector de toro, cuya forma la ilustra la figura 2, está delimitado exteriormente por una tela metálica 18 de mallas finas, replegada sobre sí misma, de manera que constituye un elemento de forma general cilíndrica, estando unidos entre sí
20 los bordes de esta tela 18a y 18b mediante grapas 18c. El interior de cada sector cilíndrico formado de este modo es llenado seguidamente con un relleno de lana de acero inoxidable 19, convenientemente densificada, especialmente de
25 manera que se obtiene una densidad próxima a 1,5. Los extremos de los sectores son cerrados seguidamente por unos discos 20, igualmente de tela metálica, engrapados o cosidos. Estos sectores están montados en el espacio anular 13 y después yuxtapuestos para constituir los anillos 16 y 17, escogiéndose la disposición de los diferentes sectores de manera tal que las zonas de unión de un sector con el siguiente en



el elemento 17, por ejemplo, están convenientemente desfasadas con relación a las zonas correspondientes en el elemento 16 situado encima.

5

Antes del montaje, los anillos 16 y 17 con sus elementos yuxtapuestos presentan una sección recta sensiblemente circular. Después de montaje, estos sectores son deformados convenientemente para pasar a ocupar en el espacio 13 unas zonas con secciones sensiblemente rectangulares.

10

Los anillos 16 y 17, una vez han sido montados en el espacio 13, están soportados en su parte inferior por una placa de soporte 22 unida con la solera 11 de la losa. Finalmente, bajo esta placa 22 pueden estar dispuestos unos elementos de calorifugación tales como 23 y 24, respectivamente bajo la solera 11 y contra la pared 2 de la cuba

15

1, pudiendo ser estos elementos de calorifugación, constituidos por un colchón metálico 25, ventajosamente conformes a las disposiciones descritas y representadas en las solicitudes de patente presentadas en España el 26 de junio de 1974, con los números 427.686, 427.687 y 427.688 a nombre del COMMISSARIAT A L' ENERGIE ATOMIQUE. La figura 3 ilustra además una variante de realización en donde los elementos yuxtapuestos que constituyen los anillos montados entre la virola de la losa y la antesala de cuba están constituidos por elementos sensiblemente paralelepípedicos, formados

20

25

80 JUL 

26 de telas metálicas o elementos análogos, encerrado en un conjunto constituido por dos semicajas 27 y 28 empotradas una en otra, estando prevista esta disposición más especialmente en la solicitud de patente española número 427.688, antes citada.

5

Se lleva a realización de este modo un dispositivo de protección térmica particularmente eficaz, que consiste esencialmente en llenar el espacio anular entre la pared de la cuba y la virola de la losa por medio de una estructura aislante, simple, fácil de montar y de desmontar, y que permite mantener la pared de la cuba a una temperatura relativamente uniforme, protegiendo especialmente su unión mecánica con la losa. La concepción particular de los anillos utilizados, que comprende un relleno de lana de acero inoxidable o un colchón de telas metálicas, permite además satisfacer los imperativos que necesitan la presencia del espacio anular propiamente dicho, en particular las posibilidades de dilataciones diferentes entre la cuba y la losa.

10

15

Bien entendido, resulta evidente que el invento no se limita al ejemplo de realización que ha sido descrito y representado de modo más especial; por el contrario, abarca todas las variantes.

20

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Francia, el 30 de Agosto de 1974, bajo el número EN 74 29651, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del

25



vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

REIVINDICACIONES

10

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

1ª.- Dispositivo de protección térmica de la cuba de un reactor nuclear de neutrones rápidos, y especialmente de la parte superior de éste en la región de un espacio anular previsto entre la pared cilíndrica lateral de esta cuba y una virola cilíndrica dispuesta enfrente, que pertenece a una losa horizontal que cierra la cuba y en la cual ésta se encuentra empotrada y suspendida por el extremo de su pared, denominada antesala de cuba, caracterizado porque está constituido por al menos un anillo alojado y comprimido en el espacio anular entre la virola de la losa y la pared de la cuba situada enfrente, comprendiendo dicho anillo una sucesión de

20

25



elementos unidos según la periferia de la losa.

5 2ª.- Dispositivo de protección según la reivindicación 1ª, caracterizado porque comprende varios anillos que se extienden en planos horizontales y están superpuestos según la altura del espacio anular.

10 3ª.- Dispositivo de protección según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los elementos en cada anillo están yuxtapuestos unos con otros según la longitud del anillo, estando las zonas de unión de los elementos en un anillo desfasadas con relación a las zonas de unión en el anillo superpuesto.

15 4ª.- Dispositivo de protección según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los elementos en cada anillo están constituidos por sectores de toro.

5ª.- Dispositivo de protección según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los elementos de cada anillo están constituidos por bloques sensiblemente paralelepípedicos.

20 6ª.- Dispositivo de protección según la reivindicación 4ª, caracterizado porque cada sector de toro está constituido por una tela metálica cuyos bordes laterales están cerrados sobre sí mismos para constituir un cilindro con sección sensiblemente circular cuyo interior está relleno con lana de acero inoxidable densificada.

25 7ª.- Dispositivo de protección según la reivin-



dicación 6ª, caracterizado porque los extremos del cilindro de cada sector están cerrados por un disco de tela metálica.

5 8ª.- Dispositivo de protección según la reivindicación 7ª, caracterizado porque los bordes de la tela metálica y los discos, que cierran los extremos de los cilindros, están cosidos y engrapados entre sí.

10 9ª.- Dispositivo de protección según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los elementos en cada anillo comprenden un apilamiento de telas metálicas, encerrado entre dos semicajas empotradas una en otra.

10ª.- Dispositivo de protección térmica de la cuba de un reactor nuclear de neutrones rápidos.


15 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.

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

Madrid, 30 JUL. 1975

P.A.

20

Alberio de 
Por Poderes

25

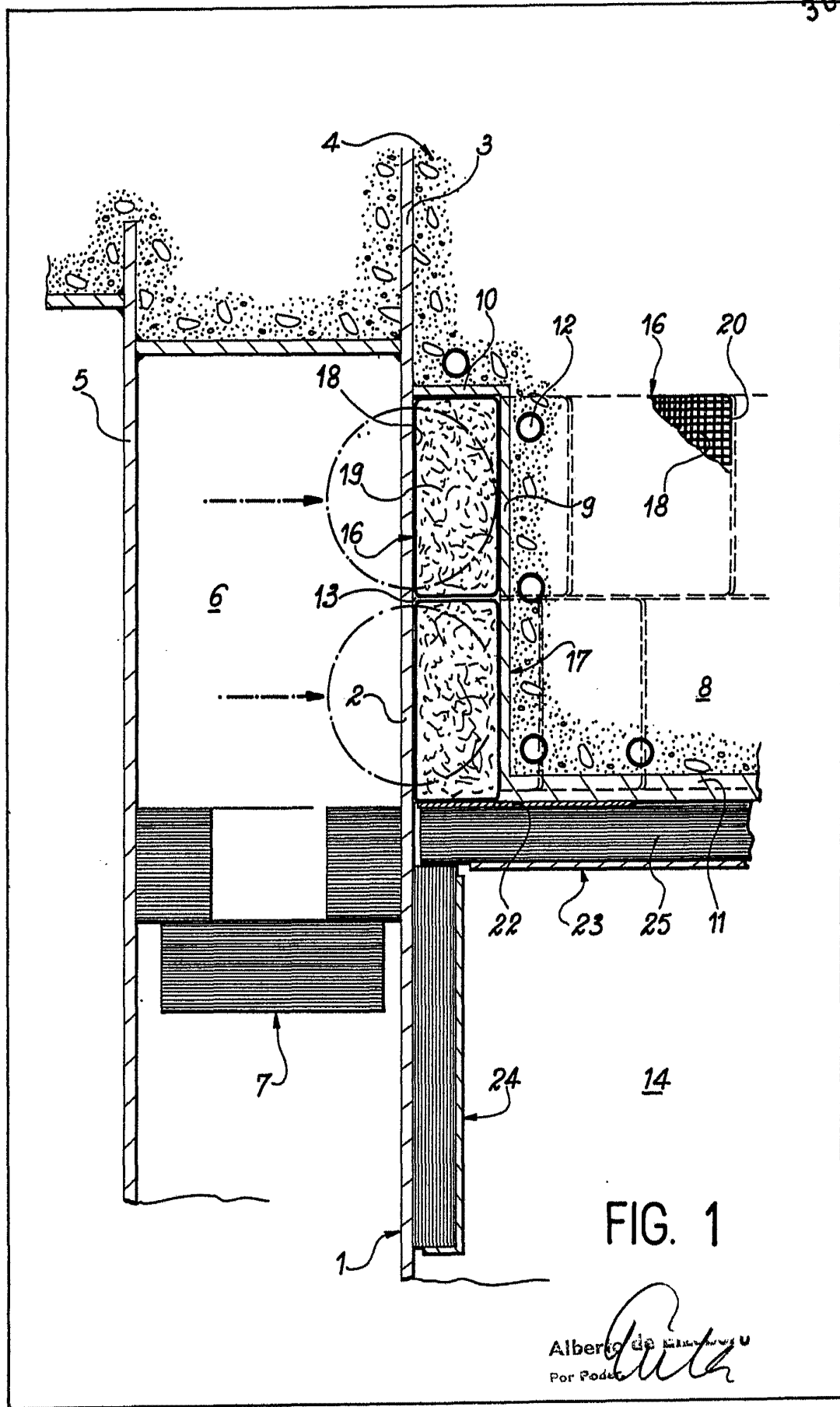


FIG. 1

Albergo da *Albergo*
Por Poder

PAGE

30 JUL 1954



FIG. 2

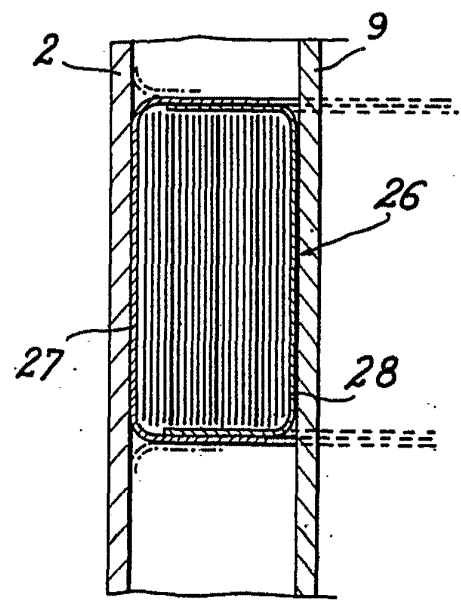
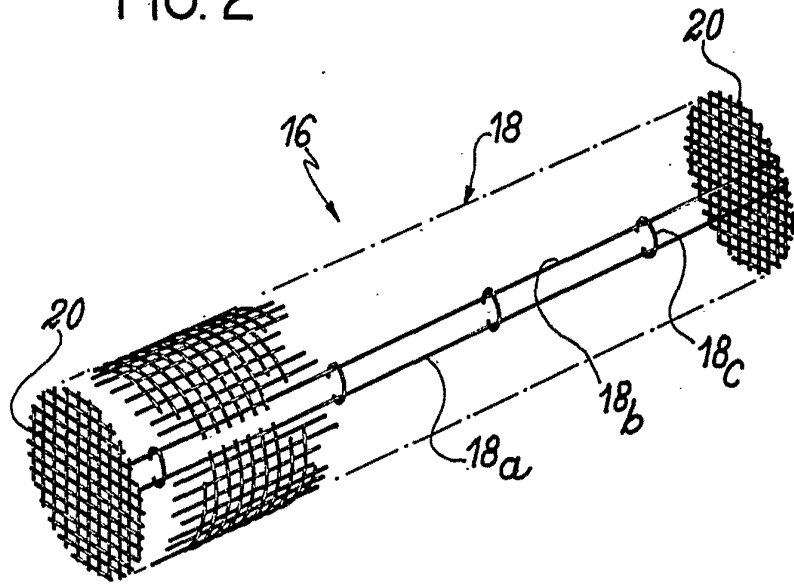


FIG. 3

Alberto de Elizalde
Por Poder. *Alto*