

440633

25 SET. 1975

P.- 61.214

B 5327.3 GD

Int. Cl. G21C

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

A nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

entidad francesa

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

por: "ESTRUCTURA DE REDUCCION DE LAS CORRIENTES DE
CONVECCION EN EL INTERIOR DE LA CUBA DE UN
REACTOR NUCLEAR DE NEUTRONES RAPIDOS"

El presente invento, debido a Jean-Pierre Benque, Jean Lallement y Pauly Lambert, tiene por objeto una estructura de reducción de las corrientes de convección en el interior de la cuba de un reactor nuclear.

5 De manera más precisa, el presente invento se refiere a estructuras particulares que están colocadas en el interior de la cuba primaria de un reactor de neutrones rápidos refrigerado con sodio líquido para reducir las corrientes de convección del sodio primario
10 caliente en la proximidad del núcleo del reactor. En particular, estas estructuras tienen por objeto evitar que una parte del sodio primario caliente que sale por la parte superior del núcleo del reactor vaya a recalentar las estructuras de sustentación del núcleo.

15 Se comprenderá mejor el problema a resolver haciendo referencia a la figura 1 en la cual se ha representado una vista esquemática en corte y en alzado de la cuba de un reactor nuclear de neutrones rápidos refrigerado con sodio líquido. En esta figura, se ha
20 representado el recinto hormigonado 2 del reactor cerrado por su parte superior por la losa 4, en la cual puede girar el gran tapón giratorio 6 y el pequeño tapón giratorio 8 que soporta la cubierta de núcleo 10. El sodio está contenido en la cuba principal 12 suspendida de la losa hormigonada 4.
25

Se ha representado igualmente un cambiador
primario 14, que permite el cambio de calor entre el sodio
primario que circula en la cuba 12 y el sodio secundario,
así como una bomba primaria 16 que reinyecta en el núcleo
5 el sodio primario que sale de los cambiadores 14. El nú-
cleo 18 del reactor está soportado por el durmiente 20,
que reposa, a su vez, sobre un pavimento 22 hecho soli-
dario de la cuba principal 12 por la virola troncocóni-
ca 24.

10 Sobre el durmiente 20 y en su periferia re-
posa el falso durmiente 26 que tiene la forma de una
corona que rodea la parte inferior del núcleo. El falso
durmiente sirve para la sustentación de la protección
lateral neutrónica 28. Para separar el sodio primario
caliente del sodio primario frío, la cuba principal 12
15 lleva interiormente una cuba primaria 30. Esquemática-
mente, el circuito del sodio primario es el siguiente:
el sodio caliente sale por la parte superior del núcleo
18, y es dirigido, gracias a la cubierta de núcleo 10,
20 hacia la entrada 32 de los cambiadores 14. A la salida
de los cambiadores, el sodio primario frío es recogido
por las bombas primarias 16 que reinyectan el sodio pri-
mario frío en el durmiente 20 y, por consiguiente, en
la parte inferior del núcleo 18.

25 Una pequeña parte del sodio primario frío

sirve para refrigerar el falso durmiente 26 y la protección neutrónica lateral 28.

En realidad, la circulación del sodio caliente en la salida del núcleo es más compleja que la que se ha indicado. En particular, debido a la estructura del reactor, existe un espacio anular 33 entre la cuba primaria 30 y la protección neutrónica lateral 28. Este espacio anular 33 es relativamente importante en el caso de los reactores de gran potencia (por ejemplo, reactores cuya potencia eléctrica es superior a 1000 MW). Además, debido a la presencia de los cambiadores, de las bombas y, en particular del recipiente de transferencia, el espacio anular 33 no tiene una anchura constante como se ve en la figura 1. En otros términos, el tamaño debido al conjunto constituido por el núcleo 18 del reactor y las protecciones neutrónicas laterales 28 está descentrado con relación a la cuba primaria 30.

Esta disposición provoca corrientes de convección del sodio caliente hacia la parte inferior del espacio anular 34. Esto tiene como resultado recalentar el durmiente 20 y, sobre todo, el falso durmiente 26 así como el pavimento 22. Además, debido a la variación de anchura del espacio anular 33, se tienen igualmente corrientes de convección del sodio caliente en un plano horizontal. Es decir, que se tie-

nen corrientes de convección que "giran" alrededor del conjunto constituido por el núcleo 18 y las protecciones laterales neutrónicas 28.

5 El presente invento tiene precisamente por objeto una estructura de reducción de las corrientes de convección en el interior de la cuba de un reactor que permite evitar o, por lo menos reducir de manera importante, estas corrientes de convección, lo que evita el calentamiento del falso durmiente y del pavimento.
10 Esto mejora igualmente la recuperación de la energía calorífuga contenida en el sodio caliente.

15 La estructura de reducción de las corrientes de convección se caracteriza porque está constituida por una corona metálica hueca fijada en su parte inferior sobre la periferia de la estructura de sustentación y situada en dicho espacio anular, estando las paredes de dicha corona provistas de orificios, teniendo dicha corona una anchura inferior a la anchura de dicho espacio anular y una altura a lo sumo igual a la altura del núcleo.
20

De preferencia, dicha estructura deja entre ella y la cuba interna y entre ella y la pared externa del núcleo, dos intervalos cuya anchura es inferior a un vigésimo de la altura de dicha estructura.

25 Según otra característica, la corona hueca

está provista interiormente de por lo menos un tabique horizontal perforado por orificios.

5 Por último, la corona hueca puede llevar interiormente tabiques verticales dispuestos en planos diametrales de dicha corona.

De todos modos, el invento será mejor comprendido por la lectura de la descripción que sigue de un modo de realización del invento dado a título de ejemplo no limitativo. La descripción se refiere a las 10 figuras anejas, en las cuales se ha representado:

- en la figura 1, una vista en corte y en alzado de la cuba del reactor, habiendo sido ya descrita parcialmente esta vista, y

15 - en la figura 2, una vista en perspectiva parcialmente cortada de la estructura de las corrientes de convección.

La estructura designada con la referencia 34 tiene la forma de una corona hueca que rodea la protección lateral neutrónica 28 del núcleo del reactor colocada entre dicha protección lateral y la cuba primaria 30. Esta estructura está fijada sobre el pavimento 22 al nivel de la parte superior del durmiente. La estructura 34 lleva dos superficies laterales. La superficie lateral interna 36 tiene la forma de una superficie prismática de sección hexagonal que corresponde exac- 25

tamente al contorno de la protección lateral 28. La pared lateral externa 38 tiene la forma de una superficie cilíndrica de sección recta circular que adopta la forma de la cuba primaria 30. Estas paredes son, de preferencia, de chapas metálicas. Las superficies laterales 36 y 38 están soldadas por su extremo inferior sobre la parte superior del pavimento 22. En su parte superior, están soldadas sobre una chapa horizontal 40 que cierra la estructura 34. Como se ha indicado anteriormente, el núcleo del reactor está descentrado con relación a la cuba primaria 30. La superficie lateral 38 está descentrada con relación a la superficie lateral 36.

La corona que constituye la estructura 34 presenta un rebajo 42 que corresponde a la parte inferior de un recipiente de manipulación que permite extraer de la cuba del reactor los conjuntos combustibles gastados. Se observa que se deja un cierto intervalo e entre la pared 38 y la cuba primaria 30 y un intervalo e' entre la pared lateral 36 y la cara externa de la protección lateral neutrónica 28.

Para reducir los efectos de convección del sodio en el interior de la estructura 34, ésta está provista de tabiques. Se encuentra en primer lugar un tabique interno horizontal 44 soldado sobre las paredes laterales. Este tabique horizontal 44, que tiene por objeto

limitar la turbulencia y las corrientes de convección en el interior de la estructura 34, está perforado por orificios tales como 46.

5 La estructura 34 lleva igualmente una pluralidad de tabiques verticales radiantes tales como 48. Estos tabiques tienen igualmente por finalidad disminuir los efectos de convección del sodio caliente en el interior de la estructura 34. Orificios dispuestos sobre las paredes laterales 36 y 38 aseguran comunicaciones a través de la estructura 34 entre los 10 espacios anulares de grosor e y e' . Se encuentran, en primer lugar, las series de orificios 50 y de escotaduras 52 que crean pasos por debajo del tabique horizontal 44. Se encuentran a continuación dos series 15 de orificios de menor diámetro tales como 54 y 56 sobre la cara lateral interna 36, 54' y 56' sobre la cara lateral externa 38. Estos diferentes orificios tienen por objeto crear pérdidas de carga tales que disminuyan de manera sensible las corrientes de convección. Se 20 obtiene así en la parte inferior de la estructura 14 una zona fría que evita el contacto entre el sodio caliente y el falso durmiente 26 así como el pavimento 22.

25 En un modo de realización particular, la estructura 34 tiene una altura del orden de dos metros,

mientras que la altura total del núcleo por encima del durmiente es aproximadamente de 4,30 metros. Los grosores de los intervalos e y e' dispuestos, respectivamente, entre la estructura 34, la cuba primaria 30 y la protección lateral neutrónica 38, son del orden de 80 a 100 mm.

De preferencia, las anchuras e y e' son inferiores a un vigésimo de la altura de la estructura 34.

Es evidente que la constitución de la estructura 34 podría ser un poco diferente sin que se salga para ello del invento. En particular, la altura de la estructura 34 podría ser aumentada y elevada a tres metros. Igualmente, es evidente que en el interior de la estructura 34 se podrían prever tabicados diferentes. Estos tabicados tienen siempre por objeto crear pérdidas de carga para disminuir las corrientes de convección, tanto circulares como ascendentes o descendentes.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Francia, el día 3 de Septiembre de 1974, bajo el Nº EN 74 29932, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

5

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:

10
15
20
25

1ª.- Estructura de reducción de las corrientes de convección en el interior de la cuba de un reactor nuclear de neutrones rápidos del tipo que incluye en el interior de una cuba un núcleo situado sobre una estructura de sustentación y una segunda cuba situada en el interior de dicha primera cuba y que rodea a dicho núcleo, estando dispuesto un espacio anular entre la superficie exterior de dicho núcleo y dicha segunda cuba, caracterizada porque está constituida por una corona metálica hueca fijada por su parte inferior sobre la periferia de la estructura de sustentación y situada en dicho espacio anular, estando provistas las paredes de dicha corona de orificios, teniendo dicha corona una anchura inferior a la anchura de dicho espacio

18-9-75

- 10 -

anular y una altura a lo sumo igual a la altura del núcleo.

5 2ª.- Estructura según la reivindicación 1ª, caracterizada porque deja entre sí misma y la cuba interna y entre sí misma y la pared externa del núcleo, dos intervalos cuya anchura es inferior a un vigésimo de la altura de dicha estructura.

10 3ª.- Estructura según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizada porque la corona hueca está provista interiormente de por lo menos un tabique horizontal perforado por orificios.

15 4ª.- Estructura según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizada porque la corona hueca lleva interiormente tabiques verticales dispuestos en planos diametrales de dicha corona.

5ª.- ESTRUCTURA DE REDUCCION DE LAS CORRIENTES DE CONVECCION EN EL INTERIOR DE LA CUBA DE UN REACTOR NUCLEAR DE NEUTRONES RAPIDOS.

20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan

y con los fines que se han especificado

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

Madrid, 25 SET. 1975

5

P.A.

Alberio de Elzabero
Por Poder



18-9-75

fb.

- 12 -



