



ESPAÑA

CONCEDIDA

| | | | | | |
|----|----|----|-----------------------|----|----|
| 10 | ES | 11 | NUMERO | 10 | A1 |
| | | 21 | 464290 | | |
| | | 22 | FECHA DE PRESENTACION | | |

PATENTE DE INVENCION

| | | | | | |
|----|--------------|---------|------------|----|--------|
| 50 | PRIORIDADES: | 52 | FECHA | 53 | PAIS |
| | 31 | NUMERO | | | |
| | | 743.444 | 19.11.1976 | | U.S.A. |

| | | | | | |
|----|---------------------|----|-----------------------------|----|-----------------------------------|
| 47 | FECHA DE PUBLICIDAD | 51 | CLASIFICACION INTERNACIONAL | 62 | PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
| | | | C10L | | |

| | |
|----|---|
| 54 | TITULO DE LA INVENCION |
| | *PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR UN GAS COMBUSTIBLE Y AZUFRE A PARTIR DE UN COMBUSTIBLE DE HIDROCARBURO* |

| | | |
|----|-----------------|--|
| 71 | SOLICITANTE (S) | La Corporación norteamericana organizada y existente de acuerdo con las leyes del Estado de Delaware: FOSTER WHEELER ENERGY CORPORATION |
|----|-----------------|--|

| | |
|---------------------------|--|
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE | 110 South Orange Avenue LIVINGSTON, NEW JERSEY (U.S.A.) |
|---------------------------|--|

| | | |
|----|---------------|----------------------------------|
| 72 | INVENTOR (ES) | Ernest L. Daman, norteamericano. |
|----|---------------|----------------------------------|

| | | |
|----|--------------|--|
| 73 | TITULAR (ES) | |
|----|--------------|--|

| | | |
|----|---------------|---|
| 74 | REPRESENTANTE | D. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO *S/REF: FD 4343 *R/REF: O.G. 33407/AS |
|----|---------------|---|

5 JUL. 1978

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

POOR
QUALITY

Esta invención se relaciona con un procedimiento para producir gas combustible y azufre de un combustible de hidrocarburo.

Los combustibles de hidrocarburo que se quema normalmente en las instalaciones industriales, tales como estaciones de energía alimentadas con hulla y petróleo, contienen azufre como bajo circunstancias normales, se convierte en dióxido de azufre en el procedimiento de combustión y se descarga hacia la atmósfera con otros gases efluentes del procedimiento. Además, de ser una causa predominante de la contaminación del aire, el dióxido de azufre también disminuye la calidad del producto y reduce la eficiencia y la producción.

Se han propuesto varias técnicas para reducir el contenido de azufre en combustiones de hidrocarburo y en los gases combustible y gases de la combustión derivados de los mismos, y muchas de estas técnicas involucran la formación de un gas de dióxido de azufre que debe someterse a una reacción adicional para producir azufre elemental. Sin embargo, estas reacciones adicionales frecuentemente son de eficiencia relativamente baja y por lo tanto, reducen la eficiencia total del procedimiento de separación completo.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento para producir un gas combustible y azufre de un combustible de hidrocarburo en donde el dióxido de azufre se separa inicialmente del combustible y se convierte luego en azufre elemental.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un procedimiento del tipo anteriormente citado que es relativamente eficiente durante el funcionamiento y que da por resultado un grado relativamente elevado de recuperación

de azufre.

Para llenar estos y otros objetos, el procedimiento de la presente invención, consiste de los pasos de establecer un lecho fluidizado de material sorbente, para el azufre

5. en el combustible, quemar por lo menos parcialmente el combustible en el lecho bajo condiciones reductoras para producir un gas combustible y un sorbente sulfurado y hacer pasar el gas combustible al exterior del lecho. El sorbente sulfurado se hace pasar hacia un segundo lecho fluidizado para

10. generar el sorbente sulfurado a fin de producir un sorbente regenerado y un gas que contiene azufre y el gas que contiene azufre se introduce con vapor dentro del recipiente del reactor. Se hace pasar un abastecimiento continuo de hulla granulada a través del recipiente del reactor en contacto

15. con el gas que contiene azufre bajo condiciones para producir azufre elemental.

La descripción breve anterior, así como los objetos particularidades y ventajas adicionales de la presente invención, se apreciarán más completamente haciendo referencia a

20. la siguiente descripción detallada de una modalidad actualmente preferida, pero sin embargo ilustrativa de conformidad con la presente invención, cuando se toma junto con el dibujo que se acompaña, que es una representación esquemática de un sistema para llevar a cabo el procedimiento de la presente

25. invención.

DESCRIPCION DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS

El dibujo ilustra un sistema para llevar a cabo el procedimiento de la presente invención que incluye un gasificador de lecho fluidizado que muestra por lo general, mediante el número de referencia 10, que recibe un aceite combusti

30.

ble de alto contenido de azufre desde una bomba 12 a través de una línea o conducto 14, con la bomba recibiendo el acef te desde una fuente (no ilustrada) a través de una línea 16. Se proporciona un soplador 18 de aire que fuerza el aire a través de una línea 20 hacia el gasificador 10. Un soplador 22 recibe el gas de la chimenea desde una línea 24 y hace pa sar el gas hacia una línea 26 que se conecta con la línea 20 para hacer pasar el gas hacia el gasificador 10. La línea 24 está adaptada para recibir el gas de la chimenea desde una -
10. caldera, tal y como se describirá en detalle a continuación.

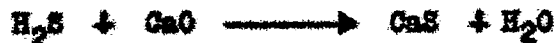
Una línea 27 está conectada con una fuente de gas - natural y alimenta el gas natural hacia el gasificador 10 pa ra ayudar al arranque. Un recipiente 28 de almacenamiento de piedra caliza recibe la piedra caliza de una línea 30 que, a su vez se conecta con una fuente de piedra caliza y una línea 15. 32 conecta el recipiente 28 con el gasificador 10 para alimen tar la piedra caliza al gasificador.

Como resultado de lo anteriormente expuesto, un le- cho fluidizado de aire de piedra caliza se establece en la -
20. porción inferior del gasificador 10, que funciona con aire - de cantidad inferior a la cantidad estequiométrica con el - aceite inyectado hacia el gasificador termofraccionándose y quemándose parcialmente para formar un gas combustible calien te, de bajo contenido de azufre, que consiste grandemente de
25. monóxido de carbono y cierta cantidad de hidrógeno libre. - Puesto que el gasificador 10 se diseña y funciona de una ma nera convencional, se muestra sólo esquemáticamente en los - dibujos, y no se describirá en detalle adicional.

El gas combustible, se hace pasar a través de las -
30. líneas 34 y 36 hacia un par de separadores 38 y 40 ciclón, -

respectivamente, en donde las partículas sólidas finas retenidas en el gas se separarán del mismo. El gas pasa desde los separadores 38 y 40 ciclón, a través de las líneas 42 y 44, respectivamente, hasta una línea 46 para transportar el gas combustible hacia una pluralidad de quemadores 47, asociados con una caldera 48. La caldera 48 funciona de manera convencional para generar calor con el objeto de efectuar generación de vapor o una generación semejante con los gases de combustión desde la caldera haciéndose pasar, a través de la línea 24, hacia el gasificador 10 como se ha discutido en lo que antecede, para añadir calor al lecho fluidizado en el gasificador.

Durante la combustión anteriormente citada en el gasificador 10, un sulfuro de hidrógeno se produce también que reacciona con la piedra caliza para producir un sulfuro de calcio de acuerdo con la siguiente ecuación:



Un regenerador 50, en la forma de un recipiente fluidizado de aire, tiene una entrada conectada a través de una línea 52, con una salida del gasificador 10, y una salida conectada, a través de una línea 54, con una entrada del gasificador 10. La línea 52 suministra el sulfuro de calcio del gasificador 10 hacia el regenerador 50, y un soplador 56 de aire suministra aire hacia la porción inferior del regenerador, a través de una línea 58. Un par de líneas 60 y 62 introducen las partículas finas desde los separadores 38 y 40 ciclón, respectivamente, hacia el generador 50. El regenerador 50, funciona de manera convencional bajo condiciones suficientes para regenerar el sulfuro de calcio mediante reacción de oxígeno con la piedra caliza utilizada para formar

una corriente de gas rica en dióxido de azufre, y una piedra caliza regenerada de acuerdo con la siguiente reacción:



La corriente de dióxido de azufre se transporta desde el regenerador 50, a través de una línea 64, hacia un separador 66 ciclón en donde cualesquiera de las partículas finas retenidas en la corriente se separan de la misma. El gas de dióxido de azufre relativamente puro se hace luego pasar desde el separador 66, a través de una línea 68, hacia una unidad 70 reductora de azufre, que se discutirá adicionalmente a continuación.

La piedra caliza regenerada del regenerador 50 se hace pasar, a través de la línea 54, de nuevo al gasificador 10 en donde se combina con el sulfuro de hidrógeno de acuerdo con lo anteriormente expuesto, y la porción agotada de la piedra caliza se hace pasar hacia un recipiente 72 de almacenamiento a través de una línea 74. Una línea 75 hace pasar las partículas finas separadas de la corriente de dióxido de azufre en el separador 66 ciclón hacia la línea 74 para pasar hacia el recipiente 72, un soplador 76 suministra aire de enfriamiento, a través de una línea 78, hacia el recipiente 72, para enfriar la piedra caliza agotada, que luego puede desecharse de cualquier manera conocida.

Un alimentador 80 de hulla recibe la hulla de una fuente externa y alimenta a la misma, a través de la línea 82, hacia un elevador 84 que suministra la hulla hacia un recipiente 86 de almacenamiento. Una línea 88 se conecta con el recipiente 86 y tiene una válvula 90 colocada en la misma para transferir selectivamente la hulla desde el recipiente hacia la unidad 70 de reducción de azufre.

La unidad 70 de reducción de azufre no se describirá detalladamente, puesto que se da a conocer y reivindica en la solicitud de patente Norteamericana Número de Serie 635.497 - presentada el 26 de Noviembre de 1975, por Peter Steiner, y -
5. que se ha cedido a la concesionaria de la presente invención. La exposición de esta solicitud se incorpora en la presente - por referencia.

Para los objetos de esta invención, es suficiente manifestar que la unidad 70 de reducción de azufre está en la -
10. forma de un recipiente de reactor que se mantiene a una temperatura elevada predeterminada suficiente para quemar la hulla continuamente introducida en la misma a través de la línea 88.

De acuerdo con la presente invención, el gas que contiene dióxido de azufre se hace pasar a través de la línea 68
15. a donde puede mezclarse con el vapor desde una fuente 92 antes de hacerse pasar hacia la unidad 70. Como resultado, el gas que contiene dióxido de azufre y se pone en contacto con la hulla granulada en combustión en la unidad 70, en presencia de vapor. De esta manera, el dióxido de azufre, se reduce en
20. azufre y sulfuro de hidrógeno mientras que el lecho de hulla en la unidad 70 se oxida. El gas de azufre resultante se hace pasar continuamente desde la unidad 70 a través de una línea 94 y el producto de ceniza que resulta de la oxidación de la hulla se remueve continuamente de la unidad 70 a través de -
25. una línea 96.

La línea 96 se conecta con un receptor 98 de ceniza que recoge la ceniza de la unidad 70 y la ceniza luego se hace pasar al gasificador 10 a través de una línea 100, en donde se introduce en el lecho fluidizado en el gasificador para
30. quemar cualquier carbón no quemado que queda en la ceniza.

Un ventilador 102 atrae el gas de azufre a través de la línea 94 y a través de un condensador 104 que está adaptado para hacer circular un refrigerante, a través de las líneas 106 y 108, en relación de intercambio térmico con el gas de azufre para condensar el último antes de que se alimente, a través de una línea 110, hacia un tanque 112 para recuperación final.

De esta manera, se verá que de acuerdo con el procedimiento de la presente invención, se logra satisfactoriamente una remoción eficiente del azufre de los combustibles de hidrocarburo.

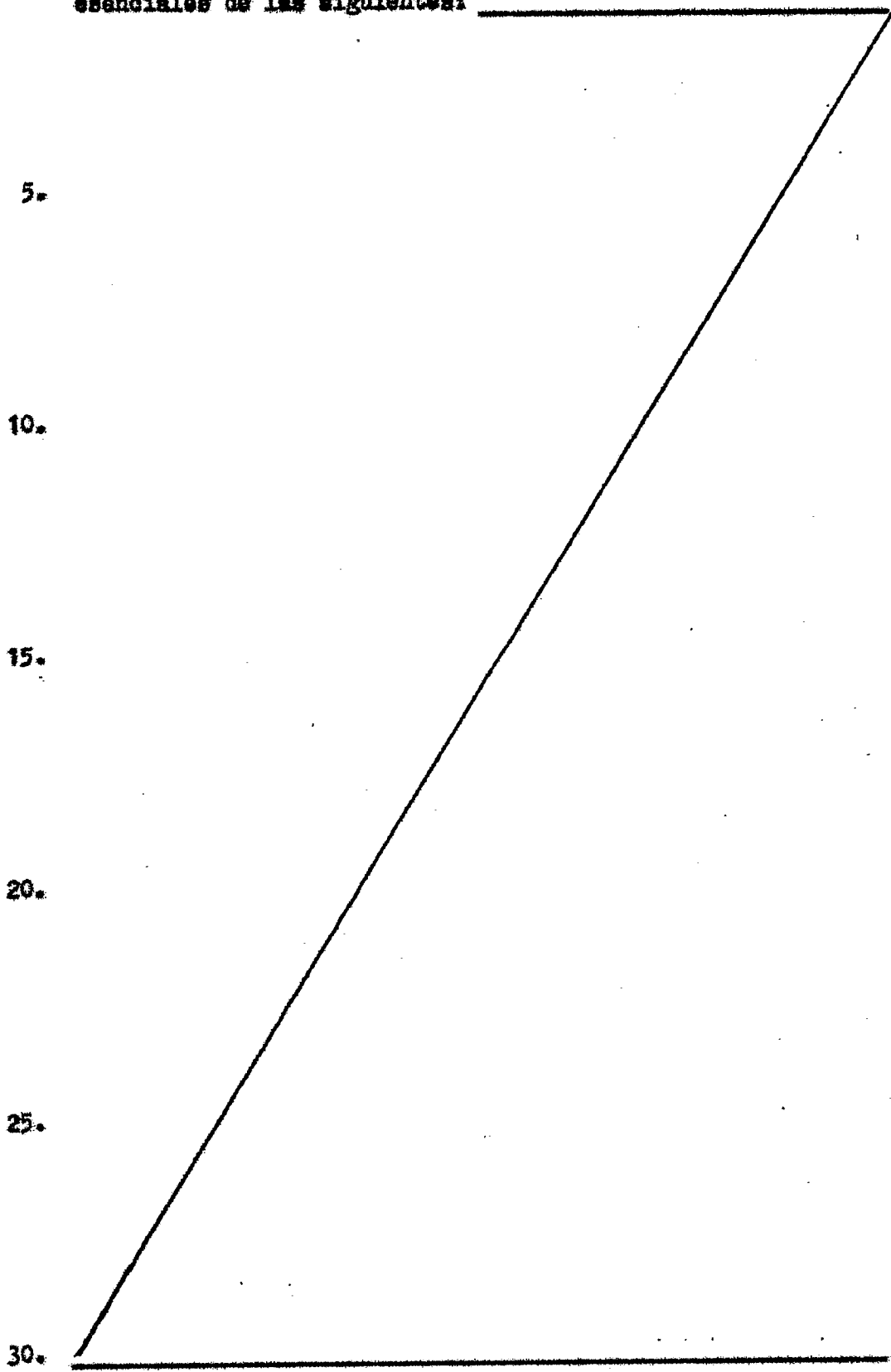
Se observará que en los procedimientos del ramo anterior de la conversión de SO_2 , son comunes temperatura que son mayores que la escala de temperatura de $843^{\circ}C$, de hecho, algunos de los métodos del ramo anterior funcionan a temperaturas mayores de $1093^{\circ}C$. De conformidad con la presente invención, sin embargo, es posible obtener una alta conversión del dióxido de azufre a una escala de temperatura de entre $590^{\circ}C$. y $843^{\circ}C$.

Por lo tanto, se verá que de conformidad con el procedimiento de la presente invención, se logra satisfactoriamente una remoción eficiente de azufre de los combustibles de hidrocarburo.

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: "PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR UN GAS COMBUSTIBLE Y AZUFRE A PARTIR DE UN COMBUSTIBLE DE HIDROCARBURO", con Prioridad de la Demanda de Patente en U.S.A. nº 743,444 de fecha 19 de noviembre de 1976, según las características -

esenciales de las siguientes:




REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para producir un gas combustible y azufre a partir de un combustible de hidrocarburo que con
siste en los pasos de establecer un primer lecho fluidifica
5. do de material sorbente para el azufre de dicho combustible,
quemando al menos parcialmente dicho combustible en el men-
cionado lecho bajo condiciones de reducción para producir -
un gas combustible y un sorbente sulfurado, pasando dicho -
gas combustible a los quemadores asociados con una caldera,
10. pasando los gases de combustión desde dicha caldera a dicho
lecho fluidificado, estableciendo un segundo lecho fluidifi-
cado, regenerando dicho sorbente sulfurado en dicho segundo
lecho fluidificado para producir un sorbente regenerado y -
un azufre que contiene gas, pasando dicho azufre que contie
15. ne gas en un recipiente del reactor, transportando un sumi-
nistro continuo de hulla granulada a través de dicho reci-
piente del reactor en contacto con dicho azufre que contie-
ne gas bajo condiciones para quemar dicha hulla y producir
azufre elemental, y pasando la hulla quemada desde dicho re-
20. cipiente del reactor a dicho primer lecho fluidificado para
quemar cualquier carbón no quemado presente en el mismo.

2.- Procedimiento para producir un gas combustible y azufre a partir de un combustible de hidrocarburo según -
la reivindicación 1, que comprende además el paso de mezclar
25. dicho azufre que contiene gas con vapor antes de pasar dicho
gas a dicho recipiente.

3.- Procedimiento para producir un gas combustible y azufre a partir de un combustible de hidrocarburo según -
la reivindicación 1, que comprende además la fase de pasar
30. el sorbente regenerado desde dicho segundo lecho fluidifica



do a dicho primer lecho fluidificado.

4.-"PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR UN GAS COMBUSTIBLE
Y AZUFRE A PARTIR DE UN COMBUSTIBLE DE HIDROCARBURO"

Según queda sustancialmente descrito en la presen
5. te Memoria que consta de diez hojas escritas a máquina, por -
una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, 18 NOV. 1977

POSTER WHEELER ENERGY CORPORATION

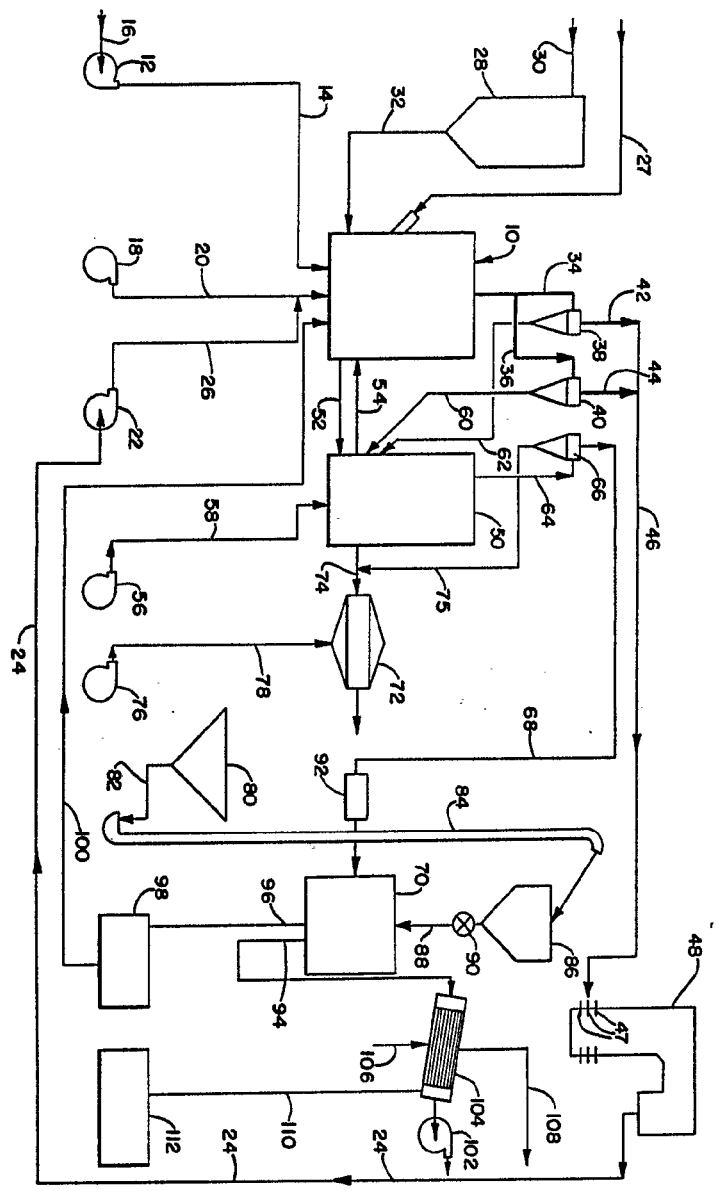
P.R.

FRANCISCO GARCIA CARRERIZO
P.R.

Rirmado M.^a Dolores Jerquera

Hoya Linica

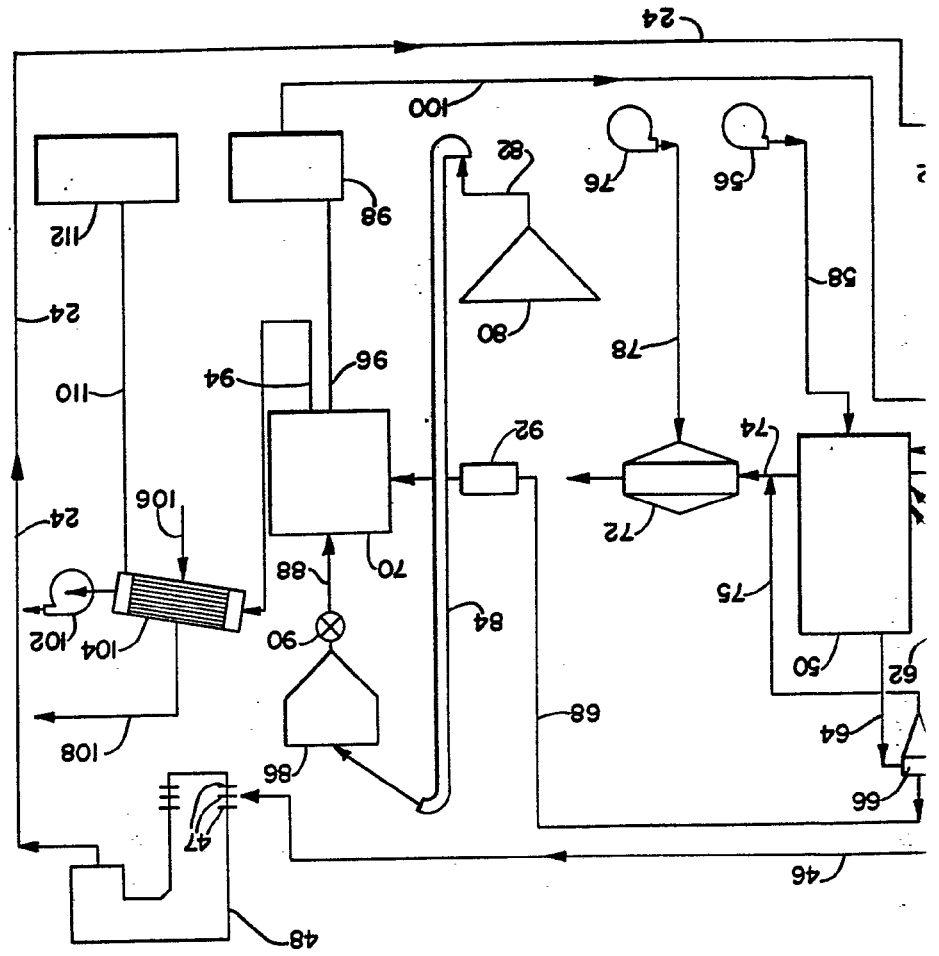
Foster Wheeler Energy Corporation



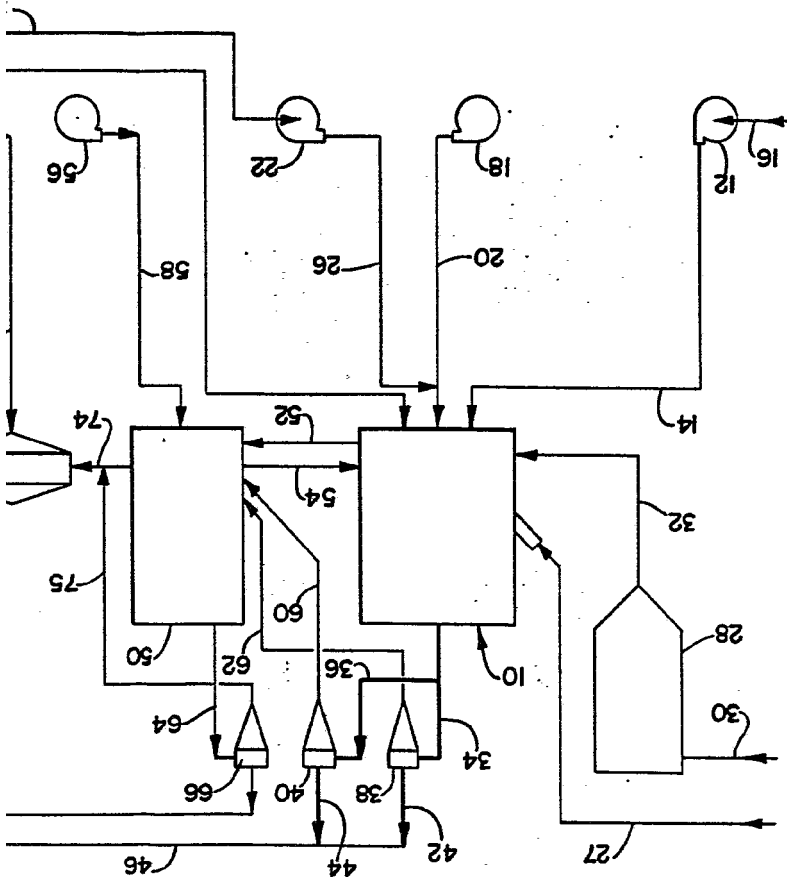
Madrid, P.P.
27

Escal variable

Foster Wheeler Energy Corporation



Escala variable



Madrid,
p.p.

[Handwritten signature]