

AÑO

Expediente núm.



237125

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

PATENTE DE INVENCIÓN.

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una **PATENTE DE** Invención. por 20 años, en España

a favor de

UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY, de nacionalidad
inglesa, domiciliado en Bedford Chambers, Covent Garden
~~XXXX~~ Londres, Inglaterra. ~~XXXX~~

por:

« Perfeccionamientos en reactores nucleares ».
.....
.....

Nº 2979

Agente Sr. Gómez-Acebo.

PATENTE DE INVENCION

Your Ref. Pats/24/192/22.

237125

13 AGO.



MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Perfeccionamientos en reactores nucleares"

Solicitantes : UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY,
entidad inglesa, domiciliada en
Bedford Chambers, Covent Garden, LONDRES,
Inglaterra.

Este invento se refiere a reactores nucleares.

De acuerdo con este invento, un reactor nuclear comprende un núcleo generador de calor; un circuito principal de gas, transportador de calor, que conecta el núcleo con medios de cambios de calor entre el

5. circuito principal y un circuito secundario de transporte de transmisión de calor; una turbina de gas situada en el circuito principal, entre el núcleo y los medios de cambio de calor, y un compresor de gas situado en

10. el circuito principal, entre los medios de



237125

calor y el núcleo; el compresor se impulsa directamente por la turbina y constituyen ambos, un turbo-compresor a gas, automático.

- También de acuerdo con este invento, un
5. sistema de extracción de calor para un reactor nuclear del tipo en el que el calor desarrollado en el núcleo se elimina o arrastra por medio de un gas, comprende un circuito principal de gas, transportador de calor; un grupo turbo-compresor automático, de gas, dentro
10. del circuito principal de gas; y medios de cambio o transmisión de calor entre el circuito principal de gas y un circuito secundario, en algún punto del circuito principal de gas.

- Además, de acuerdo con este invento, un sistema
15. extracción de calor para un reactor nuclear del tipo en el que el calor desarrollado en el núcleo del reactor se elimina o arrastra por medio de un gas, comprende un circuito principal de gas, transportador del calor; medios de cambio de calor entre el
20. circuito principal y un circuito secundario, en algún punto del circuito principal de gas, y un grupo turbo-compresor de gas, automático, cuya turbina está situada en el circuito principal entre el núcleo y los medios de cambio de calor; el compresor se halla situado en el
25. circuito principal entre los medios de cambio de calor y el núcleo, y la turbina y el compresor están directamente acoplados.

- Asimismo, de acuerdo con este invento, un
30. sistema de extracción de calor para un reactor nuclear del tipo en el que el calor desarrollado en el núcleo

13 AGO



237125

- 3 -

- del reactor se elimina o arrastra por medio de una corriente de gas circulante, comprende un circuito principal de gas, transportador del calor, que conecta el núcleo a medios de cambio de calor situados entre el circuito principal y medios secundarios de utilización del calor; una turbina de gas situada en el circuito principal entre el núcleo y medios de utilización del calor, y un compresor de gas dispuesto en el circuito principal entre los medios de aprovechamiento del calor y el núcleo; el compresor se acciona directamente por la turbina citada.
5. De acuerdo/^{también} con este invento, un método para extraer calor del núcleo de un reactor nuclear empleando una corriente de gas circulante, comprende las etapas de utilizar el gas caliente del núcleo para accionar una turbina de gas; de extraer calor del gas por medios de cambio de calor, y de devolver el gas enfriado al núcleo, por medio de un compresor accionado directamente por la turbina de gas.
10. La turbina y el compresor de un grupo turbo-compresor a gas, de acuerdo con este invento, pueden alojarse en el interior de un recinto común sometido a presión, provisto de una división entre la turbina y el compresor, adaptada para contener solamente la diferencia de presiones en el circuito primario, en la turbina y el compresor respectivamente. Esto evita los recintos de presión separados para la turbina y para el compresor, y las empaquetaduras consiguientes en el árbol, necesarias cuando los dos elementos están directamente acoplados entre sí. El recinto común de
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



237125

presión para el grupo turbo-compresor, puede formar parte de la envoltura de presión del reactor.

5. Para los fines de este invento pueden utilizarse cualesquiera medios adecuados de utilización del calor, tales como una turbina de gas de circuito abierto, o de circuito cerrado, o un ciclo de vapor.

A continuación y por vía de ejemplo vá a describirse un tipo de este invento, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que

10. La fig. 1 representa esquemáticamente un sistema de extracción de calor para un reactor nuclear, y

La fig. 2 es un corte horizontal de una instalación en la que se emplea el sistema anterior.

15. El sistema está constituido por un reactor 1, refrigerado con gas, una turbina de gas 2, un cambiador de calor 3 y un compresor de gas 4. La turbina 2 está conectada para impulsar directamente el compresor 4. El reactor 1, la turbina 2, la sección principal 3a del cambiador de calor 3 y el compresor 4, están
20. conectados en serie por medio de tubos 5, y el circuito forma un sistema principal de circulación del gas refrigerante para el reactor 1. La sección secundaria 3b del cambiador de calor, proporciona calor
25. para la producción de potencia por cualquier medio adecuado.

30. En funcionamiento el gas refrigerante primario caliente, procedente del reactor 1, atraviesa la turbina 2 y luego el cambiador de calor 3 cediendo toda la producción de calor del reactor, y se comprime de

13 AGO. 1957



- 5 -

237125

nuevo en grado suficiente, por medio del compresor 4, para conseguir el ritmo necesario de circulación del refrigerante. El compresor 4 esta directamente accionado por la turbina 2. El compresor y la turbina pueden montarse en "apoyos o cojinetes hidrodinámico de gas".

5. El corte vertical de la instalación (fig 2) proporciona mayores detalles prácticos.

La instalación comprende un reactor 11 en una envoltura 6, una turbina 12 de dos ciclos y circulación axil del gas; un cambiador de calor 13 y un compresor de gas 14 de circulación axil y 12 saltos. El tubo 15a, que vá desde el reactor 11 a la turbina 12, y el tubo 15b dispuesto entre el compresor 14 y el reactor 11 penetran en el recipiente de presión 7 del reactor 11. Análogamente, los tubos 15c de la sección primaria 13a del cambiador de calor 13, penetran en el recipiente de presión 7. Un grupo constituido por la turbina 12, el compresor 14 y las uniones asociadas con los tubos 15a, 15b, 15c se acopla en el recinto 8 del recipiente de presión 7, cerrado por la placa 9. Asi, el conjunto o grupo turbina-compresor puede retirarse del recipiente de presión 7 para su cuidado, desmontando un cierre fácilmente accesible. Las uniones de tubos del grupo están preparadas para ajustarse en sus conexiones adecuadas del recinto, cuando el grupo de turbina y compresor se desliza a su posición.

20. En un sistema tal como el que acaba de describirse, en principio, toda la producción de calor del reactor se comunica al circuito secundario del cambiador de calor, pero existirá una degradación del valor de

30.

13 AGO 1952



- 6 -

237125

este calor para la producción final de energía, a causa de la caída de temperatura necesaria a través de la turbina. En general, sin embargo, la potencia de bombeo necesario, puede obtenerse en el sistema a que este invento se refiere con menos reducción en la producción de la instalación, que en el caso de un sistema de medios de circulación accionados desde la potencia final.

5.

10.

15.

20.

25.

30.

En algunas aplicaciones en las que figuran turbinas de baja potencia y pequeños aumentos de temperatura en el compresor, puede bastar un pequeño compresor de circulación axial solamente, y el grupo turbina-compresor puede consistir únicamente en un par de discos acoplados entre sí y cerrados en un solo recipiente de presión, montados en soportes de gas. El grupo turbina-compresor constituido por un disco único de paletas con las raíces de éstas actuando como turbina y las partes superiores funcionando como compresor, es también susceptible de uso.

Para poner en marcha el sistema, puede utilizarse un pequeño motor eléctrico acorazado, o un arrancador hidráulico o de gas comprimido.

Este invento resulta especialmente aplicable tanto con los reactores homogéneos de combustible sólido y refrigeración por gas, como con reactores de combustible gaseoso; los dos sistemas precisan una gran protección contra las fugas en el circuito principal, y necesitan una potencia reducida para la circulación.

Un sistema de extracción de calor de esta

13A



237125

- 7 -

naturaleza, puede utilizarse con un reactor del tipo descrito en las memorias que acompañan a las solicitudes de otras Patente de la misma entidad solicitante.

- En un reactor de este tipo, con este invento acoplado y con un circuito principal de refrigeración de helio a la presión de diez atmosferas, el reactor eleva la temperatura del helio comprimido, desde 350°C. a 750°C., a razón de 34,4 libras/segundo. Esto corresponde a una producción de calor de, aproximadamente, 30 MW. La pérdida de presión total a través del reactor es de 0,322 kg/cm² y la pérdida total de presión a través de cambiador de calor es de 0,161 kg/cm². Las presiones de entrada y de salida de la turbina son de 9,966 y 8,246 kg/cm² respectivamente. El compresor tiene una relación de compresión de 1,2771 con una presión de entrada de 0,085 kg/cm².

N O T A

- Descrita 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, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "Perfeccionamientos en reactores nucleares"; caracterizándose por lo siguiente.

- 19.- Perfeccionamientos en reactores nucleares, caracterizados porque estos comprenden un núcleo generador de calor; un circuito principal de gas,

13 AGO 1952
5 CENTIMOS
6
CUBA ESPECIAL ENT

- transportador de calor, que conecta el núcleo con medios de cambio de calor, entre el circuito principal y un circuito secundario de transporte o transmisión de calor; una turbina de gas situada en el circuito principal, entre el núcleo y los medios de cambio de calor, y un compresor de gas situado en el circuito principal, entre los medios de cambio de calor y el núcleo; el compresor está accionado directamente por la turbina.
- 5.
10. 29.- Perfeccionamientos en reactores nucleares, caracterizados por un sistema de extracción de calor para el reactor, del tipo en el que el calor desarrollado en el núcleo del reactor se elimina o arrastra por medio de un gas, y que comprende un circuito principal de gas, transportador de calor; un grupo turbina-compresor, automático, en el circuito principal de gas, y medios de cambio de calor entre el circuito principal de gas y un circuito secundario de algún punto del circuito principal de gas.
- 15.
20. 30.- Perfeccionamientos en reactores nucleares, caracterizados por un sistema de extracción de calor para el reactor, del tipo en el que el calor desarrollado en el núcleo del reactor se elimina o arrastra por medio de un gas, y que comprende un circuito principal de gas, transportador de calor; medios de cambio de calor entre el circuito principal y un circuito secundario, en algún punto del circuito principal de gas, y un grupo turbina de gas-compresor, automático; la turbina del grupo turbina-compresor está situada en el
- 25.
30. circuito principal entre el núcleo y los medios de

13 AGO.



- 9 -

237125

cambio de calor; el compresor se halla situado en el circuito principal entre los medios de cambio de calor y el núcleo, y la turbina y el compresor están directamente acoplados.

5. 4^a.- Perfeccionamientos en reactores nucleares, caracterizados por un sistema de extracción de calor para el reactor, del tipo en el que el calor desarrollado en el núcleo del reactor se elimina o arrastra por medio de una corriente de gas circulante, y comprende un
10. circuito principal de gas, transportador de calor, que conecta el núcleo con los medios de cambio de calor entre el circuito principal y los medios secundarios de utilización de calor; una turbina de gas situada en el circuito principal entre el núcleo y los
15. medios de utilización del calor, y un compresor de gas situado en el circuito principal entre los medios de utilización de gas y el núcleo; el compresor está directamente accionado por la turbina.

20. 5^a.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 4^a, caracterizados porque los medios secundarios de utilización del calor comprenden un ciclo de vapor.

25. 6^a.- Perfeccionamientos, según lo especificados en la reivindicación 4^a, caracterizados porque los medios secundarios de utilización del calor comprenden una turbina de gas.

30. 7^a.- Perfeccionamientos en reactores nucleares, caracterizados por un método para la extracción del calor del núcleo de un reactor nuclear empleando una corriente de gas circulante, que comprende las



- etapas de utilizar el gas caliente procedente del núcleo, para impulsar una turbina de gas de tal modo que no se extrae el calor principal del gas; el extraer calor del gas por medios de cambio de calor, y el
5. devolver el gas enfriado al núcleo, por medio de un compresor directamente accionado por la turbina de gas.
- 8.- Perfeccionamientos, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores 2ª ó 6ª, caracterizados porque el grupo turbina de gas-compresor comprende un par de discos estrechamente acoplados en el interior de un solo recipiente de presión y montados en "soportes de gas".
10. 9.- Perfeccionamientos, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones 2ª ó 6ª, caracterizados porque el grupo turbina de gas-compresor comprende un disco único de paletas; las raices de estas actúan como turbina, y sus partes exteriores, funcionan como compresor.
15. 10.- Perfeccionamientos según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones 2ª ó 6ª, caracterizados porque la turbina y el compresor están alojados en un recipiente de presión común provistos de una separación entre la turbina y el compresor, preparada para retener solamente la diferencia de presión en el circuito primario, en la turbina y el
20. compresor respectivamente.
25. 11.- Perfeccionamientos en reactores nucleares, tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.
- 30.



13 AGO

- 11 -

237125

Esta memoria consta de once hojas escritas
a máquina por una sola cara.

Madrid, 13 AGO. 1957

UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY.

J. COMEZ ACEBO Y MODET
P. P.

237125

ESCALA VARIABLE



237125

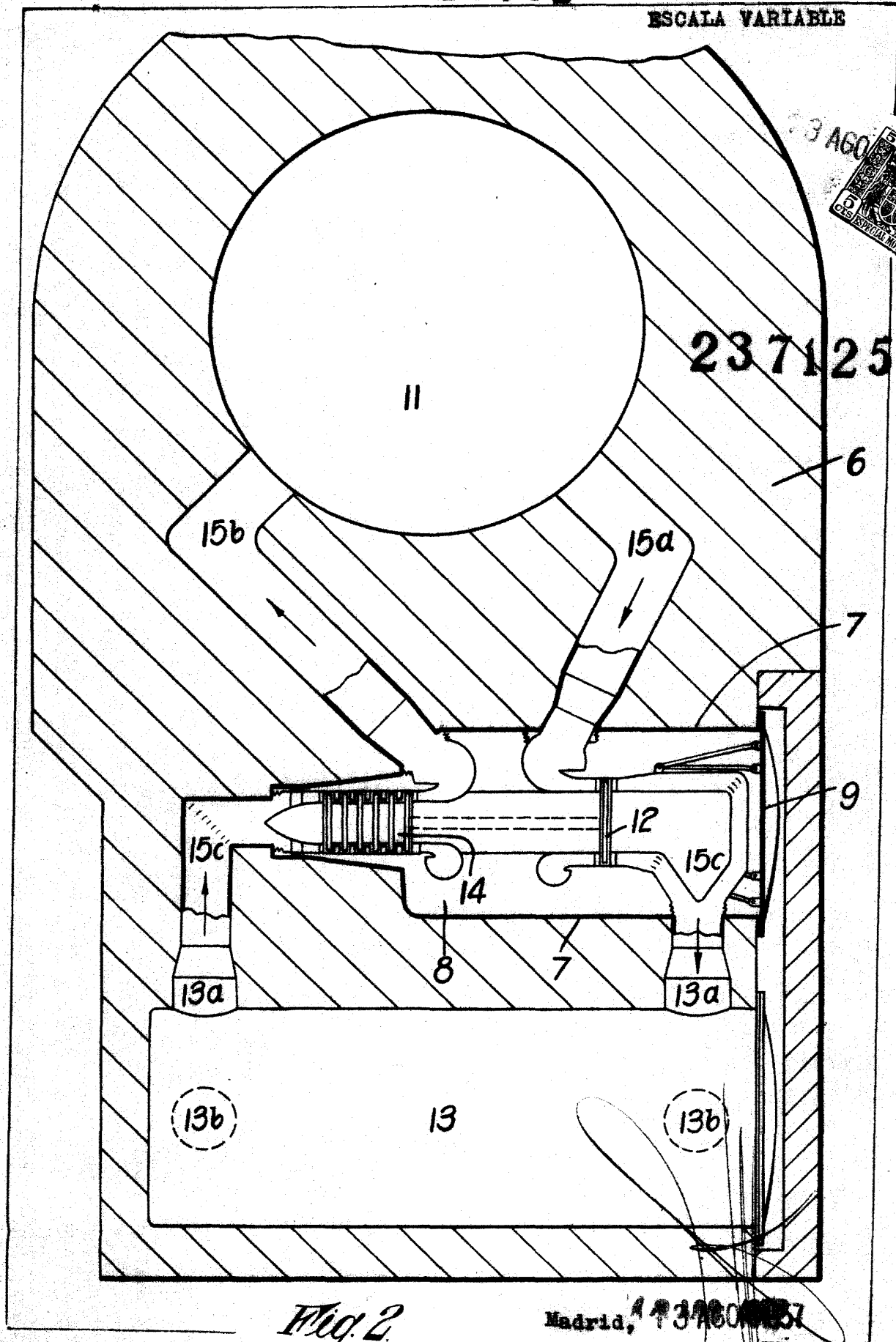


Fig. 2

Madrid, 13 AGO 1957

J. GOMIZ ACERBA MODELO P. P.