

347975

PATENTE DE INVENCION

B.2112.3



SECCION TECNICA

CLASIFICACION I.P.C.

CLASE _____

SUBCLASE _____

Memoria Descriptiva

sobre:

"PERFECCIONAMIENTOS EN MONTAJES DE NUCLEOS PARA REACTORES NUCLEARES".

Solicitante: COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa, residente en 29, rue de la Fédération, París 15e, Francia.

El presente invento tiene por objeto un montaje de núcleo para reactor nuclear y, más particularmente, para reactor de neutrones rápidos enfriado por circulación vertical a través del núcleo de un refrigerante constituido por un metal fundido.

5.



- En la descripción que sigue designaremos
- por el término "montaje de núcleo" un conjunto que comprende al menos un haz de agujas constituidas por una barra de material fisiónable o fértil en una vaina estanca y dispuestas en una caja tubular que forma un conducto de circulación del metal fundido, estando unidas dichas agujas a la caja por uno de sus extremos. En cuanto al término "barra" debe interpretarse como que designa bien sea una pieza maciza o bien un apilamiento de pastillas de escasa longitud; en efecto, si la primera solución es la generalmente utilizada con los combustibles metálicos (aleación de uranio y de plutonio por ejemplo), la segunda se emplea con los combustibles cerámicos (óxidos y carburos por ejemplo).
- 5.
- 10.
- 15.

- Los montajes de este tipo se describen en la patente francesa nº 1.291.633, depositada el 10 de marzo de 1.961 a nombre del solicitante, a la cual podrá hacerse referencia. Esta patente muestra montajes de núcleo que comprenden tres haces superpuestos de agujas dispuestos en una caja de sección recta hexagonal. Las agujas que componen un haz se hallan dispuestas conforme a una red exagonal centrada; cada haz está sustentado por una reja o carriles fijados a la caja y la separación necesaria para el paso del metal fundido es mantenida por una aleta o un hilo helicoidal solidario de la vaina. La caja asegura el mantenimiento en posición de las agujas y canaliza el metal fundido que desempeña la misión de refrigerante; está constituida por una cubierta tubular provis-
- 20.
- 25.
- 30.



- ta en su parte superior de una cabeza, destinada esencialmente a la manipulación del montaje por una máquina de carga, y por una base por la cual el montaje se ajusta a un bastidor que sostiene el conjunto de los montajes. La base y la cabeza disponen de pasos de entrada de metal en el montaje y de salida de este metal fundido. Además de estos montajes denominados "combustibles" que comprenden un haz central de agujas contentivas del material fisiónable y dos haces externos de agujas que contienen material fértil, la patente francesa 1.291.633 muestra montajes denominados "fértiles", destinados a constituir la parte periférica del núcleo o cobertura, que comprenden un solo haz de agujas que se extiende a todo lo largo de la caja y que contiene material fértil.

- Se han propuesto también variantes de las disposiciones anteriores. Según una de ellas la parte fisiónable y las coberturas fértiles axiales superior e inferior se hallan integradas en un solo haz constituido por agujas de gran longitud; según otra, representada y descrita en las páginas 84 y 86 del número de Julio-Agosto 1965 del "Boletín de Informaciones Científicas y Técnicas", el montaje comprende igualmente un obturador de protección neutrónica superior.

- Todas estas disposiciones, que proporcionan generalmente satisfacción, presentan sin embargo algunos inconvenientes; en particular el montaje de los haces de agujas en la caja puede resultar delicado. En efecto, con el fin de evitar la aparición de fenómenos vibratorios, de puesta en resonancia, de recalado de las agujas, etc., es indispensable que



el haz no se monte con demasiada holgura en la caja.

Teniendo en cuenta las tolerancias propias del haz de agujas, es necesario que las dimensiones transversales (orillas de planos, ángulos en el vértice) y longitudinales (flecha, rectificación) de la cubierta de sección poligonal se mantengan en un entorno de estrecha tolerancia, para garantizar una escasa holgura; se llega así a un acuerdo entre las condiciones de fabricación, de montaje y de buen funcionamiento. Por otra

5. parte el precio del coste de la cubierta de una sola pieza es relativamente elevado.
- 10.

El invento tiende a la realización de un montaje de núcleo que responde mejor que los montajes anteriores a las exigencias de la práctica, especialmente por el hecho de que palia o cuando menos atenúa los inconvenientes citados.

15.

El montaje de núcleo según el invento, del tipo que comprende al menos un haz de agujas dispuestas en una cubierta tubular que forma parte de una caja constituyendo un conducto de circulación del refrigerante y terminada por una cabeza de presión y un pie macizo, se caracteriza principalmente porque la cubierta está constituida por una banda metálica delgada enrollada helicoidalmente en torno al haz o a los haces, en contacto estrecho con éstos estando unida rígidamente cada espira de la banda a las espiras contiguas y estando fijadas las espiras terminales al pie o a la cabeza del montaje.

20.

25.

El invento es principalmente, aunque no exclusivamente, aplicable:

30.



- a los montajes de cobertura, que no comprenden más que un haz de agujas cargadas de material fértil,

5. - a los montajes constituidos por un solo haz de agujas de gran longitud en las que se encuentran integradas partes fisiónables y fértiles.

- a los montajes provistos de una estructura portadora central del tipo descrito en la patente francesa nº PY 86 219 del C.E.A.

10. En los primeros casos, la banda enrollada efectúa el enlace mecánico entre la cabeza y el pie y la rigidez del montaje. En el último caso, solo se destina a canalizar el paso del metal fundido refrigerante.

15. A continuación se describirán dos montajes combustibles según el invento a título de ejemplo no limitativos. La descripción se refiere al plano anexo, en el cual:

20. La figura 1 es una vista en alzado de un montaje, no estando representada la parte central y estando suprimida una parte de la cubierta;

La figura 2 es una vista en detalle a gran escala de la parte inferior de un montaje que constituye una variante de la figura 1.

25. El montaje combustible A mostrado en la figura 1 comprende una caja 8 de sección recta hexagonal regular, que contiene un solo haz de agujas 10, que pueden ser agujas "fértiles" o bien agujas que comprendan una zona fisiónable central enmarcada por dos zonas "fértiles".

30.



La caja 8 constituye el elemento que efectúa la solidarización de los constituyentes del montaje de la figura 1 y que permite manipularlo en bloque. Esta caja está constituida por una cubierta tubular 12 fijada en sus dos extremos a piezas macizas, perforadas con pasos de circulación del metal fundido, que constituyen el pie 14 y la cabeza 16 del montaje. Las agujas se hallan dispuestas según una red hexagonal centrada y un hilo 18 dispuesto helicoidalmente en torno a cada aguja 10 mantiene el espacio necesario para la circulación del metal fundido.

A fin de permitir la libre dilatación de las agujas, éstas solamente están fijadas en su parte inferior, donde se deslizan sobre carriles 20 paralelos que forman una reja y fijadas sobre el pie 14 del montaje. En su parte superior las agujas son simplemente guiadas por otros carriles 22, fijados en la cabeza 16, que no interrumpen la dilatación de las agujas.

El pie 14 del montaje combustible puede comprender un dispositivo (no representado) de bloqueo elástico sobre el bastidor 24 del reactor, figurado en trazos mixtos.

Según el invento, la cubierta tubular 12 está constituida por una banda metálica delgada enrollada helicoidalmente de espiras juntas en torno al haz de agujas 10, en estrecho contacto con las agujas a fin de reducir al máximo la holgura. Las espiras así dispuestas borde con borde constituyen una pieza tubular cerrada, cuya rigidez se efectúa por medio de soldaduras directas o indirectas 26 entre

espiras contiguas; estas soldaduras ~~discontinuas~~ pueden ser discontinuas o continuas si se desea una estanquidad absoluta de la cubierta. Las espiras terminales, cortadas en bisel para presentar una arista perpendicular al eje del montaje, se encajan una sobre la cabeza 16 y la otra sobre el pie 14 y se fijan por una soldadura indirecta 28, una soldadura directa o cualquier otro medio apropiado tal como remaches.

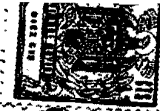


15. La fabricación del montaje se efectúa según un proceso que se desprende de la descripción que antecede: el haz de agujas 10 se constituye en primer lugar de forma clásica y eventualmente se monta sobre el pie 14. Este haz, en lugar de ser introducido en una caja rígida de sección hexagonal, es revestido progresivamente de la cubierta tubular 12, realizada por arrollamiento helicoidal de una banda delgada, a partir del pie por ejemplo. A continuación se solidarizan las espiras entre sí, y después se fijan el pie y la cabeza de forma clásica.

20. La forma de ejecución representada en la figura 2 (en la que los números de referencia son los mismos que en la figura 1 a los que se añade ') no se diferencia de la figura 1 más que en un punto: la banda metálica se arrolla según un paso inferior a la anchura axial de la banda de suerte que se produce un recubrimiento de ancho r . Esta disposición permite un montaje por remaches 30 entre espiras sucesivas.

25. La realización de la cubierta 12 ó 124 sobre un montaje de tres haces, del tipo descrito en la patente francesa nº PV 86 219 ya mencionada, se efectu-

30.

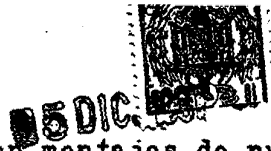


tuaría de forma similar, enrollando la banda sobre el conjunto de los haces previamente montados sobre su estructura soporte.

5. Las ventajas del invento se ponen inmediatamente de manifiesto; desaparecen las dificultades de introducción de un haz en una caja rígida; estando montadas las agujas sin holgura, se reducen los riesgos de vibración; el espesor de la banda puede ser inferior al de una caja clásica y el porcentaje total de los materiales de estructura en el núcleo es inferior, permitiendo así aumentar la masa de material fisionable o fértil para una masa total determinada, ó bien aumentar la holgura de montaje entre conjuntos contiguos.
- 10.

NOTA

15. 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.
20. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Francia con fecha y número siguientes: 5 de diciembre de 1.966, número PV.86.218, acogándose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: Perfeccionamientos en montajes de nucleos para reactores nucleares, caracterizándose por lo siguiente:
- 25.



- 1.- Perfeccionamientos en montajes de núcleos para reactores nucleares, aplicables a los montajes de cobertura que comprenden un solo haz de agujas cargadas de material fértil, o fisionable a aquellos montajes constituidos por un solo haz de agujas de gran longitud en los que se encuentran integradas partes fisio-
5. nables y fértiles, y a los montajes provistos de una estructura portadora central, del tipo que comprenden al menos un haz de agujas dispuestas en una cubierta tubular que forma parte de una caja, constituyendo un
10. conducto de circulación del refrigerante y terminada por una cabeza de presión y un pie macizo, caracterizados porque la cubierta se constituye por una banda metálica delgada enrollada helicoidalmente en torno al
15. haz ó a los haces, en contacto estrecho con éstos, estando unida rígidamente cada espira de la banda a las espiras contiguas y estando fijadas las espiras terminales al pie ó a la cabeza del montaje.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicha cubierta se constituye por espiras juntas, unidas por soldaduras directas o indirectas.

20.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la cubierta metálica se arrolla según un paso inferior a la anchura axial de la cubierta de manera que se produzca un recubrimiento suficiente para permitir un montaje por remaches entre espiras sucesivas.

25.

4.- Perfeccionamientos en montajes de nucleos para reactores nucleares, tal y como queda sustancial-

30.



mente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

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

Madrid,

5 DIC. 1957

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE,

A GOMER ACEBO Y MOGENSE
P.P. Francisco F. Hernández S. 17



FIG. 1

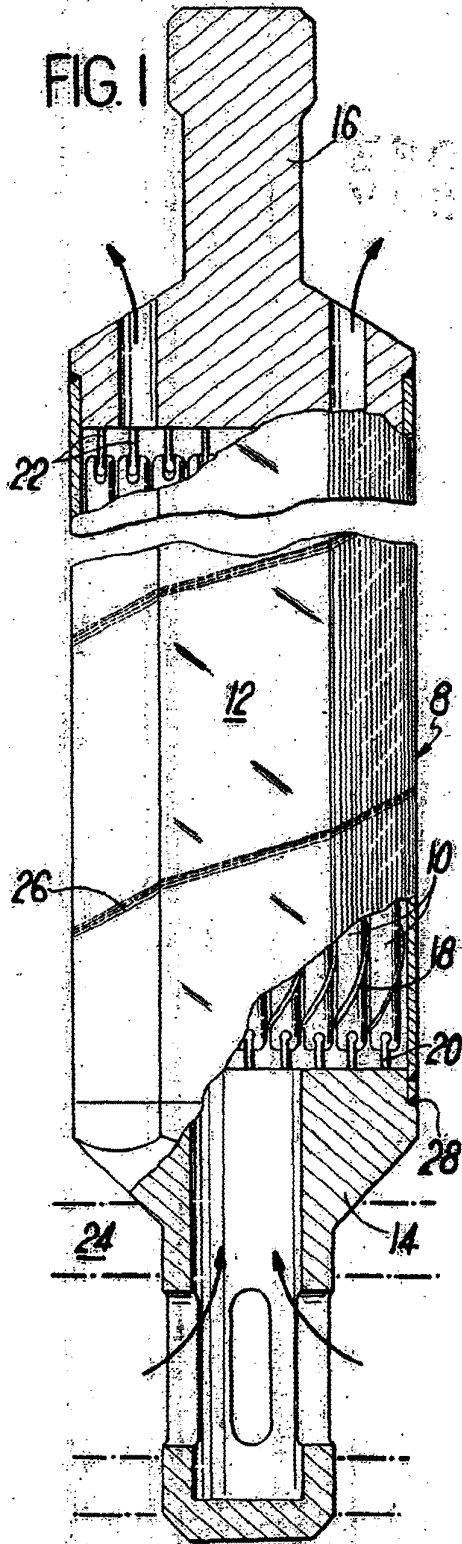
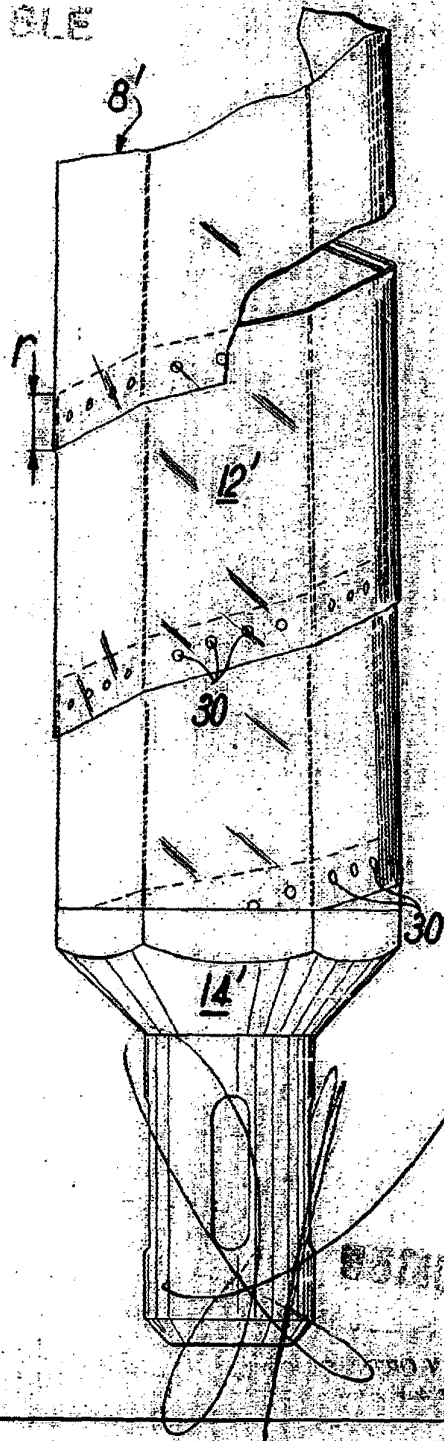


FIG. 2



BOULET
S.A. 100 V. 10000
100 V. 10000