

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 853**

51 Int. Cl.:

G21C 13/10 (2006.01)

G21C 17/02 (2006.01)

G21C 19/07 (2006.01)

G21C 19/32 (2006.01)

G21C 19/40 (2006.01)

G21C 19/18 (2006.01)

G21C 19/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2013 E 13717737 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2845199**

54 Título: **Piscina de desactivación de una planta de energía nuclear**

30 Prioridad:

04.05.2012 DE 102012207473

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

01.07.2016

73 Titular/es:

**AREVA GMBH (100.0%)
Paul-Gossen-Strasse 100
91052 Erlangen, DE**

72 Inventor/es:

**WORSCH, MARCUS;
MÜLLER, ERHARD;
NEMECEK, MICHAEL y
JAKOBS, NORBERT**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 575 853 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

Piscina de desactivación de una planta de energía nuclear.

5 La invención se refiere a una piscina de desactivación de una planta de energía nuclear que está conectada por medio de un canal de transferencia cerradizo con una cámara de reactor dispuesta adyacente a la piscina de desactivación.

10 En una planta de energía nuclear se encuentra, por regla general, adyacente a la cámara de reactor una piscina de desactivación inundada en la que los elementos combustibles consumidos son almacenados en una estantería de elementos combustibles y enfriados mediante la circulación del agua de piscina que se encuentra en la piscina de desactivación hasta que su actividad se ha reducido en una medida que haga posible su transporte fuera de la piscina de desactivación. Entre la cámara de reactor y la piscina de desactivación se encuentra un canal de transferencia cerradizo mediante una compuerta que, durante los trabajos de revisión en los que la cámara de reactor está inundada, puede ser abierta para poder transportar debajo del agua desde la cámara de reactor a la piscina de desactivación los elementos combustibles consumidos, extraídos del núcleo mediante la máquina de carga de elementos combustibles, y colocarlos en la estantería de elementos combustibles.

20 Una piscina de desactivación con un canal de transferencia que presenta una compuerta de este tipo a una cámara de reactor se conoce, por ejemplo, por el documento JP 2002/318296A.

25 En el caso de presentarse un derrame en la cámara de reactor, por ejemplo una rotura de tubería de un conducto que alimenta de agua a la cámara de reactor o, en un reactor de agua hirviente, un derrame producido en un compensador de inundación, el canal de transferencia debe ser cerrado para evitar el descenso del nivel de agua en la piscina de desactivación. La apertura y el cierre de la compuerta se activan manualmente.

30 Como al aparecer un derrame de este tipo, el descenso del nivel de agua en la cámara de reactor va acompañado de un correspondiente mayor nivel de radiación a nivel del suelo de la piscina, al aparecer un derrame de este tipo se dispara inmediatamente una alarma, y los operarios que en ese momento están trabajando a nivel del suelo de piscina deben abandonar el edificio de inmediato. Como la apertura y el cierre de la compuerta son accionados manualmente, puede suceder que la compuerta que cierra el canal de transferencia quede abierta. Esto tiene como consecuencia que también desciende el nivel de agua en la piscina de desactivación hasta el borde inferior de la abertura del canal de transferencia. De esta manera disminuye la cobertura de agua de los elementos combustibles almacenados en la estantería de elementos combustibles, con lo cual en el peor de los casos las partes superiores de los elementos combustibles sobresale del espejo de agua, de manera que el nivel de radiación se torna tan grande que la zona del entorno de la piscina de desactivación ya no es transitable y las medidas para el enfriamiento de los elementos combustibles son difíciles o ya imposibles de realizar.

40 Por consiguiente, la invención tiene el objetivo de indicar una piscina de desactivación de una planta de energía nuclear con un canal de transferencia a una cámara de reactor en la que no existan los problemas nombrados anteriormente.

45 El objetivo mencionado se consigue según la invención con una piscina de desactivación con las características de la reivindicación 1. De acuerdo con dichas características, el canal de transferencia a la cámara de reactor está provista de una compuerta para el cierre automático del canal de transferencia en el caso de un descenso del espejo de agua en la piscina de desactivación a un nivel de límite especificado. Mediante dicha medida está asegurada una suficiente cobertura con agua de los elementos combustible almacenados en la piscina de desactivación, incluso cuando debido a un fallo el espejo de agua en la cámara de reactor quede por debajo del valor de límite especificado.

50 Cuando, además, para el accionamiento de la compuerta durante el cierre automático está previsto un sistema de accionamiento pasivo mediante un acumulador de energía independiente de la red de suministro eléctrico, está garantizado un cierre del canal de transferencia, incluso en el caso de una caída completa de la red de suministro de la planta de energía nuclear. Tal acumulador de energía independiente de la red de suministro eléctrico puede ser tanto un acumulador de energía mecánico como eléctrico, por ejemplo una pesa levantada o un resorte pretensado o un acumulador de energía neumática que directamente y sin accionamiento eléctrico está acoplado a la compuerta.

60 Una seguridad especialmente elevada de funcionamiento se puede conseguir cuando el emisor de señales incluye un flotante para indicar el estado por debajo del valor de límite y para la activación del movimiento de cierre de la compuerta.

65 Para una mayor explicación de la invención se remite a los ejemplos de realización mostrados en los dibujos. Muestran:

la figura 1, en un diagrama esquemático una piscina de desactivación según la invención, dispuesta adyacente a la cámara de reactor y conectada fluidicamente con la misma mediante un canal de transferencia;

la figura 2, una forma preferente de realización en la cual como emisor de señales está previsto un flotante;

las figuras 3 a 6, configuraciones ventajosas de una compuerta apropiada para el cierre automático del canal de transferencia.

5 Según la figura 1, adyacente a la cámara de reactor 2 de una planta de energía nuclear se encuentra una piscina de desactivación 4 en la que los elementos combustibles 6 consumidos, de los cuales se muestra sólo uno de manera simbólica, son almacenados verticales en una estantería 8 de elementos combustibles, igualmente mostrada sólo esquemáticamente. La cámara de reactor 2 y la piscina de desactivación 4 están conectadas fluidicamente entre sí por medio de un canal de transferencia 10 cerradizo. En la figura 1 se muestra una situación en la cual la cámara de reactor 2 está inundada de agua, encontrándose el espejo de agua 12 a una altura h sólo mínimamente debajo del suelo de piscina 14.

15 La figura 1 muestra un estado de la planta de energía nuclear tal como se presenta durante la realización de trabajos de revisión, por ejemplo durante el cambio de elementos combustibles. Un recipiente de alta presión de reactor 16 dentro de la cámara de reactor 4 está abierto y también inundado de agua. En el ejemplo de realización ilustrado se muestra la situación en un reactor de agua hirviente en el cual un espacio intermedio 20 entre el recipiente de alta presión de reactor 16 y la pared 18 de la cámara de reactor 2 no está inundado de agua. Para evitar la penetración de agua en dicho espacio intermedio 20, antes de empezar los trabajos de revisión se han insertado así denominados compensadores de inundación 24 entre el recipiente de presión 16 de reactor y las áreas de depósito 22 adyacentes al mismo.

25 La figura 1 ilustra ahora que en el ejemplo de realización mostrado, el fondo 26 del canal de transferencia 10 se encuentra debajo del borde superior 28 de los elementos combustibles 6 o bien de la estantería de almacenamiento 8 de elementos combustibles. Correspondientemente, en el caso de una marcha en vacío de la cámara de reactor 2 con el canal de transferencia 10 abierto se vaciaría también la piscina de desactivación 4 hasta el nivel de dicho fondo 26, por ejemplo al romperse un compensador de inundación 24. En este caso, los elementos combustibles almacenados en la estantería de almacenamiento 8 de elementos combustibles 6 superarían en Δh la altura h_{\min} del espejo de agua 12.

30 Para evitar esto, en la piscina de desactivación 4 está dispuesto un emisor de señales 30 que genera una señal S cuando la altura h del espejo de agua 12 desciende por debajo del valor de límite h_G . Con ayuda de dicha señal S , un accionamiento 34, alimentado de energía mediante, por ejemplo, una batería, un acumulador de energía 30 mecánico, neumático o hidráulico independiente de la red de suministro eléctrico, activa una compuerta 36 abierta mediante la cual se cierra el canal de transferencia 10. Con otras palabras: Al descender el nivel de agua 12 por debajo del valor de límite h_G , el canal de transferencia 10 es cerrado automáticamente, es decir sin que sea necesaria una activación manual, y pasivamente, es decir independientemente de un suministro a través de una red externa, de manera que se evita un descenso adicional del espejo de agua en la piscina de desactivación y se asegura una cobertura suficiente de agua y el enfriamiento de los elementos combustibles 6 almacenados en la estantería de almacenamiento 8.

En el ejemplo de realización según la figura 2, el emisor de señales 30 incluye un flotante 38 que acciona el interruptor 40 mediante el cual el acumulador de energía 32 se conecta adicionalmente al accionamiento 34.

45 En el ejemplo de realización de la figura 3 se muestra un canal de transferencia 10 en el cual la compuerta 36 está conformada por una plancha 52 que está encarrilada sobre un riel 50 dispuesto extendido horizontalmente en la pared de la piscina de desactivación 2. Con la ayuda de cilindros hidráulicos 54, la compuerta 52 puede ser movida ida y vuelta entre una posición en que el canal de transferencia 10 está abierto y una posición, inscripta mediante trazos, en la cual el canal de transferencia 10 está cerrado. Un perfil 56 también dispuesto en la pared de la piscina de desactivación 2 se usa como guía superior de la compuerta 52 para asegurar un cierre seguro del canal de transferencia 10.

55 En una forma de realización alternativa mostrada en la figura 4, como compuerta 36 se ha previsto una plancha 52 montada abatible (compuerta pivotante) que cierra el canal de transferencia 10 mediante un movimiento pivotante promovido a través de un accionamiento hidráulico, neumático o eléctrico.

60 Alternativamente, las formas de realización mostradas en las figuras 3 y 4, en las cuales la compuerta 36 está conformada, en lo esencial, de una plancha, en las figuras 5 y 6 está prevista una compuerta 36 en forma de persiana enrollable 60 que puede ser enrollada sobre un cilindro 62 montado debajo del fondo 26 del canal de transferencia 10 y desenrollada mediante un cable de tracción 64 para el cierre del canal de transferencia 10. La persiana enrollable 60 se compone de una membrana elástica gomosa que está reforzada mediante perfiles 68 dispuestos paralelos al eje de giro 66 del cilindro 62 que, además, se usan como guía de la persiana enrollable 60 en rieles de guía 70 dispuestos adyacentes al canal de transferencia 10.

65 Una persiana enrollable 60 de este tipo puede estar prevista también, por ejemplo, como complementaria de la compuerta ilustrada en la figura 3.

REIVINDICACIONES

5 1. Piscina de desactivación (4) de una planta de energía nuclear con un canal de transferencia (10) a una cámara de reactor (2), que está provista de una compuerta (36) para el cierre automático del canal de transferencia (10) al descender el espejo de agua (h) de la piscina de desactivación (4) por debajo de un valor de límite (h_G).

10 2. Piscina de desactivación según la reivindicación 1, en la cual para el accionamiento de la compuerta (36) durante el cierre automático está previsto un sistema de accionamiento pasivo (34) mediante un acumulador de energía (32) independiente de la red de suministro eléctrico.

15 3. Piscina de desactivación según la reivindicación 1 o reivindicación 2, en la cual el emisor de señales (30) incluye un flotante (38) para indicar el estado por debajo del valor de límite y para la activación del movimiento de cierre de la compuerta (36).

FIG 1

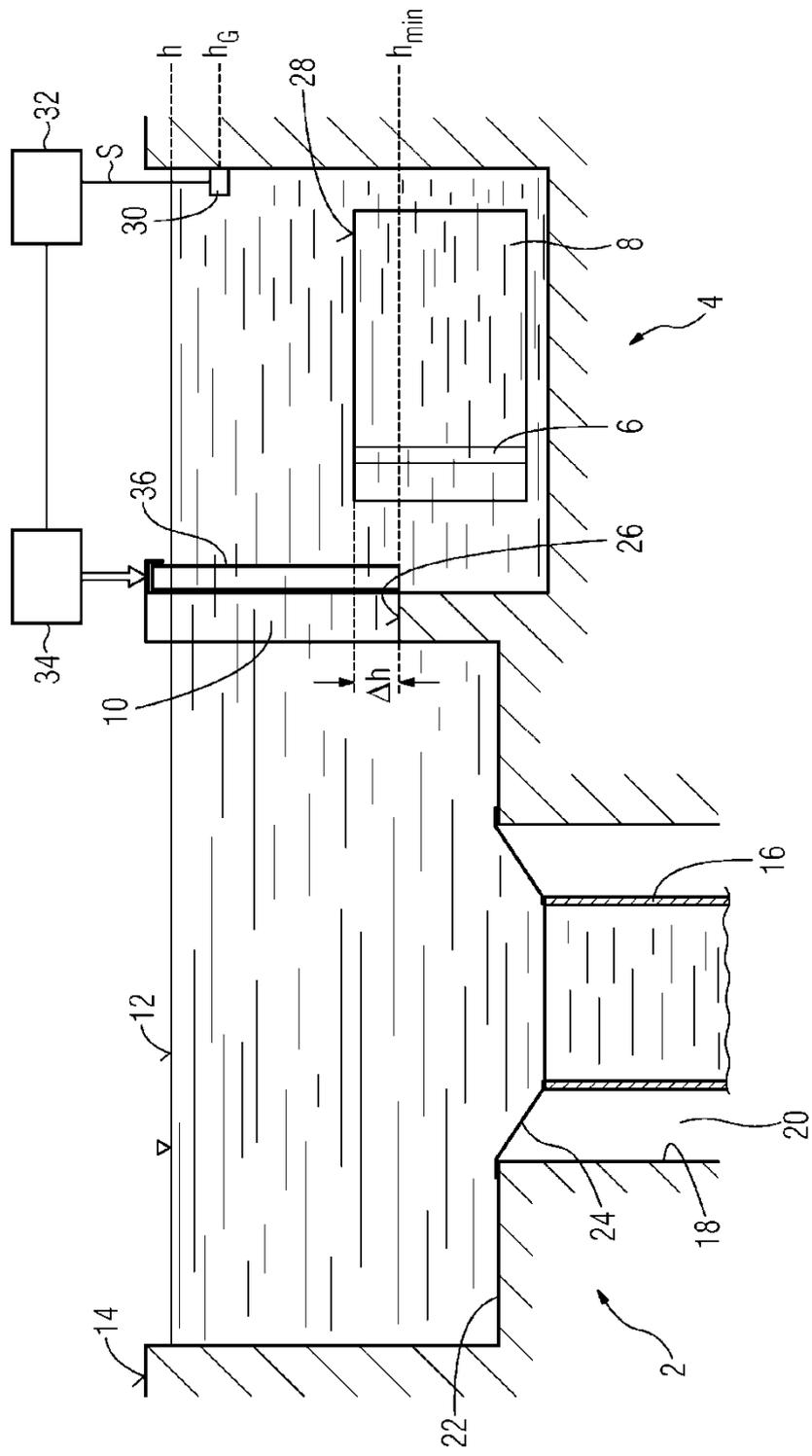


FIG 2

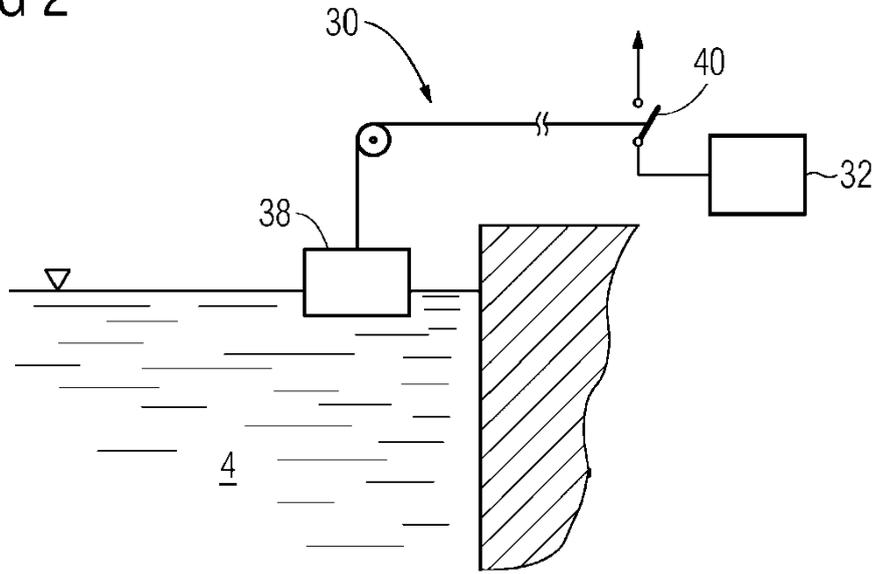


FIG 3

