



10	ES	11	NUMERO	484291	10	AI
		21				
		22	FECHA DE PRESENTACION	19-9-79		

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la memoria adjunta.

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F22B 17/06	
54 TITULO DE LA INVENCION		
"GENERADOR DE VAPOR QUE UTILIZA BARRAS VERTICALES PARA SOPORTAR TUBOS DE PLUJO DE FLUIDO ANGULARMENTE DISPUESTOS, QUE FORMAN LA PARED LIMITE DEL HORNO".		
70 SOLICITANTE (S)		
La Corporación estadounidense organizada bajo las Leyes del Estado de Delaware: FOSTER WHEELER ENERGY CORPORATION		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
110 South Orange Avenue LIVINGSTON, New Jersey 07039 (U.S.A.)		
73 INVENTOR (ES)		
1.- Harry H. PRATT, estadounidense. 2.- Dudley P. MONEY, británico.		
75 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO		S/Ref.: PD 4603 N/Ref.: O.G. 35.853/PP

La presente invención se refiere a un generador -- de vapor y, más particularmente a un sistema generador de va por subcrítico o supercrítico de un solo paso para convertir el agua en vapor.

5. Generalmente un generador de vapor de un solo paso funciona para hacer circular un fluido a presión, generalmen te agua, a través de una sección generadora de vapor y una - sección de sobrecalentamiento para convertir el agua en va-- por. En estos sistemas, el agua que penetra en la unidad da
10. una sola pasada a través del circuito y se descarga a través de la salida de la sección de sobrecalentamiento de la uni-- dad como vapor sobrecalentado para su uso en accionar una -- turbina o similar.

- Estos sistemas proporcionan varios perfeccionamien
15. tos con respecto a las calderas convencionales de tipo de -- tambor, aún cuando se han presentado algunos problemas en co nexión con las primeras versiones de estos generadores de un solo paso, tales como pérdidas térmicas excesivas, falta de coincidencia de la temperatura del vapor, el requisito de --
20. controles sofisticados y valvulación adicional durante la -- puesta en marcha, estos problemas han quedado virtualmente - eliminados en los últimos sistemas de generación.

- Por ejemplo, el sistema describe en la solicitud - de patente norteamericana nº de serie 713.313 presentada el
25. 10 de Agosto de 1976 y cedida al cesionario de la presente - invención incluye una serie de separadores situados en la li nea de flujo principal entre la sección generadora de vapor y la sección de sobrecalentamiento, y están adaptados para - recibir el flujo de fluido de la sección generadora de vapor
30. durante la puesta en marcha y la operación de carga completa

- del sistema. Esta disposición permite que se logre una puesta en marcha rápida y eficaz con un mínimo de funciones de control y sin la necesidad de válvulas costosas. Asimismo, las turbinas pueden cargarse suavemente a presiones y temperaturas óptimas que pueden ser aumentadas constante y gradualmente, sin la necesidad de válvulas de división de la caldera o de circuitos de desviación externos para el vaciado del vapor. También, de acuerdo con este sistema, las operaciones pueden ser continuas con cargas muy bajas con un mínimo de pérdida térmica al condensador.

- En la última disposición, las paredes de la sección de horno del generador están formadas por una serie de tubos que se extienden verticalmente y que tienen aletas que se extienden exteriormente desde las porciones diametralmente opuestas de los mismos, estando conectadas las aletas de los tubos adyacentes unas con otras para formar una estructura estanca al gas. Durante la puesta en marcha el horno funciona a presión constante y se hace pasar el agua supercrítica a través de las paredes límites de horno en múltiples pasadas para incrementar gradualmente su temperatura. Esto requiere el uso de colectores entre las múltiples pasadas para regular los desequilibrios térmicos provocados por las pérdidas de los tubos, que se extienden verticalmente que están más cerca a los quemadores que los otros o por los tubos que reciben una absorción desigual debido al cubrimiento local de escoria, a que hay quemadores fuera de servicio, u otras causas. El uso de estos colectores intermedios, además de ser caros, hace desaconsejable hacer funcionar el horno a presión variable debido a la probabilidad de que se separen las fases de vapor y líquido dentro del colector, y a una

- distribución desigual en el circuito corriente abajo. Por lo tanto, este tipo de disposición requiere una estación reductora de presión interpuesta entre la salida de horno y los separadores para reducir la presión a valores predeterminados y además, requiere un número relativamente grande de tubos descendentes para conectar las diferentes pasadas formadas por el circuito de la pared límite del horno.
- 5.

- En la solicitud norteamericana nº de serie 791.830 presentada el 28 de Abril de 1977 y cedida al mismo cesionario de la presente invención, se describe un generador de vapor que incorpora las características del sistema tratado anteriormente, e incluso elimina la necesidad de colectores intermedios, tubos descendentes adicionales, y una estación reductora de presión. Estos perfeccionamientos se realizan, --
- 10.
- 15.
- por lo menos en parte, formando las paredes límites de la sección del horno del generador de vapor mediante una serie de tubos interconectados, cuya porción se extiende en un ángulo agudo con relación al plano horizontal.

- De acuerdo con una realización preferida de esta --
- 20.
- disposición, las paredes límites que definen las porciones superior e inferior de la sección del horno del generador de vapor se extienden verticalmente, mientras que los tubos en la porción de horno intermedia se extienden en un ángulo agudo con relación al plano horizontal. Los últimos tubos están
- 25.
- en coincidencia de flujo de fluido con los tubos en las porciones de horno inferior y superior, y se envuelven alrededor de la sección del horno durante, por lo menos, una revolución.

- Este uso de tubos angularmente extendidos en la --
- 30.
- sección de horno intermedia permite que el fluido promedie --

- los desequilibrios térmicos del horno y sea pasado a través de las paredes límites en una pasada completa, eliminando, - de este modo, el uso de múltiples pasos, y de sus tubos descendentes y colectores de mezcla asociados. Como resultado,
5. el horno puede ser puesto en funcionamiento a presión variable y se elimina la necesidad de una estación reductora de presión. De igual modo, como resultado de los tubos que se extienden angularmente, es posible una cadencia de flujo de masa relativamente grande, junto con un gran tamaño del tubo,
10. comparado con una disposición de tubo vertical.

- Sin embargo, aunque el uso de los tubos que se extienden angularmente tiene ventajas aparentes, existe un problema asociado con su uso. En particular, en una disposición típica de tubo vertical, las cargas de gravedad sobre las paredes del horno formadas por los tubos tiene como resultado una fuerza de curvatura sin importancia en los tubos. Sin embargo, cuando los tubos están dispuestos en un ángulo, es decir con su eje longitudinal en un ángulo con respecto a la vertical, se introduce un componente de carga de gravedad perpendicular al eje longitudinal, que produce momentos de curvatura en la pared del tubo, y si no se remedia, podría tener como resultado la ausencia de la pared.
15. redes del horno formadas por los tubos tiene como resultado una fuerza de curvatura sin importancia en los tubos. Sin embargo, cuando los tubos están dispuestos en un ángulo, es decir con su eje longitudinal en un ángulo con respecto a la vertical, se introduce un componente de carga de gravedad perpendicular al eje longitudinal, que produce momentos de curvatura en la pared del tubo, y si no se remedia, podría tener como resultado la ausencia de la pared.
20. tener como resultado la ausencia de la pared.

- Por lo tanto, es un objeto de la presente invención proporcionar un generador de vapor que incorpora las características del sistema descrito anteriormente y que sin embargo elimina la necesidad de colectores intermedios, tubos descendentes adicionales, y una estación reductora de presión.
25. rísticas del sistema descrito anteriormente y que sin embargo elimina la necesidad de colectores intermedios, tubos descendentes adicionales, y una estación reductora de presión.

- Es un objeto adicional del presente invento proporcionar un generador de vapor del tipo anterior en el que las paredes límites de la sección del horno del generador de va-
30. paredes límites de la sección del horno del generador de va-

por están formadas por una serie de tubos interconectados, - una porción de los cuales se extiende a un ángulo agudo con respecto al plano horizontal.

5. Es aún otro objeto de la presente invención invención proporcionar un generador de vapor del tipo anterior en el que una serie de barras que se extienden verticalmente están situadas a intervalos espaciados a través de las paredes límite, y están conectadas a los tubos para soportar los tubos y mitigar cualquier momento de curvatura que se produzca.

10. Es aún otro objeto adicional de la presente invención proporcionar un generador de vapor del tipo de arriba.- en el que las barras de soporte definen superficies de apoyo en acoplamiento de soporte con los tubos.

15. Es aún otro objeto adicional de la presente invención proporcionar un generador del tipo de arriba en el que pasa el fluido a través del circuito de pared límite de la sección del horno en una sola pasada completa.

20. Hacia el logro de estos y otros objetos, el generador de vapor de la presente invención comprende una sección de horno vertical, cuyas paredes límite están formadas por una serie de tubos a través de los cuales se hace pasar el fluido para aplicar calor al fluido. Una porción de los tubos se extiende en un ángulo agudo con relación al plano horizontal y se enrolla alrededor de la sección del horno durante, por lo menos, una revolución, y una serie de barras de soporte, que se extienden verticalmente, están situadas a intervalos espaciados a través de las paredes límite y están conectadas a los tubos para soportar los mismos.

.../...

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La breve descripción anterior, así como objetos --
 adicionales, características y ventajas de la presente inven-
 ción, se apreciará de manera más completa haciendo referen-
 5. cia a la siguiente descripción detallada de una realización
 actualmente preferida, pero sin embargo ilustrativa, de --
 acuerdo con la presente invención, cuando se considera en co-
 nexión con los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 es una vista en sección esquemática --
 10. del generador de vapor de la presente invención;

La figura 2 es una vista en sección tomada a lo --
 largo de la línea 2-2 de la figura 1;

La figura 3 es una vista en perspectiva parcial de
 una porción del generador de vapor de la figura 1;

15. La figura 4 es una vista alargada, parcial, en ele-
 vación de una porción de una pared límite del generador de --
 vapor de las figuras 1-3; y

La figura 5 es un diagrama esquemático que muestra
 el circuito de flujo del generador de vapor de las figuras --
 20. 1-3.

DESCRIPCION DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS.

Con referencia específicamente a la figura 1 de --
 los dibujos, la referencia numérica 10 se refiere en general
 al generador de vapor de la presente invención, e incluye --
 25. una sección 12 de horno inferior, una sección 14 de horno in-
 termedia, y una sección 16 de horno superior. Las paredes lí-
 mite que definen las secciones 12, 14 y 16 del horno inclu-
 yen una pared delantera 18, una pared trasera 20 y dos pare-
 des laterales que se extiendan entre las paredes delantera y
 30. trasera, y una de las paredes laterales está indicada por me

5. dio de la referencia numérica 22. Las porciones inferiores de la pared delantera 18 y de la pared trasera 20 están inclinadas hacia adentro para formar una sección 23 de tolva en la sección 12 de horno inferior para la acumulación de cenizas y similar, de manera convencional.

10. Como se muestra mejor en la figura 2, cada una de las paredes 18, 20 y 22 están formadas por una serie de tubos 24 que tienen aletas continuas 26 que se extienden hacia afuera desde porciones diametricamente opuestas de las mismas, y las aletas de los tubos adyacentes están conectadas unas con otras de manera conocida, tal como por medio de soldadura, para formar una estructura estanca al gas.

15. Con referencia específicamente a las figuras 1 y 3, los tubos 24 en las paredes laterales 22 de la sección inferior 12 del horno se extienden verticalmente hasta un plano horizontal P1 ubicado en la porción superior de la sección 23 de tolva, mientras que los tubos 24 en la pared frontal 18 y la pared posterior 20 están inclinados interiormente desde el último plano para formar la sección 23 de tolva.

20. Los tubos 24 que forman las paredes 18, 20 y 22 en la sección intermedia 14 se extienden desde el plano P1 a un plano P2 situado en una porción superior del generador de vapor 10, y estos tubos se extienden a un ángulo agudo con respecto a los planos P1 y P2. Los tubos 24 que forman las paredes 18,

25. 20 y 22 de la sección superior 16 del horno se extienden verticalmente desde el plano P2 hasta la parte superior de esta última sección, con la excepción de una porción de los tubos en la pared posterior 20 que están curvados fuera del plano de la última pared para formar una pared subsidiaria 21, según se explicará con detalle más adelante.

30.

- Los tubos 24 en la sección intermedia 14 se extienden desde el plano P1 y se envuelven alrededor del perímetro completo del horno, cuanto menos una vez para formar las porciones correspondientes de las paredes 18, 20 y 22 antes de
5. que terminen en el plano P2. Los tubos 24 en la sección intermedia 14 tienen una serie de aletas 26 que están dispuestas y que funcionan de manera idéntica a las aletas de los tubos en la sección inferior 12 del horno y en la sección superior 14 del horno.
10. Aunque no queda claro a la vista de los dibujos, se entiende que cada tubo 24 en la sección intermedia 14 del horno está conectado a, y coincide con dos tubos 24 en la sección superior 16 del horno, y con dos tubos 24 en la sección inferior 12 del horno, estando hechas las conexiones por bifurcaciones que se extienden entre los tubos correspondientes, según se describe con detalle en la solicitud norteamericana nº de Serie 861.388, presentada el 16 de Diciembre de 1977, y cedida al mismo concesionario de la presente invención.
15. Según se menciona anteriormente, la porción superior de la pared posterior 20 en la sección superior 16 del horno tiene una pared subsidiaria 21 que consiste en una porción angular 21a y una porción vertical 21b formada mediante la curvatura de un número seleccionado de tubos 24 desde la
20. pared posterior 20 hacia afuera para formar una porción angular 21a y formar después verticalmente la porción vertical 21b. Como resultado, los espacios están definidos entre los tubos restantes 24 en la porción superior de la pared 20, así como entre las porciones de los tubos que forman la porción
25. vertical 21b de la pared subsidiaria 21. Estos permiten
- 30.

que salgan los gases de combustión desde la sección superior 16 del horno, según se describirá más tarde.

Haciendo referencia a las figuras 1, 3 y 4, una serie de barras de soporte 27 que se extienden verticalmente —
 5. están situadas a intervalos espaciados a través de las superficies externas de las paredes límite 18, 20 y 22. Cada barra de soporte 27 se extiende desde un punto justo por encima del plano P2, a un punto inmediatamente por debajo del —
 10. plano P1, con la excepción de que, con relación a la pared frontal 18 y la posterior 20, terminan en el plano P1. Como se muestra mejor en la figura 4, cada barra 27 está fresada u ondulada, para formar superficies que corresponden, en su forma, a las porciones de la circunferencia externa de los —
 15. tubos 24. Las últimas porciones de los tubos 24 se extienden dentro de las superficies correspondientes de las barras 27 y están soldadas a las mismas, según se muestra. Ya que las porciones de cada barra 27 que se extiende en la sección superior 16 del horno y a lo largo de una porción de las paredes laterales 22 de la sección inferior 12 del horno están —
 20. conectadas a los tubos que se extienden verticalmente, las superficies de soporte de estas porciones de las barras se fresarían en consecuencia, según se muestra en la porción superior de la figura 4.

Las barras 27 puede estar situadas a intervalos —
 25. predeterminados a través de la anchura de las paredes 18, 20 y 22, tal como cuatro pies (122 cm.). Por lo tanto, si la anchura de las paredes laterales 22 es de cuarenta y cinco pies (1372,5 cm.); por ejemplo, se colocarían aproximadamente once barras 27 a través de cada pared. De igual modo, si la pared
 30. red frontal 18 y la posterior 20 fueran cada una de aproxima

- damente setenta pies (2135 cm.) de ancho, entonces, se colocarían aproximadamente dieciseis barras 27 a lo largo de estas paredes. Se observa que, con fines de conveniencia de presentación, los dibujos no describen el uso de material --
5. aislante que normalmente se extendería a lo largo de las superficies externas de cada una de las paredes 18, 20 y 22 de las barras 27.

- Se disponen una serie de quemadores 28 en las paredes frontal y posterior 18 y 20 en la sección intermedia 14
10. del horno, estando dispuestos los quemadores, en este ejemplo, en tres filas verticales de cuatro quemadores por fila. Los quemadores 28 están mostrados esquemáticamente, ya que pueden ser de diseño convencional.

- Haciendo referencia de nuevo a la figura 1, se proporciona un área de recuperación térmica, mostrada generalmente por la referencia numérica 20, adyacente a la sección superior 16 del horno en comunicación de flujo de gas con la cámara, e incluye una sección de vestíbulo 32 y una sección --
15. de convención 34. El piso de la sección de vestíbulo 32 está
20. mostrado por la referencia numérica 33 y formado por la porción angular 21a de la pared subsidiaria 21, estando proporcionados los tubos 24 en esta porción con aletas, cuyas aletas están conectadas a aletas de tubos adyacentes para que --
25. el suelo 33 sea hermético al gas. Las porciones restantes de los tubos 24 que forman la porción vertical 21b de la pared subsidiaria se extienden en una relación espaciada para permitir que los gases pasen desde la sección de vestíbulo 32 a la sección de convención 34.

- La sección de convención 34 incluye una pared frontal 40, cuya porción superior está formada por una serie de
- 30.

tubos que se extienden en relación espaciada para permitir -- que los gases procedentes de la sección de vestíbulo entren en la sección de convención. El área 30 de recuperación térmica incluye también una pared posterior 41 y dos paredes laterales 42, mostrándose una de las últimas en la figura 1. --

5. Se entiende que la pared posterior 41, las paredes laterales 42, y la porción inferior de la pared frontal 40 están formadas por una serie de tubos 24 interconectados, aleteados y -- extendiéndose verticalmente, de manera similar a la de la --

10. sección superior 16 del horno.

Se proporciona una pared de división 44, formada -- también por una serie de tubos 24 interconectados y aleteados, en el área 30 de recuperación térmica para dividir esta última en un paso de gas frontal 46 y un paso de gas poste--

15. rior 48. Se dispone un economizador 50 en la porción inferior del paso de gas posterior 48, un sobrecalentador primario 52 inmediatamente por encima del economizador, y se proporciona una bancada de tubos de recalentamiento 54 en el paso de gas delantero 46.

20. Se proporciona un sobrecalentador de platina 56 en la sección superior 16 del horno y un sobrecalentador terminal 57 en la sección de vestíbulo 32 en comunicación fluida directa con el sobrecalentador de platina 56.

Según se muestra mejor en la figura 3, se propor--

25. ciona una serie de paredes divisorias 58 y cada una de ellas tiene una porción adyacente a la pared frontal 18. Las paredes divisorias 58 penetran una porción de los tubos 24 de la pared frontal en la sección intermedia 14 del horno, y se extienden verticalmente dentro de la sección superior 16 del --

30. horno, según se muestra en la figura 1.

Las porciones extremas superiores de las paredes -
18, 20 y 22, la pared subsidiaria 21, y las paredes diviso-
rias 58, así como la pared de división 44, las paredes late-
rales 42 y la pared posterior 41 del área 30 de recuperación
5. térmica, terminan sustancialmente en el mismo área general -
en la porción superior de la sección generadora de vapor 10.

Se dispone un techo 60 en la porción superior de -
la sección 10 y consiste en una serie de tubos 24 dotados de
aletas 26 conectadas de la manera descrita anteriormente, pe-
ro extendiéndose horizontalmente desde la pared frontal 18 -
10. de la sección del horno a la pared posterior 41 del área 30
de recuperación térmica.

Puede apreciarse a la vista de lo precedente que -
los gases de combustión de los quemadores 28 en la sección -
15. intermedia 14 del horno pasan verticalmente a la sección su-
perior 16 del horno y a través del área 30 de recuperación -
térmica antes de salir del paso de gas frontal 46 y del paso
de gas posterior 48. Como resultado, los gases de calor pa-
san sobre el sobrecalentador de platina 56, el sobrecalenta-
dor final 57 y el sobrecalentador primario 52, así como los
20. tubos de recalentamiento 54 y el economizador 50, para aña-
dir calor al flujo que fluye a través de estos circuitos.

Aunque no se muestra en los dibujos por claridad -
de presentación, se entiende que se proporcionan colectores
25. apropiados de entrada y salida, tubos descendentes y conduc-
tos, para colocar los tubos 24 de cada una de las paredes su-
teriormente mencionadas y los intercambiadores térmicos, así
como el techo 60 en comunicación de fluido para establecer -
un circuito de flujo que se describirá en detalles más tarde.

30. Se disponen una serie de separadores 64 en relación

- paralela adyacente a la pared posterior 41 del área 30 de recuperación térmica, directamente en el circuito de flujo principal entre el techo 60 y el sobrecalentador primario 52. --
- Los separadores 64 pueden ser idénticos a los descritos en --
5. la solicitud de patente anteriormente mencionada nº de serie 713. 313, y pueden funcionar para separar el fluido del techo 60 en líquido o vapor. El vapor de los separadores 64 es pasado directamente al sobrecalentador primario 52 y el líquido a un distribuidor de drenaje y a un circuito de recuperación térmica para el tratamiento adicional, según se describe también en la solicitud anteriormente mencionada.
- 10.

- El circuito de fluido que incluye los diversos componentes, pasos y secciones del generador de vapor 10 de la figura 1, se muestra en la figura 5. En particular, el agua de alimentación de una fuente externa, se hace pasar a través de los tubos economizadores 50 para elevar la temperatura del agua antes de que pase a los colectores de entrada -- (no mostrados) proporcionados en las porciones inferiores de las paredes del horno 18, 20 y 22. Todo el agua fluye vertical y simultaneamente a través de las paredes 18, 20, 21 y --
15. 22 para elevar la temperatura del agua adicionalmente, a fin de convertir, por lo menos, una porción de la misma en vapor, antes de que sea recogida en los colectores apropiados situados en la porción superior del generador de vapor 10. El fluido pasa después descendientemente a través de tubos descendentes apropiados, o similares, y luego ascendientemente a través de las paredes 58 de división para añadir calor adicional al fluido. El fluido es, después, dirigido a través de --
20. las paredes 40, 41, 42 y 44 del área 30 de recuperación térmica después de lo cual se recoge y se hace pasar a través --
25. 30.

del techo 60. Desde el techo 60, el fluido se hace pasar a través de colectores de recolección apropiada, o similares, hasta los separadores 64 que separan la porción de vapor del fluido desde la porción de líquido del mismo. La porción de líquido se hace pasar desde los separadores hasta un distribuidor de drenaje y un circuito de recuperación térmica (no mostrado) para el tratamiento adicional, y la porción de vapor del fluido en los separadores 64 se hace pasar directamente al sobrecalentador primario 52. Desde este último, el fluido es atemperado por spray después de lo cual se hace pasar al sobrecalentador de platina 56 y el sobrecalentador final 57, antes de que sea pasado en estado de vapor seco, a una turbina o similar.

De lo precedente resultan varias ventajas. Por ejemplo, el uso de los tubos 24 que se extienden angularmente y que se enrollan para formar la sección intermedia 14 del horno, permite que el fluido promedie los desequilibrios térmicos del horno y que se haga pasar a través de las paredes límite 18, 20 y 22 de la sección del horno en una pasada completa, eliminando, entonces, el uso de pases múltiples y de sus colectores de mezcla y tubos descendentes asociados. Así mismo, como resultado de los tubos que se extienden angularmente 24, la sección del horno puede funcionar a presión variable, sin la necesidad de una estación reductora de presión y una cadencia de flujo de masa relativamente alta, y puede utilizarse un tamaño de tubo grande en relación con el que es posible con las disposiciones de tubo vertical. Además, las barras de soporte 27 aligeran los tubos 24 que se extienden angularmente formadores de las paredes límite de la sección intermedia 14 del horno de las cargas verticales y, de

este modo, mitigan cualquier momento de curvatura en las paredes. Las barras de soporte 27 pueden también actuar como miembros apropiados para transmitir las presiones internas o externas de gas en el horno desde los tubos de fluido 24 a un sistema externo convencional.

Se entiende que mientras que la realización preferida descrita anteriormente incluye un horno que tiene un área en sección transversal de forma sustancialmente rectangular, otras configuraciones en sección transversal, tal como aquellas que tienen un modelo circular o elíptico, pueden ser utilizadas mientras que mantiene la disposición de tubo angular. Por ejemplo, el horno puede tener una configuración helicoidal en un modelo que se conforma a una sección transversal del horno. (En este contexto, debe observarse que el tipo de caldera que protege la presente invención en la que los tubos están angularmente dispuestos en la pared límite del horno, es comúnmente referida por las personas versadas en el arte como "caldera de tubo helicoidal", a pesar del hecho de que no se genera una helice matemática verdadera en la caldera, que tiene un área de sección transversal sustancialmente rectangular). También debe entenderse que los tubos pueden enrollarse en el horno durante más de una revolución completa, dependiendo de las dimensiones físicas totales del horno.

Debe adicionalmente quedar entendido que las porciones del generador de vapor han sido omitidas por conveniencia de presentación. Por ejemplo, pueden proporcionarse sistemas de aislamiento y de soporte que se extiendan alrededor de las paredes límite del generador de vapor, según se ha tratado anteriormente, y puede proporcionarse una caja de

viento o similar alrededor de los quemadores 28 para suministrar aire a los mismos de manera convencional. Debe entenderse también que las porciones extremas superiores de los tubos 24 que forman la sección superior 16 del horno y el área 5. térmica de recuperación térmica 30 pueden ser colgadas desde un punto por encima de la sección 10 generadora de vapor para acomodar la expansión térmica de manera convencional.

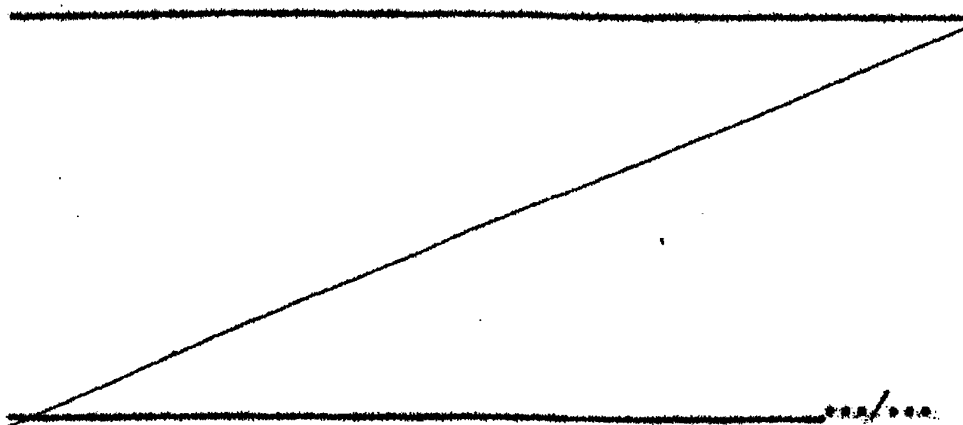
Se tiene la intención de incluir cierta latitud de modificación, cambio y sustitución en la descripción anterior 10. y en algunos casos, se emplearán algunas características de la invención sin que se usen correspondientemente otras características. En consecuencia, es apropiado que las reivindicaciones que se acompañan sean consideradas de manera amplia y consistente con el espíritu y alcance de la presente 15. invención.

N O T A

La Patente de Invención que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente legislación, deberá recaer sobre: "GENERADOR DE VAPOR QUE UTILIZA BARRAS 20. VERTICALES PARA SOPORTAR TUBOS DE FLUJO DE FLUIDO, ANGULARMENTE DISPUESTOS, QUE FORMAN LA PARED LIMITE DEL HORNO", según las características esenciales de las siguientes:

25.

30.



REIVINDICACIONES

- 1^a.-Generador de vapor que utiliza barras verticales para soportar tubos de flujo de fluido, angularmente dispuestos, que forman la pared límite del horno, que comprende una sección de horno vertical, cuyas paredes límite están —
5. formadas por una serie de tubos y medios para hacer pasar el fluido a través de dichos tubos, a fin de aplicar calor a dicho fluido, extendiéndose una porción de dichos tubos en un ángulo agudo con relación al plano horizontal y enrollándose
10. en la sección de horno durante, por lo menos, una revolución, y una serie de barras de soporte que se extienden sustancialmente de manera vertical situadas a intervalos espaciados a través de dichas paredes límite y conectadas a dichos tubos para soportar tales tubos.
15. 2^a.- Generador de vapor que utiliza barras verticales para soportar tubos de flujo de fluido, angularmente dispuestos, que forman la pared límite del horno, según la reivindicación 1, en el que dichas barras de soporte definen superficies de soporte que se corresponden en configuración —
20. con las porciones de dichos tubos y en acoplamiento de soporte con dichos tubos.
25. 3^a.- Generador de vapor que utiliza barras verticales para soportar tubos de flujo de fluido, angularmente dispuestos, que forman la pared límite del horno, según la reivindicación 1, en el que dicha otra porción de tubos se extiende en las porciones superior e inferior de dicha sección de horno, y dicha porción de tubos se extiende en la porción intermedia de dicha sección de horno.
30. 4^a.- Generador de vapor que utiliza barras verticales para soportar tubos de flujo de fluido, angularmente dis

puestos, que forman la pared límite del horno, según la reivindicación 3, en el que cada una de las barras de soporte - se extiende desde la porción de sección superior del horno a través de la sección total intermedia del horno y a la porción de la sección inferior del horno.

5. 5*.- Generador de vapor que utiliza barras verticales para soportar tubos de flujo de fluido, angularmente dispuestos, que forman la pared límite del horno, según la reivindicación 1, en el que dichos tubos tienen aletas que se extienden exteriormente desde las porciones diametralmente opuestas de los mismos, estando soldadas las aletas de los tubos adyacentes unas con otras para formar una estructura estanca al gas.

10. 6*.- Generador de vapor que utiliza barras verticales para soportar tubos de flujo de fluido, angularmente dispuestos, que forman la pared límite del horno, según la reivindicación 1, en el que todo el fluido es hecho pasar simultáneamente a través de los tubos de todas las paredes límite.

20. 7*.- Generador de vapor que utiliza barras verticales para soportar tubos de flujo de fluido, angularmente dispuestos, que forman la pared límite del horno, según la reivindicación 1, en el que dicha sección de horno tiene una sección transversal rectangular horizontal.

25. 8*.- Generador de vapor que utiliza barras verticales para soportar tubos de flujo de fluido, angularmente dispuestos, que forman la pared límite del horno, según la reivindicación 1, comprendiendo además una sección de sobrecalentamiento, medios separadores de fluido, y un circuito de flujo de fluido que conecta dichos medios separadores de fluido en una relación de flujo de serie entre dicha sección

30.

de horno y dicha sección de sobrecalentamiento.

5. 9ª.- Generador de vapor que utiliza barras verticales para soportar tubos de flujo de fluido, angularmente dispuestos, que forman la pared límite del horno, según la reivindicación 8, en el que dicha sección separadora de fluido recibe el fluido desde dicha sección generadora de vapor durante la puesta en marcha y la operación de carga total de dicho sistema, y separa dicho fluido en líquido y vapor, pasando dicho circuito de flujo de fluido el vapor desde dicha
10. sección de separación a dicha sección de sobrecalentamiento, durante la puesta en marcha y la operación de carga total de dicho sistema.

15. 10ª.- Generador de vapor que utiliza barras verticales para soportar tubos de flujo de fluido, angularmente dispuestos, que forman la pared límite del horno, según la reivindicación 1, en el que una porción de los tubos enrolla la sección de horno durante, por lo menos, una revolución.

20. 11ª.- "GENERADOR DE VAPOR QUE UTILIZA BARRAS VERTICALES PARA SOPORTAR TUBOS DE FLUJO DE FLUIDO, ANGULARMENTE DISPUESTOS, QUE FORMAN LA PARED LIMITE DEL HORNO".

Según queda sustancialmente descrito en la presente

.../...

memoria que consta de veinte hojas escritas a máquina por --
una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, 19 SET. 1979

FOSTER WHEELER ENERGY CORPORATION.

5.

P.P.


A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes. The signature is positioned below the typed text and is underlined with a single horizontal line.

FIG. 1.

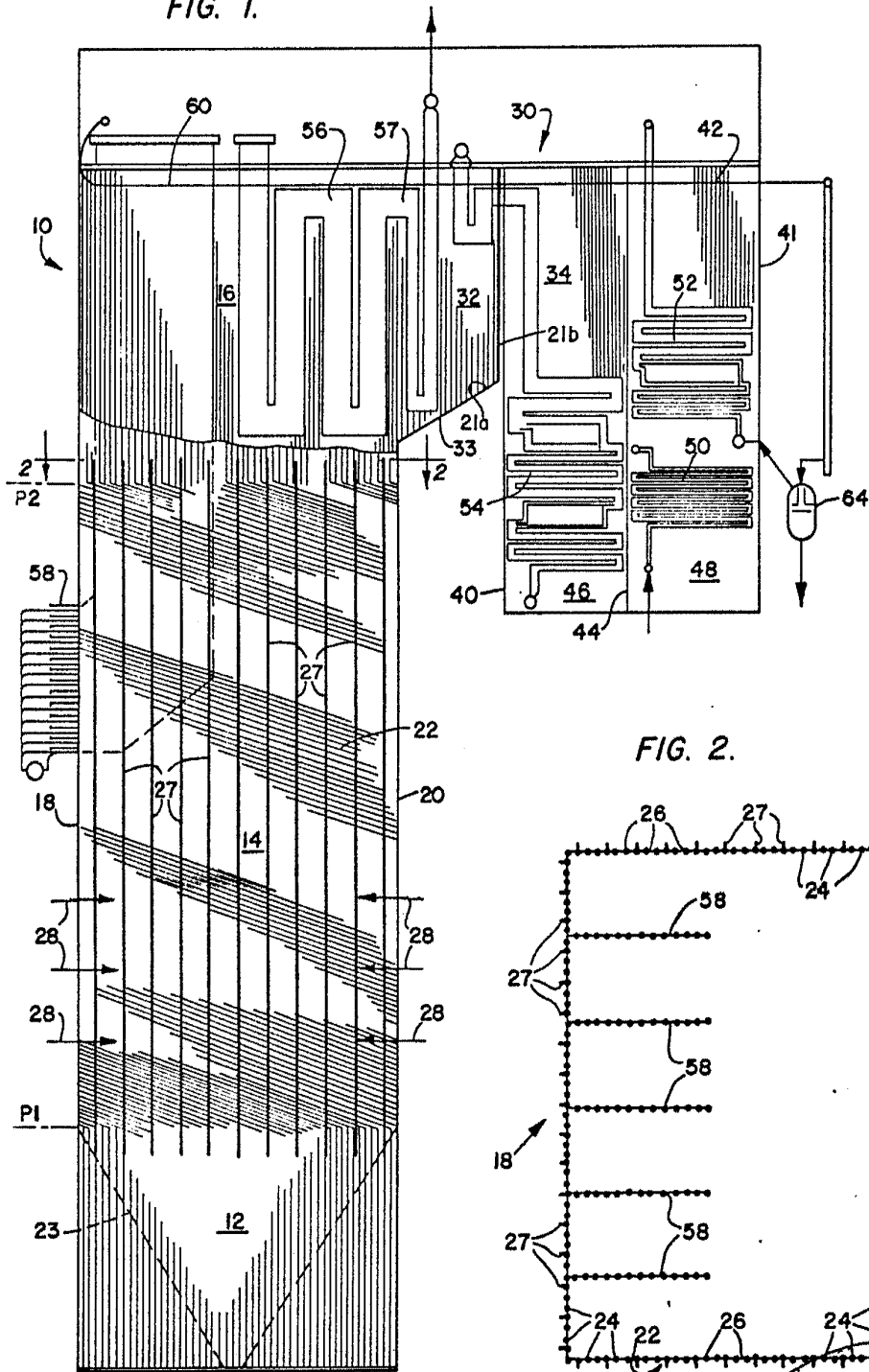
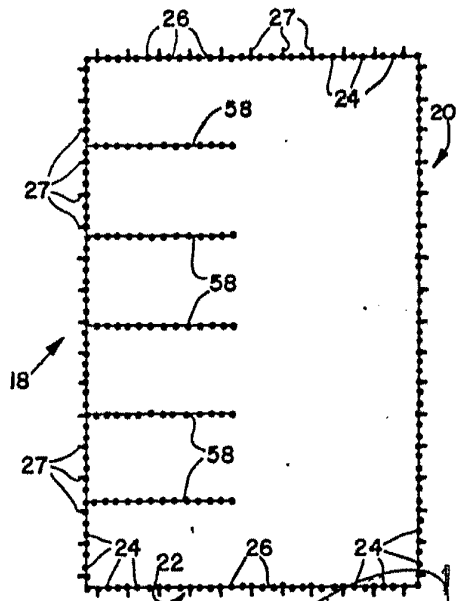


FIG. 2.



9 SEP 1971
 Madrid
 FRANCISCO GARCIA CABALLERO
 P.P.
 Firmado en la Oficina de Patentes

FIG. 3.

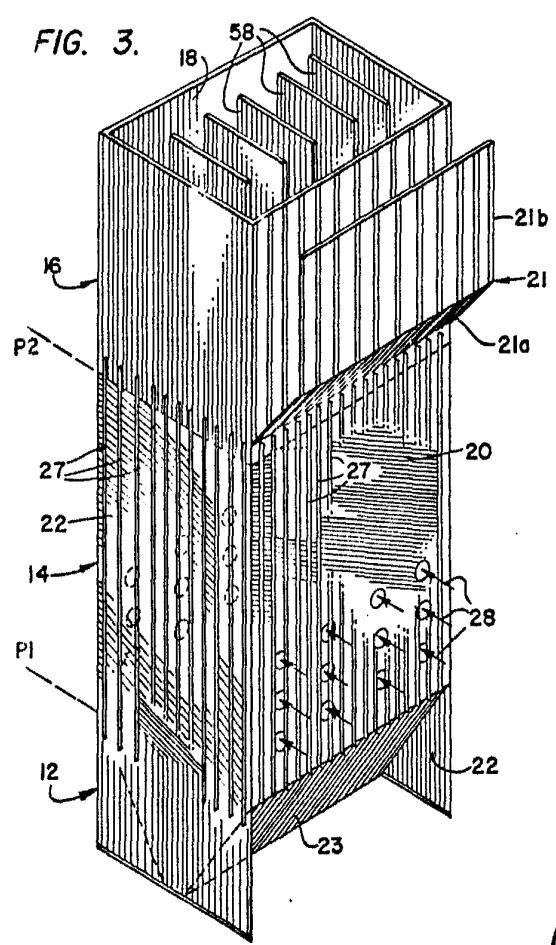


FIG. 4.

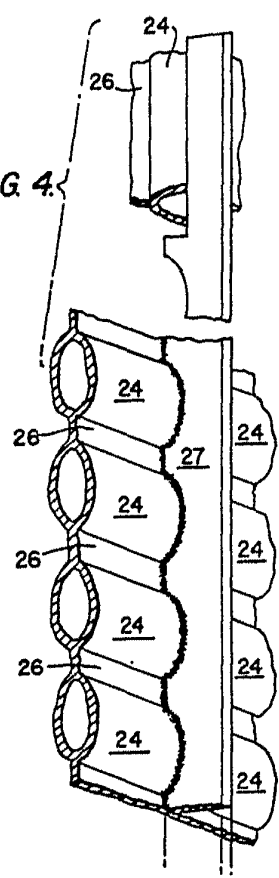
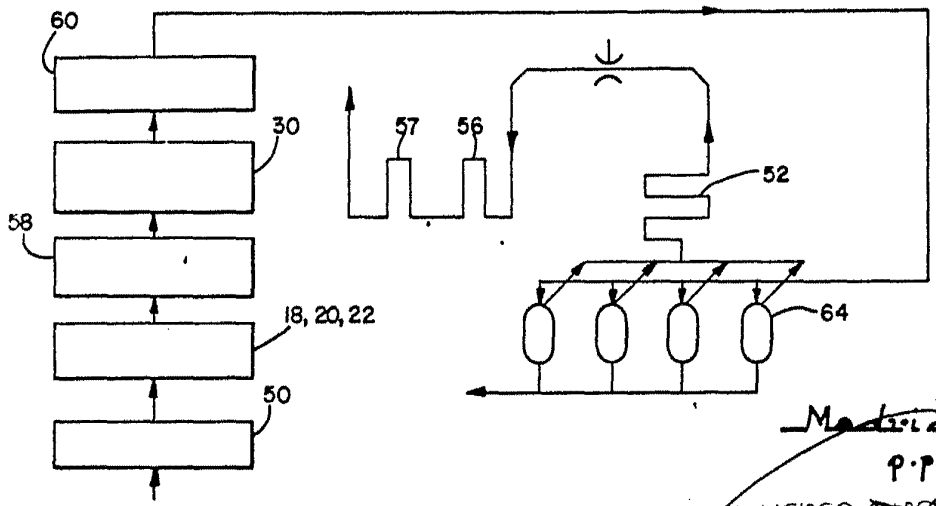


FIG. 5.



Mano d
 P.P.
 FRANCISCO GARCIA CAMERIZO
 P. P.

Firmado: M.º Eclerou de quora