

S/Ref.: FD 4006/

N/Ref.: O.G. 29.867/AV

PATENTE DE INVENCION

436583

Int. Cl.: F23B

CONCEDIDA
29 JUL. 1976

MEMORIA DESCRIPTIVA

Sobre:

"UN METODO MEJORADO PARA GENERAR CALOR Y APARATO PARA SU
REALIZACION".

Solicitante: La corporación organizada de acuerdo con las
leyes del Estado de Delaware; FOSTER WHEELER
ENERGY CORPORATION, con domicilio en 110 --
South Orange Avenue - LIVINGSTON, NEW JERSEY
(U.S.A.).

Inventor: D. Richard W. Bryers, norteamericano.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a un aparato y a un método mejorados para generar calor, y más particularmente se refiere a un aparato y a un método para generar calor, los que utilizan una pluralidad de lechos fluidizados superpuestos.

Desde hace mucho tiempo se ha reconocido el uso de lechos fluidizados como un modo atractivo para generar calor. En estas disposiciones se pasa aire a través de un lecho de material particulado que incluye un combustible fósil, por ejemplo carbón, para fluidizar el lecho y favorecer la combustión del combustible. Las ventajas básicas de una disposición como la dicha, incluyen un régimen mejorado de transferencia térmica, una temperatura uniforme del lecho, una combustión a temperaturas inferiores, y una facilidad de manejo de los materiales combustibles.

También, cuando se utiliza el calor producido por el lecho fluidizado, para convertir el agua en vapor, por ejemplo en un generador de vapor, se obtienen otras ventajas, tales como una reducción en la corrosión y ensuciamiento de la caldera, un aumento en la eficiencia de combustión y una reducción en el tamaño de la caldera. Sin embargo, en el ambiente de un generador de vapor existe una limitación inherente de la gama de entrada de calor con respecto al agua que pasa en relación de intercambio térmico con respecto al lecho fluidizado, principalmente debida al hecho de que la cantidad de aire suministrada al lecho, debe ser suficiente para mantener al mismo en una condición de fluidización, y sin embargo no debe ocasionar la expulsión por soplado de cantidades excesivas del material combustible.

En la solicitud de Patente en E.U.A. nº de Serie 324.041, presentada en Enero 16 de 1973, y concedida al so licitante de la presente, se revela un generador de vapor en el cual se alinean una pluralidad de lechos fluidizados verticalmente, los cuales retienen las ventajas antes mencionadas del lecho fluidizado, y además permiten que se ob tenga un régimen de transferencia térmica relativamente — elevado. La descripción de esta solicitud se incorpora aquí por referencia.

5. Aunque esta última disposición goza de ventajas singulares sobre las del arte anterior, se han encontrado problemas adicionales al acomodar materiales de lecho de una gama de tamaño relativamente grande. (Para los propósitos de esta especificación, el término materiales de lecho, significa la inclusión de una mezcla de materiales — particulados, que incluye un material inerte, un material combustible tal como carbón bituminoso con alto contenido de azufre, y un material sorbente para el azufre formado co mo resultado de la combustión del carbón). Estos problemas resultan del hecho de que los materiales finos en el lecho fluidizado o en los lechos fluidizados en el intercambiador térmico, se expulsaban por soplado desde el generador y por tanto tenían que serrecogidos en recolectores de polvo o si milares. Aun cuando esto se podía evitar operando los lechos a una velocidad de gas relativamente baja, esto requería un aumento en el tamaño de los lechos primarios. Los recolectores de polvo y el equipo asociado, lo que aumentaba el — costo y el tamaño de todo el sistema.

10. Aunque en la disposición de la solicitud antes men cionada, se provee un lecho secundario para quemar las parti ci

culas finas expulsadas por soplado desde los lechos primarios, en un intento de disponer convenientemente de estas partículas finas elutriadas desde los lechos primarios y - de obtener así velocidades de lecho más altas, la combustión en el lecho secundario era algo difícil ya que las partículas finas eran relativamente no reactivas debido al hecho de que sus sustancias volátiles habían sido extraídas y el carbón se había oxidado parcialmente durante su paso a través de los lechos primarios.

5. Por lo anterior, es un objeto de la presente invención, proveer un aparato y un método para generar calor, los que gozan de las ventajas de los lechos fluidizados, - incluyendo el uso de una gama relativamente grande de transferencia térmica, y que sin embargo permiten el uso óptimo y eficiente de un combustible con una gama de tamaño relativamente grande.

10. Es un objeto adicional de la presente invención, proveer un aparato y un método para generar calor, en los cuáles se reduce considerablemente el arrastre de combustible fino relativamente, en la corriente aire/gas que pasa a través de los lechos fluidizados, en comparación con los de las disposiciones anteriores.

15. Otro objeto adicional de la presente invención, es el de proveer un aparato y un método para generar calor, los cuales incluyen por lo menos dos lechos fluidizados - uno para acomodar combustible relativamente grueso y el otro para acomodar combustible relativamente fino.

20. Otro objeto adicional de la presente invención, es el de proveer un aparato y un método para la generación de vapor, que incorporan las características del sistema y del

30.

método para generar vapor antes citados.

- Para la obtención de esos y de otros objetos, el aparato de la presente invención comprende dispositivos para separar un material combustible particulado en material particulado relativamente grueso y en material particulado relativamente fino, dispositivos que definen dos cámaras - por lo menos, dispositivos para transferir el material relativamente grueso desde los dispositivos de separación hacia una de las cámaras, dispositivos para hacer pasar aire a través de dicha primera cámara a una velocidad relativamente alta para fluidizar dicho material relativamente grueso y mejorar la combustión de este material relativamente grueso, dispositivos para transferir dicho material relativamente fino desde los dispositivos de separación hacia otra cámara, y dispositivos para hacer pasar aire a través de esta otra cámara, a velocidad relativamente baja para fluidizar el material relativamente fino y para mejorar la combustión de este material relativamente fino.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

- La figura 1 es una vista parcial en elevación, seccional, del aparato de la presente invención;
- La figura 2 es una vista parcial en elevación, seccional, de una unidad incorporada en el aparato de la figura 1; y
- Las figuras 3 y 4 son vistas seccionales tomadas según las líneas 3-3 y 4-4 respectivamente, de la figura 2.

DESCRIPCION DE LA MODALIDAD PREFERIDA

- Haciendo referencia específicamente a los dibujos, en número de referencia 10 indica en general una cubierta que tiene varias aberturas para el paso del aire, y para recibir tubos como se describirá en detalle posteriormente.

5. Dentro de la cubierta se define una envolvente 12, y comprende de una pared frontal 14, una pared posterior 16 y dos paredes laterales, una de las cuales se muestra con el número de referencia 18. Se entiende que cada pared está formada por una pluralidad de tubos aletados soldados entre sí de manera convencional, y que se extienden por toda la longitud de la pared por razones que se describirán después en detalle.

10. Se dispone una pluralidad de placas 20 para distribución de aire, en relación espaciada en la envolvente 12, para dividirla en una pluralidad de cámaras o compartimentos verticalmente alineados. Los cinco compartimentos superiores son sustancialmente idénticos, y se hace referencia a cada uno de ellos por el número 22. El compartimento más bajo tiene como número de referencia el 24, y es funcionalmente diferente de los compartimentos 22, como se explicará después.

20. Se inyerta combustible dentro de cada compartimento 22, a través de líneas de alimentación 26 que se extienden a través de aberturas adecuadas provistas en la cubierta 10 y en la pared 14, y que pasan a través de sus respectivas placas distribuidoras, 20. Las líneas 26 y la cámara 24 se alimentan con combustible de una manera que se describirá posteriormente. Cada placa 20 soporta el material de lecho que se extiende hasta una altura generalmente intermedia en cada uno de los compartimentos 22 y 24.

25. Se pasa aire, desde una fuente exterior hacia dentro de la cubierta 10, por medio de una entrada 30 y en una dirección mostrada por las flechas de línea interrumpida hacia el área definida entre la pared frontal 14 de la envolvente 12 y la pared correspondiente de la cubierta 10, en -

30.

donde pasa en seis corrientes separadas, a través de una compuerta 32 y dentro de una cámara plena 34, que se extiende debajo de cada placa distribuidora 20.

5. Como resultado, se fluidizan los materiales de los lechos en cada compartimento 22 y 24, y, una vez que se enciende el material combustible, se favorecerá su combustión para obtener regímenes económicos de quemado o de liberación de calor por unidad de área de lecho.

10. El aire calentado, después de pasar a través de los lechos fluidizados en las cámaras 22 y 24, descarga como los gases de combustión a través de salidas 36 provistas en la pared posterior 16 según se muestra por las flechas de línea interrumpida, de donde fluye hacia un ducto 38 dispuesto en la parte posterior de la pared 16. Los gases se dirigen desde el ducto 38 a través de un ducto 40 y hacia una trampa colectora de polvo de tipo de ciclón 42, que remueve las partículas finas de combustible arrastradas por los gases. Se entiende que los gases con los finos así removidos, se pasan entonces, por medio de un ducto 43, a través de un calentador de aire (no mostrado), hacia una chimenea de escape o similar, funcionando el calentador de aire para pasar los gases relativamente calientes en relación de intercambio térmico con respecto al aire que entra al aparato, para precalentar a éste aire antes de pasarlo hacia dentro de la cubierta 10 a través de la entrada 30.

25. Después de ser separadas de los gases de combustión por el recolector de polvo 42, las partículas de lecho finas, que incluyen fragmentos de combustible no quemado, se dirigen a través de líneas 44 hacia una tolva de polvo 46, y de ahí hacia un inyector 48 que la inyecta de retorno hacia el com-

partimento 24 a través de las líneas 50. Las partículas finas en el compartimento 24, se fluidizan por el aire que pasa a dentro de este compartimento a través de una compuerta 32 y una cámara plena, de aire, 34, asociada con aquella, para favorecer la combustión del material combustible, de una manera similar a la descrita en conexión con el material combustible en los compartimentos 22. Los gases de combustión procedentes del compartimento 24, salen a través de su salida 36 y hacia dentro de un ducto 52 adyacente a la cámara 38, por medio del cual se pueden dirigir hacia otra estación para tratamiento adicional.

En cada lecho fluidizado en los compartimentos 22, se dispone un haz de tubos 54. Aunque cada haz de tubos 54 se representa por un tubo único en los dibujos, se entiende que cada haz de tubos consiste de una pluralidad de tubos yuxtapuestos que se extiende a través de toda la anchura de la envolvente 12. Aunque no se muestra en el dibujo, se entiende que los haces de tubos están conectados por medio de tubos alimentadores, tubos de bajada, etc., de modo de dirigir agua, u otro fluido, a través de los respectivos lechos en una secuencia determinada por sus respectivas conexiones, para gradualmente elevar la temperatura del agua. Por ejemplo, los haces de tubos 54 dispuestos en los dos compartimentos 22 inferiores, podrían conectarse en serie, con uno de los mismos adaptado para recibir el agua a una temperatura predeterminada, y estando adaptado el otro para descargar el agua a otra etapa del sistema después de haber sido calentada adicionalmente en el haz de tubos. Los otros haces de tubos 54 en los restantes compartimentos 22, se pueden conectar individualmente a una turbina de vapor, o adaptarse para

uso en el recalentamiento, todo de acuerdo con la descripción específica de la solicitud antes identificada.

- Aunque no se muestra en el dibujo, se entiende que se puede proveer en la envolvente 12 una serie adicional de
5. tubos que se extiendan por toda la longitud de la misma, en relación de serpentín, para formar una pluralidad de bancos dispuestos respectivamente en los compartimentos 22, arriba de cada haz de tubos 54, y permitir que el agua que pasa hacia dentro del sistema, se precaliente antes de pasar a
10. través de las paredes de tubos aletados y de los haces de tubos, como también se describe en la solicitud antes identificada.

- El sistema para distribución de combustible a las líneas 26, y de combustible adicional a la cámara 24, se dispone inmediatamente adyacente a la cubierta 10, e incluye
15. una pluralidad de cámaras de almacenamiento 60, para recibir y almacenar a granel los materiales de lecho. Las bocas de salida 62, registran con la salida de las cámaras de almacenamiento 60, y conectan las mismas a un alimentador volumétrico asociado con cada una de ellas. Los alimentadores 64
20. regulan la alimentación al sistema, de manera convencional, por medio de un vertedor y de una banda de velocidad variable, (no mostrados). El combustible a granel fluye por gravedad desde los alimentadores 64 hacia las unidades de secado y de distribuidor 66, respectivamente, conectadas a los
25. alimentadores.

- Dentro de las unidades 66 se introduce aire calentado, a través de las aberturas de entrada 68 dispuestas a
30. ambos lados de las mismas. El aire calentado pasa a través de la acumulación de material combustible a granel en cada

unidad 66, y arrastra el combustible fino y de esta manera lo separa del material grueso, de una manera que se describirá en detalle posteriormente.

5. Los materiales gruesos se alimentan desde la porción inferior de cada unidad 66 por medio de una pluralidad de líneas de transporte neumático, 70, hasta una bomba de chorro 71, mostrándose la conexión entre las líneas y la bomba, esquemáticamente, para conveniencia de representación. La salida de las bombas 71 se conecta a las líneas de alimentación principales 26, que tiene una porción vertical que se extiende inmediatamente adyacente a la cubierta 10. Cada una de las líneas de alimentación 26 registra con los lechos fluidos 22 para distribuir el material relativamente grueso dentro de los lechos, como se describió antes.

10. El aire calentado que se ha enfriado durante el proceso de secar el combustible, pasa a través de las unidades 66 con el material fino de lecho arrastrado en el mismo, y se dirige, a través de las líneas 74, dentro de separadores ciclónicos 76 asociados con cada línea, que operan de manera convencional para separar el combustible fino desde el aire. El combustible fino recogido en los separadores ciclónicos 76, se pasa, a través de líneas 78, dentro de tolvas de oscilación 80, y desde éstas últimas, hacia dentro de una pluralidad de líneas de transporte neumático 82, de las cuales se muestran esquemáticamente porciones, las que inyectan directamente los materiales finos dentro del lecho secundario formado en la cámara 24.

25. El aire relativamente limpio procedente de los separadores ciclónicos 76, se pasa a través de líneas 84 dentro de la cubierta 10 como se muestra por las flechas de lí

30.

nea interrumpida, en donde se combina con el aire procedente de la entrada 30, que da servicio a los lechos individuales, como se discutió antes.

5. Aunque no se ve claramente en el dibujo, se entiende que, en un aparato típico, existirían dos cámaras de almacenamiento 60 asociadas con cada unidad de secador y distribuidor 66, vaciando los alimentadores 64 asociados dentro de cualquiera de las últimas unidades, para hacer un total de cuatro cámaras de almacenamiento y cuatro alimentadores en el sistema de la figura 1.

10. En las figuras 2 a 4 se muestran los detalles de una unidad de una unidad de secador y distribuidor 66. En particular, la unidad comprende una cubierta 90 que tiene una porción superior 90a conectada a una porción inferior 90b por medio de una pluralidad de tornillos 94 que se extienden a través de bridas dirigidas una hacia otra 96, dispuestas en los elementos de la cubierta. Una placa perforada 98, se extiende a través de la unidad, en la junta entre las porciones de cubierta 90a y 90b, y queda sujeta entre las bridas 96. La porción extrema superior de los tubos 70, se extiende a través de una porción de las aberturas en la placa 98 y se soporta por la misma. Las conexiones desde los alimentadores volumétricos 64, se muestran por los números de referencia 100, y registran con dos aberturas en la pared de la cubierta 90, para introducir dentro de la misma el material combustible a granel, a través de válvulas de chapaleta 102.

15. Una pluralidad de deflectores flotantes de aire 104, se extiende a través de las aberturas restantes provistas a través de la placa 98 y se muestran mejor con respecto a la figura 4. En particular, cada deflector 104 consiste

de una porción curvada de cabeza 106, que está fija a un par de vástagos 108 que se extienden a través de una abertura en la placa 98, para permitir un movimiento deslizable limitado del deflector con respecto a la placa.

5. Se dispone una pluralidad de deflectores 110 en un nivel intermedio adyacente a las superficies interiores de las paredes del elemento superior de cubierta 90a, para formar una abertura sustancialmente rectangular para el aire que pasa a través de la cubierta 90, antes de que este salga a través de una salida 112 provista a través de la pared externa superior del elemento superior de cubierta 90a.

10. Como resultado de la disposición anterior, el aire calentado introducido dentro de la entrada 68 de la unidad 66 desde una fuente exterior (no mostrada), fluirá hacia arriba a través de la cubierta 90 como se muestra por las flechas de línea interrumpida, y a través de las aberturas en la placa 98 no ocupadas por los tubos 70 y forzará hacia arriba a los deflectores 104, haciendo que las porciones de cabeza 106 de éstas últimas unidades distribuyan el aire radialmente hacia afuera, y así efectúen una distribución uniforme del aire a través de la placa 98. El combustible a granel se introduce dentro de la cubierta 90 a través de las conexiones 100 y se recoge sobre la placa 98 en donde se fluidiza por medio del aire que pasa a través de la placa. La porción relativamente fina del combustible, será arrastrada por el aire y pasará hacia arriba con el aire y saldrá a través de la salida 112 y a los separadores ciclónicos 76 para tratamiento adicional, como se describió antes. Los materiales relativamente gruesos, pasarán hacia abajo a través de los tubos 70, y a través de la bomba 71, dentro de las líneas ali
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

mentadoras principales 26, para distribución a los lechos - asociados con cada una de las cámaras 22.

5. En operación del sistema de la presente invención, se alimenta el combustible desde las cámaras de almacenamien-
to 60, a través de los alimentadores volumétricos 64 dentro de las unidades 66, junto con el aire calentado. El aire sir-
ve para secar el combustible y separar la porción fina de --
los materiales de la porción gruesa, como se describió antes. Los materiales gruesos procedentes de las unidades 66, se pa-
10. sen dentro de las líneas principales de alimentación 26 de la manera antes explicada, y se dirigen hacia dentro de cada una de las cámaras 22 en la envolvente 12, para formar una -
pluralidad de lechos verticalmente alineados de material en la envolvente 12. La mezcla de materiales finos y de aire pro-
cedente de las unidades 66, se pasa a los separadores 76 y se
15. separa, pasando los materiales finos a través de las líneas alimentadoras 82 dentro de la cámara 24, formando así un lecho sobre la placa distribuidora 20 dispuesta en la última cámara.

El aire procedente de la entrada 30, se combina --
20. con el aire de las líneas 86 que se extienden desde los separadores ciclónicos 76, antes de pasar a través de los deflectores 32 y dentro de las cámaras 22 y 24 para fluidizar cada uno de los lechos en éstas cámaras. El aire que pasa --
a través de los lechos fluidizados, en las cámaras 22 y 24,
25. forman gases de combustión con el material combustible en --
los lechos, después de lo cual pasa a través de las salidas -
36, los ductos 38 y 40, y dentro del separador ciclónico 42. Los materiales finos arrastrados por los gases de combus- -
tión y el aire que pasa a través de los lechos, se separan -
30. en el separador 42, y se introducen, a través del recolec--

tor 64 y del inyector 48, dentro de la porción inferior de la cámara 24, por lo que se combinan con los materiales finos procedentes de la línea de alimentación 82.

5. Debido al hecho de que el lecho fluidizado en la cámara 24 consiste de materiales relativamente finos, la velocidad del aire en esta cámara se puede fijar en un valor relativamente bajo, por medio de su compuerta asociada 32, para evitar que sea arrojado hacia afuera por soplado el material fino, y de esta manera favorecer la combustión de la porción combustible de los materiales en el lecho 24. Si

10. milarmente, los materiales gruesos de lecho en las cámaras 22, se pueden fluidizar a una velocidad de aire relativamente alta, ya que existe poco peligro de que se pierda una parte sustancial de materiales finos desde éstas cámaras.

15. Se hace notar también, que en la cámara 24 se logran condiciones superiores de combustión, debido a que una cantidad sustancial del combustible en la misma, se alimenta directamente desde el combustible a granel, y por lo tanto es relativamente reactiva y contiene sustancialmente todos los volátiles y el carbón.

20.

Además de las ventajas antes enunciadas, se hace notar también que, debido al encendido de los materiales finos en el lecho separado en la cámara 24, se puede usar el oxígeno disponible en toda su capacidad, lo que resulta en una reducción de los requisitos de aire totales y de las

25. pérdidas de gas seco desde la planta. Se puede apreciar también que se obtiene un mayor control sobre la combustión en todos los lechos.

Aunque se ha descrito la presente invención en conexión con un sistema en el que los lechos se fluidizan por

30.

medio de aire atmosférico, se entiende que esto es aplicable también a un sistema en el cual se fluidicen los lechos por medio de aire presionizado. Como ejemplo de este último sistema, se hace referencia a la Patente en trámite nº de solicitud 382.404 en E.U.A., presentada en Julio 25 de 1973 y cedida al Causahabiente de la presente solicitud. Esta solicitud se incorpora aquí por referencia.

Por supuesto, se pueden hacer por los expertos en el arte, variaciones en la construcción y disposición específicas del sistema y del método de la presente descripción, sin alejarse de la invención según se la define en las cláusulas adjuntas.

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: "UN METODO MEJORADO PARA GENERAR CALOR Y APARATO PARA SU REALIZACION", con Prioridad de la Demanda de Patente en U.S.A., Serial nº 473.458, de fecha 28 de Mayo de 1974, según las características esenciales de las siguientes:

REIVINDICACIONES

1.- Un método mejorado para generar calor y aparato para su realización, cuyo método comprende los pasos de separar material combustible particulado en material particulado relativamente grueso y en material particulado relativamente fino, transferir el material particulado relativamente grueso a dentro de una primera cámara, pasar aire a través de esta primera cámara a una velocidad relativamente alta para fluidizar el material relativamente grueso y favorecer su combustión, transferir el material relativamente fino hacia una segunda cámara y pasar aire a través de esta cámara a una ve

locidad relativamente baja para fluidizar dicho material relativamente fino y favorecer su combustión.

5. 2ª.- Un método mejorado para generar calor de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se arrastra una porción del material relativamente grueso, en el aire que pasa a través de la primera cámara y comprendiendo además el paso de separar dicha porción de material relativamente grueso de el aire, y dirigir dicha porción a la segunda cámara.
10. 3ª.- Un metodo mejorado para generar calor, de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo además los pasos de transferir el material relativamente grueso a por lo menos una cámara adicional alineada verticalmente con la primera cámara, y pasar aire a través de dicha cámara adicional a una velocidad relativamente alta.
15. 4ª.- Un metodo mejorado para generar calor, de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo además el paso de hacer circular un medio de intercambio térmico, en relación de intercambio térmico con respecto al material combustible contenido en las cámaras.
20. 5ª.- Un método mejorado para generar calor, de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el paso de separación comprende recoger el material combustible en una cámara de separación, y pasar aire a través de la cámara de separación para arrastrar dicho material relativamente fino y separarlo del material relativamente grueso.
25. 6ª.- Un método mejorado para generar calor, de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el paso de separación comprende además separar el aire del material relativamente fino, y pasar éste aire hacia la primera cámara.
30. 7ª.- Aparato para la realización del metodo para -

- generar calor según las reivindicaciones precedentes, cuyo aparato comprende un dispositivo para separar material combustible particulado en material particulado relativamente grueso y en material particulado relativamente fino, un dispositivo que define por lo menos dos cámaras, un dispositivo para transferir el material relativamente grueso desde el dispositivo separador hacia una de las cámaras, un dispositivo para pasar aire a través de una de las cámaras a una velocidad relativamente alta, para fluidizar dicho material relativamente grueso, un dispositivo para transferir el material relativamente fino desde el dispositivo separador hacia otra cámara, y un dispositivo para hacer pasar aire a través de la otra cámara a una velocidad relativamente baja, para fluidizar el material relativamente fino y mejorar la combustión de este material relativamente fino.
- 5.
- 10.
- 15.

8a.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 7a, en el que una porción del material relativamente grueso, se arrastra en el aire que pasa a través de la primera cámara, y comprendiendo además un dispositivo para separar dicha porción de material relativamente grueso de el aire, y para dirigir esta porción hacia la otra cámara.

20.

9a.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el dispositivo para definir las cámaras comprende una cubierta, y un dispositivo de pared divisoria en dicha cubierta.

25.

10a.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el dispositivo de pared divisoria define cámaras adicionales en dicha cubierta, que funcionan de la misma manera que la primera cámara.

30. 11a.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 10

en el que el dispositivo de pared divisoria se extiende horizontalmente para formar una pluralidad de cámaras verticalmente alineadas.

5. 12ª.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 7, comprendiendo además un dispositivo para pasar un medio de intercambio térmico en relación de intercambio térmico con respecto al material combustible colocado en las cámaras.

10. 13ª.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el dispositivo para separación comprende una cubierta que define una cámara de separación, un dispositivo que conecta la cubierta a una fuente de material combustible, un dispositivo para pasar aire a través de la cámara de separación para arrastrar el material relativamente fino, y separarlo del material relativamente grueso.

15. 14ª.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 13 en el que el dispositivo para separación comprende además un separador ciclónico adaptado para conectarse a la cámara de separación para separar el aire del material relativamente fino arrastrado, y un dispositivo para pasar el aire a la primera cámara.

20. 15ª.- "UN METODO MEJORADO PARA GENERAR CALOR Y APARATO PARA SU REALIZACION".

Según queda sustancialmente descrito en la presen-

.../...

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

Madrid, - 6 AGO. 1975

FOSTER WHEELER ENERGY CORPORATION.

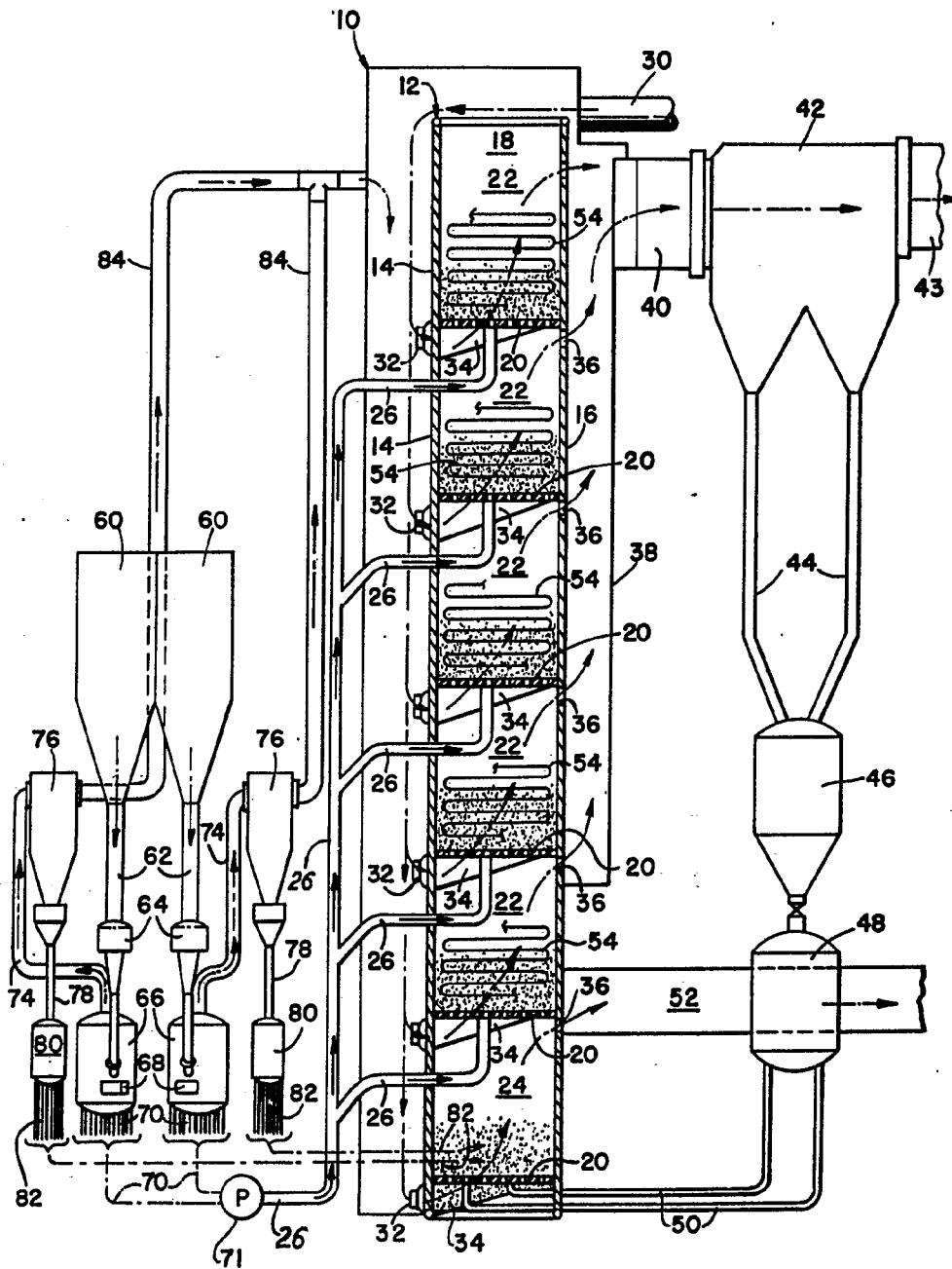
P. P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P.P.

Firmado: M.^a Dolores Jerquera



FIG. 1.



Madrid, 14 ABR. 1975
P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P.P.

Firmado: M.^a Dolores Jarquán

Escala variable

FIG. 2.

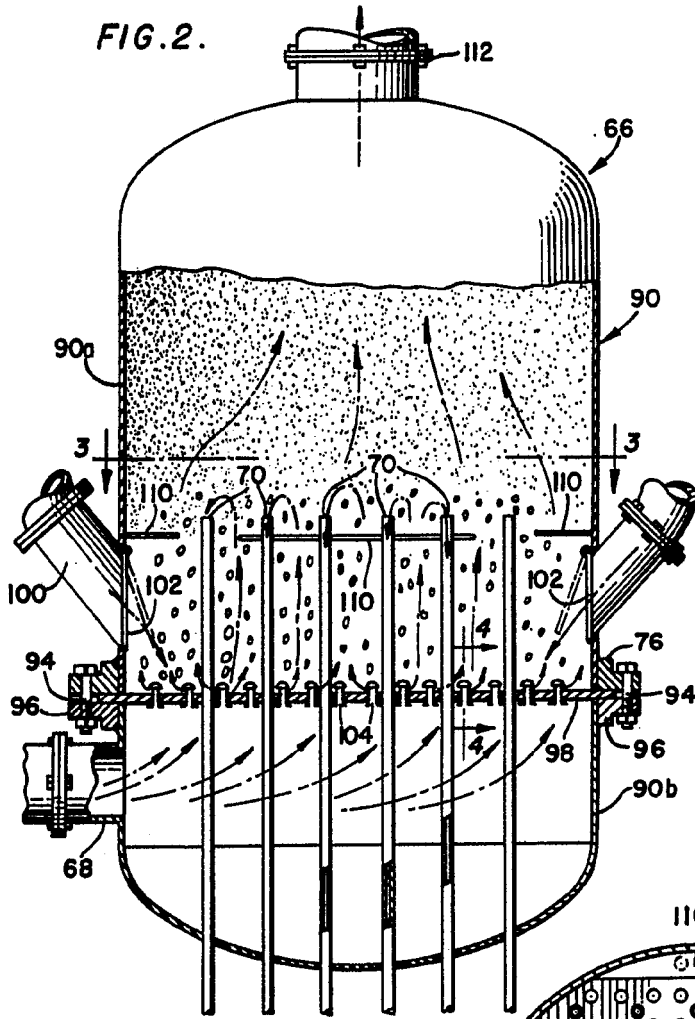


FIG. 3.

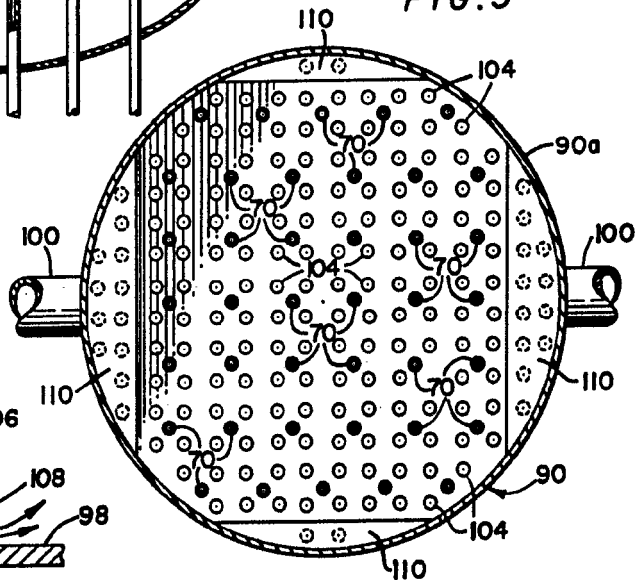
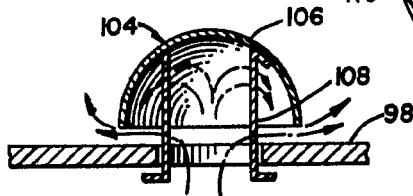


FIG. 4.



Madrid, 14 ABR. 1975
P. P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P. P.

Firmado: M. Dolores Jorquera

Escala variable