

19 JUL 22



BOFENATE DE INVENCION

Your Ref: Pats/24/1091/22.

19 JUL 22
259743

Memoria Descriptiva ²⁵⁹⁷⁴³

sobre:

"Perfeccionamientos en reactores nucleares".

=====

Solicitante:

UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY, entidad inglesa,
domiciliado en: 11-12, Charles II Street, Londres.
INGLATERRA.

=====

Este invento se refiere a reactores nucleares del tipo que comprende una estructura de nucleo para los mismos, encerrada dentro de un recipiente de presión, y medios para suministrar, al reactor, un refrigerante que circula a través de un cambiado de calor del exte-

5.



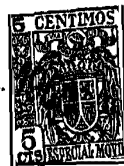
rior del recipiente de presión.

- Uno de los factores al considerar la parte económica de los sistemas accionados con energía nuclear, es el mantenimiento o conservación. En estos momentos,
5. la situación es la de que no se trata de llevar a cabo la conservación o mantenimiento completo del sistema, y se realizan esfuerzos continuamente para este fin, y se estima que el mantenimiento puede favorecerse por
 10. pantallado protector que reduce la radiación directa del núcleo (tanto en situación de funcionamiento como de inactividad) a un nivel tolerable, y por pantallado protector que reduce la irradiación de neutrones de partes del sistema que en otro caso producirían la inactivación, parte de la cual puede ser persistente y penetrante
 15. (por ejemplo, cobalto en los elementos de acero).

De acuerdo con este invento, un reactor nuclear comprende una estructura de núcleo para el mismo, generalmente de forma cilíndrica, un recipiente de presión que contiene el núcleo reactor y limita un anillo o cámara anular generalmente de sección en "D" con los lados del núcleo reactor; medios que limitan aberturas en las paredes del recipiente de presión en la región del anillo; conductos para la circulación del refrigerante, prolongados radialmente desde las mencionadas

20. aberturas, y pantallado dispuesto entre las aberturas y el núcleo reactor, de tal modo que los conductos quedan expuestos solamente a una activación tolerable cuando el reactor funciona y a una radiación gamma tolerable cuando el reactor está inactivo.

30. Los recipientes de presión que limitan un ani-



- llo de sección generalmente en forma de "D", cuando encierran un núcleo reactor de forma generalmente cilíndrica, comprenden los de forma esférica, esferoidal y ovalada (por ejemplo en forma de huevo). Estos recipientes de presión se denominan a continuación "no-cilíndricos" para distinguirlos de los recipientes de presión convencionales de lados cilíndricos, con extremos parcialmente esféricos, para reactores, utilizados por ejemplo en los reactores Calder.
5. La propuesta para la instalación de pantallas en el interior del recipiente de presión de un reactor, no es nueva en esencia. Esta propuesta se hizo para tener una pantalla para neutrones en el interior de un recipiente de presión, con objeto de conseguir la evitación de la activación y de acoplar una pantalla biológica también en el interior del recipiente para que este pudiera tener dimensiones menores y por tanto se redujera su peso total (ver por ejemplo las memorias británicas núms. 785.528 y 803.382). Sin embargo, todas las propuestas hasta ahora han implicado la disposición de recipientes de presión de mayor tamaño, para alojar las pantallas. Cuando este aumento de tamaño implica también el aumento del espesor del recipiente de presión (tal como un recipiente no-cilíndrico o cilíndrico cuyo diámetro haya de aumentarse) la parte económica del sistema puede quedar adversamente afectada en grado elevado. Adoptando la disposición a que este invento se refiere, el espacio de un recipiente no-cilíndrico que normalmente quedaría sin aprovechar, se utiliza ahora utilmente rellenándolo y para un fin ventajoso que puede conseguirse sin aumento alguno en las dimensiones
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



del recipiente de presión.

Por vía de ejemplo se describe a continuación un tipo de este invento, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

5. la fig. 1 es una vista fragmentaria en corte, de un costado.

la fig. 2 es un detalle a mayor escala de la misma.

Con referencia a los dibujos, un reactor nuclear

10. 1 con refrigeración por gas, tiene un recipiente de presión 2, esférico, que contiene una estructura vertical y cilíndrica, y conductos 4 para el refrigerante prolongados radialmente desde aberturas del recipiente de presión 2, en la región del anillo 20 de sección en "D" entre la

15. estructura 3 del núcleo y el recipiente de presión 2; éste contiene también pantallas 5 entre la estructura 3 del núcleo y las aberturas para los conductos 4. Cada una de las pantallas 5 está formada por (fig.2) partiendo del lado del núcleo de las pantallas, una lámina 34 de acero al boro de 3,18 mm. de espesor; una losa de grafito 35 de 190,5 mm. de grueso; otra placa 34; una losa de grafito 36 de 101,5 a 216 mm. de grueso, y otras láminas 34 separadas por otra losa 35. El lado de los conductos de la

20. pantalla está revestido por una pantalla térmica 37 de acero dulce de 190,4 mm. de grueso. Los neutrones procedentes de la estructura 3 del núcleo, se moderan en las losas de grafito 35, 36 y se absorben en las láminas 34 de acero al boro, de tal modo que los pocos que escapan a través de las pantallas 5 no producirán actividad intolerable de los conductos 4 y con esto, la actividad

30.

- 5 250743



presente cuando el reactor se halla inactivo quedará absorbida hasta un nivel tolerable, por el acero al boro. Cada pantalla 5 puede reducir un flujo térmico de neutrones de 10^{13} neutrones/cm²/segundo en el lado del núcleo de la pantalla a la cifra tolerable de 10^5 neutrones/cm²/segundo en el lado de conductos de la misma.

El recipiente de presión 2 está encerrado por una pantalla biológica 6 de hormigón, de 3,043 m. de espesor, para reducir la radiación a un nivel tolerable (alrededor de 5 rems/año) al exterior de la pantalla, con el reactor en funcionamiento; las aberturas 7 a través de la pantalla 6 están dispuetas para la conexión de los conductos 4 a cambiadores de calor externos 29. La estructura 3 del núcleo del reactor, está sostenida en el interior del recipiente de presión 2, por una rejilla 8 que soporta también viguetas 9 que sostienen las pantallas 5. La estructura 3 del núcleo comprende un modelador de grafito 10 perforado por una serie de canales verticales 11 que contienen elementos de combustible 21; la carga de los canales 11 se realiza desde un frente de carga 12 a través de tubos de carga 13 que atraviesan la pantalla biológica 6, el recipiente de presión 1 y el colector refrigerante 14 conectado a los extremos superiores de los canales de elementos combustibles 11. Los tubos de carga 13 están cerrados a la presión por tapones 15 amovibles.

Cada uno de los conductos de refrigerante 4, comprende dos conductos 16,17 dispuestos coaxialmente; el refrigerante penetra en el recipiente de presión 1 a través del paso anular formado entre los conductos



- 6 - 259743

- 15, 17; pasa a través de aberturas 16 de la rejilla 6, sobre los elementos de combustible 21 del interior de los canales 11 de la estructura 3 del núcleo, y al interior del colector 14, para salir del recipiente de presión 1 a través de una serie de conductos 19 conectados al conducto coaxial interior 15, por medios de un anillo colector 31. El refrigerante circula a través del recipiente de presión 2 y de los cambiadores de calor 29, por la acción de soplantes dispuestos en alojamientos 30 acoplados a los extremos inferiores de los cambiadores de calor 29.

- Las pantallas 5 dispuestas en el anillo 20 de sección en forma de "D", aseguran que los conductos 4 están solamente expuestos a una activación tolerable (alrededor de 10^5 neutrones térmicos /cm²/segundo como antes se indica, cuando el reactor funciona, y a radiación gamma tolerable (alrededor de 0,25 milirems/hora durante periodos limitados) cuando el reactor está inactivo.

- Los cambiadores de calor 29 se alojan en el interior de pantallas biológicas de hormigón 22 (que constituyen prolongaciones de la pantalla 6 que encierra el recipiente de presión 2 del reactor) y están sostenidos por pilares 23 radialmente dispuestos. Los cojinetes de bolas 25 entre los pilares 23 y los soportes 26 soldados a la envoltura de los cambiadores de calor se hallan dispuestos en un plano que coincide con el eje de los conductos 4, para permitir la expansión o dilatación radial de los cambiadores de calor 29, así como la expansión o dilatación longitudinal de los conductos 4. El recipiente de presión 2 está sostenido por pilares 27 radialmente dispuestos, cojinetes de bolas 32 y soportes 33, de modo

7 - 259743



análogo a los cambiadores de calor 29.

- Cuando, como es corriente y se representa en este caso, el recipiente de presión del reactor y los cambiadores de calor están dispuestos uno al lado de otro, este invento permite el empleo de conductos para el refrigerante cortos y libres de ángulo, entre el recipiente de presión y los cambiadores de calor. Las corrientes de neutrones hacia los conductos (objeción común a los conductos radialmente dispuestos con respecto a un núcleo reactor) no presenta problema alguno dado que las pantallas 5 permiten que la mayoría de los neutrones queden absorbidos antes de llegar a los conductos.

N O T A

- Describe suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de patente presentada en Inglaterra con fecha 20 de julio de 1.959 nº. 24.927 acogándose, por lo tanto a los beneficios que conceden los convenios internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita patente de Invención por 20 años en España: "PERFECCIONAMIENTOS DE REACTORES NUCLEARES"; caracterizándose por lo siguiente.

- 1º.- Perfeccionamientos en reactores nucleares, caracterizados por comprender una estructura de núcleo reactor generalmente de forma cilíndrica; un recipiente de presión que encierra el núcleo reactor y limita un anillo

- 8 - 259743



de sección en general en formade "D" con los costados del núcleo reactor; medios que limitan aberturas en las paredes del recipiente de presión en la región del anillo; conductos para la circulación del refrigerante prolongados radialmente desde dichas aberturas, y pantallas dispuestas entre las aberturas y el núcleo reactor, de tal modo que los conductos están expuestos solamente a activación tolerable cuando el reactor funciona, y a radiación gamma tolerable cuando el reactor permanece inactivo.

10. 2º.- Perfeccionamientos en reactores nucleares; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria conste de ocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

15.

Madrid. 1951

UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY.

J. GOMEZ ACEBO Y MODET
E. E.

FIG. 1.—

