



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 333 271**

51 Int. Cl.:
F22B 1/02 (2006.01)
F22B 37/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07022065 .2**
96 Fecha de presentación : **14.11.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1985917**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.10.2008**

54 Título: **Aliviadero de colector de piezas sueltas de un generador de vapor.**

30 Prioridad: **28.11.2006 US 563742**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.02.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.02.2010

73 Titular/es: **Westinghouse Electric Company L.L.C.**
4350 Northern Pike
Monroeville, Pennsylvania 15146-2866, US

72 Inventor/es: **Padmanabha, Prabhu J. y**
Wepfer, Robert M.

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 333 271 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

Aliviadero de colector de piezas sueltas de un generador de vapor.

5 1. Campo de la invención

La invención se refiere al campo de los generadores de vapor destinados a plantas de energía nuclear y, más concretamente, a los generadores de vapor verticales que incorporan un colector de piezas sueltas.

10 2. Antecedentes de la invención

Un generador de vapor nuclear comprende una carcasa orientada en vertical, una pluralidad de tubos en forma de U dispuestos dentro de la carcasa para constituir un haz de tubos, una chapa de tubos para soportar los tubos en los extremos opuestos de la curvatura en forma de U, una placa divisoria que coopera con la chapa de tubos y una cabeza de canal que constituye un cabezal de entrada del fluido primario en un extremo del haz de tubos y un cabezal de salida del fluido primario en el otro extremo del haz de tubos. Una boquilla de entrada de tubos primario está en comunicación de fluido con el cabezal de entrada de fluido primario y una boquilla de salida del fluido primario está en comunicación de fluido con el cabezal de salida del fluido primario. El lado secundario del generador de vapor comprende una envuelta dispuesta entre el haz de tubos y la carcasa para constituir una cámara anular compuesta por la carcasa sobre el lado de fuera y por una envuelta sobre el lado interior, y un anillo de agua de alimentación dispuesto por encima del extremo de la curvatura en forma de U del haz de tubos.

Después de haber sido calentado el fluido primario mediante la circulación a través del núcleo del reactor entra en el generador de vapor a través de la boquilla de entrada del fluido primario. Desde la boquilla de entrada del fluido primario, el fluido primario es conducido a través del cabezal de entrada del fluido primario, a través del haz de tubos en U, fuera del cabezal de salida del fluido primario, a través de la boquilla de salida del fluido primario hasta el resto del sistema refrigerante del reactor. Al mismo tiempo, el agua de alimentación es introducida en el lado secundario del generador de vapor a través de una boquilla de agua de alimentación la cual está conectada a un anillo de alimentación de agua de alimentación situada dentro del generador de vapor. Tras la entrada en el generador de vapor, el agua de alimentación se mezcla con el agua que vuelve de los separadores, lo que se llama corriente de recirculación. Esta mezcla, llamada flujo descendente, es conducida hacia abajo por una cámara anular adyacente a la carcasa hasta que la chapa de tubos situada cerca del fondo de la cámara anular hace que el agua invierta su dirección pasando en una relación de transferencia de calor con el lado exterior de los tubos en U y hacia arriba a través del interior de la envuelta. Mientras el agua está circulando en relación de transferencia de calor con el haz de tubos, el calor es transferido desde el fluido primario existente en los tubos hasta el agua que rodea los tubos haciendo que una porción del agua sea convertida en vapor. El vapor a continuación se eleva y es conducido a través de una pluralidad de separadores de la humedad que separan el agua arrastrada del vapor, y el vapor de agua a continuación sale del generador de vapor y es puesto en circulación a través de un equipamiento de generación eléctrica típico para generar electricidad de una forma bien conocida en la técnica.

Dado que el fluido primario contiene materiales radioactivos y está aislado del agua de alimentación solo por las paredes de los tubos en U, las paredes de los tubos en U forman parte de la frontera primaria para aislar estos materiales radioactivos. Es, por consiguiente, importante que los tubos en U se mantengan libres de defectos, de manera que no se produzcan rupturas en los tubos en U que provoquen que los materiales radioactivos procedentes del fluido primario entren en el lado secundario, un efecto indeseable.

Un generador de vapor que comprende las características distintivas de la parte precharacterizadora de la reivindicación 1 se divulga en el documento EP-A-0 545 800. Un generador de vapor similar es conocido a partir del documento EP-A-0 626 536.

Las partes sueltas entran en el generador de vapor a través de la corriente de agua de alimentación y pueden provocar daños a los tubos de transferencia de calor. Estos daños pueden provocar que haya que obturar o reparar los tubos dañados para evitar la contaminación del fluido secundario. En casos extremos, los daños pueden producir fugas de los tubos y la interrupción forzada con un gasto considerable para la planta. Por consiguiente, es importante impedir que objetos extraños entren en el generador y/o retirar las partes sueltas procedentes del generador de vapor antes de que se produzcan daños en los tubos.

Tentativas anteriores para impedir que las piezas sueltas del generador de vapor alcancen el haz de tubos se han centrado en una acción de criba. Por ejemplo, unas boquillas pulverizadoras con unos orificios pequeños han sido fijadas al anillo de distribución del agua de alimentación para atrapar las piezas sueltas. Aunque dichas boquillas pulverizadoras han tenido éxito en la captura de piezas grandes, las piezas pequeñas pueden pasar a través de los agujeros practicados en las boquillas debido a su tamaño. Muchas piezas sueltas por ejemplo, piezas de cable o vástagos de metal, han provocado daños en los tubos en los generadores de vapor de servicio.

De acuerdo con ello, constituye un objetivo de la invención proporcionar un colector de piezas sueltas que elimine del agua de alimentación introducida en el generador de vapor sustancialmente todas las piezas sueltas antes de que el agua de alimentación sea situada en contacto con el haz de tubos.

Así mismo constituye un objetivo de la presente invención proporcionar un colector de piezas sueltas que no impida la eficacia del generador de vapor.

Sumario de la invención

5

Estos objetivos se consiguen mediante el generador de vapor de acuerdo con lo definido en la reivindicación 1. El generador de vapor emplea un aliviadero de colector de piezas sueltas que es una estructura prácticamente cilíndrica que está incorporada dentro de un generador de vapor para atrapar las piezas sueltas a lo largo de su trayectoria de tránsito desde la boquilla de agua de alimentación hasta el haz de tubos. Convenientemente, el aliviadero está situado en la entrada del ángulo descendente que dirige el agua de alimentación entrante hasta la chapa de tubos donde invierte su dirección y fluye alrededor de los tubos del haz de tubos dentro de la envuelta. Convenientemente, el aliviadero contiene un labio que se proyecta hacia dentro o una placa de protección la cual, junto con el aliviadero, y la placa de la plataforma inferior a la cual el aliviadero está fijado, constituye un receptáculo para que se recojan las piezas sueltas sin que exista la posibilidad de una reentrada hasta que las piezas sean retiradas del generador de vapor durante una interrupción normal del servicio. Cuando el agua fluye desde el tambor superior hacia el ángulo descendente, las piezas sueltas tenderán a depositarse sobre la placa de la plataforma inferior ayudadas por la acción de la gravedad y para que sean atrapadas por el aliviadero de colector de piezas sueltas.

El aliviadero y el labio pueden tener una diversidad de geometrías. Por ejemplo el aliviadero puede extenderse en vertical hacia arriba y el labio puede extenderse en ángulo con respecto al aliviadero radialmente hacia dentro genéricamente hacia el centro de la placa de la plataforma inferior, o el labio o el aliviadero pueden tener una forma similar a un círculo o a una elipse. Así mismo, un deflector puede estar instalado por encima y separado del aliviadero del colector de piezas sueltas, de modo preferente fijado a y extendiéndose desde la carcasa del generador de vapor. La finalidad del deflector es dirigir el agua de alimentación y el agua separadas del vapor hacia el centro de la placa de la plataforma inferior para que las piezas sueltas puedan quedar retenidas por el aliviadero de colector de piezas sueltas cuando la corriente de agua fluya hacia fuera sobre el aliviadero. De modo preferente, el aliviadero está provisto de un drenaje de manera que permita que el agua recogida sobre la placa de la plataforma inferior resulte drenada cuando el nivel del agua del generador descienda durante las interrupciones normales.

Breve descripción de los dibujos

Una comprensión más acabada de la descripción puede obtenerse de la descripción subsecuente de las formas de realización preferentes leídas en combinación con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Figura 1 es una vista en perspectiva, parcialmente recortada, de un generador de vapor vertical construido de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

la Figura 2 es una sección transversal de la parte superior del generador de vapor vertical ilustrado en la Figura 1;

y

las Figuras 3A, 3B, 3C y 3D son secciones transversales esquemáticas de diversas formas de realización del aliviadero y del labio de la presente invención.

Descripción de la forma de realización preferente

45

Con referencia ahora a los dibujos, la Figura 1 muestra un generador de vapor 10 que utiliza una pluralidad de tubos en forma de U que constituyen un haz de tubos 12 para proporcionar la superficie de calentamiento requerida para transferir el calor procedente de un fluido primario para vaporizar o hervir un fluido secundario. El generador de vapor 10 comprende un recipiente que presenta una porción de carcasa tubular 14 verticalmente orientada o una estructura exterior o cabeza en forma de plato 16 que encierra el extremo superior y una cabeza de canal 18 con forma genéricamente semiesférica que encierra el extremo inferior. La parte 14 de la carcasa inferior tiene un diámetro más pequeño que la parte 15 de la carcasa inferior y una transición de forma frustocónica 20 conecta las partes superior e inferior. Una chapa de tubos 22 está fijada a la cabeza de canal 18 y tiene una pluralidad de agujeros 24 dispuestos en ella para recibir los extremos de los tubos en forma de U. Una placa divisoria 26 está dispuesta en posición central dentro de la cabeza de canal 18 para dividir la cabeza de canal en dos compartimentos 28 y 30 los cuales sirven como cabezales del haz de tubos. El compartimento 30 es el compartimento de entrada del fluido primario y tiene una boquilla de entrada 32 del fluido primario en comunicación de fluido con aquél. El compartimento 28 es el compartimento de salida del fluido primario y tiene una boquilla de salida 34 del fluido primario en comunicación de fluido con aquél. De esta forma el fluido primario, esto es, el refrigerante del reactor, el cual entra en el compartimento de fluido 30 se hace fluir a través del haz de tubos 12 y salir por la boquilla de salida 34.

El haz de tubos 12 está rodeado por una envuelta 36, en la cual forma un paso anular 38 entre la envuelta 36 con la carcasa y las partes cónicas 14 y 20, respectivamente. La parte superior de la envuelta 36 está cubierta por una placa 40 de la plataforma inferior la cual incluye una pluralidad de aberturas 42 en comunicación de fluido con una pluralidad de tubos ascendentes 44. Unos álabes turbulentos 46 están dispuestos dentro de los tubos ascendentes para hacer que el vapor que fluye a través de ellos gire y retire de forma centrífuga parte de la humedad contenida dentro del vapor cuando fluye a través de este separador centrífugo primario. El agua separada del vapor en este centrífugo primario es devuelta a la superficie superior de la placa de plataforma inferior. Después de fluir a través del separador centrífugo

ES 2 333 271 T3

primario, el vapor pasa a través de un separador secundario 48 antes de alcanzar una boquilla de salida de vapor 50 dispuestas en posición central dentro de la cabeza en forma de plato 16.

5 La estructura de la entrada del agua de alimentación del presente generador incluye una boquilla de entrada 52 del agua de alimentación y que presenta una parte genéricamente horizontal llamada anillo de alimentación 54 y unas boquillas de descarga 56 elevadas por encima del anillo de alimentación. El agua de alimentación, la cual es suministrada a través de la boquilla de entrada 52 del agua de alimentación, pasa a través del anillo 54 del agua de alimentación, y sale a través de los tubos de descarga 56 y se mezcla con el agua que fue separada del vapor y que está siendo puesta de nuevo en circulación. La mezcla a continuación fluye hacia abajo por encima de la placa de plataforma inferior 40 penetrando en el paso anular 38. El agua a continuación entra en el haz de tubos situado en la parte inferior de la envuelta 36 y fluye entre y hacia arriba del haz de tubos donde es calentada para generar vapor.

15 La Figura 2 es una vista en sección transversal de la parte superior del generador de vapor mostrado en la Figura 1. Los mismos caracteres de referencia se emplean para designar los componentes correspondientes en las dos figuras. El aliviadero 60 de colector de piezas sueltas de la presente invención es una estructura de pared prácticamente cilíndrica que está situada en posición interior con respecto al tambor superior, esto es, el volumen interior pro encima de la placa 40 de la plataforma inferior del generador de vapor 10, para retener las piezas sueltas a lo largo de la trayectoria de tránsito desde la boquilla 56 de descarga de agua de alimentación hasta el haz de tubos 12. El aliviadero 60 es una estructura vertical, o casi vertical, constituida como parte integral de o fijada a la placa 40 de la plataforma inferior, como por ejemplo mediante soldadura, en o cerca de la periferia de la placa de la plataforma inferior y circunscribe la superficie de la placa de la plataforma inferior, de modo preferente en su emplazamiento próximo periférico. Debe entenderse que el aliviadero 60 puede estar compuesto por secciones que se extienden entre los elevadores periféricos 44 del separador primario. Debe así mismo entenderse que el aliviadero puede estar situado radialmente hacia dentro de la periferia de la placa 40 de la plataforma inferior, aunque el emplazamiento preferente es en o cerca de la periferia. 25 El emplazamiento más efectivo del aliviadero 60 es en la entrada al ángulo descendente 38. Convenientemente, el aliviadero 60 de las piezas sueltas puede contener un labio o placa protectora 62 que se proyecte hacia dentro la cual, junto con el aliviadero 60 y la placa 40 de la plataforma inferior a la cual está fijado, constituyen un receptáculo 70 de las piezas sueltas para su recogida sin la posibilidad de que vuelvan a ser arrastradas hasta que las piezas vuelvan a ser retiradas del generador de vapor 10 durante una interrupción normal. Cuando el agua fluye desde la parte superior de la placa 40 de la plataforma inferior hacia el ángulo descendente 38, las piezas sueltas tenderán a quedar depositadas sobre la placa de la plataforma inferior ayudadas por la gravedad y serán retenidas por el aliviadero 60 de colector de las piezas sueltas. 30

35 Como se muestra en las Figuras 3A a 3D, la sección transversal del aliviadero 60 y del labio 62 puede presentar una diversidad de geometrías. Por ejemplo, el aliviadero y el labio pueden tener la sección transversal de un ángulo ilustrado en las Figuras 3A, 3C y 3D o pueden tener una forma similar al arco de un círculo o de una elipse, como se muestra en la Figura 3B.

40 Se llevó a cabo una prueba para determinar la eficacia del aliviadero 60 en un generador de vapor simulado. La prueba utilizó de 56 a 60 piezas sueltas de diversos tamaños, como por ejemplo vástagos de acero, clavos, tornillos, tuercas, pernos, arandelas, alambres, cable, piezas de juntas, y raspaduras mecánicas, todas de diversas longitudes que oscilaban de 0,62 a 10 cm. La masa de las piezas probadas oscilaba de 0,043 a 17,8 g. Las piezas más pequeñas y más ligeras presentan las mayores dificultades y, por tanto, fueron probadas piezas más pequeñas para poner a prueba el diseño. La masa media de las piezas probadas fue de 1 g. La prueba mostró que las piezas muy pequeñas y ligeras es 45 más probable que pasen por el aliviadero y alcancen el haz de tubos. Sin embargo, dichas piezas presentan un riesgo menor de daños a los tubos. Los mejores diseños consiguieron hasta un 93 por ciento de eficacia con una boquilla pulverizadora y un 96 por ciento de eficacia con las descargas de agua de alimentación con la boquilla J. Se prevé que el rendimiento de la recogida de piezas sueltas resultará potenciada en el funcionamiento del generador de vapor debido a una densidad reducida de aproximadamente el 30 por ciento y a una viscosidad reducida de un 80 por ciento del agua en las condiciones de servicio del generador de vapor con respecto a las condiciones de la prueba. 50

55 El aliviadero 60 de colector de piezas sueltas de la presente invención tendrá un impacto desdeñable sobre el rendimiento del generador de vapor. El aliviadero 60 no afecta a la transferencia de calor del generador de vapor, a la presión del vapor o a la presión del agua de alimentación. La invención así mismo comunica una caída de la presión desdeñable en la trayectoria del flujo de recirculación y, por tanto, no tiene un impacto mensurable sobre la relación de circulación. El aliviadero 60 proporciona la suficiente capacidad para recoger piezas sueltas para múltiples ciclos operativos entre operaciones de limpieza, y las piezas sueltas separadas pueden ser retiradas del tambor de vapor y de la entrada a través de una galería de circulación secundaria 74.

60 Algunos de los generadores de servicio incorporan unos colectores de barras 68 integrados con la placa 40 de la plataforma inferior. Para unidades de colectores de barras, el aliviadero 60 está fijado de manera integral a la placa superior 69 del colector de barras en lugar de a la placa 40 de la plataforma inferior, sin embargo, su función no resulta afectada en esta disposición. Los cambios de diseño de los colectores de barras, como por ejemplo el incremento del número de agujeros de flujo de los colectores de barras, pueden llevarse a cabo si es necesario mantener el rendimiento del colector de barras. El aliviadero de la presente invención proporciona así una herramienta eficaz para reducir la 65 posibilidad de daños a los tubos del intercambiador térmico del haz de tubos 12 mediante la captura de una parte sustancial de las piezas sueltas que entran desde el agua de alimentación antes de que el agua de alimentación y de que el agua recirculada vuelvan a entrar en el haz de tubos 12. La invención puede incorporarse en nuevos generadores o

ES 2 333 271 T3

ser adaptada a los generadores existentes dado que el aliviadero puede ser fabricado en secciones con un tamaño que pueda acoplarse a través de las galerías de circulación secundarias 74.

5 Volviendo a las Figuras 3A a 3D, debe apreciarse que la forma del aliviadero 60 y del labio 62 puede variar respecto de las ilustradas, por ejemplo, el labio 62 puede tener un ángulo de 90 grados respecto de la vertical que puede variar en más o menos 85 grados. La longitud del labio 62 debe ser mayor de, de manera aproximada, 5 cm, pero, más convenientemente, entre una longitud de, de modo aproximado, 5 a 15 cm. La flexión del labio 62 con respecto al aliviadero 60 puede presentar un radio de entre 0,6 y 15 cm y la altura del aliviadero 60 por encima de la placa 40 de la plataforma inferior es de, de modo aproximado, 5 o más cm.

10 En otra forma de realización preferente, una placa deflectora 64 puede ser instalada y fijada al interior de la carcasa superior 15, como por ejemplo mediante soldadura, y puede extenderse radialmente hacia dentro sobre la placa 40 de la plataforma inferior para dirigir mejor el agua desde la boquilla de carga 56 y el flujo de retorno desde el separador primario 72 de la humedad hacia la zona central de la placa 40 de la plataforma inferior para potenciar la capacidad del aliviadero para recoger las piezas sueltas que puedan estar contenidas en el flujo de agua. Esta forma de realización también dirige las piezas sueltas que pueden derivarse de otros emplazamientos distintos de la entrada de alimentación de agua, como por ejemplo de las actividades del servicio y de la parte superior de la placa deflectora 64 para ser dirigidos radialmente hacia dentro para su retención por el aliviadero.

20 En otra forma de realización adicional un tubo o tubos de drenaje 66 están dispuestos de modo preferente para drenar el agua existente en la placa 40 de la plataforma inferior o en la placa superior 69 del colector de barro de forma que pueda accederse a la placa 40 de la plataforma inferior y/o al colector de barro 68 para su mantenimiento. El tubo de drenaje 66 se extiende desde un extremo en posición genéricamente radial, al menos 5,08 cm hasta la periferia donde pasa a través de la pared del aliviadero 60 para que el agua situada sobre la placa 40 de la plataforma inferior o en la placa superior 69 del colector de barro pueda pasar a través del tubo de drenaje 66 para drenar en el ángulo 38. El tubo de drenaje 66 debe proporcionar una barrera que impida que las piezas sueltas pasen a través del drenaje.

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un generador de vapor que comprende:

5 una carcasa exterior verticalmente orientada (14, 15);

una pluralidad de tubos de intercambio de calor (12) para transportar un fluido primario por el interior de éstos, soportados dentro de la carcasa interior (14, 15), siendo el fluido primario calentado bajo presión por una fuente externa;

10 una envuelta (36) que rodea los tubos de intercambio de calor (12) y un volumen de fluido secundario que, cuando está lleno, sitúa un fluido secundario en contacto con los tubos de intercambio de calor (12) en una relación de intercambio de calor con el fluido primario mientras queda sustancialmente aislado del fluido primario, estando la envuelta (36) interpuesta entre los tubos de intercambio de calor (12) y la carcasa exterior (14, 15) y separada de la carcasa exterior, extendiéndose la envuelta (36) por encima de la extensión vertical por los tubos de intercambio de calor (12), definiendo el espacio entre la carcasa exterior y la envuelta un ángulo descendente (38);

20 una placa (40) de la plataforma inferior que cubre la envuelta (36) y los tubos de intercambio de calor (12), incluyendo la placa de la plataforma inferior unos agujeros pasantes (42) y unos conductos (44) en comunicación con los agujeros pasantes que se extienden verticalmente hacia arriba proporcionando, situados por encima de la placa (40) de la plataforma inferior, el separador de vapor diseñado para separar del vapor la humedad arrastrada y devolver la humedad a la placa (40) de la plataforma inferior; y un dispensador de agua de alimentación (54) para comunicar el agua de alimentación desde una entrada del agua de alimentación y dispensar el agua de alimentación desde una zona superior situada por encima del aliviadero (60);

30 **caracterizado** por un aliviadero (60) que rodea y está fijado a un área periférica de la placa (40) de la plataforma inferior o, si el generador de vapor comprende un colector de barro integrado con la placa (40) de la plataforma inferior, fijado a una placa superior (69) del colector de barro y que se extiende hacia arriba por encima de la placa (40) de la plataforma inferior en una dirección genéricamente vertical hacia el separador de vapor (48) y que termina en un borde situado por debajo y separado por el separador de vapor.

35 2. El generador de vapor de la reivindicación 1, dispensando el dispensador de agua de alimentación (54) el agua de alimentación sobre una superficie superior de la placa (40) de la plataforma inferior y radialmente hacia el interior del aliviadero.

40 3. El generador de vapor de la reivindicación 1 que comprende un deflector (64) que tiene un extremo fijado a la carcasa (14, 15) en una elevación por debajo del separador de vapor (48) y un extremo distal que se extiende en una dirección genéricamente descendente en ángulo agudo con respecto a la carcasa (14, 15) y por encima de la placa (40) de la plataforma inferior, estando el deflector separado del borde del aliviadero (60).

45 4. El generador de vapor de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en el que la porción superior del aliviadero (60) tiene un labio (62) que se extiende radialmente hacia el interior, hacia el centro de la placa (40) de la plataforma inferior.

50 5. El generador de vapor de la reivindicación 4 en el que el labio (62) tiene un ángulo con la vertical de aproximadamente 90 grados +/- 85 grados.

6. El generador de vapor de las reivindicaciones 4 o 5, en el que el labio (62) tiene una longitud aproximadamente igual o superior a 5 cm.

55 7. El generador de vapor de la reivindicación 6, en el que el labio (62) tiene una longitud de, de modo aproximado, 12 a 15 cm.

8. El generador de vapor de cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en el que el labio (62) está conformado a partir de una curvatura de una pared del aliviadero sustancialmente vertical y que tiene un radio de entre 0,6 y 15 cm.

60 9. El generador de vapor de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8, en el que el borde del aliviadero (60) tiene una altura por encima de la placa (40) de la plataforma inferior de aproximadamente 5 o más cm.

10. El generador de vapor de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que incluye un colector de barro (68) dispuesto en una altura por debajo de la parte superior del aliviadero (60).

65 11. El generador de vapor de la reivindicación 10, en el que el colector de barro (68) está constituido entre la placa (40) de la plataforma inferior y una placa superior (69) del colector de barro.

ES 2 333 271 T3

12. El generador de vapor de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 en el que el dispensador de agua de alimentación (54) es un anillo del agua de alimentación que forma un círculo por encima de la placa (40) de la plataforma inferior o de una placa superior (69) del colector de barro.

5 13. El generador de vapor de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 12 que incluye un drenaje (66) para la placa (40) de la plataforma inferior para drenar el fluido secundario procedente de la placa (40) de la plataforma inferior durante las interrupciones del servicio.

10 14. El generador de vapor de la reivindicación 13, en el que el drenaje (66) comprende un tubo de drenaje que se extiende a través del aliviadero (60) para acceder al ángulo en un extremo y en otro extremo se extiende radialmente hacia dentro.

15 15. El generador de vapor de la reivindicación 14, en el que el tubo de drenaje (66) se extiende radialmente hacia dentro al menos 5 cm.

16. El generador de vapor de cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en el que el flujo a través del drenaje (66) es desdeñable durante el funcionamiento del generador de vapor, pero suficiente para drenar la placa (40) de la plataforma inferior sin necesitar una interrupción durante la parada del reactor.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

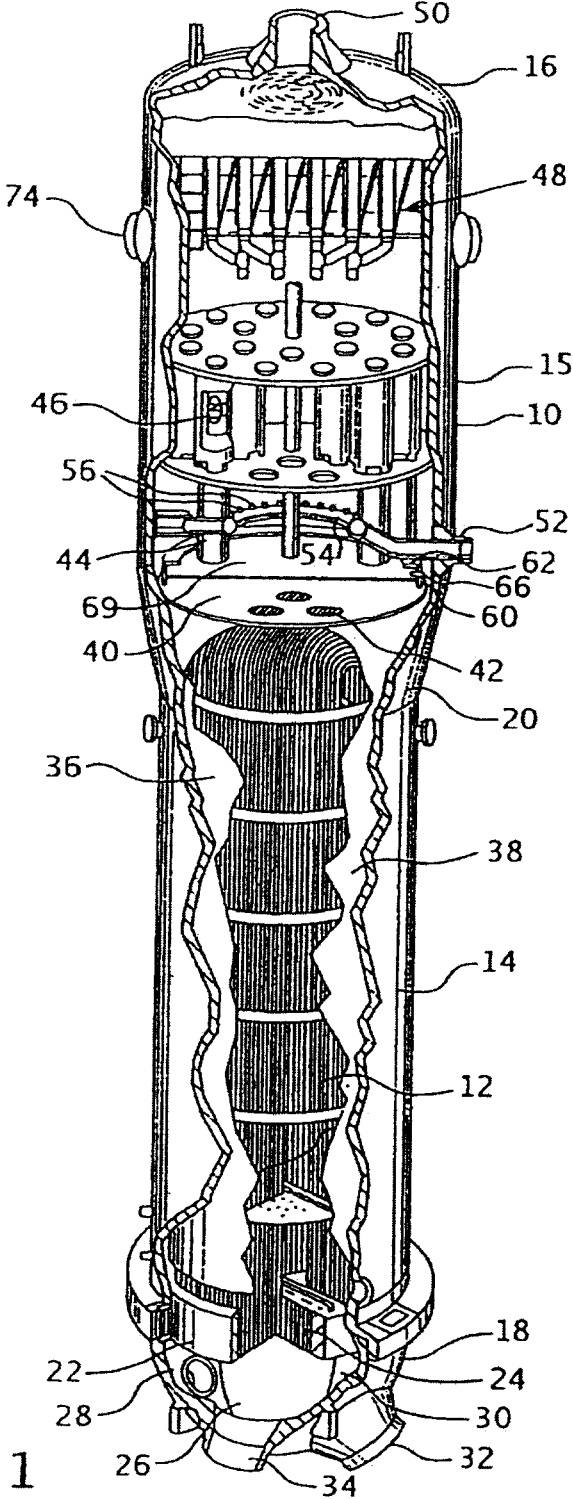


FIG. 1

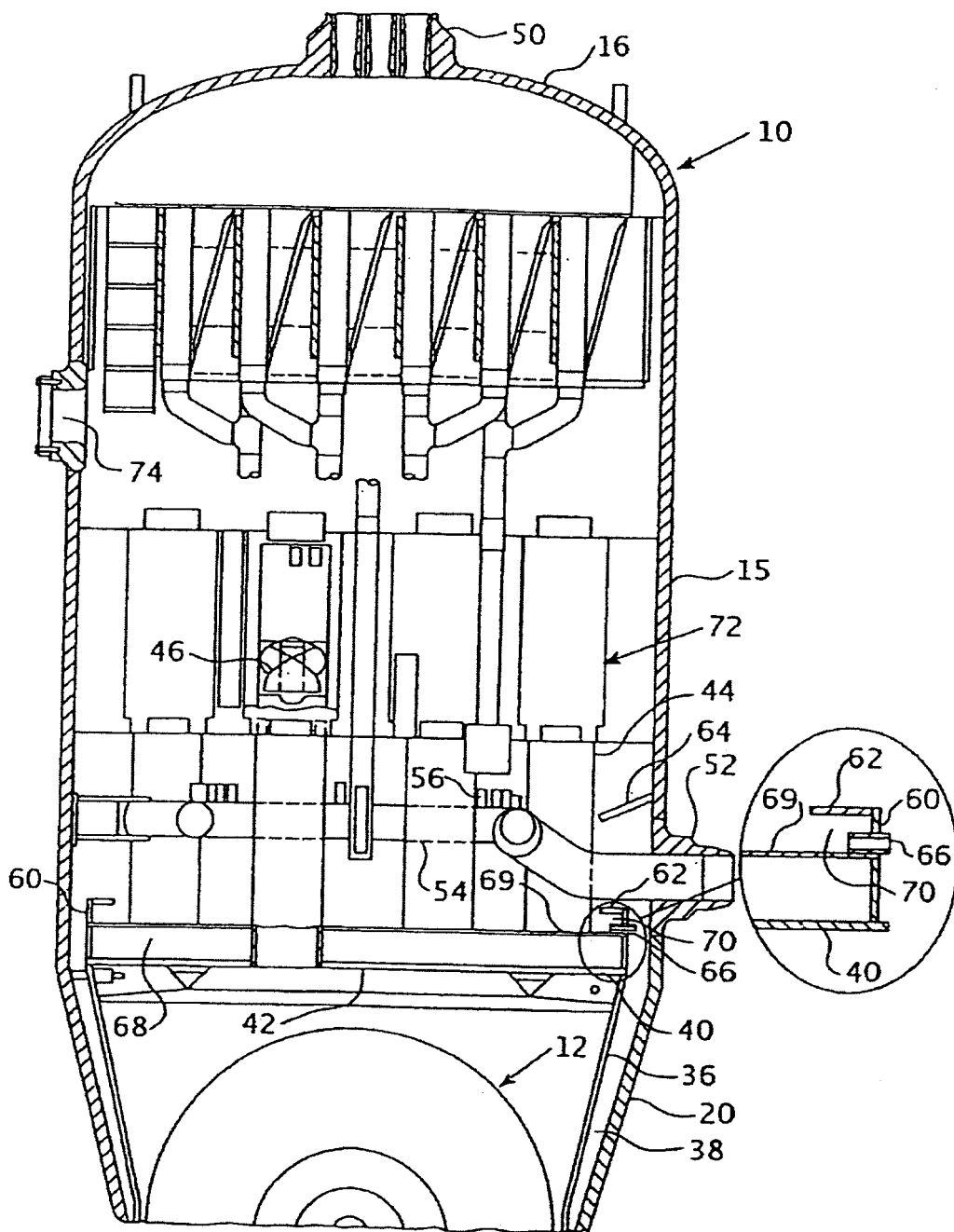


FIG. 2

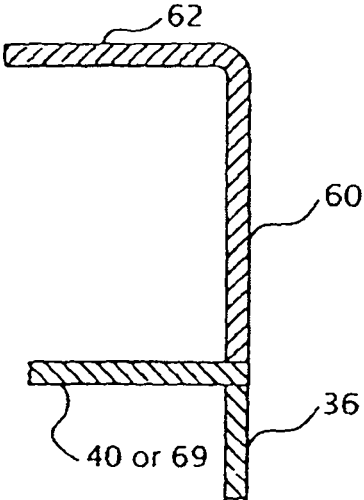


FIG. 3A

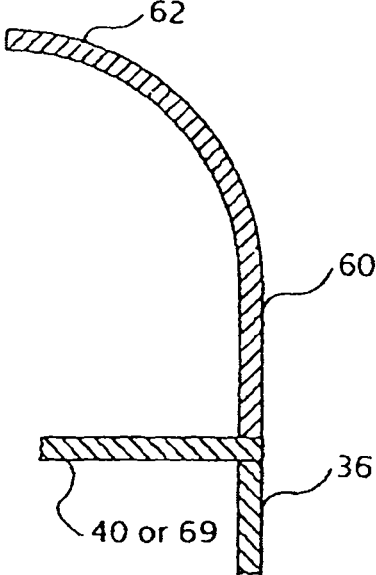


FIG. 3B

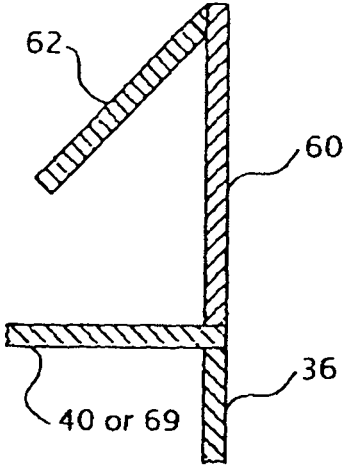


FIG. 3C

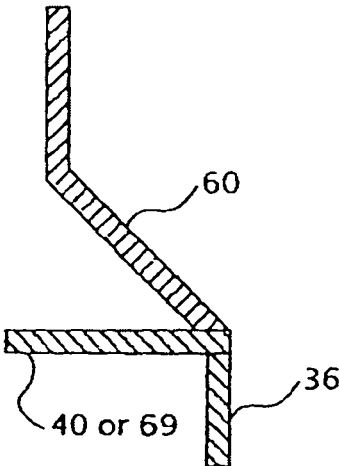


FIG. 3D