

429,063 24



429063

F22B

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "SISTEMA GENERADOR DE VAPOR", a favor de FOSTER WHEELER CORPORATION, de nacionalidad norteamericana, domiciliada en LIVINGSTON, New Jersey, U.S.A. - 110 South Orange Avenue.

=====

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Invención es resultado del trabajo llevado a cabo bajo contrato nº CTA70-9 con la Oficina U.S.A. de Protección del Medio Ambiente.

RESUMEN DE LA INVENCION

- 5. Un sistema generador de vapor en el cual una serie de lechos dispuestos verticalmente de material en forma de partículas que contienen un combustible sólido quedan dispuestos en el interior de una envolvente. Se hace pasar aire a presión a través de cada uno de los
- 10. lechos de combustible para fluidificar los lechos y producir la combustión del combustible y mantener dichos lechos a temperaturas predeterminadas mientras un medio de intercambio calorífico es obligado a circular en relación de intercambio calorífico con respecto a dichos



lechos. El aire recibe presión por medio de un compresor impulsado por una turbina de gas, que a su vez, es impulsada por los gases de escape procedentes de los lechos fluidificados.

5. ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un generador de vapor y más particularmente al sistema que utiliza un intercambiador de calor que comprende una serie de lechos fluidificados apilados a efectos de generar

10. calor.

La utilización de combustibles de baja calidad tales como carbón, constituye una fuente de calor bien conocida en la generación de vapor. En algunas de las disposiciones de este tipo, el combustible queda colocado en un lecho fijo con un alimentador de cadena o similar destinado a producir su combustión y haciéndose pasar agua en relación de intercambio calorífico para producir vapor. Sin embargo, estas disposiciones se ven afectadas de diferentes desventajas tales como problemas de manejo del combustible sólido para añadirlo o para quitarlo de los lechos mencionados durante el funcionamiento. Asimismo, se consigue una transferencia de calor relativamente baja y las temperaturas de los lechos de combustible son frecuentemente no uniformes y difíciles de controlar.

15.

20.

25.

Se han realizado intentos para producir calor a efectos de generación de vapor por medio de un lecho fluidificado en el cual se hace pasar aire hacia arriba a través de una masa de combustible en forma de partículas que hace que el material se expanda y adquiera

30.

24 JUL



un estado suspendido y fluidificado, de forma que el lecho de combustible fluidificado tiene la ventaja de una mejor transferencia calorífica, corrosión reducida, reducción del ensuciamiento de la caldera y capacidad de  
5. combustión a baja temperatura.

Anteriormente, la utilización de lechos de combustible flúido ha quedado reducida a unidades que funcionan en condiciones atmosféricas. Se ha encontrado que el funcionamiento de lechos de combustible mediante  
10. flúidos a presión a unas 10 atmósferas o presión superior tiene la ventaja de reducir las necesidades de su superficie del lecho de combustible, puesto que los gases de escape son más densos. Esto permite el funcionamiento con lechos de combustible de mayor profundidad y por  
15. lo tanto una reducción en la superficie total requerida. Esto tiene como resultado la reducción de los costes de la envolvente, la reducción al mínimo de los costes al aumentar la proporción de fabricación en taller y reducción del tiempo de montaje. Asimismo la configuración  
20. de lechos más profundos produce mayor rendimiento en la combustión y recuperación de azufre en virtud de un mayor tiempo de permanencia. De este modo, la superficie de recuperación de calor queda sustituida por una conversión más directa de energía en electricidad por medio  
25. de una turbina de gas y dado el mayor tamaño del lecho de combustible, el número de puntos de alimentación del combustible se reduce mucho, simplificando por lo tanto los problemas de alimentación y reduciendo los costes.

#### RESUMEN DE LA INVENCION

30. Por lo tanto, es una finalidad de la presente



Invención el proporcionar un sistema generador de vapor de construcción modular e incluye una serie de lechos fluidificados los cuales se pueden realizar con un mínimo de partes componentes y una forma relativamente simple.

Otra finalidad de la presente Invención es proporcionar un sistema generador de vapor que disfrute las ventajas de un lecho fluidificado y que permita la utilización de varios lechos apilados de alturas relativamente elevadas.

Para conseguir éstos y otros objetivos, el sistema generador de vapor de la presente Invención comprende una envolvente, un dispositivo o medio para proporcionar una serie de lechos de combustible separados verticalmente entre si, cuyo combustible adopta la forma de partículas, quedando dispuestos en el interior de dicha envolvente, un medio o dispositivo de hacer pasar aire a presión a través de cada uno de dichos lechos de combustible para producir la combustión de dicho combustible y mantener dichos compartimientos a temperaturas predeterminadas y medios para hacer pasar sucesivamente un elemento de intercambio calorífico en relación de intercambio calorífico con dichos lechos fluidificados.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista esquemática parcialmente en sección del generador de vapor utilizado en el sistema de la presente Invención.

La figura 2 es una vista parcialmente esquemática y parcialmente en perspectiva que muestra una parte del generador de la figura 1.



La figura 3 es una vista en sección transversal según la línea de corte 3-3 de la figura 1, en la que se ha prescindido de una parte de las tuberías.

La figura 4 es una vista esquemática que muestra el sistema de la presente Invención.

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERENTES

Con referencia específicamente a la figura 1 de los dibujos, el numeral de referencia -10- indica de modo general una envolvente que tiene varias aberturas para el paso de conductos y tuberías para las finalidades que se describirán en detalle más adelante. Un intercambiador de calor -12- queda dispuesto en el interior de la envolvente y queda constituido por una pared frontal -14-, una pared posterior -16- y una pared intermedia -18-. Dos paredes laterales, que se han omitido en la figura 1 para mejor presentación, pero que se muestran por los numerales de referencia -20- y -22- de la figura 2, se extienden desde la pared frontal -14- a la pared posterior -16-. Cada una de las paredes queda formada por una serie de tuberías aleteadas soldadas entre sí de modo convencional y que se extienden a toda la longitud de la pared.

Una serie de placas horizontales perforadas -24- para la distribución de aire, quedan dispuestas con separación entre si en la zona definida por paredes -14-, -18-, -20- y -22- para dividir dicha área en una serie de compartimientos verticalmente apilados que definen cuatro lechos -26a-, -26b-, -26c- y -26d-. Se observará que la figura 1 no está a escala puesto que en la práctica real las alturas verticales de cada uno de



los lechos es mucho mayor con respecto a la dimensión horizontal que lo que se ha mostrado.

Una cámara de reserva de aire queda dispuesta inmediatamente debajo de cada lecho -26a-26d- para recibir aire a través de dos amortiguadores -28- y obligando a pasar el aire a través de las placas de distribución -24- hacia los lechos, para fluidificar los mismos.

El combustible en forma de partículas, de una procedencia tal como un alimentador neumático o similar, se suministra a los lechos -26- mediante una serie de tuberías -29- que se extienden a través de aberturas adecuadas dispuestas en las paredes -16- y -18- de la envolvente -10-. Si bien se muestra una sola tubería -29- en la figura 1 asociada con cada uno de dichos lechos, se comprende que en la práctica real, una serie de dichas tuberías queda asociada con cada uno de los lechos y varias se extienden a través de la pared -18- y pared -14-.

De acuerdo con una realización preferente, el combustible en forma de partículas adopta una forma de mezcla de carbón bituminoso triturado y piedra caliza, actuando esta última como absorbente del azufre liberado durante la combustión del carbón, de acuerdo con prácticas convencionales. Puesto que la baja temperatura de combustión y el bajo exceso de aire requerido reducen también el óxido de nitrógeno de los gases de combustión éstos últimos contienen un mínimo de agentes polucionantes.

El aire, que es presurizado por un dispositivo externo de la manera que se describe más adelante,



- es pasado hacia la envolvente -10- a través de una entrada -30- de la cual pasa a la zona o espacio comprendido entre la envolvente -10- y el cambiador de calor -12- y se divide en flujos separados antes de pasar hacia los amortiguadores -28- asociados con cada uno de los lechos -26a-26d-, para fluidificar los lechos de modo convencional. Se comprenderá que la velocidad y el flujo del aire que pasa a través de los lechos mencionados se regula de modo que sea suficientemente elevado
5. para fluidificar el combustible en partículas en los lechos mencionados para obtener una combustión o transmisión de calor económica por unidad de superficie del lecho, al propio tiempo que sea suficientemente reducida para evitar la pérdida en una proporción suficientemente elevada de partículas finas de combustible desde el lecho y para permitir la permanencia de los gases durante suficiente tiempo para que se produzca una buena eliminación de azufre por el absorbente añadido al combustible.
10. Los gases calientes de los lechos fluidificados -26a-26d- salen a través de las salidas -32- que se extienden a través de la pared intermedia -18- y mezclándose en la zona situada entre las paredes -16- y -18- antes de pasar hacia afuera a través de una salida -34- que está en registro con la pared -16-.
15. Una serie de colectores bajantes y otras tuberías asociadas quedan dispuestos para dirigir selectivamente el agua a través de los tubos de las paredes -14-, -16-, -18-, -20- y -22- y los lechos -26-, para calentar gradualmente el agua en incrementos predeterminados. En
20. 25. 30.



particular y con referencia específicamente a la figura, se muestra un colector por el numeral de referencia -36-, estando éste formado por tres tuberías conectadas en forma especialmente de U, con la porción de base de las mismas extendiéndose coplanaria e inmediatamente por encima de la pared -16-. Un colector -38- en forma de un conducto recto queda dispuesto inmediatamente por encima de la pared -18-. Dos colectores sustancialmente en L -40- y -42- quedan asimismo dispuestos con una pata del colector -40- coplanaria con una parte de la pared -20- y la otra pata del colector coplanaria con una parte de la pared -14- mientras que una pata del colector -42- es coplanaria con la otra parte de la pared -14- y la otra pata del colector -42- es coplanaria con una parte de la pared -22-.

De modo similar, un colector sustancialmente en U -44- queda dispuesto en la parte baja del intercambiador de calor -12-, con la parte baja del mismo sustancialmente coplanaria e inmediatamente debajo de la pared -16-. Un colector -46- queda dispuesto al final de la pared -18- y se extiende coplanario con la misma, mientras un par de colectores en L -48- y -50- que corresponden sustancialmente en forma a los colectores -40- y -42- quedan dispuestos en posiciones correspondientes en la parte baja de las paredes -14-, -20- y -22-. Aunque se muestran varios colectores en la figura 2' como constituidos mediante tuberías corrientes, se comprenderá que se disponen una serie de aberturas separadas entre sí a través de cada tubería las cuales se alinean con las tuberías aleteadas que forman las correspon



dientes paredes.

Una serie de bajantes o conductos dispuestos verticalmente -52-, -54-, -55-, -56- y -58- quedan dispuestos y están conectados por medio de una serie de

5. tubos alimentadores a los diferentes colectores para el paso del agua y del vapor de agua a través de las diferentes partes de las paredes -14-, -16- y -18-. En particular y haciendo referencia a la figura 1, el agua se introduce inicialmente a través de un conducto de entrada

10. da -60- al colector -62- desde el cual se distribuye una serie de tubos completamente sumergidos en el lecho inferior -26a-. Aunque no se aprecia claramente en los dibujos, los últimos tubos mencionados están separados entre sí según la anchura del intercambiador de calor,

15. extendiéndose cada uno de ellos en forma de serpentín constituyendo un grupo de tubos o haz de tubos, mostrado por el numeral de referencia -64-, mostrándose solamente, un tubo en la figura 1. El agua se vaporiza parcialmente en los bucles más altos o más elevados del

20. haz -64- y la mezcla líquido-vapor se recoge en el colector -65- y se pasa por el tubo de alimentación -66- a la bajante -56-, pasando a continuación hacia abajo hacia el colector -44- en comunicación con los tubos aleteados que constituyen la pared -16- y una parte de las paredes

25. -20- y -22-, tal como se muestra en la figura 2. La mezcla líquido-vapor se hace pasar a continuación hacia arriba a través de la pared -16- y las porciones o partes altas de las paredes -20- y -22- hacia el colector -36-. Desde este último, la mezcla se hace pasar a través

30. de una serie de tubos alimentadores -68- a la bajan

24 JUL



te -52- después de lo cual pasa hacia abajo hacia el interior del colector -46- a través del tubo alimentador -70-. El colector -46- distribuye entonces la mezcla a los tubos aleteados de la pared -18-, haciéndose pasar

5. luego hacia arriba a través de esta última pared mencionada al colector -38- y desde este último, a través del tubo alimentador -72-, a la bajante -58-.

Desde la bajante -58-, la mezcla pasa a través de los tubos alimentadores -74- al colector -50- que distribuye la mezcla a la esquina o ángulo definido por las secciones adyacentes de la pared -14- y la pared -22-. La mezcla se desplaza a continuación hacia arriba a través de las últimas zonas de pared mencionadas, hacia el colector -42- por medio de los tubos alimentadores -76-

15. a la bajante -54- para otro paso hacia abajo. Desde la bajante -54- la mezcla se hace pasar a través de un tubo alimentador -78- al colector -48- que distribuye la mezcla a un ángulo definido por las partes adyacentes de las paredes -14- y -20-. La mezcla pasa a continuación

20. hacia arriba a través de las porciones últimamente mencionadas a través de las paredes -14- y -20- hacia el colector -40- y desde este último, por medio de los tubos alimentadores -80- a la bajante -55-. Se observará que las figuras 1 y 2 son ligeramente inconsistentes

25. con respecto a la situación de varios de los tubos alimentadores antes descritos. Esto se hace para clarificar mejor la presentación especialmente en razón de que la situación particular de los tubos alimentadores no forman parte de la presente Invención.

30. Se observará que, puesto que los bajantes men-

24 JUL.



cionados anteriormente no están calentados, todo el movimiento de la mezcla líquido-vapor a través de las paredes calentadas de acuerdo con lo anteriormente dicho tiene lugar hacia arriba. Esto minimiza la separación

5. del líquido y vapor y por lo tanto reduce mucho la fatiga térmica de los tubos debido al humedecimiento y secado alternativos de los tubos por una mezcla que de otra forma sería heterogénea.

La bajante -55- conecta con el acodamiento

10. -82- mostrado en la figura 1, que dirige el vapor al haz de tubos -84- sumergido en el lecho -26b- y desde éste último, a través de una unidad de tubos alimentadores-acodamiento -86-, hacia un haz de tubos -88- sumergido en el lecho -26c-. Esto eleva la temperatura del vapor
15. al sobrecalentamiento antes de que éste pase al acodamiento -90- y salga hacia una turbina de vapor o similar a través de un conducto de salida -92-.

Un haz de tubos -94- queda dispuesto en la parte más elevada del lecho -26d- para recibir vapor a

20. temperaturas relativamente bajas que anteriormente ha sido utilizado en otra fase de la planta, tal como en la turbina de vapor mencionada, para elevar su temperatura para su utilización posterior. Este último vapor es recibido por un conducto de entrada -96- y se hace
25. pasar mediante un acodamiento -98- a través del haz de tubos -94- para elevar la temperatura del vapor antes de que éste salga por un acodamiento -100- y una salida -102-.

Un lecho adicional, en forma de una celda de

30. combustión de carbón -104-, se extiende entre la zona



comprendida entre las partes bajas de las paredes -16- y -18-. Esta celda -104- está llena con combustible procedente de los lechos flúidos primarios que ha sido seleccionado y recogido de forma que se describirá en detalle más adelante y que se hace pasar hacia la celda mediante una abertura -106- para su combustión posterior. La celda -104- tiene un circuito de aire separado del circuito primario, en forma de una entrada -108- a través de la cual pasa el aire hacia el amortiguador -109- a través del lecho y saliendo a través de una salida de gases -110-.

La figura 4 muestra esquemáticamente los flujos de aire y de gases en el sistema generador de vapor de la presente invención. En particular, los gases calientes de la salida de gases -34- y la salida -110- de la celda de combustión se combinan y se hacen pasar a un recogedor de polvo ciclónico -120- que elimina las partículas finas de combustible arrastradas por los gases y dirige las partículas a un recogedor de polvo -122- y a continuación a un inyector -124- que inyecta los finos a través de la entrada -106- otra vez a la celda de combustión de carbón -104-, para su combustión posterior.

El aire del recogedor -120-, que está relativamente libre de partículas de combustible finas, se hace pasar hacia la entrada de la turbina de gas -126- conectada operativamente a un compensador de aire -128- que recibe aire atmosférico y lo presuriza antes de hacerlo pasar a la entrada de aire primario -30- de la envolvente -10-.

24 JUL.



La turbina de gas -126- impulsa también un generador -130- de modo convencional, el cual proporciona potencia auxiliar a la de la turbina principal, a la cual se suministra vapor a través de la salida -92- descrita anteriormente.

En su funcionamiento, el aire comprimido procedente del compresor -128- entra en la envolvente -10- a través de la entrada -30- y llena el hueco o vacío existente entre las paredes de tubos del cambiador de calor -12- y la envolvente -10-. Este volumen actúa como colector para distribuir el aire en los lechos -26a-26d- a través de sus respectivos amortiguadores de aire -28-. El combustible en forma de partículas de cada lecho entra en combustión y al ser fluidificado por el aire logra un coeficiente relativamente alto de transferencia de calor lecho-tubo. Los gases de escape de los respectivos lechos pasan hacia afuera a través de las salidas -32- y a continuación, a través de la salida -34-, al ciclón -120- para la separación y tratamiento posterior, tal como se ha descrito antes.

El agua a vaporizar entra en el generador de vapor -12- en la parte baja del lecho -26a- a través de la entrada -60- y pasa a través del haz de tubos -64- antes de quedar dirigido según las diferentes porciones de las paredes -14-, -16-, -18-, -20- y -22- por los accesorios y tubos alimentadores, tal como se ha descrito antes, para vaporizar completamente el agua. Desde la última zona de pared el vapor pasa a los haces de sobrecalentamiento -84- y -88-, con lo que su temperatura se eleva a la de sobrecalentamiento, antes de su re-

24 JUL



cogida en el colector -90- y paso a través de la salida -92- hacia la turbina de vapor o similar (no mostrada).

- Hay muchas ventajas en la disposición descrita en la presente Invención. Por ejemplo la utilización
5. de los compartimientos apilados verticalmente definidos por las paredes continuas reduce considerablemente los costes de fabricación y tiempo necesario, puesto que hace mínima la cantidad de colectores, tuberías de conexión y bajantes, permitiendo sin embargo la utilización
  10. máxima de las superficies de transferencia de calor interesadas. Desde luego, el movimiento libre del combustible en forma de partículas en el lecho fluidificado produce la rápida transferencia de calor tanto en el interior del lecho como entre el lecho y los haces de tubos
  15. sumergidos. Como resultado de ello, las temperaturas del lecho son uniformes y fáciles de controlar.

- El coste de producción queda reducido al ser mínima la sección transversal de la caldera y haciendo máximo el número de componentes fabricados en taller,
20. de forma que las dimensiones de la caldera pueden adecuarse a los requerimientos de embarque y limitaciones de dimensiones y peso. Asimismo, el procedimiento o proceso de arranque se simplifica mucho al asignar solamente una función de calentamiento a cada uno de los lechos
  25. de forma que ninguno de los lechos debe ser arrancado con tubos no refrigerados. Así pues, los lechos de evaporación se arrancan primeramente con circulación de agua, y los lechos de sobrecalentamiento se arrancan al final después de que ya se ha estado generando vapor.
  30. La asignación de funciones separadas de calentamiento a



los lechos individuales simplifica y mejora el control de temperatura del vapor por el encendido diferencial de carbón en cada lecho. La construcción modular simplifica el control de carga y una relación de cuatro a uno

5. se puede lograr simplemente cerrando tres módulos. Esto mejora también el tiempo en carga puesto que los módulos individuales se pueden atender sin soltar o desmontar la totalidad de la caldera.

Se puede observar también que un lecho apilado verticalmente con una construcción de paredes mediante tubos aleteados simplifica los circuitos y hace mínimo el número de acodamientos, bajantes y tuberías de alimentación. Así pues, la construcción de paredes a base de tubos aleteados de agua tiene las siguientes ventajas adicionales.

10. do verticalmente con una construcción de paredes mediante tubos aleteados simplifica los circuitos y hace mínimo el número de acodamientos, bajantes y tuberías de alimentación. Así pues, la construcción de paredes a base de tubos aleteados de agua tiene las siguientes ventajas adicionales.

15. tajadas adicionales.

a/ proporciona soporte para la superficie de transferencia de calor, piezas o partes a presión y lechos de fluido.

b/ protege las paredes de la envolvente de las altas temperaturas de los gases.

20. altas temperaturas de los gases.

c/ proporciona una superficie de transferencia de calor haciendo máxima la utilidad de todos los componentes para su finalidad principal de intercambio calorífico.

d/ proporciona una partición entre los gases de escape y el aire de entrada.

25. d/ proporciona una partición entre los gases de escape y el aire de entrada.

e/ reduce las exigencias de superficie en el lecho.

f/ reduce los costes al emplear técnicas de construcción de taller y

30. construcción de taller y

24 JUL.



g/ reduce los costes de mantenimiento.

Otras ventajas del intercambiador de calor de la presente Patente consisten en la reducción de la corrosión de los tubos, etc. debido a las temperaturas re  
5. lativamente bajas de combustión existentes y una reducción en los costes puesto que se pueden utilizar materiales más baratos en virtud de las elevadas proporciones de transferencia de calor a temperaturas relativamen  
te bajas.

10. El uso de aire a presión para fluidificar los lechos lleva todavía consigo otras ventajas.

Por ejemplo, la altura vertical de cada lecho se puede aumentar, permitiendo así una disminución corres  
pondiente en la anchura y longitud de los lechos. Eso  
15. permite el máximo de fabricación en taller, es decir, una reducción en los costes como resultado de lograr las dimensiones óptimas de embarque y una reducción de los costes de la envolvente por la fabricación de la cuba a presión de un diámetro sustancialmente menor. Los  
20. problemas mecánicos y por lo tanto los costes normalmente asociados con la alimentación de carbón en los lechos de combustible se reducen también.

Se comprenderá que la forma compacta y el tipo de funcionamiento del cambiador de calor permite la in-  
25. corporación de calor del mismo en un sistema modular, puesto que cuatro o cinco unidades del tipo descrito se pueden utilizar una al lado de la otra.

Se pretende que en la Invención descrita se pueden introducir amplias modificaciones, cambios o sus  
30. tituciones y en algunos casos algunas de las caracterís



5. ticas de la Invención se utilizarán sin la utilización de las demás. De acuerdo con ello, se pretende que las reivindicaciones adjuntas queden redactadas de forma amplia y consistente con el espíritu y finalidad de la Invención descrita.

Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia del sistema descrito, será variable a los efectos de la actual Patente.

N O T A.

10. Se reivindica como objeto de esta Patente de Invención.

15. 1.- Un sistema generador de vapor que comprende de una envolvente, medios que definen una serie de lechos espaciados verticalmente de combustible en forma de partículas en el interior de dicha envolvente, una fuente de aire a presión, medios para hacer pasar dicho aire a presión a través de cada uno de dichos lechos para producir la combustión del combustible mencionado y mantener a dichos lechos a temperaturas predeterminadas y medios para hacer pasar un medio de intercambio calorífico en relación de cambio de calor hacia dichos lechos.

25. 2.- El sistema de la reivindicación 1, en el que el dispositivo para el paso del medio de intercambio calorífico comprende una serie de tubos verticales conectados entre sí para formar las paredes de dicha envolvente.

30. 3.- El sistema de la reivindicación 2, en el que dicho dispositivo para el paso del medio de intercambio calorífico comprende además unas tuberías para dirigir dicho medio de intercambio calorífico hacia los



24 JUN



extremos inferiores de una parte de dichos tubos para el paso ascendente a la parte alta de los mismos.

- 4.- El sistema de la reivindicación 3, en el que dichas tuberías dirigen al medio mencionado de intercambio calorífico desde los extremos superiores de los tubos mencionados hacia abajo, exteriormente con respecto a dichos tubos y otra vez hacia otra parte de dichos tubos para el paso ascendente a través de los mismos.
5. 5.- El sistema de la reivindicación 3, en el que dichas tuberías dirigen al medio de intercambio calorífico a través de por lo menos, uno de dichos lechos antes de dirigirlo al interior de los tubos mencionados.
15. 6.- El sistema de la reivindicación 3, en el que dichas tuberías dirigen al medio de intercambio calorífico mencionado por lo menos a través de uno de los lechos mencionados después de que este pasa por los tubos dichos.
20. 7.- El sistema de la reivindicación 6, en el que dicho medio de intercambio calorífico está constituido por agua y en el que las temperaturas de los lechos son tales que dicha agua es vaporizada como resultado de pasar por los tubos mencionados y la temperatura de la misma se eleva hasta sobrecalentamiento, como resultado de su paso a través por los lechos mencionados.
25. 8.- El sistema de la reivindicación 1, en el que dicha fuente de aire a presión comprende un compresor de aire y en él los medios para el paso de aire comprenden dispositivos para dirigirlo desde el compresor
- 30.





a los lechos.

- 9.- El sistema de la reivindicación 8, que comprende además una turbina de gas conectada operativamente a dicho compresor de aire y medios para dirigir los gases desde dichos lechos a la turbina mencionada, para impulsar la misma.
5. gases desde dichos lechos a la turbina mencionada, para impulsar la misma.

- Sean cuales fueren las circunstancias que concurren en la esencialidad de la Patente de Invención, definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:
10. to es:

10.- "SISTEMA GENERADOR DE VAPOR".

Consta la presente memoria de diecinueve hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y de los dibujos unidos a la misma.

15. Barcelona, 24 JUL. 1974

P.A. de FOSTER WHEELER CORPORATION.

ALFONSO DURÁN

P. P.

Fdo.: Luis Durán Benejam

JR/gu.



FIG. 1.

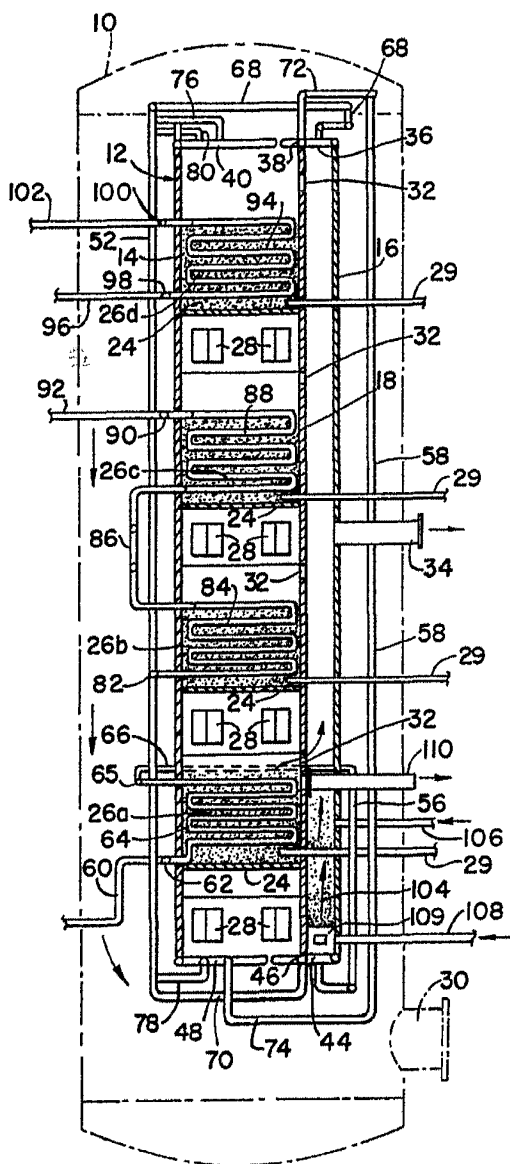
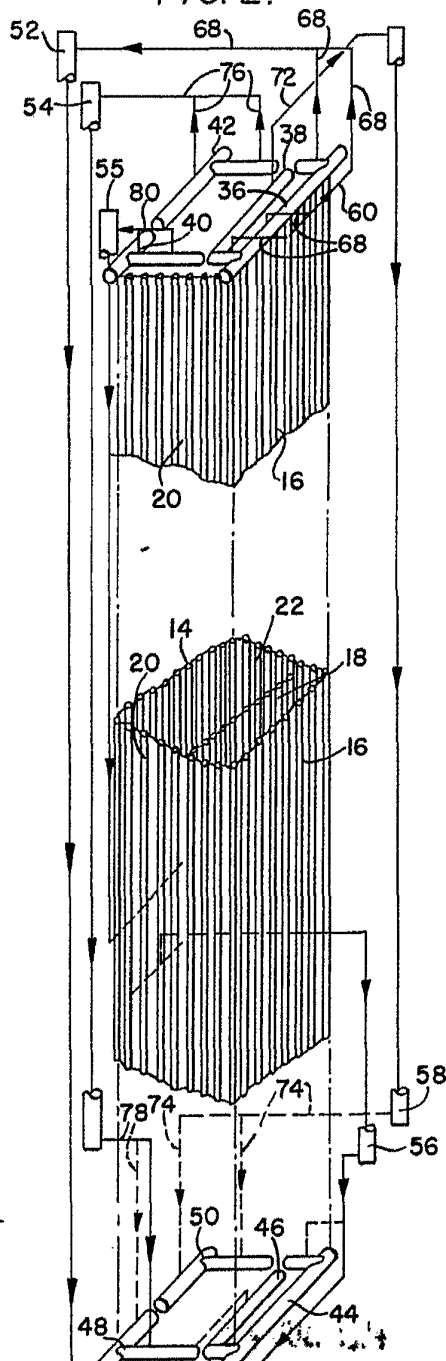


FIG. 2.



ALFONSO DURAN  
 BARCELONA 24 JUN 1974  
 P.A. ALFONSO DURAN  
 P. P.

Edo. Luis Durán Benjumea  
 Edo. Luis Durán Benjumea

ESCALA VARIABLE

FOSTER WHEELER CORPORATION

FIG. 3.

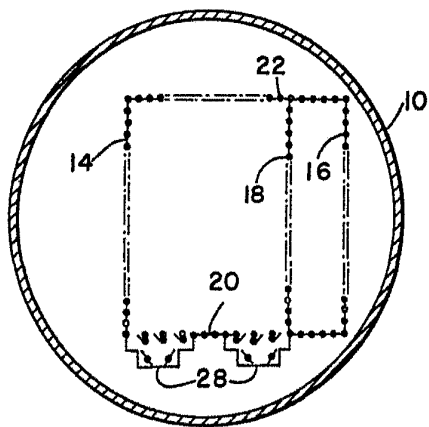
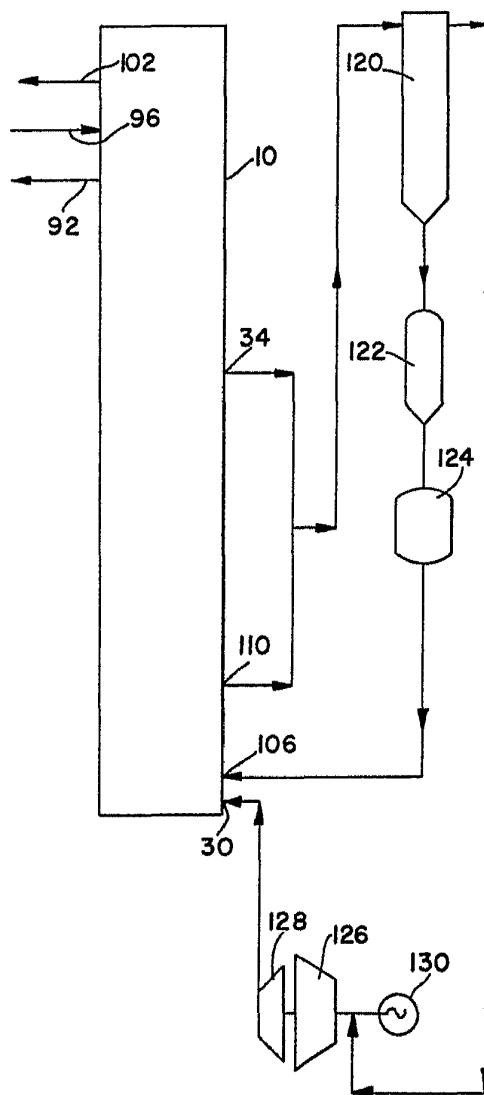


FIG. 4.



BARCELONA, 24 JUL. 1974  
P. A.

ALFONSO DURÁN  
P. P.

Fdo.: Lolo Durán Barcelona

ESCALA VARIABLE