

SECCION TECNICA  
• ASIFICACION I. P. C.  
CLASE F-22  
SUBCLASE B

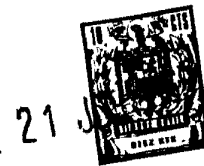
P.- 41.888

DS 55635

368492

**Memoria descriptiva**

21 JUL 1969



para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de FOSTER WHEELER CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 110 South Orange Avenue, Livingston,  
Estado de Nueva Jersey,  
Estados Unidos de América

por: "UN SISTEMA DE FLUJO PARA GENERADOR DE VAPOR DE  
TIPO DIRECTO"

(Clase Internacional F22b)



La presente invención se refiere a un circuito de flujo para un generador de vapor de tipo directo, y en particular, a un circuito de flujo que incluye una pared de división parcial de un generador subcrítico, que esta  
5 situado en el sistema de circuito del generador, de modo que recibe una mezcla de vapor y líquido.

Una pared de división es un panel de tubos para los que se extienden verticalmente, dispuestos dentro de un recinto de hogar, aproximadamente en el medio del  
10 hogar. La pared de división tiene la misma función de absorción de calor que otras paredes o paneles del generador de vapor, pero las características de diseño de la pared pueden variar para diferentes generadores, dependiendo de la posición de la pared en el circuito de generador  
15 total y de la calidad del fluido que recibe la pared. Por ejemplo, la pared de división puede usarse para recalentar un fluido evaporado en otro lugar del generador, o puede usarse entre el economizador y los componentes de generación de vapor. Puede usarse también como una superficie de generación de vapor, entre los circuitos del hogar y los circuitos del calentamiento del generador.  
20

Como los generadores de vapor y las secciones transversales del hogar aumentan en tamaño de acuerdo con las tendencias actuales, el uso de una pared de división para la absorción de hogar adicional se hace casi imprescindible. La presente invención se refiere a una pared de división que está situada en el circuito del hogar de un generador de vapor subcrítico en un punto donde recibe una mezcla de vapor y líquido.  
25

30 También de acuerdo con la invención, la pared

21 JUL



de división es solo parcial, extendiéndose desde encima de los quemadores hasta la parte superior del hogar en la misma medida que sólo la parte superior del recinto del hogar. Esto tiene la ventaja de que la mezcla de vapor y de líquido entra a un paso, que está en una zona de baja absorción de calor del hogar. Además, es posible montar más quemadores en el hogar, que con una pared de división completa, de modo que no es problema la holgura del quemador. Además, la necesidad de un acero ferrítico de alto contenido en cromo e inoxidable, requerido donde se utilizan temperaturas del tubo metálico más altas, tal como con una pared de división completa refrigerada con vapor, no está presente cuando se evita por el diseño un apartamiento de la ebullición nucleada. Preferiblemente, la pared de división sigue o está aguas abajo del hogar y de los circuitos del recinto del paso de convección y aguas arriba del recalentador primario.

Como la pared de división es solo parcial y está situada solo en la parte del hogar por encima de los quemadores, las conexiones con el extremo inferior de la pared de división al resto del circuito de generador se hacen doblando el panel de tubos cerca del fondo de la pared de división, de modo que se extienden, todavía como un panel, con una inclinación de  $30^\circ$  desde la dirección horizontal, penetrando en la pared frontal o posterior del recinto del hogar. Esto significa que los tubos de pared de división en el lado interior de la curva, será más cortos en longitud total que los que están en el lado exterior de la curva. Las diferencias resultantes en la caída de presión de los tubos pueden producir un desarreglo del



21 J

flujo en la pared de división.

En un generador de vapor subcrítico, el fluido puede estar en una fase de vapor o en una fase líquida, o puede ser una mezcla de las mismas. Cada panel de tubos, incluyendo tubos de pared de división, requiere un calderín o colector para transmitir el flujo a los tubos, y si el calentador está orientado verticalmente, en el caso de una unidad subcrítica, existirá una fase de vapor en la parte superior del calderín, y la fase líquida más pesada en el fondo. Esto significa que algunas de las conexiones dispuestas longitudinalmente a lo largo del calderín recibirán un flujo de líquido, y algunas recibirán un flujo de vapor, produciendo un flujo de fluido desigual y una distribución de entalpia desigual en el panel de pared de división, lo que produce altas temperaturas de tubo, diferencias de temperatura y esfuerzos dentro del panel. Para evitar estas condiciones se requiere el uso de un calderín horizontal.

De acuerdo con la invención, se ha descubierto que tal calderín horizontal puede conectarse de modo ventajoso con una pared de división parcial en una forma que venza el problema de tubos de diferente longitud en la parte de división.

Por consiguiente, por medio de la invención, para un sistema de flujo de generador de vapor de tipo directo, se proporciona un hogar que incluye paredes laterales, frontal y posterior, que definen un recinto de hogar vertical. Una pared de división dentro del recinto de hogar está situada en el circuito generador para recibir una mezcla de vapor y de agua. La pared de división com-



prende una pluralidad de tubos que definen un panel orientado verticalmente, que tiene una sección inferior que se extiende formando ángulo con él, penetrando en la pared frontal o posterior del recinto del hogar. En general, el

5 panel de pared de división tiene aproximadamente la forma de L, siendo los tubos en el lado interior de la curva de la pared de división progresivamente más cortos que los tubos en el lado exterior de la curva. Un calderín horizontal para la pared de división está situado en el lado

10 exterior del recinto de hogar, centrado con el plano de la pared de división y están previstos tubos de conexión entre el calderín y los tubos de pared de división, conectados al calderín distanciados a lo largo de su longitud, extendiéndose hacia arriba y luego lateralmente para

15 conectarse a tubos seleccionados de la pared de división. Los tubos de conexión más centrales serán más cortos en longitud que los que se sacan del centro del calderín y los tubos de conexión progresivamente mayores serán llevados a los tubos de pared de división progresivamente más

20 cortos, de modo que las longitudes totales de tubos entre los calderines de entrada y de salida para la pared de división se mantienen aproximadamente iguales.

Los tubos sucesivos de la pared de división están conectados alternativamente a tubos de conexión a izquierda y derecha del calderín de entrada, de modo que la

25 calidad del flujo a través de la pared de división permanece tan uniforme como sea posible.

La invención y sus ventajas se harán notorias de una consideración adicional de la memoria, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

30

La figura es una vista en sección esquemática que ilustra un circuito de flujo de acuerdo con la invención.

5 Con referencia a la figura, se ilustra un recinto de hogar 12, que comprende una pluralidad de tubos paralelos 14, circundando el recinto una pared de división que se extiende hacia arriba 16, hecha también de una pluralidad de tubos paralelos 18. El recinto de hogar tendrá generalmente cuatro paredes, una pared frontal, una pared  
10 posterior y unas paredes laterales y será rectangular en sección transversal. Los tubos de pared de división se extenderán hacia arriba en el recinto de horno, a modo de panel centrado entre las paredes laterales del recinto y que se encuentra en un plano que va desde la pared frontal del recinto a la pared posterior del recinto. Los tubos de la pared de división pueden soldarse entre sí según se requiera a lo largo de sus longitudes, de modo que el panel es esencialmente rígido.

De acuerdo con la presente invención, la pared  
20 de división considerada es solo una pared de división parcial, que se extiende desde un plano por encima de los quemadores del recinto de hogar (no mostrado) hasta la parte superior del recinto. Por consiguiente, los tubos de pared de división 18 estarán doblados hacia afuera cerca del fondo de la pared de división, de modo que se extienden a aproximadamente 30° de inclinación desde la horizontal a través de una pared de generador que penetra en este caso en la pared frontal de generador. El aspecto  
25 significativo de la pared de división parcial es que los tubos de la pared de división penetrarán en el recinto de  
30



21 JUL

pared de hogar formando ángulo con él y definirán así una extensión vertical 20 y una extensión inclinada inferior 22, que definen conjuntamente una configuración aproximadamente en forma de L.

5                    Generalmente, los tubos de pared de división estarán alineados en un solo plano, estando situadas la extensión vertical y la extensión horizontal en el mismo plano vertical. De este modo, los tubos en el lado interior 24 de la curva de la pared de división serán más  
10 cortos que los tubos en el lado exterior 26 de la curva de panel; o, con referencia al grupo de paneles fuera de la pared de recinto del generador, los tubos superiores de la pared de división serán mas cortos que los tubos inferiores.

15                    Fuera de la pared de horno, pero paralelo a la pared y por debajo de los tubos de pared de división, está previsto un calderín cilíndrico dispuesto horizontalmente 28. La longitud del calderín depende del número de tubos en la pared de división y de los números de conexio  
20 nes 30 entre el calderín y la pared de división. Como se ilustra en la figura, el calderín está centrado con el plano de la pared de división y las conexiones 30 entre el calderín y la pared de división están alineadas longitudinalmente y separadas a lo largo de la parte superior  
25 del calderín en comunicación de fluido con el interior del calderín. Preferiblemente, las conexiones se extienden verticalmente desde el calderín en un solo plano alineado con el eje geométrico del calderín para definir un vano paralelo a la pared del generador y luego están dobladas  
30 horizontalmente para conectarse a tubos seleccionados de



la pared de división. Como el medio o centro del calderín está alineado con el plano de la pared de división, puede describirse como teniendo conexiones en el lado derecho hasta la derecha del centro (miranda a la pared de recinto 12) y unas conexiones izquierdas a la izquierda del centro. La conexión más central, centrada a lo largo del suministro de calderín se extiende hacia arriba en una corta distancia hasta que está a nivel con el tubo más inferior de la pared de división y luego se conecta a este tubo. La primera conexión a la izquierda de la conexión más central se extiende en una distancia ligeramente mayor hacia arriba y luego hacia la derecha para conexión al tubo próximo más alto de la pared de división. De modo similar, el primer tubo del lado de la derecha del tubo más central se extiende aún adicionalmente hacia arriba hasta que está al mismo nivel que el tercer tubo desde el fondo de la pared de división y luego se dobla hacia el plano de la pared de división para conexión con este tubo. La cuarta conexión está en el lado de la izquierda de la conexión más central y la quinta conexión está en el lado de la derecha y así sucesivamente, uniéndose alternativamente las conexiones de la izquierda y de la derecha con tubos sucesivos de la pared de división.

Por encima de la pared de división, sus tubos están conectados al calderín de salida 29.

Es notorio que las conexiones más cortas cerca del centro del calderín estarán conectadas a los tubos de pared de división más largos, es decir, a los tubos más inferiores a los del lado exterior de la curva de pared de división; y que las conexiones más largas estarán co-



nectadas a los tubos de pared de división más cortos o a los tubos en el lado interior de la curva de pared de división. Dimensionado de modo apropiado las conexiones, las longitudes de tubo totales entre los calderines de entrada y salida de la pared de división pueden mantenerse aproximadamente iguales. De este modo, los desarreglos de flujo producidos por variaciones en la longitud de tubo total se evitan en la pared de división.

Para introducir un fluido al interior del calderín de entrada horizontal, una tubería descendente 32, se separa de la superficie del generador y que viene desde los pasos del recinto de pared de convección o desde otra superficie apropiada, se conecta a una botella 34, que a su vez está provista de patas 36, que llevan a botellas intermedias 38, provistas de conexiones 40 entre las botellas intermedias y el calderín 28. Las últimas conexiones están separadas por igual longitudinalmente al calderín, de modo que un fluido que entra en el tubo descendente se distribuye por igual al calderín.

Como el calderín 28 está dispuesto sobre un plano horizontal y es alimentado en lugares frecuentes a lo largo de su longitud, no existirá ninguna separación importante de fluido en el calderín en las fases de líquido y vapor. Por consiguiente, una conexión en el lado de la derecha del calderín más alejado de su línea de centros recibirá esencialmente la misma cantidad de fluido que una conexión en el lado de la izquierda más alejado de la izquierda separado de las líneas de centros del calderín. Conectando tubos sucesivos de la pared de división alternativamente a los lados de la derecha y de la izquier



2'

5 da, si existiera una diferencia en la distribución de fluido en el calderín 28 desde el centro hasta un extremo, existirá una distribución similar creada en la pared de división desde la parte posterior a la frontal. Puede conseguirse entonces un equilibrado final de la entalpia del fluido de salida que abandona cada parte de la pared de división estableciendo orificios en los tubos de pared de división, en grupos.

10 Se han mencionado algunas de las distintas ventajas que se originan en la invención. Por ejemplo, una mezcla de agua y vapor entra en un paso de hogar, más allá del cual está una zona de baja absorción de calor del hogar. Además, es posible montar más quemadores en el hogar que con una pared de división completa, de modo que  
15 no es un problema la holgura de los quemadores. Finalmente, no se requiere el uso de aceros inoxidable y aceros de alto contenido en cromo, ferríticos, usados en las paredes de división refrigeradas por vapor, completas, cuando se evita un apartamiento de la ebullición nucleada -  
20 por consideraciones de diseño apropiadas.

Aunque la invención ha sido descrita con referencia a una realización específica, las variaciones dentro del ámbito de las reivindicaciones siguientes serán notorias a los concededores de la técnica.

25 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 1 de Julio de 1.968, Nº 741.698, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

30

17.7.69



### REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

10 1.- Un sistema de flujo para generador de vapor de tipo directo, que comprende: un hogar que incluye, al menos, una pared que define un recinto de hogar vertical; una pared de división dentro del recinto de hogar, situada en el circuito del generador para recibir una mezcla de vapor y de líquido; comprendiendo la pared de división una pluralidad de tubos que definen un panel orientado verticalmente, estando dispuesto el panel en un plano en ángulo recto con la pared de recinto y que incluye una de sus secciones, que está doblada en dicho plano, de modo que sus tubos se extienden hacia y penetran en la pared del recinto; un calderín o colector horizontal para la pared de división; y una pluralidad de tubos de conexión separados a lo largo de la longitud del calderín en comunicación de flujo con él, conectados a tubos pre-seleccionados de la pared de división; estando los tubos de conexión dimensionados longitudinalmente a ella y dispuestos para compensar diferencias en longitudes de los tubos de pared de división.

25 2.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la pared de división es solo parcial, extendiéndose desde un plano por encima de los quemado-

30



res del hogar hasta cerca de la parte superior del recinto.

3.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual los tubos de pared de división son paralelos, estando una mayor parte de sus longitudes en una extensión orientada verticalmente, incluyendo la pared de división una extensión inferior de tubos paralelos que pasan con una inclinación de 30° desde la horizontal entre la extensión orientada verticalmente y la pared del recinto de hogar, penetrando en la pared.

4.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 3, en el cual dicho calderín está por debajo del tubo más inferior de la extensión inferior de pared de división, estando los tubos de conexión separados uniformemente a lo largo de la superficie superior del calderín y extendiéndose hacia arriba y luego horizontalmente para conectarse a los tubos de pared de división.

5.- Un sistema de flujo de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual el calderín dispuesto horizontalmente está en ángulo recto con el plano de los tubos de pared de división e incluye un centro alineado con el plano de los tubos de pared de división, estando el tubo de conexión, centrado sobre el calderín, conectado al tubo más inferior de la pared de división, estando los tubos de conexión sucesivos separados de dicho tubo centrado conectados a los tubos de pared de división por encima de dicho tubo más inferior, estando las conexiones de la izquierda y de la derecha conectadas alternativamente a tubos sucesivos de la pared de división.

6.- Un sistema de flujo para generador de va-

21 J



por de tipo directo, que comprende: un hogar que incluye, al menos, una pared que define un recinto de hogar vertical; una pared de división dentro del recinto de hogar, que comprende una pluralidad de tubos paralelos que definen un panel, comprendiendo dicho panel una extensión vertical superior y una extensión inferior con aproximadamente una inclinación de 30° con la horizontal, encontrándose ambas extensiones en el mismo plano, de modo que dicho panel tiene una configuración aproximadamente en forma de L, penetrando la extensión inferior con inclinación de 30° respecto a la horizontal en dicha pared de recinto; un calderín de entrada sustancialmente horizontal para dicha pared de división; un calderín de salida para la misma; unos medios de tubo que conectan dicho calderín de entrada a los tubos de pared de división de la extensión inferior, estando dichos medios de tubo dimensionados longitudinalmente para compensar las diferencias en la longitud de los tubos de la pared de división.

7.- Un sistema de flujo para generador de vapor de tipo directo, que comprende: un hogar que incluye al menos una pared de recinto que define un recinto de hogar vertical; una pared de división dentro del recinto de hogar, situada en el circuito de generador para recibir una mezcla de vapor y de agua; una pared de división, que comprende una pluralidad de tubos paralelos, que definen un panel, incluyendo dicho panel una extensión vertical superior y una extensión inferior inclinada en 30° aproximadamente con la horizontal, teniendo cada tubo de la pared de división aproximadamente una configuración en forma de L; encontrándose dichas dos extensiones en el mismo



plano vertical, penetrando la extensión con inclinación de 30 con la horizontal en dicha pared de recinto; un calderín de entrada horizontal, cilíndrico, para la pared de división, situado en un plano horizontal inferior al tubo más inferior de la pared de división, en ángulo recto con el plano de la pared de división, incluyendo dicho calderín un centro entre los extremos del calderín que se encuentran en el mismo plano vertical que la pared de división; unos medios para distribuir una mezcla de vapor y líquido a dicho calderín de entrada de pared de división; un calderín de salida para la pared de división; unos medios de conexión de tubos, que conectan el calderín de entrada a los tubos de pared de división, que comprenden una pluralidad de tubos de conexión a intervalos separados a lo largo del calderín en comunicación de flujo con el calderín, incluyendo cada uno de ellos una pata vertical, que se extiende hacia arriba desde el calderín de entrada y una pata horizontal, que se extiende para conectar a un tubo seleccionado de la pared de división, definiendo las patas verticales y horizontales de los tubos de conexión un plano vertical alineado con el eje geométrico del calderín de entrada; unos tubos de conexión a la izquierda y a la derecha, que están conectados alternativamente a tubos sucesivos de la pared de división; estando los tubos de conexión más cortos, más interiores, con relación al centro del calderín de entrada, conectados a los tubos de pared de división más inferiores y mayores, estando dimensionados los tubos de conexión longitudinalmente para compensar las diferencias en las longitudes de los tubos de la pared de división.



8.- Un sistema de flujo de acuerdo con la reivindicación 7, que incluye además una línea de centros de quemador, en el cual la pared de división está por encima de dicha línea de centros.

5 9.- Un sistema de flujo de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual dicha pared de división está dimensionada para producir un flujo de vapor en su calderín de salida.

10 10.- Un sistema de flujo para generador de vapor que comprende: una pared de recinto, que incluye un lado de gases calientes y un lado de gases fríos; un panel en forma de L de tubos en el lado de gases calientes; que comprende una extensión vertical superior y una extensión que tiene una inclinación de aproximadamente 30° con la horizontal; estando ambas dispuestas sustancialmente en el mismo plano vertical; penetrando la extensión inferior en la pared de recinto; un calderín de entrada, sustancialmente horizontal, cilíndrico, para dicho panel, para alimentar una mezcla de vapor y líquido al panel;

15 20 unos medios de conexión de tubos entre el calderín de entrada y dicho panel de tubos; estando dichos medios de conexión de tubos dimensionados longitudinalmente a ellos y dispuestos para compensar las diferencias en las longitudes de los tubos de dicho panel de tubos.

25 11.- Un sistema de flujo para generador de vapor de tipo directo.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

30



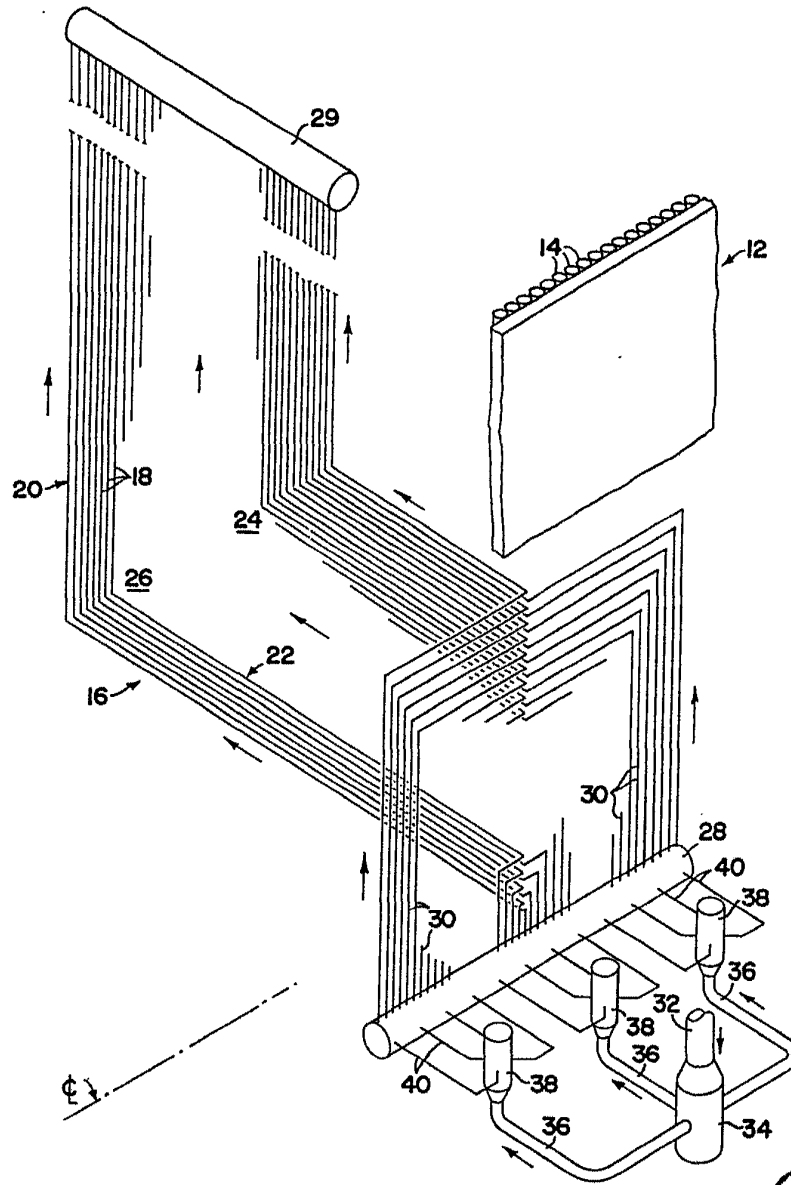
Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

21 JUL 1969

P.A.

Alberto de Lizasoain  
Presidente



*Alte*  
PROPERTY