

PATENTE DE INVENCION

VPA 72/9470 SPA.

Clas. Int. F22B

18426

## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

PERFECCIONAMIENTOS EN GENERADORES DE VAPOR.

=====

*Solicitante:*

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, de Berlin y München,  
entidad alemana, residente en Wittelsbacherplatz 2,  
D-8000 München, República Federal Alemana.

=====

Por el libro "Seminario de Centrales Nucleares VGB (VGB-Kernkraft-werks-Seminar) de 1.970, página 32, se conoce un generador de vapor para un reactor de agua a presión, que posee un haz de tubos en U, rodeado de un cilindro, para la conducción del medio primario. Los brazos del haz



de tubos en U, que se desarrollan verticalmente, están recogidos en una placa tubular común que cierra el cilindro y que es enjuadada por el agua de alimentación desde la circunferencia del cilindro hacia el centro. La invención se ocupa de los generadores de vapor de este tipo.

5.

La invención se ha propuesto la tarea de aumentar la duración de servicio de los generadores de vapor. El punto de partida es aquí la comprobación de que los generadores de vapor pueden dañarse frecuentemente en el servicio porque se presenta una ebullición local en algunos puntos en el haz de tubos sin que haya un flujo de vapor digno de mencionar. Esto vale especialmente para la zona del generador de vapor en la que la mayor parte del agua de alimentación es en sí líquida. La citada ebullición local conduce a un enriquecimiento con sales o sustancias similares que fomentan la corrosión y que están inevitablemente contenidas en el agua de alimentación. Debido a ello se presentan daños en los tubos del generador de vapor que obligan a parar el servicio y a realizar reparaciones costosas.

10.

15.

En el nuevo generador de vapor se evitan estas paradas, según la invención por medio, de un refuerzo de la componente radial del flujo de agua de alimentación en el centro de la placa tubular.

20.

La componente radial cuida de que también en el fondo tubular, donde el peligro de las así llamadas zonas de aguas muertas es muy elevado, se conduzca continuamente agua de alimentación fría sobre la placa tubular, de modo que no se puede producir una ebullición local.

25.

La sección tubular de los brazos del haz de tubos en U en la circunferencia de la placa tubular se hace preferentemente más pequeña que en el centro. Debido a ello se presenta en la circunferencia, es decir, allí donde el agua de alimentación entra en la zona de la placa tubular, una obstrucción del agua que en sí fluye hacia arriba. Esto aumenta el flujo en dirección horizontal, cuidando así

30.



que exista el enjuague deseado del centro de la placa tubular.

5. Otra forma de ejecución favorable de la invención se caracteriza porque paralelamente a la placa tubular están dispuestas chapas anulares una encima de otra, cuyo diámetro exterior es idéntico y cuyo diámetro interior decrece al aumentarse la distancia delante de la placa tubular. Las chapas anulares cortan casi discos de la cantidad de agua de alimentación que fluye radialmente hacia el interior, y que son conducidos, según la proximidad con respecto a la placa tubular, más o menos cerca al centro de la placa tubular. Por lo tanto, también de esta manera se consigue la intensificación deseada del flujo radial y, por consiguiente, la eliminación de las zonas de aguas muertas que fomentan la corrosión.

10. Otra forma de ejecución de la invención se destaca porque el lado de la placa tubular, que mira a los brazos del haz de tubos en U, está abombado hacia el centro. La placa tubular puede tener aquí un espesor distinto, presentándose el menor espesor en la circunferencia. Sin embargo, la placa también se puede proveer del abombado cuando ésta tiene un espesor uniforme, de modo que los lados superior e inferior tienen prácticamente el mismo contorno.

15. Para explicar la invención con más detalle se describen a continuación tres ejemplos de ejecución a base de los dibujos adjuntos. Las piezas que coinciden en estos dibujos se designan con cifras de referencia idénticas.

20. Se trata de un generador de vapor, designado con 1 como un conjunto, para un reactor de potencia de agua a presión, cuyo medio primario es conducido en un haz de tubos en U 2. Los dos brazos verticales 3 y 4 del haz de tubos en U están separados entre sí por medio de un así llamado callejón de tubo 5. Los extremos libres de los brazos 3, 4 se sitúan en una placa tubular cilíndrica 8 que cierra unilateralmente un cilindro 9 que forma la carcasa. Una cami-
- 25.
- 30.

sa 10 está concéntricamente dispuesta en el cilindro 9. Esta camisa separa la así llamada cámara de ebullición 11 con el haz de tubos en U 2, en la que el agua de alimentación sube en dirección de la flechas, de la así llamada cámara de caída 12 en la que se efectúa un precalentamiento del agua de alimentación que fluye hacia abajo. En el extremo inferior 13 de la camisa 10 se desvía el agua de alimentación desde la dirección de caída hacia la de subida. Así, el agua de alimentación fluye en dirección de la flecha 14 en dirección radial hacia el centro 15 de la placa tubular 8. Esta es la componente radial del flujo del agua de alimentación. Esta se aumenta según la invención frente a la componente axial, que es impulsada por el calentamiento a circulación natural.

Para aumentar el flujo del agua de alimentación en dirección radial, se ejecutan los brazos 3, 4 del haz de tubos en U 2, en el ejemplo de ejecución según la figura 1, en dos zonas con una sección de tubo distinta. En la zona interior designada con 16, es decir, cerca del centro 15 de la placa tubular 8, la tubería tiene el doble de tamaño que en la zona exterior contigua 17 en la proximidad del cilindro 8. Así resulta el siguiente efecto:

El agua de alimentación que entra en dirección de la flecha 14 en la cámara de ebullición es más fuertemente impedida en su tendencia de fluir saliendo hacia arriba en la zona de la circunferencia de la placa tubular 8, debido a la sección de tubo más estrecha en la zona 17, que en la zona interior 16. Así se logra un aumento de la componente radial del flujo del agua de alimentación, que cuida de evitar con seguridad las zonas de aguas muertas y los recalentamientos locales cerca del fondo tubular.

En el ejemplo de ejecución según la figura 2 se dispusieron entre el extremo inferior 13 de la camisa 10 y la placa tubular 8 cuatro chapas anulares 20, 21 22 y 23. El diámetro exterior de las chapas anulares es prácticamente igual, tal como esto se reconoce en la figura 2. Este coincide como mínimo aproximadamente con



5. el diámetro de la camisa 10. Sin embargo, el diámetro interior de las chapas 20 hasta 23 decrece al aumentar la distancia de la placa tubular 8. Esto quiere decir, que la chapa más inferior 20, situada más próxima a la placa tubular, 8, tiene el diámetro interior más pequeño y la chapa 23, situada más lejos, el diámetro interior más grande. El flujo del agua de alimentación, desviado en dirección de las flechas 14 hacia el interior, es conducido así a la zona del centro 15 de la placa tubular 8, mientras que de otra manera se desviaría en una medida más fuerte en dirección vertical, existiendo la misma sección de tubos representada. Además, para el mando se puede variar la distancia de las chapas 20 hasta 23 equidistantes en el ejemplo de ejecución, de modo que también en el centro 15 de la placa tubular 8 existirá con seguridad una velocidad de flujo suficiente.

10. El ejemplo de ejecución según la figura 3 tiene asimismo una sección de tubo uniforme de los tubos del haz de tubos en U 2. El aumento de la componente radial del flujo del agua de alimentación se consigue aquí por un abombado 25 del lado de la placa tubular 8, que mira al haz de tubos en U, en la zona del centro 15. El abombado puede crecer uniforme hacia arriba. Este puede estar también adaptado, tal como lo demuestra la figura 3, al flujo que se forma de modo natural. En cada caso, la altura del abombado debería ser mayor, como en el ejemplo de ejecución, que el espesor de la placa tubular 8 en el borde, con el fin de aumentar suficientemente la componente radial del flujo del agua de alimentación y evitar así sedimentaciones debido al recalentamiento local.

- N O T A -

15. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de mo-

20.

25.

30.



dificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente, presentada en Alemania con fecha 4 de Septiembre de 1.972, bajo el número P 22 43 417.9, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN GENERADORES DE VAPOR, caracterizándose por lo siguiente:

5. 1.- Perfeccionamientos en generadores de vapor, especialmente para reactores de agua a presión, con un haz de tubos en U rodeado por un cilindro, cuyos brazos, que se desarrollan verticalmente, están recogidos en una placa tubular común que cierra el cilindro y que es enjuagada por el agua de alimentación desde la circunferencia del cilindro hacia el centro, caracterizados porque el generador dispone de un aumento de la componente radial del flujo del agua de alimentación en el centro de la placa tubular.

10. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la sección de tubo de los brazos del haz de tubos en U es más pequeña en la circunferencia de la placa tubular que en el centro.

15. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque paralelamente a la placa tubular se disponen chapas anulares una encima de otra, cuyo diámetro exterior es idéntico y cuyo diámetro interior decrece al aumentarse la distancia de la placa tubular.

20. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el lado de la placa tubular que mira a los brazos del haz de tubos en U, se abomba hacia el centro.

25. 5.- Perfeccionamientos en generadores de vapor, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y

30.



dibujos adjuntos.

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

3 SET. 1973

Madrid,

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT.

**J. GOMEZ ACEBU Y NUÑEZ**  
D.º p. Elmadari L. Garcia Fernández

ESCALA  
1/100

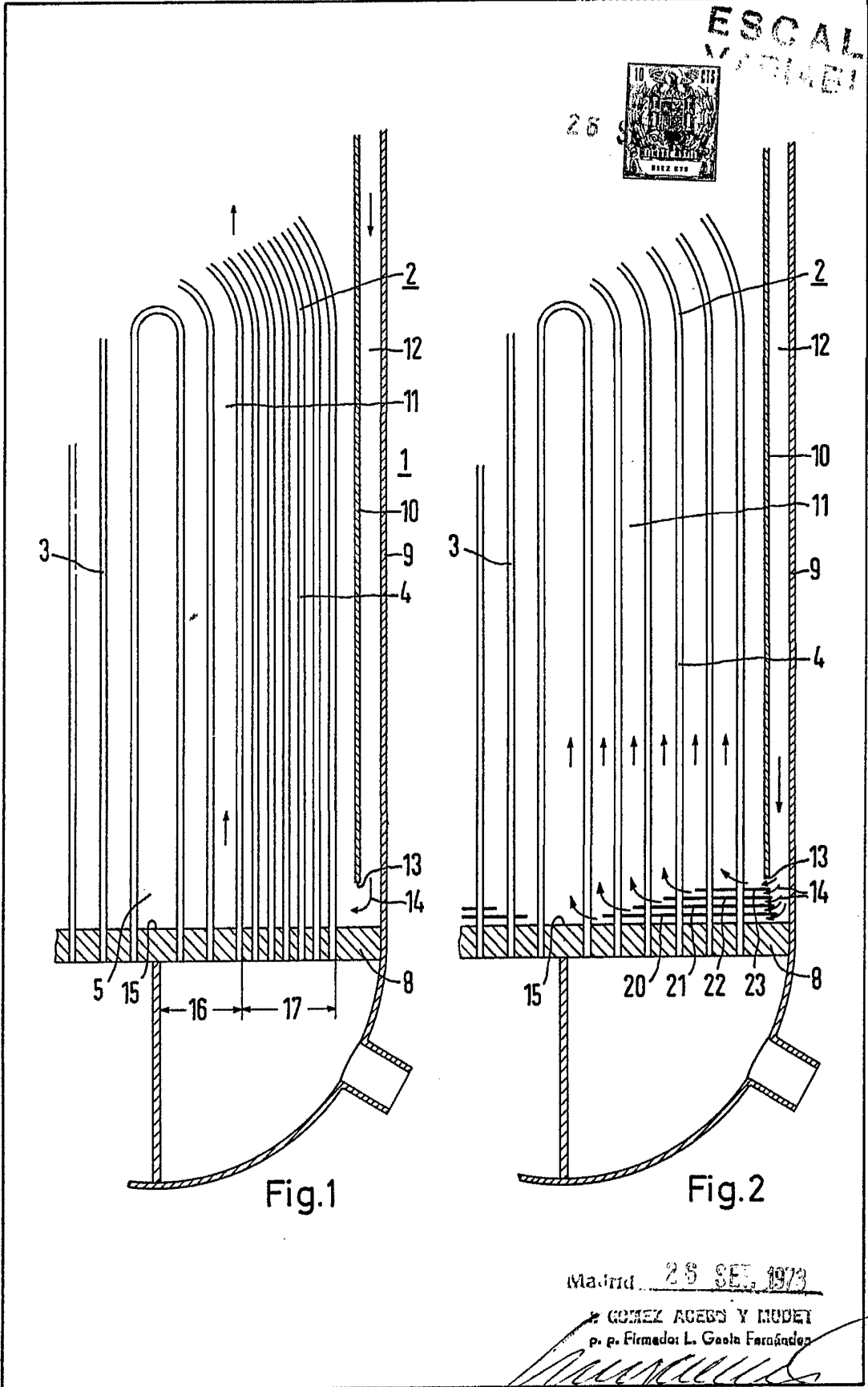


Fig.1

Fig.2

Madrid 25 SEP. 1973  
GOMEZ ACEBS Y MUDEI  
p. p. Firmado: L. Gasin Fernández

26 SET. 1973  
ESPANA  
L. GARCIA  
1973

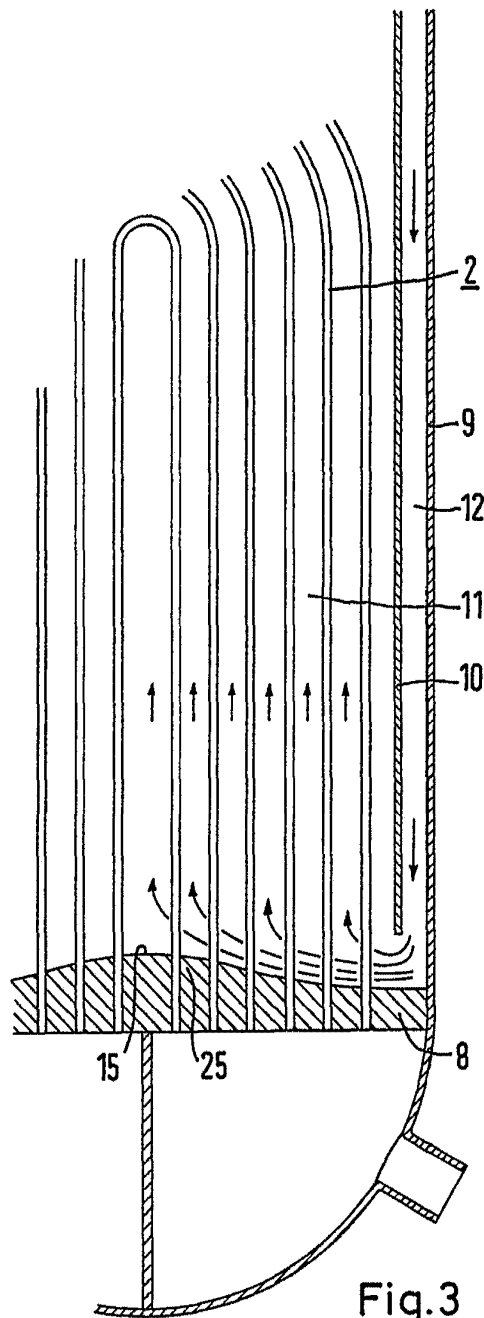


Fig.3 26 SET. 1973

INGENIEROS ASESORES Y DIBUJANTES  
S. S. C. S. Hermanos L. Garcia Ferraz  
*Garcia Ferraz*