

4 0 6 1 8 2

7 SET. 1972

Int. Cl.: G 21c

P.- 51.884

B 40 31.3 PG

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

entidad francesa

establecida en 29, rue de la Fédération, Paris 15<sup>e</sup>,  
Francia.

por: "DISPOSICION DE REACTOR NUCLEAR"

(Clase Internacional G21c)

6.9.72

El invento, debido a Michel Sauvage, se refiere al soporte de las cubas de un reactor nuclear de núcleo refrigerado por circulación de un metal líquido.

5 Se sabe que en los reactores llamados del tipo integrado, refrigerados por un metal líquido, el núcleo, las bombas de circulación y los cambiadores de calor intermedios están contenidos en una misma cuba, llamada cuba principal. Estos reactores comprenden generalmente otra cuba llamada cuba primaria, que rodea al núcleo y que define en la cuba principal dos tomas en las cuales el metal líquido es puesto en circulación por las bombas a través de los cambiadores. En estos reactores, el núcleo y la cuba primaria se presentan con su eje vertical y están soportados generalmente por un entarimado o pavimento unido a la cuba principal, estando ésta a su vez soportada por una estructura de protección de hormigón que rodea al reactor y que puede estar suspendida especialmente por su borde superior de una losa que cierra esta estructura de protección. La cuba principal está, además, generalmente cerrada por su parte superior por un techo, que presenta aberturas para el paso de componentes necesarios para el funcionamiento de conjunto del reactor y especialmente de los cambiadores intermedios y de las bombas, atravesando la parte superior de estos componentes la

10  
15  
20  
25

losa apoyándose sobre ésta.

En su construcción tal como se ha definido más arriba, estos reactores presentan, especialmente, los inconvenientes siguientes: el volumen importante ocupado solamente por los medios de soporte de la cuba principal implica de hecho un sobre-dimensionamiento de la estructura de protección del reactor; además, cada travesía de la losa superior por un componente debe estar necesariamente provista de un fuelle, que permite los desplazamientos de los elementos deformables.

El presente invento tiene por objeto paliar estos inconvenientes.

Tiene por objeto un reactor nuclear de núcleo refrigerado por circulación de un metal líquido, que comprende una cuba principal de eje vertical que contiene el núcleo del reactor, el metal líquido de refrigeración y componentes que aseguran la circulación de este metal líquido y la refrigeración de éste, una cuba primaria que rodea al núcleo y que impone al metal líquido trayectos a través del núcleo y los componentes, un techo que se encuentra encima de la cuba principal, unido a ésta y atravesado verticalmente por los componentes y una losa de protección situada encima de la cuba principal y perforada en la vertical del núcleo por un orificio obturado por al menos un tapón girato-

rio y, en la perpendicular de cada componente, por un orificio de acceso, caracterizado porque incluye alrededor de una parte, al menos, de cada uno de los componentes que atraviesan el techo, una virola que prolonga este techo a través de la losa y, en la proximidad de la parte superior de cada virola, medios de soporte interpuestos entre esta virola y la losa tales que la cuba principal esté suspendida de la losa por estas virolas.

Al desplazarse el techo y, en consecuencia, las virolas que constituyen sus prolongaciones, bajo el efecto de la temperatura a la cual están sometidos, los medios de soporte son tales, según el invento, que permiten las deformaciones y/o desplazamientos radiales y/o axiales del techo. De hecho, los componentes están unidos a las virolas que los rodean y se desplazan con ellas, siguiendo la evolución de la temperatura del techo, siendo mantenida la estanqueidad entre cada virola y el componente que rodea sin necesitar, como en las soluciones anteriores, la presencia de un fuelle.

Según una disposición ventajosa del invento, los medios de soporte están constituidos por roldanas, rodillos u órganos análogos.

Para permitir a cada virola apoyarse sobre

los medios de soporte correspondientes, llevados a su vez por la losa, esta virola comprende en su extremo superior un resalto anular, que puede estar prolongado eventualmente por un reborde que se extiende hacia la losa paralelamente a la virola y que forma con esta virola, el resalto y la losa, una jaula que rodea a los medios de soporte.

Por lo demás, y según otra característica, las deformaciones del techo bajo el efecto de una sobrepresión o de una depresión en la cuba principal, pueden ser evitadas dando al techo un grosor suficiente, lo que obliga a armonizar la temperatura del techo con la de la cuba principal para evitar las solicitaciones al nivel de las uniones entre las virolas y los componentes.

En lugar de prever un sobredimensionamiento del techo, se puede igualmente, y a título de variante, hacer desempeñar directamente a las virolas la misión de topes para el techo. El desplazamiento de los componentes bajo el efecto de una sobrepresión o de una depresión en la cuba principal puede ser impedido en este caso al nivel de los apoyos de estos componentes sobre la losa, en una zona exterior al reactor y perfectamente accesible.

Tanto en uno como en otro de los modos de rea

lización del techo, puede ser deseable armonizar la temperatura de este techo con la de la cuba principal para evitar las sollicitaciones locales. Esta armonización puede obtenerse especialmente por un circuito de metal líquido, derivado del circuito de este metal en las cubas o por un circuito auxiliar independiente.

Según otra disposición ventajosa del invento, la cuba primaria está igualmente suspendida de modo directo de la losa de protección, que soporta así el peso de la cuba primaria y el de los órganos del reactor contenidos en ésta. En esta disposición, la estructura de la cuba principal no está condicionada más que por el peso del metal líquido que está contenido allí, lo que permite una realización más ligera de la misma que en el caso en que esta cuba principal deba soportar igualmente a la cuba primaria y a los órganos del reactor contenidos en ésta.

El invento será mejor comprendido por la lectura de la descripción que sigue dada con referencia al dibujo anejo no limitativo de realización del reactor considerado.

La figura única de este dibujo es una vista en corte de este reactor.

El reactor representado comprende un núcleo 1, llevado por un durmiente 2 unido a una o varias con

ducciones de circulación forzada 3 de un metal líquido de refrigeración, estando conectadas estas conducciones a la salida de bombas 4 de las cuales solo una está representada. El núcleo 1 y su durmiente 2 están  
5 contenidos en una cuba primaria 5, contenida, a su vez, en una cuba principal 6 que contiene el metal de refrigeración 7. La cuba primaria 5 define en el volumen del metal líquido 7 dos zonas, una más caliente en el interior de la cuba y la otra más fría en el exterior  
10 de ésta. Las bombas 4 y cambiadores intermedios 8 (de los cuales solo uno está igualmente representado en la figura) aseguran la circulación del metal líquido entre estas dos zonas y su refrigeración al paso de una a otra. Con una finalidad de simplificación, estas bombas 4 y cambiadores 8 están agrupados en lo que sigue  
15 bajo un mismo vocablo "componentes 4-8".

La cuba principal 6 está obturada en su parte superior por un techo 9, cubierto por una losa 10a de una estructura de protección especialmente de hormi  
20 gón, que rodea al reactor. Alrededor de cada componente 4-8, el techo 9 se prolonga por una virola 11, cuya misión es asegurar la estanqueidad frente al exterior e impedir todo escape de productos activos fuera del reactor. El componente 4-8 que corresponde a cada virola 11 está, de preferencia, hecho solidario de esta vi  
25

rola. Cada virola 11 presenta en su parte superior un resalto 11a que se apoya sobre la losa 10a por medio del soporte 12, tales como rodillos, roldanas u órganos análogos que permiten desplazamientos radiales y/o  
5 axiales de las virolas 11 y del techo 9 que les está unido. El resalto 11a de cada virola puede presentar, como se representa, un reborde anular 11b, que define con la virola 11, el resalto 11a y la losa 10a, una  
10 jaula anular alrededor de los medios de soporte 12. La estanqueidad entre cada virola 11 y el componente 4-8 correspondiente, está asegurada por al menos una junta tórica 13 situada al nivel de la brida 14 del componente, por la cual éste se apoya sobre el resalto 11a de la virola. Por este hecho, la cuba principal 6 está di  
15 rectamente suspendida de la losa 10a por las virolas 11.

Por otra parte, y de la misma manera, la cuba primaria 5, con los órganos del reactor que contiene, especialmente el núcleo 1, está igualmente suspendida  
20 de la losa 10 por su parte superior 5a. La abertura de la cuba 5 está obturada por al menos un tapón giratorio 15, atravesado por mecanismos de mando de las barras de control del núcleo 1 (no representados) y un brazo de carga de los elementos de combustible repre-  
25 sentado en trazos interrumpidos.

Conforme al invento, las virolas 11 siguen entonces las evoluciones de temperatura del techo 9 y se desplazan con relación a la losa 10a (que permanece fría) por los medios de soporte 12. Los componentes 4-8, fijados a las virolas, se desplazan, pues, con ésta, lo que hace inútil la presencia de fuelles análogos a los utilizados en los reactores conocidos, dispuestos entre las virolas y los componentes y entre las virolas y la losa, efectuándose aquí la estanqueidad por las juntas tóricas 13 al nivel de los apoyos de los componentes 4-8 sobre sus virolas 11 respectivas.

Para evitar las deformaciones eventuales del techo, debidas a las variaciones de presión en el reactor, por ejemplo, el reactor puede incluir un techo 9 grueso al mismo tiempo que medios (no representados), aptos para mantener la temperatura de este techo a un valor próximo al de la cuba principal. Estos medios pueden estar constituidos especialmente por un circuito derivado del circuito primario de metal líquido o por un circuito independiente. En una variante, el techo 9 puede presentar un grosor menor, desempeñando entonces las virolas 11 solidarias de este techo la misión de tope en el exterior del reactor. Los desplazamientos de los componentes bajo el efecto de una sobre presión o de una depresión en la cuba principal 6 pue-

den, en este caso, ser impedidos al nivel de los apoyos sobre la losa 10a en una zona exterior y perfectamente accesible. Según las condiciones consideradas, se puede prever o no además de los medios así definidos, otras  
5 disposiciones en sí mismas conocidas para armonizar más estrechamente la temperatura del techo y la de la cuba principal.

Naturalmente, es evidente que el invento no está limitado en absoluto a los ejemplos de realización descritos y representados; abarca, por el contrario,  
10 todas las variantes.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Francia, el 2 de Septiembre de 1971, bajo el número EN 7131736, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Indus  
15 trial.

## R E I V I N D I C A C I O N E S

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente soli-

cidad de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5 1.- Disposición de reactor nuclear refrigerado por un metal líquido, que comprende una cuba principal de eje vertical que contiene el núcleo del reactor, el metal líquido de refrigeración y componentes que aseguran la circulación del metal líquido, una cuba primaria que rodea al núcleo y que impone al metal líquido trayectos a través del núcleo y los componentes, un techo situado encima de la cuba principal, 10 unido a ésta y atravesado verticalmente por los componentes, y una losa de protección situada encima de la cuba principal y perforada en la vertical del núcleo por un orificio obturado por al menos un tapón giratorio y, en la perpendicular de cada componente, por un 15 orificio de acceso, caracterizada porque incluye, alrededor de una parte al menos de cada uno de los componentes que atraviesan el techo, una virola que prolonga este techo a través de la losa y, en la proximidad 20 de la parte superior de cada virola, medios de soporte interpuestos entre esta virola y la losa tales que la cuba principal esté suspendida de la losa por estas virolas.

25 2.- Disposición según la reivindicación 1, caracterizada porque los medios de soporte están dis-

puestos para permitir deformaciones y desplazamientos del techo.

5 3.- Disposición según la reivindicación 2, caracterizada porque los medios de soporte están constituidos por roldanas o rodillos.

4.- Disposición según la reivindicación 1, caracterizada porque cada virola que rodea a un componente comprende en su extremo superior un resalto anular.

10 5.- Disposición según la reivindicación 4, caracterizada porque el resalto anular está prolongado por un reborde que se extiende paralelamente a la virola hacia la losa, formando con la virola, el resalto y la losa, una jaula alrededor de los medios de soporte.

15 6.- Disposición según la reivindicación 1, caracterizada porque las virolas constituyen topes de desplazamiento del techo, por el lado opuesto a la cuba principal con relación a la losa.

20 7.- Disposición según la reivindicación 1, caracterizada porque comprende medios para hacer variar la temperatura del techo en función de la temperatura de la cuba principal.

25 8.- Disposición según la reivindicación 7, caracterizada porque los medios para hacer variar la

temperatura del techo comprenden un circuito derivado de metal líquido tomado de la cuba primaria.

5 9.- Disposición según la reivindicación 7, caracterizada porque los medios para hacer variar la temperatura del techo comprenden un circuito auxiliar de metal líquido independiente.

10 10.- Disposición según la reivindicación 1, caracterizada porque la cuba primaria está igualmente suspendida de la losa de protección.

11.- Disposición de reactor nuclear.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

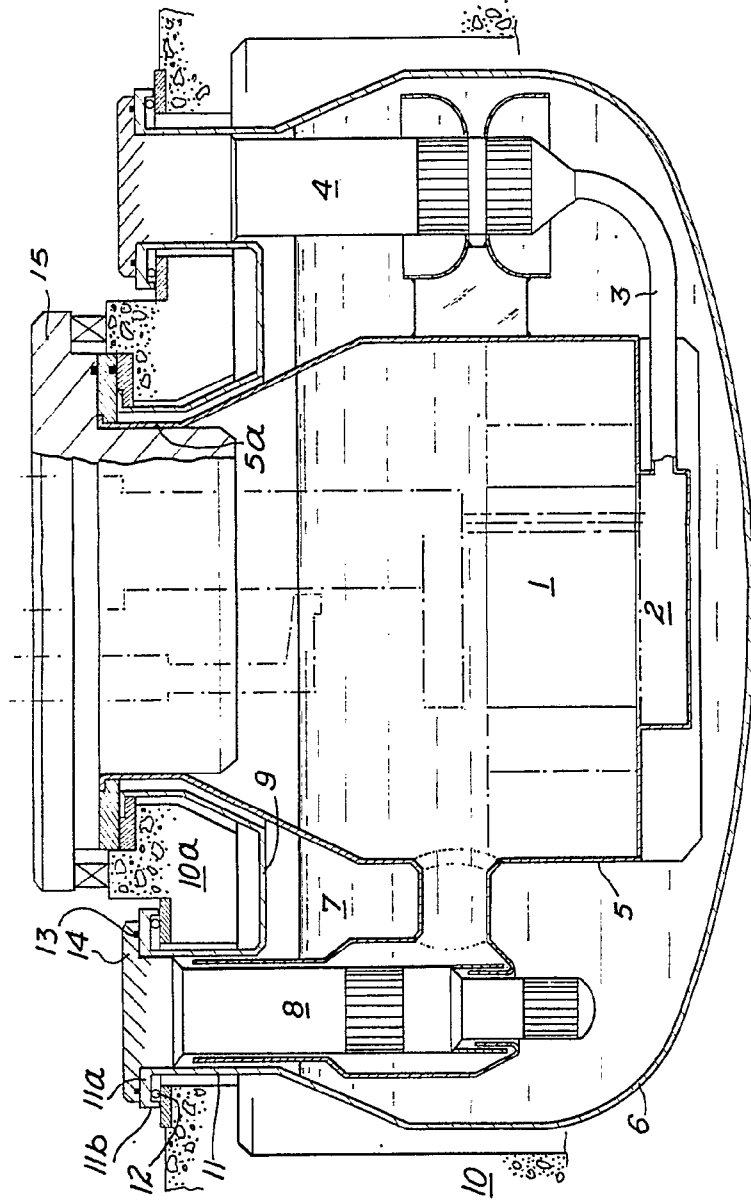
15 Esta Memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

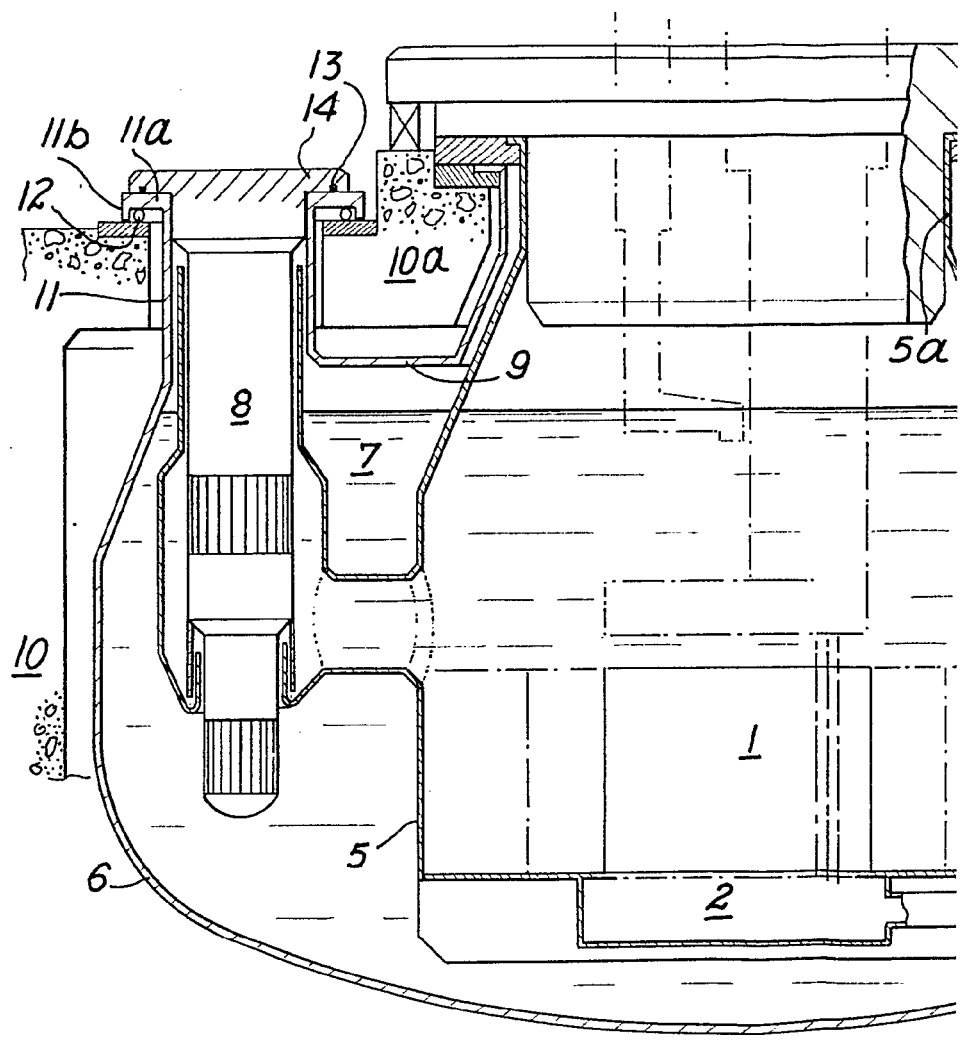
Madrid,

7 SET. 1972

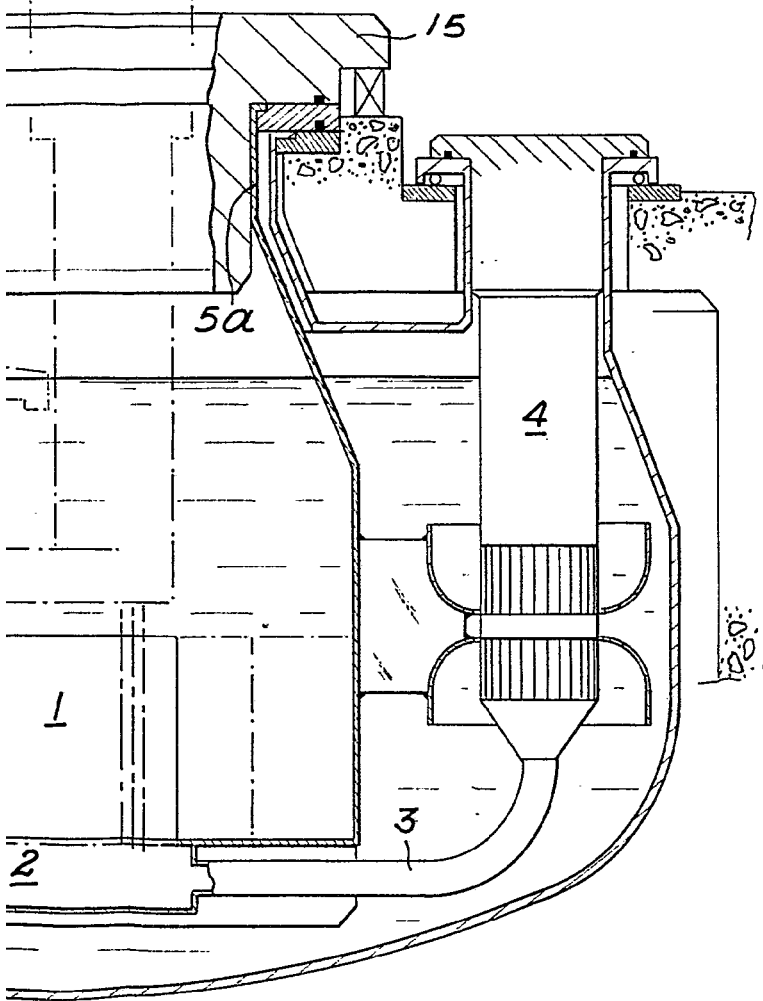
P.A.

Alberto de Eizaburu  
Por Poderes 





451884



Alberto de Elzaburu  
Por Poderes