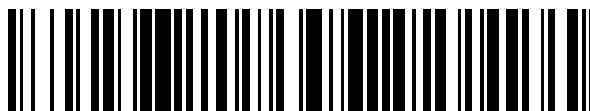


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 835**

51 Int. Cl.:

G21C 1/09 (2006.01)

G21C 13/02 (2006.01)

G21D 1/02 (2006.01)

G21D 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2008 E 08837749 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016 EP 2191477**

54 Título: **Procedimiento de llenado con agua y de vaciado de aire del circuito primario principal de una unidad nuclear**

30 Prioridad:

20.09.2007 FR 0706599

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

07.04.2016

73 Titular/es:

**ELECTRICITÉ DE FRANCE (100.0%)
22-30 AVENUE DE WAGRAM
75008 PARIS, FR**

72 Inventor/es:

**DEMERLE, OLIVIER;
MIRLOUP, FRANCIS;
LE BERRE, FRÉDÉRIC y
GITTON, ERIC**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 565 835 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de llenado con agua y de vaciado de aire del circuito primario principal de una unidad nuclear

5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere a un procedimiento de llenado con agua y de vaciado de aire de un circuito primario principal de una unidad nuclear, por lo general tras su parada para renovar el combustible, comprendiendo dicho circuito primario principal un tanque situado dentro de una piscina de un edificio de reactor, unas bombas primarias, al menos un generador de vapor que comprende una multitud de tubos de generadores de vapor situados por encima del nivel del tanque, y un presurizador.

Estado de la técnica

De manera habitual, una unidad nuclear está compuesta por un edificio de reactor, compuesto por un recinto de hormigón y que alberga el tanque del reactor, que alberga el núcleo del reactor formado por los conjuntos combustibles que contienen el combustible nuclear, así como los principales componentes nucleares de la unidad. De este modo se prevé, dentro del edificio de reactor, un circuito primario principal dentro del cual se calienta el agua en contacto con los conjuntos combustibles, se presuriza mediante un presurizador con el fin de impedir que esta hierva y circule por este circuito cerrado. También se prevé al menos un generador de vapor en el circuito primario con el fin de recibir agua caliente que circula en este circuito primario por unos tubos en horquilla con forma de U invertida, lo que permite calentar el agua de un circuito secundario y transformarla en vapor.

Cada una de las unidades de una central nuclear debe pararse periódicamente para operaciones de mantenimiento y de recarga del combustible nuclear.

En algunos emplazamientos nucleares (especialmente en los emplazamientos del solicitante), un llenado con agua de los tubos de las horquillas GV se realiza mediante un procedimiento denominado de "producción del vacío", que crea el llenado mediante un fenómeno de aspiración que se detalla más adelante. Este procedimiento de producción del vacío que se realiza al volver a poner en marcha la unidad nuclear tras una parada no se realiza en la mayoría de los emplazamientos mundiales, en los que los tubos en horquilla simplemente se llenan con agua justo al volver a poner en marcha las bombas primarias. De este modo, el aire expulsado se acumula en los puntos superiores, como la tapa del tanque, que a continuación se ventilan. A causa del diseño, los tubos en forma de U invertida están situados por encima del nivel del tanque y constituyen unos puntos superiores que no se pueden ventilar. El procedimiento que consiste en expulsar el aire de las horquillas GV mediante la puesta en marcha de nuevo de las bombas primarias y a continuación en ventilar después de la parada de estas se denomina comúnmente "ventilación dinámica".

De acuerdo con los procedimientos accidentales con los cuales están equipados algunos emplazamientos nucleares en caso de avería del circuito primario principal, pero también por causas químicas, es necesario eliminar el aire contenido dentro del circuito primario principal antes de volver a poner en marcha la instalación. Esto resulta determinante para los emplazamientos que utilizan una instrumentación de medición de nivel de agua dentro del tanque, ya que esto condiciona la disponibilidad de este sistema de medición.

El documento US 5 706 319 describe la utilización de una falsa tapa extraíble para cerrar el tanque y permitir el vaciado de un reactor de agua a presión del tipo PWR.

El documento US 4 547 425 describe, por su parte, un procedimiento que utiliza unas bombas de vacío para desgasificar y llenar un sistema de refrigeración del reactor del tipo RCS tras una parada del RCS.

Con la finalidad de permitir la puesta en marcha de nuevo del circuito primario principal sin aire, se ha aplicado un procedimiento de llenado con agua y de vaciado de aire del circuito primario principal de una unidad nuclear tras su parada para renovar el combustible. Sin embargo, durante la realización de este procedimiento, es necesario pasar por una etapa de producción del vacío en el circuito primario principal con combustible nuclear dentro del tanque. Por ello, es por lo tanto obligatorio cumplir con un modo operativo complejo que las normas de seguridad nuclear hacen que sea muy costoso en tiempo de gestión y que alarga el tiempo de parada de la instalación.

Resulta, por lo tanto, especialmente interesante realizar un procedimiento de vaciado de aire y de llenado con agua de un circuito primario principal de una unidad nuclear de cara a volver a ponerlo en marcha que esté simplificado minimizando al mismo tiempo los costes y cumpliendo las normas de seguridad nuclear.

Objeto de la invención

La presente invención trata, por lo tanto, de acuerdo con un primer aspecto, de un procedimiento de llenado con agua y de vaciado de aire de un circuito primario principal de una unidad nuclear tras su parada para renovar el combustible, comprendiendo dicho circuito principal primario un tanque situado dentro de una piscina de un edificio

de reactor, unas bombas primarias, al menos un generador de vapor que comprende una multitud de tubos de generadores de vapor situados por encima del nivel del tanque, y un presurizador, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

- 5 a) llenado del tanque y de la piscina con agua;
- b) carga del tanque con combustible nuclear;
- c) vaciado de la piscina y colocación de una tapa que cierra el tanque;
- d) ajuste del nivel de agua del circuito primario principal en un rango de trabajo bajo para poner en comunicación los volúmenes de aire contenidos en los tubos, el presurizador y el tanque;
- 10 e) producción del vacío en el circuito primario principal mediante la aspiración de unas bombas de vacío unidas a unos orificios de ventilación del tanque y el presurizador;
- f) llenado del circuito primario principal hasta el nivel del vacío y a continuación puesta a presión atmosférica del circuito primario principal mediante la apertura de los orificios de ventilación, gracias a lo cual el agua del circuito primario principal se aspira en los tubos;
- 15 g) llenado del circuito primario hasta la parte superior del presurizador para permitir la continuación de las operaciones de puesta en marcha de nuevo de la unidad nuclear,

caracterizándose el procedimiento por que las etapas d), e) y f) se realizan antes de la sucesión de las etapas a), b) c).

20 De este modo, por medio del procedimiento de acuerdo con la invención, el llenado con agua de los tubos mediante la producción del vacío se realiza antes de cargar el combustible.

25 Sin embargo, aunque el procedimiento permite simplificar el proceso de llenado con agua y de vaciado de aire del circuito primario principal, es necesario manipular la tapa del tanque, que pesa más de 110 toneladas, que hay que poner para cerrar momentáneamente de forma estanca el circuito primario principal, y a continuación retirar al final de la producción del vacío para llenar la piscina. Para cerrar de forma estanca la propia tapa de tanque, hay que colocar una junta en su unión con el tanque, como se verá más adelante en referencia a la figura 4 (referencia 22), así como unos obturadores sobre las penetraciones superiores en la tapa para la salida de instrumentación del núcleo (referencia 31 de la figura 4). Este procedimiento conlleva un incremento de la dosimetría del personal debido a la maniobra de la tapa. Además, también presenta un elevado coste de mano de obra para la manipulación de la tapa, prolongando la maniobra de esta tapa la duración de la parada de la unidad.

35 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, la propia tapa de tanque se puede utilizar por tanto, a pesar de su peso, para cerrar de forma estanca el tanque, con la condición de que se implementen los medios de estanqueidad adecuados.

40 Con la finalidad de reducir el tiempo de parada de la unidad y reducir los costes, el procedimiento puede comprender, antes de la etapa d), una etapa de colocación de una tapa, del tipo falsa tapa, que cierra el tanque, y una etapa de sellado de esta falsa tapa en su unión con el tanque por medio de unos medios de estanqueidad.

45 En efecto, de manera habitual, se utiliza en las unidades nucleares una tapa, del tipo falsa tapa, que se coloca sobre el tanque del reactor cuando este está vacío con el fin de garantizar la protección biológica del personal que interviene cerca del tanque, de realizar un confinamiento dinámico de los circuitos durante las operaciones de mantenimiento, de proteger el circuito primario contra la intrusión de cuerpos extraños, de permitir el acceso para el control de las perforaciones del tanque, de limpiar y peritar el alcance de la línea de unión de tanque, de descontaminar la piscina del reactor sin introducir agua limpia en el circuito primario y de cubrir los elementos internos superiores del tanque durante la prueba de recinto cada diez años. De este modo, de acuerdo con la invención, se utiliza como tapa dicha falsa tapa, ya colocada antes de la implementación del procedimiento, que comprende unos medios de estanqueidad adicionales.

De manera ventajosa, el procedimiento de acuerdo con la invención comprende, después de la etapa f), una etapa de retirada de dichos medios de estanqueidad de la tapa.

55 De manera ventajosa, se puede prever la utilización de una brida que puede ser móvil como medios de estanqueidad de la tapa con el tanque.

60 De acuerdo con un segundo aspecto, la presente invención se refiere, por lo tanto, a una tapa para la implementación del procedimiento tal como se ha descrito con anterioridad, caracterizado por que comprende unos medios de estanqueidad en el tanque.

De acuerdo con una forma ventajosa de realización, los medios de estanqueidad son una brida.

Descripción de las figuras

65 A continuación se describe la presente invención por medio de un ejemplo meramente ilustrativo y en modo alguno

limitativo del alcance de la invención, y a partir de las siguientes ilustraciones, en las que:

- la figura 1 representa una vista esquemática de un circuito primario principal de una unidad nuclear;
- la figura 2 representa una vista en sección esquemática de una tapa, del tipo falsa tapa, y de una brida móvil para la implementación del procedimiento;
- la figura 3 representa una vista en sección esquemática de una tapa más simple, del tipo falsa tapa, que constituye una brida fija, de acuerdo con una variante de la figura 2;
- la figura 4 representa una tapa de tanque clásica, pero equipada con unos medios de estanqueidad adaptados, que permiten la implementación del procedimiento.

Descripción detallada de la invención

La figura 1 representa, por lo tanto, una vista esquemática de un circuito primario principal 1 de una unidad nuclear que comprende un tanque 2 situado dentro de una piscina (no representada en las figuras, pero de tipo conocido en sí mismo) de un edificio de reactor 4, y unas bombas primarias 5, adaptadas para hacer que circule el agua dentro del circuito primario principal 1.

El circuito 1 comprende también al menos un generador de vapor 6 que comprende una multitud de tubos 7 de generadores de vapor situados por encima del nivel del tanque 2, y un presurizador 8. Los tubos 7 tienen una forma general de U invertida y presentan cada uno un punto superior 9 (que corresponde al nivel superior de la horquilla de este tubo 7 situado en el nivel NSH en la figura 1), que es difícil de ventilar.

De manera habitual, con la finalidad de llenar con agua y de vaciar de aire un circuito primario principal, se procede a las etapas de:

- a) llenado del tanque 2 y de la piscina con agua. De manera ventajosa, el tanque 2 se utiliza durante esta etapa como medio de llenado de la piscina en el fondo de la cual este está situado. El aire contenido dentro de los tubos 7 parcialmente llenados con agua se comprime entonces en las partes en horquilla 9 de los tubos 7;
- b) carga del tanque 2 con combustible nuclear;
- c) vaciado de la piscina y colocación de una tapa 10 que cierra el tanque 2. El nivel de agua se encuentra por tanto en la línea de unión de tanque con la referencia LdUT en la figura 1;
- d) ajuste del nivel de agua del circuito primario principal en un rango de trabajo bajo (con la referencia RTB en la figura 1) para poner en comunicación los volúmenes de aire contenidos en los tubos 7, el presurizador 8 y el tanque 2;
- e) producción del vacío en el circuito primario principal mediante la aspiración de unas bombas de vacío 11 unidas a unos orificios de ventilación 12, 13 del tanque 2 y del presurizador 8. Esta etapa genera una depresión de 800 mbares con respecto al exterior del circuito situado a la presión atmosférica;
- f) llenado del circuito primario principal hasta un nivel de producción del vacío (con la referencia PDV en la figura 1) y a continuación puesta a presión atmosférica del circuito primario principal mediante la apertura de los orificios de ventilación 12, 13, gracias a lo cual el agua del circuito primario principal se aspira por los tubos 7;
- g) llenado del circuito primario principal 1 hasta la parte superior del presurizador 8 para permitir continuar con las operaciones de puesta en marcha de la unidad nuclear.

De acuerdo con la invención, las etapas d), e) y f) se realizan antes de la sucesión de las etapas a), b), c). De este modo, durante la etapa a), la cantidad de aire dentro de los tubos es considerablemente menor, debido a que los tubos 7 ya se han llenado durante las etapas d), e) y f). De este modo, de acuerdo con la invención, se procede de forma sucesiva a las etapas d), e), f), a), b), c) y g).

Sin embargo, a partir de este procedimiento, es necesario colocar la tapa 10 del tanque antes de la etapa d), equipada con una junta 22 y unos obturadores 31, con el fin de cerrar momentáneamente de forma estanca el circuito primario principal 1, y a continuación retirarla al final de la producción del vacío para llenar la piscina, para a continuación volver a colocarla durante la etapa c). Existe, por lo tanto, una doble manipulación de la tapa 10 que convendría evitar, ya que esta tapa 10, que pesa más de 110 toneladas, es difícil de maniobrar y la actividad es consumidora de tiempo.

De este modo, se puede utilizar una tapa, del tipo falsa tapa 14, que se coloca sobre el tanque 2 del reactor con unos medios de estanqueidad 15 lo que permite de este modo cerrar de forma estanca el tanque 2 sobre el cual esta está colocada.

La tapa, del tipo falsa tapa 14, es un equipo que se utiliza como tapa de un tanque 2 de reactor nuclear cuando la unidad está parada. Esta presenta un revestimiento o está constituida por un material que se puede descontaminar.

De manera habitual, una tapa, de tipo falsa tapa 14, se utiliza para garantizar la protección biológica del personal que interviene cerca de las piscinas, poner al circuito primario principal en depresión dinámica durante las operaciones de mantenimiento, proteger el circuito primario contra la intrusión de cuerpos extraños, utilizar la máquina de control de las perforaciones del tanque (máquina de tipo conocido en sí mismo) con la falsa tapa 14

colocada, limpiar y peritar el alcance de la línea de unión de tanque (o LdUT), descontaminar la piscina del reactor, cubrir eventualmente los elementos internos superiores del tanque durante la prueba de recinto cada diez años, acceder eventualmente a los tapones de irradiación y no dañar los tubos de quemador al colocar la falsa tapa.

- 5 De este modo, el procedimiento de acuerdo con la invención comprende, por lo tanto, antes de la etapa d), una etapa de colocación de una tapa que cierra el tanque 2 y una etapa de sellado de esta tapa en su unión con el tanque 2 por medio de unos medios de estanqueidad 15 y después de la etapa f), una etapa de retirada de la tapa.

De manera preferente, se prevé la utilización de una brida 16 (que puede ser móvil (figura 2) o fija (figura 3)) como
10 medios de estanqueidad 15 de la tapa con el tanque 2.

Al añadir una etapa de sellado de la tapa, se evita de este modo cualquier etapa de manipulación de una tapa, durante el procedimiento de acuerdo con la invención de llenado con agua y de vaciado de aire.

15 La figura 2 representa una vista en sección esquemática de una tapa, del tipo falsa tapa 14, sobre la cual está destinada a solidarizarse de manera estanca la brida móvil 16.

De este modo se representa una tapa, del tipo falsa tapa 14, que comprende un anillo de elevación 17. La falsa tapa 14 se apoya sobre un anillo de encaje 18 colocado en la periferia de la envolvente 19 del núcleo del reactor situado por diseño en el interior del tanque 2.

20 La brida 16 puede estar directamente integrada en la falsa tapa 14, o bien ser extraíble de esta (tal como se representa en la figura 2). En ambos casos, la brida 16 debe permitir la estanqueidad requerida entre el faldón 20 de la falsa tapa 14 y la línea de unión de tanque (o LdUT), es decir la superficie superior 21 del tanque 2.

25 De manera preferente, aunque la brida de estanqueidad 16 es móvil, su maniobra para ponerse en contacto sobre el tanque 2 está garantizada por un dispositivo integrado sin medio de manipulación externo (como un puente) y es sencilla de tal modo que se minimicen los tiempos de solicitud del personal y su exposición a la radiación. Además, la sujeción de esta brida 16 móvil en la posición superior está garantizada sin riesgo de caída para evitar cualquier riesgo de accidente corporal o de deterioro de la línea de unión de tanque 21.

30 El peso total del conjunto caja de almacenamiento y falsa tapa 14 debe seguir siendo compatible con los medios de elevación disponibles en el emplazamiento. En los emplazamientos en los que se utiliza, la tapa, del tipo falsa tapa 14, es considerablemente menos pesada que la tapa 10, lo que hace su manipulación más cómoda que la de la tapa 10 habitual del tanque 2 que pesa más de 110 toneladas.

35 De manera general, la falsa tapa 14 debe ser perfectamente estanca para permitir la realización del procedimiento.

También se prevé una piel de acero inoxidable revestida sobre todas las partes de la tapa, del tipo falsa tapa 14, en contacto con los equipos del circuito primario 1.

40 La tapa, del tipo falsa tapa 14, está de manera ventajosa parametrizada para poder soportar un llenado con agua borada hasta el nivel PDV, cuando está en depresión de 800 mbares con respecto a la presión atmosférica. Para ello, la parte mojada de la tapa, del tipo falsa tapa 14, no debe presentar riesgos de corrosión por ácido bórico.

45 De manera ventajosa, la tapa, del tipo falsa tapa 14, está equipada con dos bridas adicionales en la parte superior para enchufar la manguera de producción del vacío (para la aspiración mediante las bombas de vacío 11) y conectar el tubo de la medición de nivel de agua dentro del tanque 2 por medio de una manguera. La altura de estas conexiones está situada a una altura superior al nivel PDV sobre la tapa, del tipo falsa tapa 14. El diseño del sistema de estanqueidad prevé un mantenimiento de la función de estanqueidad en caso de variación de altura de la tapa, del tipo falsa tapa, bajo la influencia de la presión atmosférica exterior ejercida sobre esta para un desplazamiento vertical de algunos milímetros debido a la flexibilidad del anillo de ajuste 18.

50 La brida 16 debe estar colocada, por ejemplo mediante simple contacto, sobre el tanque 2 antes de la etapa de depresión mediante la aspiración de los tubos 7, lo que presionará a la brida 16 sobre el tanque 2 y la tapa, del tipo falsa tapa 14.

55 La forma de la brida 16 encaja de manera ventajosa con los perfiles el tanque 2 y de la falsa tapa 14 a la altura de su unión. Por ejemplo, una parte de la brida 16 se apoya sobre el faldón 20 de la falsa tapa 14 mientras que otra parte de la brida 16 se apoya sobre la superficie superior 21 de la tapa 2.

60 Cualquier medio que permita mantener la brida 16 solidarizada con la falsa tapa 14 y con el tanque 2 se utiliza de manera ventajosa (si esta es móvil), por ejemplo mediante unos medios de fijación a presión o atornillado, de tal modo que la brida 16 no se levante por un empuje vertical o por un mal funcionamiento durante las operaciones.

65 La estanqueidad está garantizada de manera física por una o varias juntas 22 dispuestas sobre las formas previstas en la brida 16. Las juntas 22 utilizadas pueden ser a base de polímero, grafito, fibra natural con formas sólidas

(como trenzas para relleno, hojas, papeles, materiales fibrosos para juntas planas listas para usar o para cortar, juntas tóricas o con rebordes) o pastosas o líquidas (pasta para juntas, masillas y juntas líquidas).

5 Por otra parte, debido a que la brida 16 no debe desactivar las funciones principales de la falsa tapa 14, la brida 16 se prevé móvil con el fin de que se puede levantar a una altura mínima que permita en esta posición la utilización de las herramientas habitualmente utilizadas cerca de la línea de unión de tanque (LdUT), por ejemplo de tal modo que permita el paso de una máquina de control de las perforaciones de tanque, máquina de tipo conocido en sí mismo. A título de ejemplo del modelo de la máquina de control de las perforaciones de tanque, esta tiene una altura de 1.100 mm y presenta unas ruedas laterales que se apoyan sobre la línea de unión de tanque en una anchura de 52 mm.

10 También se ha representado en la figura 2 unos orificios de conexión 30, para unas mediciones de nivel y para la manguera de producción del vacío.

15 La forma de realización de la figura 2 se refiere por tanto a una realización en la que la brida es de manera ventajosa móvil. Sin embargo, en una variante representada en la figura 3, la brida puede ser fija como se ilustra en la referencia 22 de esta figura 3. Los elementos similares de las figuras 2 y 3 llevan las mismas referencias. Sin embargo, la utilización de un equipo de este tipo, ilustrado en la figura 3, no permite cumplir con todas las funciones del equipo descrito en la figura 2 (en particular cubrir los elementos internos superiores del tanque durante la parada).

20 De este modo, la invención consiste de acuerdo con uno de sus aspectos, en añadir a las funciones de la tapa 14, de un tipo conocido en sí mismo, la posibilidad de poner en depresión al circuito primario principal 1 de 800 mbares con respecto al exterior (que está a presión atmosférica), lo que precisa la instalación de unos medios de estanqueidad. De manera adicional, también se prevén unas conexiones suplementarias de la manguera de producción del vacío así como la de la medición del nivel de agua dentro del tanque.

25 La presente invención permite aumentar el nivel de seguridad de explotación debido a la supresión del nivel temporal de bajo nivel de agua dentro del circuito primario principal 1 mientras hay combustible dentro del tanque 2. También permite suprimir la operación de "ventilación dinámica" cuando esta está prevista, operación más larga que la implementación del procedimiento, y por lo tanto una reducción del tiempo de parada de la instalación. Aunque ventajosa, la utilización de una falsa tapa sigue siendo opcional. En efecto, de acuerdo con la invención se prevé colocar directamente la verdadera tapa sobre el tanque como se ilustra en la figura 4 para poder realizar el procedimiento en el sentido de la invención. De este modo, el procedimiento general en el sentido de la invención se realiza con la verdadera tapa.

35 En la implementación con la verdadera tapa, la junta 22, por ejemplo de tipo elastómero, se coloca dentro de la ranura de la tapa. Se utilizan de manera preferente unos obturadores simples 31 para sellar las penetraciones en la tapa, superiores, de salida de instrumentación del núcleo, como se ilustra en la figura 4.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de llenado con agua y de vaciado de aire de un circuito primario principal (1) de una unidad nuclear tras su parada, comprendiendo dicho circuito primario principal (1) un tanque (2) situado dentro de una piscina de un edificio de reactor (4), unas bombas primarias (5), al menos un generador de vapor (6) que comprende una multitud de tubos generadores de vapor (7) situados por encima del nivel del tanque (2), y un presurizador (8), comprendiendo el procedimiento la sucesión de las siguientes etapas:
- 10 - una primera colocación de una tapa (10, 14) que cierra el tanque (2) y un sellado de dicha tapa (10, 14) en su unión con el tanque (2) por medio de unos medios de estanqueidad (15);
- un ajuste del nivel de agua del circuito primario principal (1) en un rango de trabajo bajo (RTB) para poner en comunicación los volúmenes de aire contenidos en los tubos (7), el presurizador (8) y el tanque (2);
- 15 - una producción del vacío en el circuito primario principal (1) mediante la aspiración de bombas de vacío (11) unidas a unos orificios de ventilación (12, 13) del tanque (2) y el presurizador (8);
- un llenado del circuito primario principal (1) hasta un nivel de producción del vacío (PDV), y a continuación una puesta a presión atmosférica del circuito primario principal (1) mediante la apertura de los orificios de ventilación (12, 13), gracias a lo cual el agua del circuito primario principal (1) se aspira por los tubos (7);
- 20 - una retirada de la tapa (10, 14) y unos medios de estanqueidad (15);
- un llenado con agua del tanque (2) y de la piscina;
- una carga del tanque (2) con combustible nuclear;
- un vaciado de la piscina y una segunda colocación de una tapa (10, 14) que cierra el tanque (2); a continuación
- 25 - un llenado del circuito primario principal (1) hasta la parte superior del presurizador (8) para permitir continuar con las operaciones de la puesta en marcha de la unidad nuclear.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** se prevé la utilización de una brida (16) como medios de estanqueidad (15) de la tapa sobre el tanque (2).
- 30 3. Tapa para cerrar el tanque de una piscina de edificio de reactor (4) para la implementación del procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la tapa es la verdadera tapa (10) para cerrar el tanque (2) y **por que** la tapa (10) comprende unos medios de estanqueidad (15) de cierre de tapa (2).
- 35 4. Tapa de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada por que** los medios de estanqueidad (15) son una brida (16).

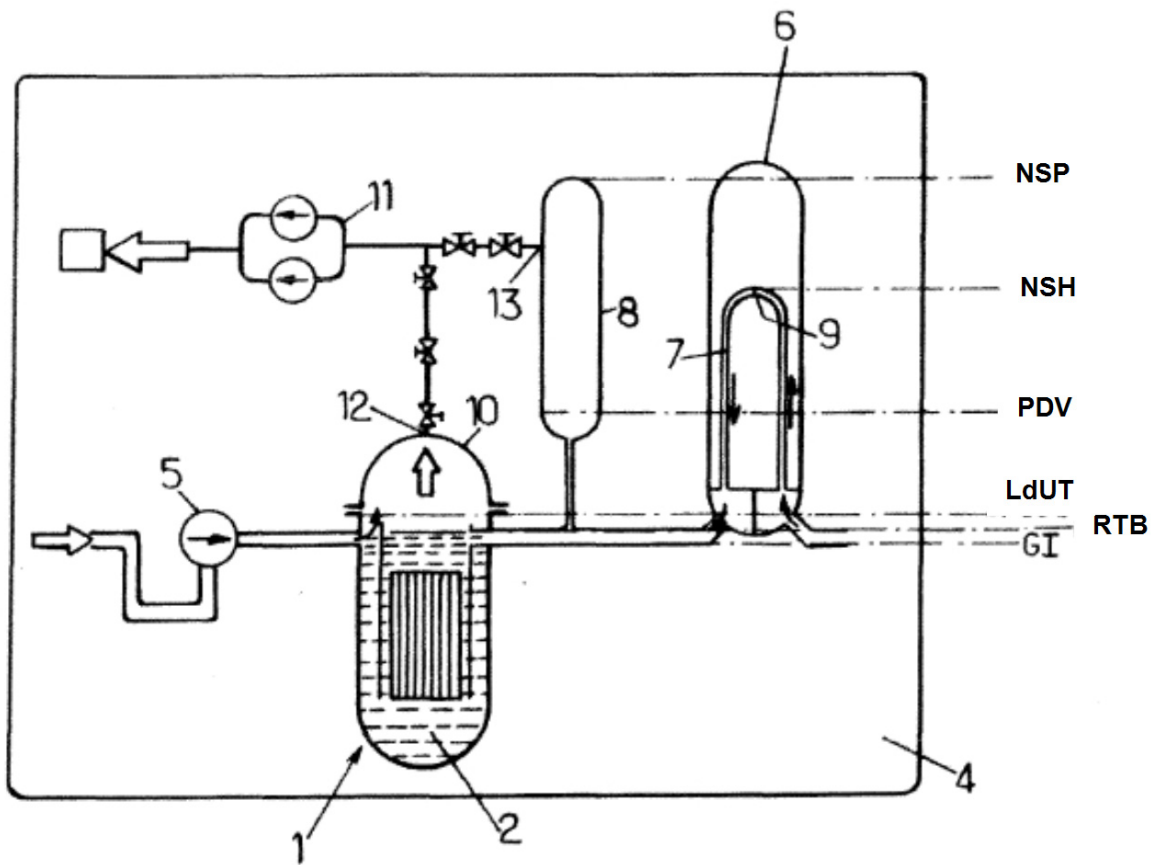


FIG.1.

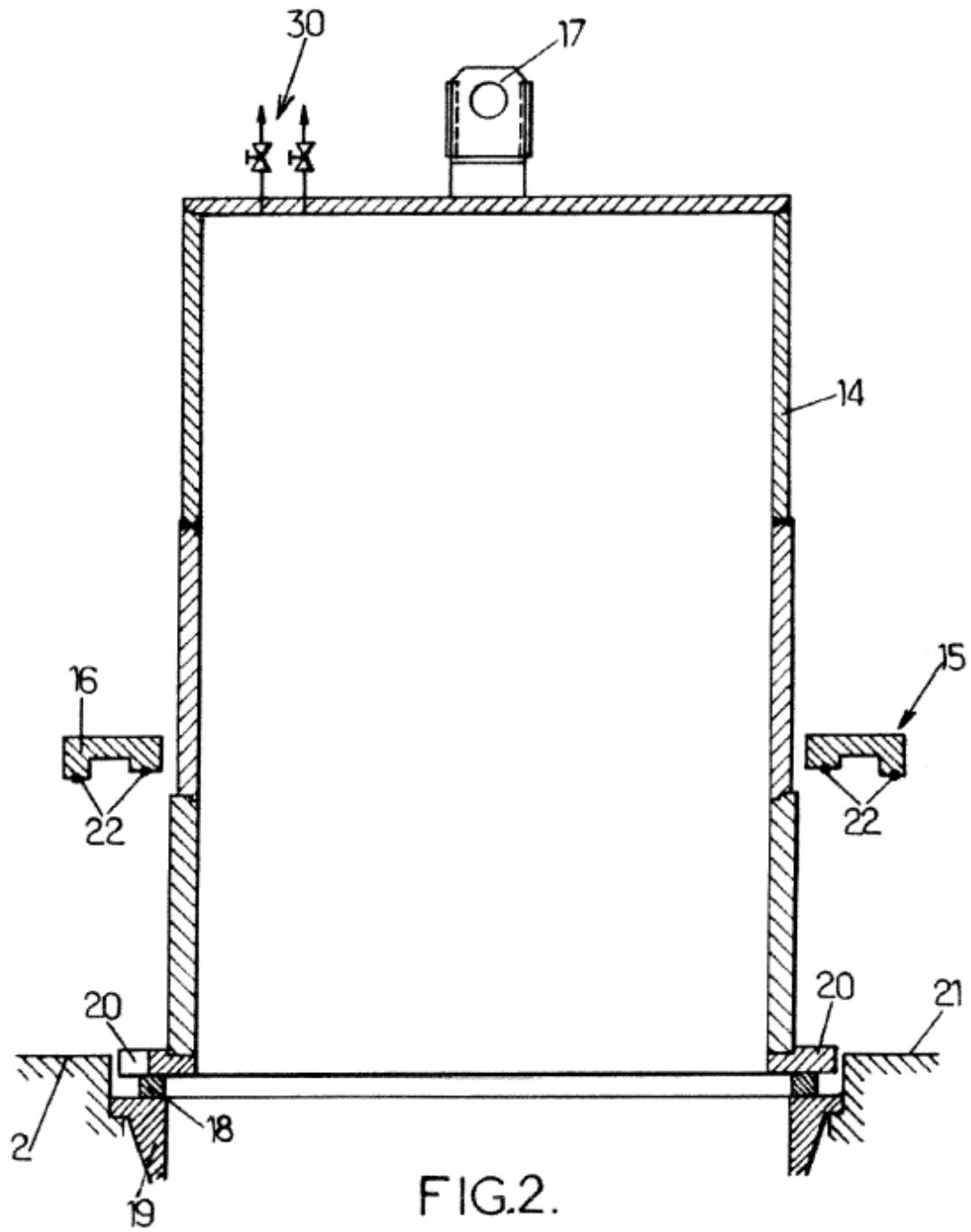


FIG.2.

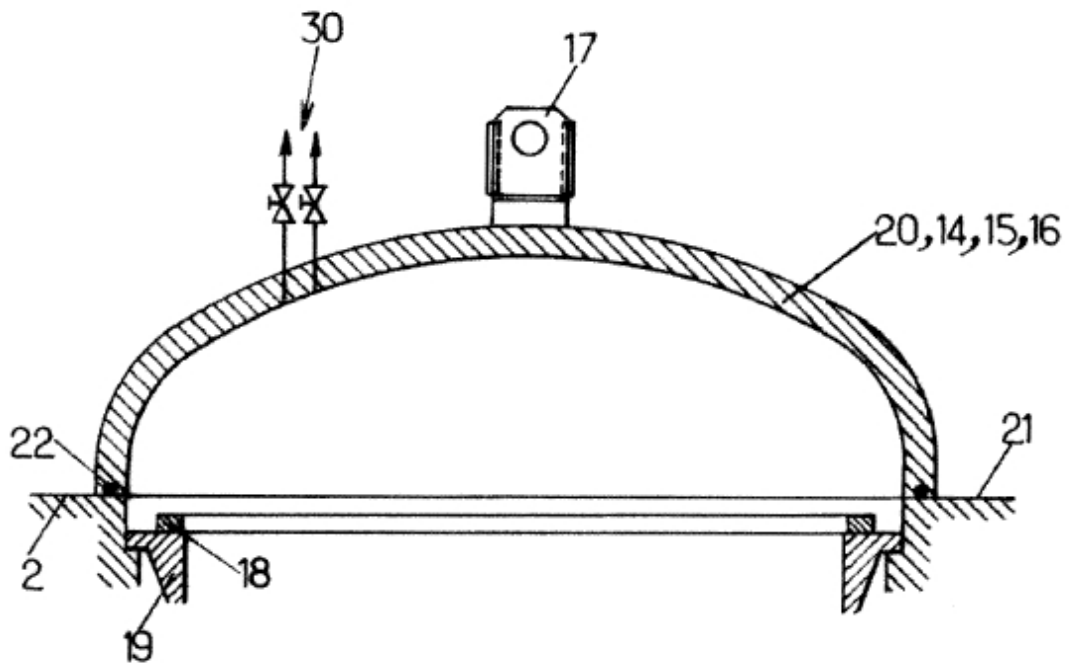


FIG.3.

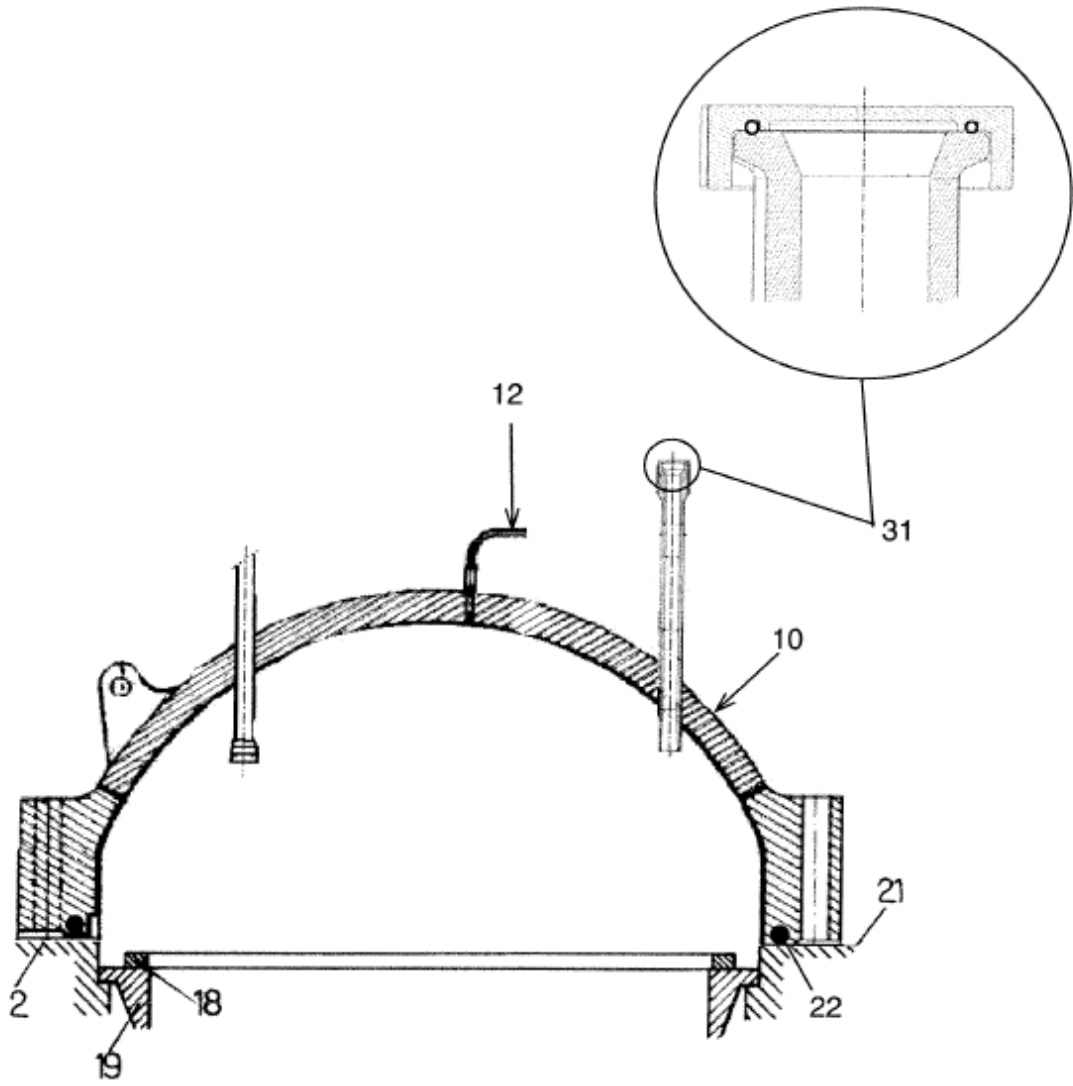


FIG.4