

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

10 ES	11 NUMERO	12 A 1
21	453673	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	26 NOV 1976	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
75 36226	26 de noviembre de 1.975	Francia.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G 21 C	

64 TITULO DE LA INVENCION
PERFECCIONAMIENTOS EN REACTORES NUCLEARES.

71 SOLICITANTE (S)
COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
29 rue de la Fédération, 75752 PARIS, Francia.

75 INVENTOR (ES)
Michel AUBERT, Ing. Paul LAMBERT, Ing.

76 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
GOMEZ ACEBO.

POOR
QUALITY

La presente invención se refiere a unos perfeccionamientos en reactores nucleares del tipo refrigerado por un metal líquido y en particular por sodio líquido.

5. De un modo más preciso, la presente invención se refiere a un dispositivo de enfriamiento de la cuba principal y/o de la cuba primaria de un reactor integrado de neutrones rápidos refrigerado por sodio líquido.

10. Se sabe que por reactor integrado, es preciso entender un reactor nuclear en el que el circuito primario de enfriamiento se encuentra en su totalidad en el interior de la cuba principal del reactor, es decir que los intercambiadores así como las bombas de circulación del fluido primario se encuentran totalmente en la cuba principal del reactor.

15. El problema que permite resolver la presente invención se comprenderá mejor con referencia a la figura 1 aneja en la que se ha representado esquemáticamente en sección vertical la cuba principal de un reactor integrado refrigerado por sodio líquido, de un tipo conocido.

20. En esta figura se ha representado el recipiente principal de hormigón 2 del reactor cerrado por la loseta superior 4 que comprende varios obturadores o tapones giratorios tales como 6 y 8. La cuba propiamente dicha del reactor está constituida por la pared 10 de la cuba principal. Es en el interior de esta cuba donde se encuentra todo el sodio primario. La cuba principal 10 está directamente suspendida a la loseta 4. El núcleo 12 del reactor está constituido por montajes combustibles fijados en su parte inferior en el armazón 14 del núcleo del reactor. Este armazón 14 descansa sobre un entarimado 16 soportado por su parte por la cuba principal 10. En el interior de la cuba, se encuentra un cierto número de bombas primarias tales

25.

30.

5. como 18 y de intercambiadores tales como 20. Las zonas donde se encuentra el sodio, denominado "caliente" 21 y el sodio denominado "frio" 22 están separadas por la cuba primaria 23, que comprende una virola inferior 25 y otra superior 34 unidas por un resalto 24. El sodio caliente se encuentra en el interior de la cuba primaria 23 mientras que el sodio frio se encuentra en el espacio 22, generalmente denominado inter-cubas, comprendido entre la cuba principal 10 y la cuba primaria 23.

10. El sodio atraviesa los montajes combustibles del núcleo 12 de abajo hacia arriba. Sale caliente por la cuba primaria. Penetra entonces en el intercambiador 20 de donde sale refrigerado en 26 en la inter-cuba 22. Este sodio frio es aspirado por la bomba 18 e impulsado con poca presión en el armazón 14 por el conducto 28. El ciclo entonces continúa.

15. El sodio primario contenido en la cuba principal 10 está coronado por una cobertura de argón a presión 30.

20. La cuba principal 10 que soporta el conjunto de las instalaciones está sometida a gradientes térmicos muy importantes. En efecto, el sodio tiene una temperatura del orden de 380°C a la entrada del núcleo (sodio frio) y una temperatura del orden de 540°C a la salida del núcleo (sodio caliente). Para enfriar la cuba principal 10, se utiliza una fracción del caudal de sodio frio. Para obligar al sodio frio a "lamer" las paredes de la cuba principal, se agencia dos desviadores concentricos 32 y 34 que previenen los pasos 36 y 38. El paso 36 desemboca bajo el entarimado 16 y es alimentado por una pequeña parte del caudal de sodio frio inyectado en el armazón 14 en la parte inferior de los montajes. El sodio frio desciende de nuevo por el paso 38 hasta la inter-cuba 22.

30. Este dispositivo de enfriamiento que es sufi-

- ciente para reactores de neutrones rápidos de mediana potencia resulta muy insuficiente para reactores de gran potencia (por ejemplo 1000 MW eléctricos). En efecto, durante los cambios de régimen del reactor, el nivel del sodio caliente varia. Ocurre
5. lo mismo para el nivel del sodio frío en la parte superior de los pasos 36 y 38. El acoplamiento entre los pasos 36 y 38 no está cerrado en su parte superior y está simplemente limitado por la capa de argón 30 que recubre el conjunto de la superficie libre del sodio. En caso de elevación del nivel de sodio caliente, el
10. nivel de sodio frío entre la cuba principal 10 y la virola 34 se eleva. Por tanto en la parte superior del paso 36 se encuentra una capa importante de sodio que no es puesta en circulación. Esta capa importante no renovada es calentada por la radiación térmica emitida por el sodio caliente, y no existe ya enfriamiento
15. por éste medio de la cuba principal en la zona donde está en contacto con esta capa inmóvil de sodio. Ahora bien esta zona corresponde precisamente a la parte superior de la cuba principal donde el esfuerzo aplicado a la cuba es mayor. Por el contrario, en caso de disminución del nivel de sodio frío, se tiene un fenómeno de
20. vuelco durante el paso del sodio frío por encima de la virola 32. Durante este vuelco, se corre el riesgo de introducir en el sodio que toma el paso 38 burbujas de argón. Ello corre el riesgo a buen seguro de ser muy molesto provocando un enfriamiento que corre el riesgo de ser insuficiente e irregular, de los montajes combustibles del reactor.
- 25.

Se conoce una solución que consiste en crear, en la parte superior de los espacios anulares 36 y 38, un sifón, lo que provoca la circulación del sodio frío en esta zona de la cuba principal. Sin embargo, esta solución siendo muy eficaz, com-

30.

plica la estructura interna de la cuba y la entorpece singularmente, y además necesita un sistema de regulación de la presión gaseosa en la cámara del sifón.

5. La presente invención tiene precisamente por objeto una estructura de cuba simplificada que utiliza el fenómeno de vuelco del fondo frío en esta zona, pero que, de forma sorprendente, impide el desprendimiento de la lámina vertida de sodio, lo que evita el arrastre de burbujas de gas que constituyen la cobertura de la cuba, pudiendo ser considerado este medio de enfriamiento para la refrigeración de la pared de la cuba principal o de una cuba primaria del tipo suspendido, como se explicará a continuación.

10. El reactor nuclear según la invención es del tipo que comprende una cuba dispuesta en el interior de un recinto cerrado en su parte superior por una loseta a la que se suspende esta cuba, conteniendo la cuba el núcleo del reactor y estando parcialmente llena de sodio líquido que sirve para el enfriamiento del núcleo, estando coronada la superficie libre del líquido por una cobertura de gas inerte, comprendiendo el reactor igualmente 15. medios para tomar en su parte superior el metal líquido "caliente" después de su paso por el núcleo y para reinyectar el metal líquido "frío" en la parte inferior de la cuba y por debajo del núcleo, comprendiendo igualmente la cuba una primera virola o desviador que agencia entre ella y la cuba un primer espacio anular 20. y una segunda virola o contra-desviador que agencia entre ella y la primera virola un segundo espacio anular, sirviendo uno de estos dos espacios anulares para la alimentación de metal líquido "frío" y el otro espacio anular para la evacuación de éste.

25. Se caracteriza porque en los dos espacios anulares el nivel del metal líquido es libre y porque la primera virola 30. y el otro espacio anular para la evacuación de éste.

5. rola, que separa los dos espacios anulares, comprende un borde superior libre situado por encima del nivel máximo del metal líquido frío en el interior del espacio anular de evacuación, y porque el borde tiene un perfil tal que el deslizamiento por encima del borde del metal líquido frío que procede del espacio anular de alimentación se efectue sin desprendimiento de la lámina vertida del metal líquido a lo largo de la pared de la virola de separación de los dos espacios anulares.

10. Según una primera forma de realización, el sistema de enfriamiento se refiere a la cuba principal.

15. El reactor se caracteriza entonces porque el espacio anular de alimentación está delimitado por la primera virola y por la pared interna de la cuba denominada cuba principal, que contiene el volumen total del metal líquido coronado por la cobertura de gas inerte y que está cerrada en su parte superior por una loseta en la que se suspende, y porque el espacio anular de evacuación está delimitado por la primera virola y por la segunda virola, desembocando el espacio anular de evacuación por su porción extrema inferior en la parte inferior de la cuba principal.

20. Según otra característica de esta forma de realización, el espacio anular de evacuación está obturado en su porción extrema inferior y no comunica con la parte inferior de la cuba principal más que por mediación de orificios calibrados agenciados en la segunda virola.

25. Según una segunda forma de realización, el sistema de enfriamiento se refiere a la cuba interna o primaria que es del tipo suspendido y portante.

30. El reactor se caracteriza entonces porque la cuba primaria comprende las primera y segunda virolas y porque la

primera virola tiene su borde superior libre, y su borde inferior acoplado de forma estanca a la cuba primaria, comprendiendo la cuba orificios por encima del nivel de acoplamiento de la primera virola, constituyendo el espacio anular entre la cuba primaria y la primera virola, el espacio anular de evacuación, constituyendo el espacio anular entre, por una parte la segunda virola, y, por otra parte la cuba primaria y después la primera virola, el espacio anular de alimentación.

Según las dos formas de realización, el borde tiene en sección vertical la forma de una porción de círculo acoplada tangencialmente a la pared de la primera virola vuelta hacia el espacio anular de evacuación.

Preferentemente, la porción de círculo tiene un diámetro superior al espesor de la primera virola.

Según otra forma de borde, la porción de círculo tiene un diámetro igual al espesor de la primera virola.

En todos los casos, el borde puede comprender una pluralidad de muescas verticales regularmente repartidas sobre su periferia.

De todos modos, la invención será mejor comprendida con el transcurso de la descripción que sigue de varias formas de realización de la invención dadas a título de ejemplo no limitativos. La descripción se refiere a las figuras anexas, en las que:

La figura 1, ya descrita, se refiere a una vista en sección vertical de la cuba de un reactor nuclear refrigerado por sodio líquido, según el arte anterior.

La figura 2 es una sección parcial vertical de la cuba de un reactor nuclear que muestra una primera forma de realización del enfriamiento de la cuba principal.

La figuras 3, 3' son dos vistas parciales que muestran la forma del borde del desviador.

La figura 4 es una vista del borde del desviador provisto de muescas.

5. La figura 5 es un esquema que muestra una forma de regulación parcial del nivel de la lámina vertida, para el enfriamiento de la cuba principal.

10. La figura 6 es una vista en sección vertical de un reactor de cuba primaria suspendida que comprende el sistema de enfriamiento según la invención.

La figura 7 es una vista de detalle de la figura 6 que muestra el sistema de enfriamiento.

15. En la figura 2, se encuentra algunos elementos de la figura 1 que no serán por tantos descritos de nuevo; se conformará con describir en detalle las particularidades de la invención que constituyen el objeto de la presente invención.

20. En el interior de la cuba 10, se encuentra una virola cilíndrica 50 o desviador que tiene el mismo eje que la cuba 10, agenciando este desviador entre él y la cuba 10, un espacio anular 52. El desviador 50 se acopla en su parte inferior al entarimado 16, permitiendo así a una parte del sólido frío reinyectado por las bombas 18 circular en el espacio anular 52. En su porción extrema superior, el desviador 50 comprende un borde libre 54.

25. La cuba 10 comprende igualmente una segunda virola cilíndrica 56 concéntrica a la primera y que se denominará ulteriormente contra-desviador.

30. El contra-desviador 56 agencia entre él y el desviador 50 un segundo espacio anular 58. El contra-desviador desemboca en su porción extrema inferior por debajo del resalto

24 que limita la zona de sodio frio. En su porción extrema superior 60, el contra-desviador 56 es igualmente libre y está situado por encima del nivel libre A del sodio caliente.

5. El borde 54 está situado a una cota tal que este borde esté siempre por encima del nivel libre D del sodio frio en el espacio anular 58, cualquiera que sea el régimen de funcionamiento del reactor.

10. El nivel libre B del sodio frio en el espacio 52 se situa a buen seguro un tope por encima del borde 54, y este nivel B es sensiblemente constante cualesquiera que sean las variaciones de caudal del sodio primario.

El sodio frio se vierte por encima del borde 54 para formar una lámina de vertido esquematizada por la flecha C y penetra en el segundo espacio anular 58.

15. Al estar las bombas en funcionamiento, lo que corresponde a una gama de caudales que va del caudal nominal Q_n a un caudal de $0,2 Q_n$, el nivel A es superior al nivel D tal y como se ve en la figura. Cuando las bombas son detenidas, lo que corresponde a un caudal de $0,1 Q_n$, se tiene en ese momento la igualdad de los dos niveles referenciados entonces con A' y con D' en la figura.

25. Según la invención, se da al borde 54 del desviador 50 un perfil tal que la lámina de vertido C no se desprenda de la pared interna 62 del desviador 50. Así pues, la lámina de vertido C no arrastra prácticamente burbujas del gas (por ejemplo argón) que constituyen la cobertura superior.

Los estudios realizados han puesto de manifiesto que se podría obtener este efecto dando al borde 54, en posición vertical, la forma de una porción de círculo.

30. En las figuras 3 y 3' se ha representado for-

mas de borde particularmente bien adaptadas.

5. En la figura 3, el borde tiene la forma de un semi-circulo 64 cuyo diámetro es igual al espesor e de la chapa que constituye el desviador 50. En particular se comprueba que este semi-circulo se acopla tangencialmente a la pared interna 62 del desviador 50.

10. La figura 3' muestra otro ejemplo de realización en el que el borde está constituido por una porción de toro 66 que presente en sección vertical la forma de una porción de circulo.

15. Esta porción de circulo se acopla tangencialmente a la pared interna 62 del desviador 50. Como se mostrará ulteriormente, se consigue con estos bordes circulares una lámina de vertido sin desprendimiento para caudales muy variables de sodio en el espacio anular 52, siendo esta realización particularmente interesante cuando el caudal nominal del sodio alcanza un valor bastante elevado.

20. Es preciso indicar que el contra-desviador 56, que sirve para dirigir el sodio frio hacia la zona inferior de la cuba (por debajo del resalto 24) donde se encuentra el sodio frio, juega igualmente la siguiente misión: permite a la pequeña cantidad de burbujas que se encuentran en el sodio vertido remontar a través del espacio anular 58 hasta la superficie libre donde se desprenden en la cobertura 30.

25. A título de ejemplo para un caudal nominal Q_n de sodio en el espacio anular 52 de 600 litros/segundo, siendo el diámetro interno de la cuba principal 10 de 21 metros aproximadamente, y con un borde cuyo redondeado tiene un diámetro de 30. 50 mm, siendo la tolerancia respecto de la planeidad del borde de

$\pm 2,5$ mm, se ha obtenido los siguientes resultados:

- caudal de gas arrastrado con respecto al caudal de sodio:

. Inferior a $5 \cdot 10^{-5}$ en volúmen para un espacio entre desviador y contra-desviador de 150 mm;

5. . Inferior a 10^{-4} en volúmen para un espacio entre desviador y contra-desviador de 75 mm.

Además, para variaciones de caudal que van de Q_n a $0,1 \times Q_n$, la superficie libre B del sodio a lo largo de la cuba 10 no ha variado más que 18 mm, habida cuenta de los regímenes de temperaturas que corresponden a los diferentes caudales.

10. En el caso en que los caudales puedan tener valores bastante pequeños, puede ser interesante proporcionar el borde 54 del desviador 50 de muescas. Esto es lo que se ha representado en la figura 4. Las muescas tales como 68 están regularmente repartidas sobre toda la longitud del borde. Los lados inclinados 70° y $70'$ así como el fondo 72 de cada muesca presentan a buen seguro un perfil igualmente redondeado.

15. En este caso, la longitud de las muescas según la periferia del borde 54 con respecto a la longitud del borde 54 está determinada en función del caudal mínimo a asegurar.

En la figura 5 se ha representado una forma de regulación de los niveles libres de sodio D y A.

20. Como se ve en esta figura, se regula el nivel D a una cota superior a la del nivel A. Para ello el contra-desviador 54 se prolonga hasta el entarimado 16 y la comunicación entre el espacio anular 58 y el resto de la cuba se realiza por orificios calibrados tales como 74. Estos orificios calibrados crean una pérdida de carga que permite "remontar" el nivel D.

25. Ello permite disminuir la diferencia de cota

5. entre los niveles B y D. En esta forma de realización, el nivel D es siempre superior al nivel A en una gama de caudales que va del caudal nominal Q_n a un caudal de $0,2 Q_n$, estando las bombas en funcionamiento. Cuando estas son detenidas, lo que corresponde a un caudal de $0,1 Q_n$, se tiene en este momento la igualdad de los niveles D y A.

10. En las figuras 6 y 7, se ha representado la adaptación del sistema de enfriamiento según la invención al caso del enfriamiento de la cuba interna o primaria de un reactor nuclear refrigerado con sodio líquido y en este caso la cuba primaria se suspende a la loseta. Se encuentra a buen seguro la cuba principal 10 suspendida a la loseta de hormigón 4, formando así el conjunto un recinto estanco. La loseta superior 4 está provista de dos tapones u obturadores giratorios excéntricos 6 y 8 como ello es bien conocido. En esta forma de realización, en 15. el interior de la cuba principal 10, se encuentra la cuba primaria e interna 100 que se suspende igualmente en su parte superior a la loseta 4. Esta cuba 100, que es portante, soporta en particular el núcleo 12 del reactor y encierra el sodio líquido caliente que está coronado por una cobertura gaseosa, de argón por ejemplo. En el interior de la cuba principal, se encuentra igualmente 20. bombas primarias tales como 18 e intercambiadores primarios tales como 20. El espacio comprendido entre la cuba principal 10 y la cuba interna 100 contiene sodio "frío". El sodio "caliente" que sale de la cuba primaria 100 va hacia la entrada 102 de cada 25. intercambiador 20 por mangas tales como 104. A la salida 26 de cada intercambiador 20, el sodio frío es reinyectado entre las dos cubas. Penetra entonces en las bombas tales como 18 por la entrada 106 y sale por los conductos tales como 28 que reinyectan directamente el sodio frío en la parte inferior del núcleo 12 del 30.

reactor. La loseta 4 está recubierta en su cara inferior, es decir en su cara vuelta hacia el interior de la cuba de un calorifugo 108. A una y otra parte de la porción extrema de anclaje superior de la cuba 100, estructuras calorifugas 110 y 112 asociadas a deflectores 114 aseguran por sus efectos anti-radiación y anti-convección la protección térmica de la pared superior de la cuba 100 que esta rodeada por la cobertura gaseosa superior 116. Para reconstituir el sistema descrito en la solicitud de patente principal, la cuba 100 comprende una virola interna 118 que define con la cuba 100 un paso anular 120 que es alimentado en su porción extrema inferior por el caudal de fuga del sodio "frio" inyectado en la parte inferior del núcleo 12.

En su parte superior, la virola 118 comprende una parte 122 de diámetro reducido, lo que aumenta en esta región el espesor del espacio anular 120. En la región superior donde el espacio anular 120 es más ancho, se encuentra una virola cilíndrica 124 cuyo reborde superior 126 es libre y cuyo borde inferior se acopla a la cuba interna 100 por una virola troncocónica 128. De este modo, la virola 124 separa la parte superior del espacio anular 120 en dos regiones: una región 130 que prolonga el espacio anular 120 y una región 132 que está definida por la virola 124 y la cuba 100. Por encima de la virola troncocónica 128, la cuba 100 está provista de una pluralidad de orificios tales como 134. Con respecto a la descripción de la solicitud de patente principal, se comprende que la virola 118 cumpla exactamente la misma misión que la virola 50 de los párrafos anteriores y que la parte superior de la cuba interna 100 cumpla la misión de contra-desviador como la virola 56 de la solicitud de patente principal.

La alimentación de sodio "frio" se realiza

por el espacio anular 120 y después del vertido por encima del reborde 126, la evacuación de sodio líquido de enfriamiento se realiza por los orificios 134, cuyo diámetro puede ser calibrado para regular el nivel relativo en el espacio anular 132.

5.

Va sin decir que la forma a dar al reborde 126 es la que se representa en las figuras 3 y 3', es decir que esta forma debe ser redondeada e idéntica a las que son descritas anteriormente. Además, se puede prever para el reborde 126 muescas 68 regularmente espaciadas (figura 4) idénticas a las que se describen en los párrafos anteriores. Esta estructura cumple a buen seguro exactamente la misma misión que la que se describe en los párrafos anteriores. Ello permite estabilizar el nivel de vertido y evitar el arrastre de gas inerte en el circuito de enfriamiento.

10.

15.

Únicamente se puede hacer las siguientes observaciones con respecto a la solución descrita con referencia a la figura 2.

20.

El perímetro de vertido, es decir el perímetro del reborde 126 es mucho más pequeño, por lo que es necesario aumentar el radio del reborde o disminuir el caudal de enfriamiento. Por el contrario, la presión estática que ejerce desde el interior de las virolas, lo que disminuye los riesgos de rotura por flexión de estas virolas, y en particular de la virola 118.

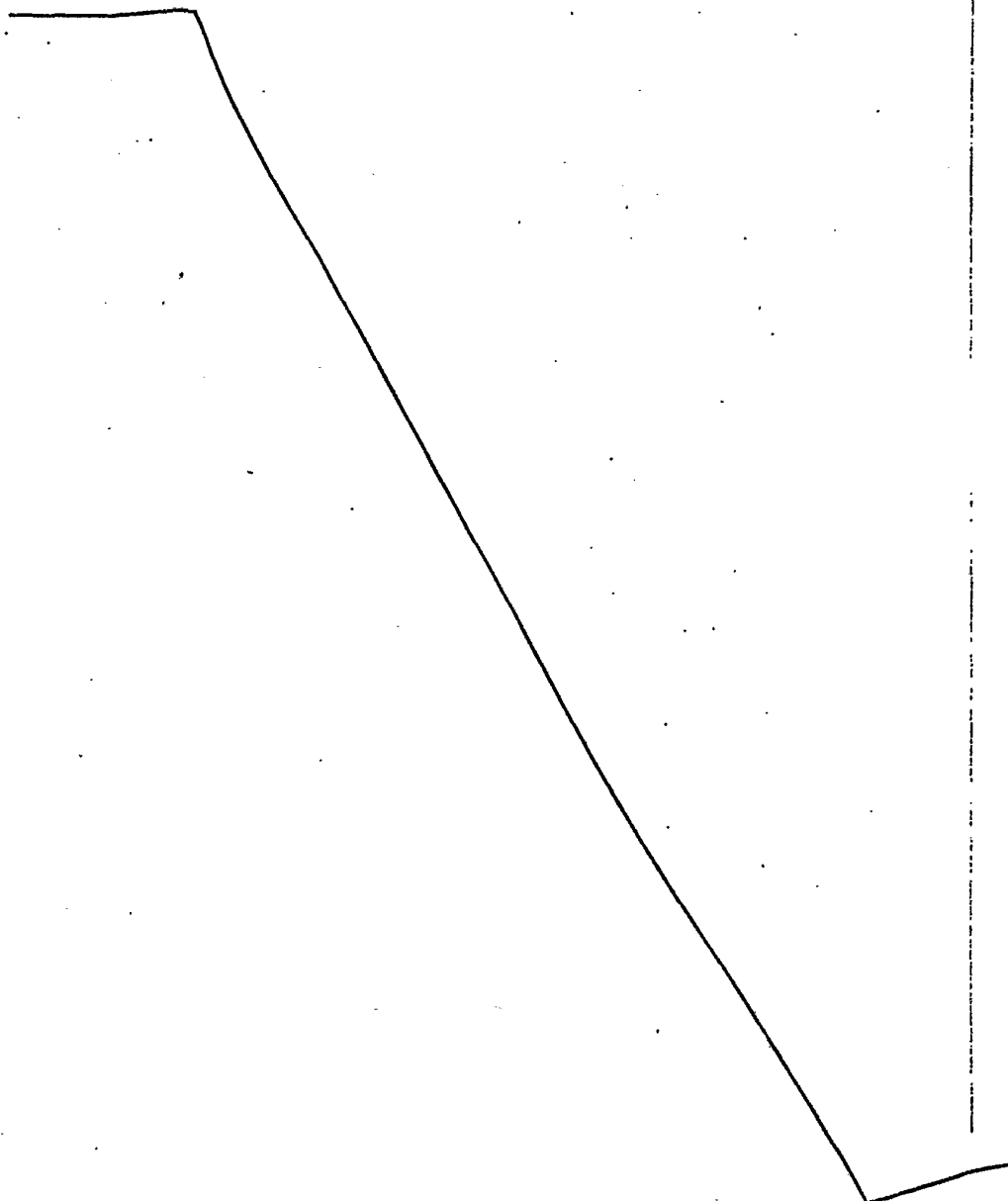
25.

Quede bien entendido que la invención no se limita al ejemplo de realización más especialmente descrito y representado anteriormente; por el contrario cubre todas las variantes. Así en particular, según las condiciones de utilización, la segunda virola 118 podrá ser realizada con una geometría diferente de la que ha sido descrita. Por ejemplo, podrá ser cilíndrica en toda su altura o podrá tener un perfil que la haga para-

30.

lela en primer lugar a la pared de la cuba 100 y después a la primera virola 128 de modo a obtener un espacio anular 120 de sección constante en toda su altura.

5. 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.



REIVINDICACIONES

- 1.- Perfeccionamientos en reactores nucleares, del tipo que comprende una cuba dispuesta en el interior de un recinto cerrado en su parte superior por una loseta a la que se suspende esta cuba, conteniendo la cuba el núcleo del reactor y estando parcialmente llena de sodio líquido que sirve para el enfriamiento del núcleo, estando coronada la superficie libre del líquido por una cobertura de gas inerte, comprendiendo igualmente el reactor medios para tomar en su parte superior el metal líquido caliente después de su paso por el núcleo y para reinyectar el metal líquido frío en la parte inferior de la cuba y por debajo del núcleo, comprendiendo igualmente la cuba una primera virola o desviador que agencia entre ella y la cuba un primer espacio anular y una segunda virola o contra-desviador que agencia entre ella y la primera virola un segundo espacio anular, sirviendo uno de estos dos espacios anulares para la alimentación de metal líquido frío y el otro espacio anular para la evacuación de éste, caracterizados porque en los dos espacios anulares, el nivel del metal líquido es libre y porque la primera virola, que separa los dos espacios anulares, comprende un borde superior libre situado por encima del nivel máximo del metal líquido frío en el interior del espacio anular de evacuación, y porque el borde tiene un perfil tal que el deslizamiento por encima del borde del metal líquido frío se procede del espacio anular de alimentación, se efectue sin desprendimiento de la lámina de vertido del metal líquido a lo largo de la pared de la virola de separación de los dos espacios anulares.

- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el espacio anular de alimentación está delimitado por la primera virola y por la pared interna de la

ME

5. cuba denominada cuba principal, que contiene el volumen total del metal líquido coronado por la cobertura de gas inerte y que está cerrada en su parte superior por una loseta a la que se suspende, y porque el espacio anular de evacuación está delimitado por la primera virola y por la segunda virola, desembocando el espacio anular de evacuación por su porción extrema inferior en la parte inferior de la cuba principal.

10. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el espacio anular de evacuación está obturado en su porción extrema inferior y no comunica con la parte inferior de la cuba principal más que por mediación de orificios calibrados agenciados en la segunda virola.

15. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la cuba es la cuba primaria dispuesta en el interior de una segunda cuba denominada cuba principal, suspendiéndose la cuba primaria a la loseta y comprendiendo la primera virola y la segunda virola, porque la primera virola tiene su borde superior libre, y su borde inferior acoplado de forma estanca a la cuba primaria, comprendiendo la cuba orificios por encima del nivel de acoplamiento de la primera virola, constituyendo el espacio anular entre la cuba primaria y la primera virola, el espacio anular de evacuación, y constituyendo el espacio anular entre, por una parte, la segunda virola y, por otra la cuba primaria y después la primera virola, el espacio anular de alimentación.

25. 5.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados porque el borde tiene en sección vertical la forma de una porción de círculo asociada tangencialmente a la pared de la primera virola vuelta hacia el espacio anular de evacuación.

30.

me

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación, caracterizados porque la porción de círculo tiene un diámetro superior al espesor de la primera virola.

5. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque la porción de círculo tiene un diámetro igual al espesor de la primera virola.

10. 8.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizados porque el borde comprende una pluralidad de muescas verticales regularmente repartidas en su periferia.

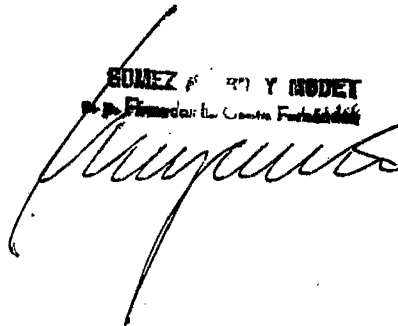
9.- Perfeccionamientos en reactores nucleares, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

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

Madrid, 26 NOV. 1976

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

ROMEZ Y MOUET
Ingenieros de la Construcción



MCE

ESCALA
VARIABLE

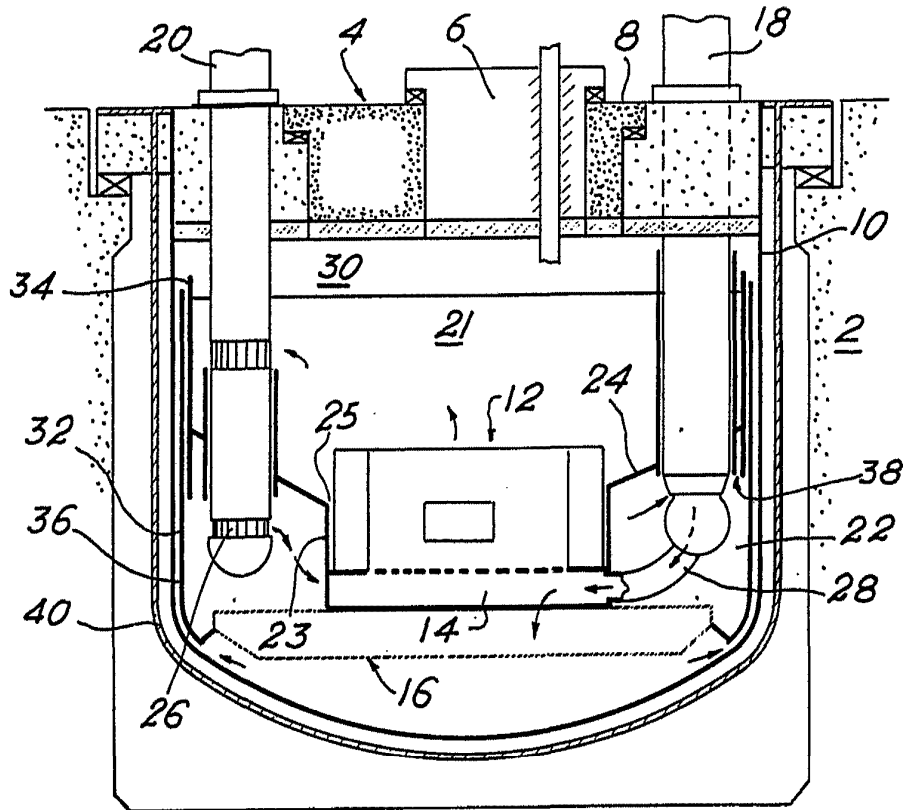
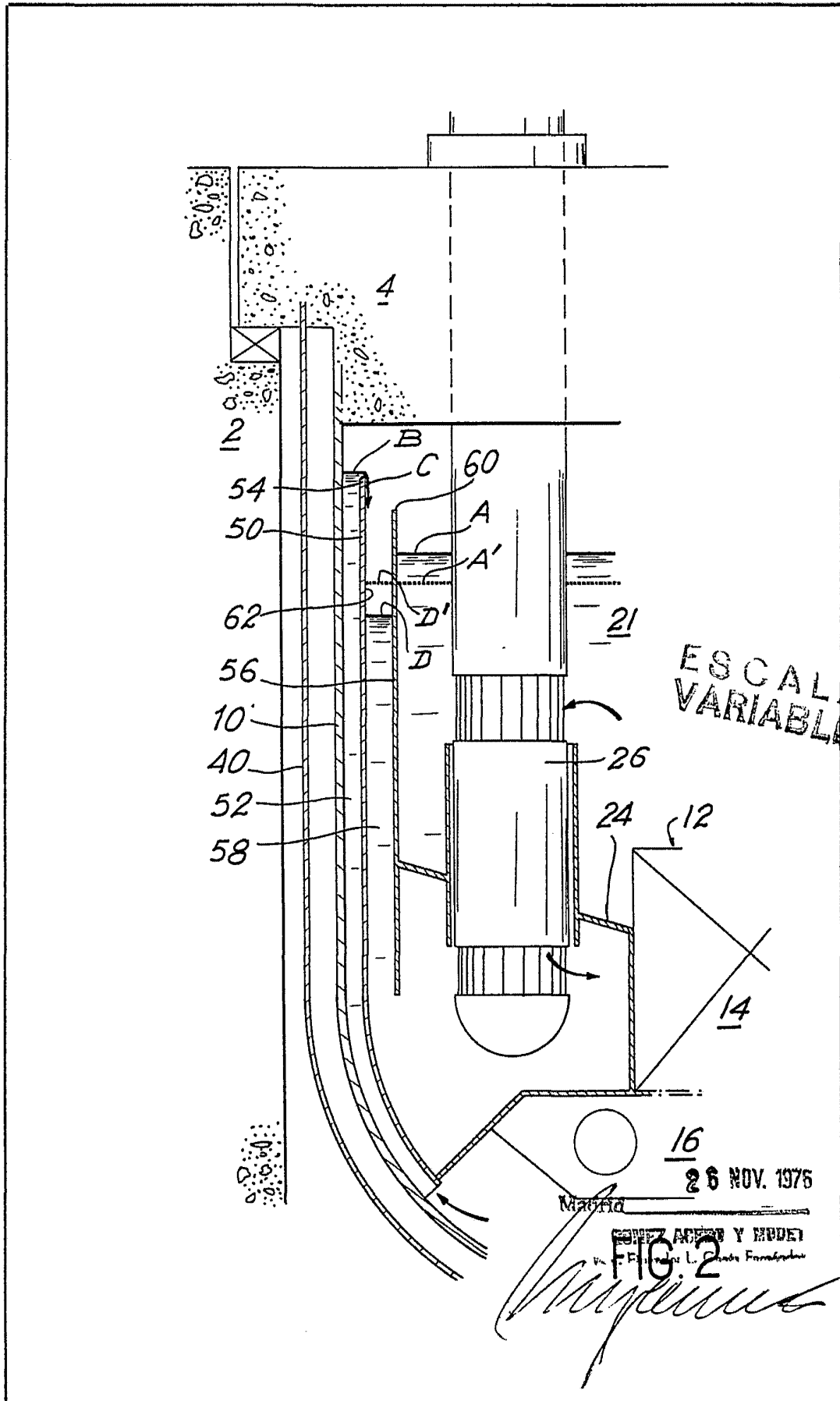


FIG. 1

Madrid 26 NOV. 1976

ROMEZ ACEBO Y MUÑOZ

Ingenieros de Farmacia L. García Fernández



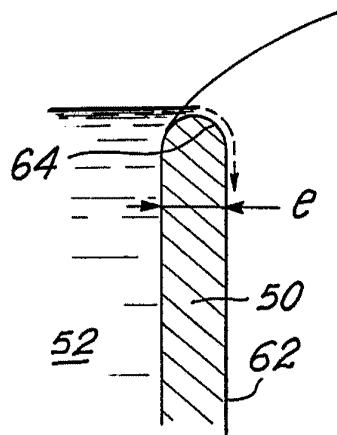


FIG. 3

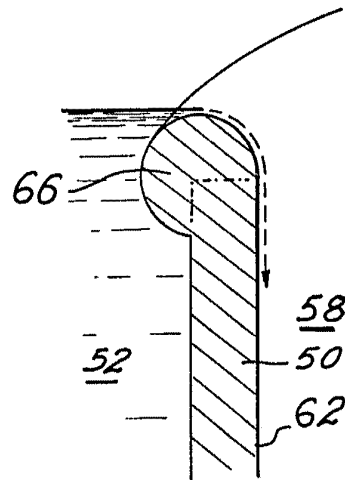


FIG. 3' ESCALA
VARIABLE

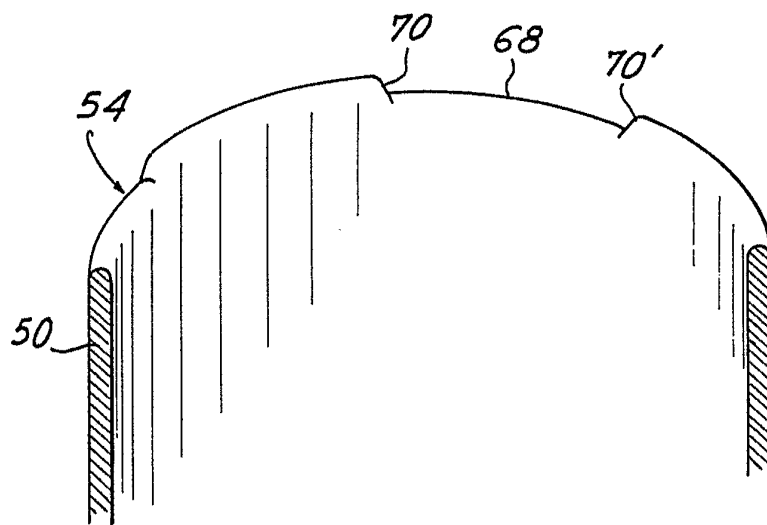
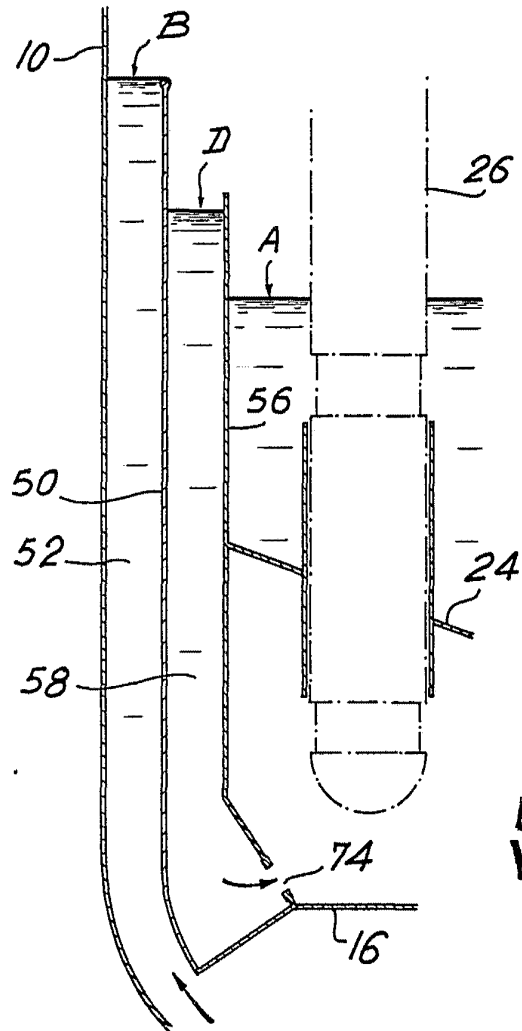


FIG. 4

26 NOV. 1976

GONZALEZ ARMENT Y CIA S.A.
Ingenieros L. García Fernández



ESCALA
VARIABLE

FIG.5

26 NOV. 1976

BOUZZO AGUIRRE Y LIZASO
Ingenieros de Plomería y Geotecnia

