P. 30.758.-

A 85.916
Case 2708 EGS(WMP)

15 JUN. 1966

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 22 de Diciembre de 1965, con el nº 321.050

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de COMBUSTION ENGINEERING, INC., entidad norteamericana, establecida en Prospect Hill Road, Windsor, Connecticut, Estados Unidos de América, por:

"UN METODO DE PRODUCIR VAPOR EN UN GENERADOR DE VAPOR"

Este invento se refiere a un sistema de caldeo con combustible pulverizado para un generador de vapor y, en particular, a un método para calentar y controlar aire primario suministrado a los pulverizadores.

Es frecuente caldear los generadores de vapor con carbón pulverizado. Cuando se pulveriza el carbón para estos fines, es importante desecarlo simultáneamente hasta un grado deseado. Si se obtiene un desecado insuficiente, puede ocurrir fallo del encendido con las consiguientes explosiones en el hogar. Por otra parte, si se obtiene de-

masiado desecado ocurre un encendido prematuro, teniendo lugar la combustión sobre o en la boquilla del quemador, lo que conduce al deterioro de los quemadores y a explo-- siones ocasionales en las tuberías del quemador o en el - pulverizador. El desecado correcto queda generalmente garantizado controlando un flujo de aire caliente y de aire frío al pulverizador de manera que salga del pulverizador aire a una temperatura preseleccionada. La temperatura -- preseleccionada varía dependiendo del tipo de carbón que esté siendo quemado, teniendo generalmente un valor del - orden de 71ºC.

El caudal de aire a través del molino debe mantenerse en un valor tal que sea eficaz para arrastrar el car-- bón desde el molino y para conducir el carbón a través de las tuberías sin que se depositen partículas de carbón -- pulverizado. Este flujo total de aire puede o bien ser -- mantenido en un valor constante o bien ser variado en proporción a la carga de combustible del pulverizador.

El rendimiento de funcionamiento es asímismo de considerable importancia en los generadores de vapor. En términos generales, cuanto menor sea la temperatura del gas de salida, o, dicho con otras palabras, cuanto más calor es extraído de los gases de la combustión, tanto mayor el rendimiento de la unidad. Esa temperatura baja del gàs de salida se obtiene haciendo pasar los gases de la combus-- tión calientes en relación de intercambio de calor con el aire de llegada para precalentar el aire. Puede obtenerse un rendimiento máximo cuando se hace pasar la cantidad -- máxima de aire de llegada en relación de intercambio de - calor con los gases de la combustión. Recíprocamente, --

todo aire que sea suministrado al hogar, que derive el calentador de aire, produce un efecto perjudicial en el rendimiento de un generador de vapor.

El enfriamiento excesivo de los gases de la combustión origina, sin embargo, dificultades por corrosión en el calentador de aire y en la red de tuberías debido a la condensación de trióxido de azufre y a la formación de ácido sulfúrico. Durante ciertas fases de la operación, por consiguiente, se sacrifica el rendimiento máximo del generador de vapor manteniendo una temperatura elevada de gases de salida a fin de evitar problemas de corrosión.

Es de importancia fundamental en el funcionamiento de un generador de vapor mantener condiciones correctas de desecado, de tal manera que pueda obtenerse una combustión correcta. El rendimiento de la unidad es asímismo importante, pero deberá sacrificarse cuando sea preciso para favorecer un funcionamiento seguro de los pulverizadores y de los quemadores. El rendimiento de la unidad deberá además mantenerse en un valor máximo que sea compatible con los problemas de corrosión que se producen debido a la baja temperatura de los gases de salida.

En el presente invento, un sistema de control para el suministro de aire primario a los pulverizadores es controlado de tal manera que se tiene primeramente en cuenta el funcionamiento correcto de los pulverizadores, y se obtiene luego el rendimiento máximo del generador de vapor compatible con la protección de extremo frío del calentador de aire. El aire es suministrado a los pulverizadores siguiendo dos trayectorias de circulación. Una de éstas es una trayectoria de aire caliente que pasa a tra-

vés de un calentador de aire primario, siendo la otra de aire de enfriamiento, que es independiente del calentador de aire. El flujo total de aire a través de cada pulverizador es controlado de acuerdo con un valor preseleccionado. Se controla una proporción de aire caliente y de aire frío a cada pulverizador de acuerdo con la temperatura a la salida del pulverizador. La cantidad de aire frío o de enfriamiento que es suministrado a cada pulverizador es - percibida, y se determina el pulverizador con los requisitos mínimos de aire de enfriamiento. Luego se regula la - circulación de gases calientes a través del calentador de aire primario de manera que se obtenga una temperatura correcta de aire caliente, lo que resulta en un flujo mínimo de aire de enfriamiento a los molinos y por consiguiente en que una cantidad mínima de aire frío deriva el ca-- lentador de aire.

Un objeto del invento es suministrar un sistema de control para un sistema de combustible pulverizado, el -- cual es fundamentalmente sensible para proporcionar condiciones de funcionamiento ideales para los pulverizadores y los quemadores.

Otro objeto es suministrar un sistema de control -- que dé por resultado un rendimiento óptimo del generador de vapor.

Otro objeto es suministrar un sistema de control el cual sacrificará el rendimiento del generador de vapor -- cuando sea preciso y funcionará para mantener la protec-- ción de extremo frío del calentador de aire primario.

De acuerdo con el invento se ha provisto el método de producir vapor en un generador de vapor que tiene una

zona de combustión en la cual se quema combustible pulverizado entregado desde una pluralidad de pulverizadores,- comprendiendo dicho método, en combinación, las fases de: conducir aire secundario a una zona de combustión; introducir y quemar combustible en la zona de combustión formando productos de la combustión; hacer pasar los productos de la combustión en relación de intercambio de calor con el flúido a ser vaporizado y calentado, enfriando los productos de la combustión; dividir los productos de la - combustión en partes de flujos paralelos principal y secundario; hacer pasar el aire secundario en relación de - intercambio de calor con la parte de flujo principal y desde allí a la zona de combustión como aire comburente; - - crear un flujo de aire primario y hacer pasar una primera parte del mismo en relación de intercambio de calor con - la parte de flujo secundario de los productos de la combustión, estableciéndose con ello una corriente de aire - caliente; hacer pasar una segunda parte del flujo de aire primario independiente de la relación de intercambio de - calor estableciendo la corriente de aire frío; suministrar a la pluralidad de pulverizadores combustible para ser -- pulverizado, aire frío procedente de la corriente de aire frío y aire caliente procedente de la corriente de aire - caliente; conducir el combustible pulverizado desde cada pulverizador a la zona de combustión, suspendido en el -- flujo de aire; regular el suministro de aire caliente y - de aire frío a cada pulverizador para mantener un flujo - total de aire preseleccionado y una temperatura preseleccionada de la mezcla que sale del pulverizador; y regular la cantidad de la parte de flujo secundario de los produc

tos de la combustión que está siendo hecha pasar en relación de intercambio de calor con la primera parte del flujo de aire principal, de tal manera que se mantenga la segunda parte de aire primario frío en un valor bajo preseleccionado.

El método del invento se lleva a la práctica con ayuda de un generador de vapor de combustible pulverizado que incluye un hogar que tiene en él quemadores, un paso de gas para conducir productos de la combustión desde dicho hogar, un calentador de aire secundario situado en dicho paso de gas, y medios para conducir aire secundario a través de dicho calentador de aire secundario y desde allí al hogar para mantener en éste la combustión, comprendiendo además dicho generador una pluralidad de pulverizadores; un calentador de aire primario situado en dicho paso de gas, estando dicho calentador de aire en relación paralela con dicho calentador de aire secundario con respecto al flujo de gas; medios de conducto para hacer pasar aire primario a través de dicho calentador de aire primario a dichos pulverizadores para desecar combustible y desde allí a dichos quemadores; medios de conducto para suministrar aire de enfriamiento a dichos pulverizadores; medios de control para controlar dicho aire de enfriamiento en respuesta a la temperatura de la mezcla de combustible y aire que sale de cada pulverizador; medios de control para seleccionar el pulverizador que tiene el menor flujo de aire de enfriamiento; y medios de control para regular el flujo de gas a través del calentador de aire primario de acuerdo con el aire de enfriamiento suministrado al pulverizador seleccionado, con lo que dicho aire de enfriamiento puede mantenerse en un

valor bajo preseleccionado.

A fin de que pueda comprenderse el invento, se describirá a continuación con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema de combustible pulverizado usado junto con un generador de vapor para realizar el método de acuerdo con el invento, en que se ilustra un calentador de aire por vapor usado para protección del extremo frío del calentador de aire primario;

La Figura 2 es un diagrama esquemático similar en que se usa derivación de aire para protección del extremo frío del calentador de aire primario; y

La Figura 3 es un diagrama esquemático similar en que la protección de extremo frío del calentador de aire primario se obtiene regulando la cantidad de aire frío que pasa a través del suministro de aire de enfriamiento a los molinos.

En la ilustración de la Figura 1 el ventilador de tiro forzado 2 suministra aire, una parte del cual pasa a través del calentador de aire secundario 3 como aire secundario, al hogar 4. Este aire es usado como aire comburente para el combustible que está siendo quemado en los quemadores 5, saliendo los productos de la combustión a través del paso de gas 7. El calentador 3 de aire secundario está situado en ese paso de gas 7 y opera para enfriar los gases que pasan a través del conducto de gas 8. Situado también en el paso 7 de gas secundario está el calentador 9 de aire primario el cual es suministrado por el conducto 10 de gas de calentador de aire primario. La proporción de gases de la combustión que pasan a través del

calentador 9 de aire primario puede ser regulada por manipulación del regulador de tiro 12 de gas de calentador de aire primario.

También es suministrado aire primario por el ventilador de tiro forzado 2 pasando a través del conducto de aire 13, y siendo aumentada su presión por el ventilador reforzador 14. Una parte de ese aire pasa a través del calentador 9 de aire primario al conducto 15 de aire caliente, mientras que el resto del aire pasa independiente del calentador de aire a través del conducto 17 de aire frío.

El aire es suministrado desde esos conductos a una pluralidad de pulverizadores 18. El aire para cada pulverizador es combinado y hecho pasar, a través del conducto 19 de aire mezclado, al pulverizador 18 donde es combinado con el combustible pulverizado y sale a través de la tubería 20 de combustible y aire. El combustible pulverizado está en suspensión en el aire y es conducido a través de esas tuberías a los quemadores 5 para combustión en el hogar del generador de vapor.

Un dispositivo 21 perceptor de temperatura está situado para determinar la temperatura de la mezcla de aire y combustible que sale del pulverizador. Desde ese dispositivo perceptor de la temperatura es transmitida una señal al controlador 22 el cual opera para mantener un valor preseleccionado de la temperatura. Ese controlador hace ésto a través del operador 23 el cual regula el regulador de tiro 24 de aire caliente y el regulador de tiro de aire frío para proporcionar el flujo de aire caliente y de aire frío de tal manera que se mantengan las temperaturas deseadas a la salida del pulverizador.

La placa perforada 27 está situada en la conducción 19 de aire mezclado habiendo un transmisor 28 de diferencia de presiones situado para determinar la caída de presión del flujo de aire a través del orificio, dando con ello una indicación del flujo de aire a través del molino. Debido a las grandes diferencias de temperatura que se producen en esa posición, se recomienda la compensación de temperatura. Ese transmisor envía una señal al controlador 29 el cual activa al operador 30. Este, a su vez, opera el regulador de tiro 32 de control de flujo de aire del molino particular, de tal manera que se mantenga un valor predeterminado del flujo de aire a través del molino.

El controlador 33 es operante para determinar la posición del regulador de tiro 32 de control de flujo de aire correspondiente. Una señal 34, que representa la posición del regulador de tiro de control, es enviada desde cada pulverizador al controlador 35 de selección. Este controlador selecciona el pulverizador que tiene el regulador de tiro de flujo de aire en la posición más proxima a la abierta y emite una señal que indica la posición del regulador de tiro a través de la conducción de control 37 al controlador 38. Este opera al regulador de tiro 39 de control de flujo de aire para mantener el regulador de tiro seleccionado 32 de flujo de aire en una posición preseleccionada casi totalmente abierta. En lugar de operar a través del regulador de tiro 39, este controlador podría operar sobre las paletas de entrada o la velocidad del ventilador reforzador, según se desee. Tal alternativa sería más eficaz para disminuir las necesidades de potencia del generador de vapor. El regulador de tiro

de control 39 que opera de esa manera es eficaz para mantener la presión de aire en el conducto 16 de suministro de aire primario en una presión mínima compatible con las necesidades de flujo de aire de los pulverizadores. Aunque esa operación del regulador de tiro 39 no es esencial, economizará en algunos casos potencia auxiliar y disminuirá asímismo las fugas del calentador de aire en el calentador 9 de aire primario.

Puede lograrse un rendimiento óptimo de funcionamiento del calentador de aire primario cuando pasa una cantidad máxima de aire primario a través del calentador de aire primario, pasando la cantidad mínima a través del conducto 17 de aire frío. En consecuencia, el flujo de gas a través del calentador de aire primario está controlado de tal manera que la temperatura del aire caliente que pasa a través del conducto 15 de aire caliente es suficientemente elevada para desecado satisfactorio del molino, pero no hasta tal punto elevada que exija excesivo aire de enfriamiento. A fin de lograr ésto, se percibe el flujo de aire de enfriamiento a cada pulverizador. Ello puede efectuarse mediante el uso de un medidor de flujo, o bien detectando la posición del regulador de tiro 25 de aire frío. En consecuencia, la posición del regulador de tiro 25 de aire frío es determinada por el controlador 40 para cada pulverizador. A través de la conducción de control 42 es enviada una señal de control que indica esa posición al controlador 43 desde cada pulverizador. Ese controlador selecciona el pulverizador que tiene el menor flujo de aire frío (el regulador de tiro que está en la posición más próxima a la cerrada) y es operante para man

tener el regulador de tiro de aire frío seleccionado en una posición preseleccionada que es casi cerrada. Ello se efectúa emitiendo una señal de control a través de la conducción de control 44 al controlador 45 el cual opera el regulador de tiro 12 de control de flujo de gas. El flujo de gas a través del calentador 9 de aire primario es así regulado lo que, a su vez, afecta a la temperatura del aire caliente en el conducto 15 de aire caliente. Esa variación en el aire caliente es reflejada en la temperatura del aire que sale del molino y percibida por el dispositivo perceptor de temperatura 21 el cual, a su vez, reajusta la posición del regulador de tiro 24 de control de aire caliente y del regulador de tiro 25 de control de aire frío. En consecuencia, el flujo de gases calientes a través del calentador de aire es regulado de tal manera que pasa una cantidad mínima de aire frío a través del conducto 17 de aire frío.

En el funcionamiento, este sistema de control debe contender, por supuesto, con un calentador de aire particular que ha sido seleccionado. La eficacia de este sistema puede comprobarse mejor considerando varias condiciones posibles de funcionamiento.

Supongamos, en primer lugar, que en una condición particular de funcionamiento la temperatura del gas que sale del calentador de aire secundario es más elevada que la del que sale del calentador de aire primario. En estas condiciones parecería que podría obtenerse un mayor rendimiento de caldera aumentando el flujo de gas a través del calentador de aire primario. Sin embargo, el calentador de aire primario es operante para suministrar el calor

requerido a un flujo de aire particular requerido para los molinos. Ese sistema de aire primario no es por tanto capaz de manipular calor adicional y está ya recibiendo todo el calor que precisa o que pueda usar. Por consiguiente, el invento está proporcionando el rendimiento óptimo.

Supongamos, en segundo lugar, que el calentador de aire secundario requiere protección de extremo frío mientras que el calentador de aire primario no la requiere. En tal situación parecería deseable hacer pasar una mayor proporción del flujo de gas a través del calentador de aire secundario para aumentar la temperatura de los gases de salida. Sin embargo, el calentador de aire primario está operando para suministrar el calor requerido para el desecado del molino, y el gas que fluye a través del calentador de aire primario no puede ser disminuído sin sacrificar las actuaciones del pulverizador y del quemador. Por consiguiente, se comprueba nuevamente que el invento opera proporcionando condiciones de actuación óptima.

Pueden existir igualmente condiciones en las cuales el extremo frío del calentador de aire primario está por debajo de la temperatura de condensación del trióxido de azufre. En tal situación sería deseable aumentar la temperatura del extremo frío de ese calentador de aire, pero solamente si se pueden mantener unas actuaciones satisfactorias de los pulverizadores y de los quemadores.

Un método de lograr este resultado se ha ilustrado en la Figura 1 en que el transmisor de temperatura 47 percibe la temperatura de los gases que salen del calentador de aire primario y envía una señal de control correspondiente al controlador 48. El transmisor de temperatura 49

percibe la temperatura del aire que entra en el calentador de aire primario y envía una señal representativa de esta temperatura al controlador 48. El controlador 48 promedia esas temperaturas para determinar la temperatura media de extremo frío del calentador de aire y compara esta temperatura media con un valor preseleccionado. Si la temperatura media está por debajo del valor preseleccionado, la señal de control pasa a través de la conducción de control 50 al controlador 52. Este opera la válvula de vapor 53 - admitiendo vapor a los serpentines de calentamiento 54. - Ello aumenta la temperatura del aire que entra en el calentador de aire primario, y aumenta la temperatura del aire que sale del calentador de aire en un menor grado. Debido a la más elevada temperatura del aire, es transferido - menos calor desde el gas en el calentador de aire primario y aumenta también la temperatura del gas que sale del calentador de aire. Pese al hecho de que se toma menos calor del gas, la temperatura de aire primario es más elevada debido al calentamiento de aire con vapor de agua y, en consecuencia, el flujo de aire de enfriamiento tendería a aumentar con objeto de mantener la misma temperatura del molino. Como se ha descrito anteriormente, este sistema opera para mover el regulador de tiro 12 de flujo de gas disminuyendo el flujo de gas en el calentador de aire para obtener la posición preseleccionada del regulador de tiro 25 de aire frío. Este sistema se ajusta automáticamente hasta que la temperatura media del extremo frío del calentador - de aire primario ha alcanzado el valor preseleccionado.

Un método alternativo de obtener la protección de -- extremo frío requerida, se ha ilustrado en la Figura 2 don

de nuevamente los transmisores de temperatura 47 y 49 -- operan juntamente con el controlador 48 para comparar la temperatura real del extremo frío con el valor preseleccionado. Cuando la temperatura real está por debajo del - valor preseleccionado, la señal de control es hecha pasar a través de la conducción de control 60 al controlador 62. Este opera el regulador de tiro 63 de derivación de aire que está situado en el conducto 64 de derivación de aire. Esta disminución en el flujo de aire a través del calentador de aire disminuye el rendimiento del calentador de aire dando por resultado una menor temperatura del aire - caliente a los molinos. A fin de mantener la temperatura de aire en el molino se cierra el regulador de tiro 25 de aire de enfriamiento, y el sistema de control anteriormente descrito opera para abrir el regulador de tiro 12 de - gas de calentador de aire primario. El flujo de gas aumentado eleva la temperatura del gas que sale del calentador de aire, continuando el controlador 48 ajustando el sistema hasta que se ha alcanzado la temperatura de extremo -- frío preseleccionada.

En la realización del invento ilustrada en la Figura 3, el sistema de control general es el mismo que el -- descrito con referencia a la Figura 1. Los transmisores - de temperatura 47 y 49 operan nuevamente a través del controlador 48 para comparar la temperatura real de extremo frío con un valor preseleccionado. Cuando la temperatura real está por debajo del valor preseleccionado, la señal de control es enviada a través de la conducción de con- - trol 70 al controlador 71, el cual opera para establecer una nueva posición de mínimo deseada de los reguladores -

de tiro 25 de aire frío. La señal de control representativa de esa posición deseada es enviada, a través de la conducción de control 72, al controlador 43. En consecuencia, la señal de control que pasa a través de la conducción de control 44 opera para ajustar el regulador de tiro 12 de flujo de gas para mantener los reguladores de tiro 25 de flujo de aire frío en la posición recién seleccionada. Ese aumento del flujo de aire frío a los molinos disminuye el flujo de aire caliente a través del calentador de aire primario de tal manera que se disminuye el rendimiento del calentador de aire. En consecuencia, el sistema de control operará abriendo el regulador de tiro 12 de flujo de gas de tal manera que se aumenta la temperatura del gas que sale del calentador de aire primario. El controlador 48 continuará actuando sobre este sistema de control hasta que la temperatura media del extremo frío alcanza el valor preseleccionado.

Puede verse así que el sistema de control opera de tal manera que lo que interesa fundamentalmente es la seguridad de funcionamiento del pulverizador y del hogar del generador de vapor. La protección del extremo frío del calentador de aire primario se logra solamente de tal manera que no afecte a la seguridad del funcionamiento del generador de vapor.

Aún cuando se han ilustrado y descrito realizaciones preferidas del invento, debe entenderse que éstas son únicamente ilustrativas y no restrictivas y que pueden efectuarse en ellas variaciones y modificaciones sin rebasar el alcance del invento.

La presente solicitud, que corresponde a la presen-

tada en los Estados Unidos de América con fecha 29 de diciembre de 1.964, bajo el número 421.967, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

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

1.- Un método de producir vapor en un generador de vapor que tiene una zona de combustión en la cual se quema combustible pulverizado entregado desde una pluralidad de pulverizadores, incluyendo dicho método las operaciones de conducir aire secundario a una zona de combustión; introducir y quemar combustible en la zona de combustión formando productos de combustión; hacer pasar los productos de combustión en relación de intercambio de calor con el flúido a vaporizar y calentar, enfriándose los productos de combustión; suministrar a la pluralidad de pulverizadores combustible a pulverizar, aire frío procedente de una corriente de aire frío y aire caliente procedente de una corriente de aire caliente; y conducir el combustible pulverizado desde cada pulverizador a la zona de combustión, en suspensión en el flujo de aire; caracterizado por la combinación de las ulteriores operaciones de dividir los productos de combustión en partes de flujos paralelos principal y secundario; hacer pasar aire secundario

en relación de intercambio de calor con la parte de flujo principal y, luego, a la zona de combustión como aire comburente; crear un flujo de aire primario y hacer pasar una primera parte del mismo en relación de intercambio de calor con la parte de flujo secundario de los productos de combustión, estableciendo con ello una corriente de aire caliente; hacer pasar una segunda parte del flujo de aire primario independiente de la relación de intercambio de calor estableciendo la corriente de aire frío; regular el suministro de aire caliente y de aire frío a cada pulverizador para mantener un flujo total de aire preseleccionado y una temperatura preseleccionada de la mezcla que sale del pulverizador, y regular la cantidad de la parte de flujo secundario de los productos de combustión que están siendo hechos pasar en relación de intercambio de calor con la primera parte del flujo de aire primario, de tal manera que se mantenga la segunda parte del aire primario frío en un valor bajo preseleccionado.

2.- El método según el Punto 1, caracterizado por las nuevas operaciones de percibir la cantidad de aire frío que pasa a cada pulverizador activo y seleccionar el pulverizador que tiene la cantidad mínima de aire frío que pasa a él, manteniéndose la cantidad de flujo de aire frío al pulverizador seleccionado en un valor preseleccionado.

3.- El método según el Punto 2, caracterizado por las operaciones adicionales de detectar la temperatura de la parte de flujo secundario de los productos de combustión después de que estos han pasado en relación de intercambio de calor con la primera parte del flujo de aire

primario; percibir la temperatura de esta primera parte del flujo de aire primario antes de que éste haya pasado en relación de intercambio de calor con la parte de flujo secundario de los productos de combustión; determinar la media de estas dos temperaturas percibidas; y ajustar el valor preseleccionado de aire frío que pasa al pulverizador seleccionado para mantener dicha temperatura media en un valor preseleccionado.

4º.- El método según el Punto 2, caracterizado por las nuevas operaciones de percibir la temperatura de la parte de flujo secundario de los productos de combustión después de que estos han pasado en relación de intercambio de calor con la primera parte del flujo de aire primario; percibir la temperatura de esta primera parte del flujo de aire primario antes de haber pasado en relación de intercambio de calor con la parte del flujo secundario de los productos de combustión; determinar la media de estas dos temperaturas percibidas; y variar la temperatura de la primera parte del flujo de aire primario que entra en relación de intercambio de calor con la parte de flujo secundario de los productos de combustión para mantener dicha temperatura media en un valor preseleccionado.

5º.- Un método de producir vapor en un generador de vapor.

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

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

Madrid, 16 JUN 1966

P.A.
Alberto de Elzaburu
Por Poder.

FIG. 1

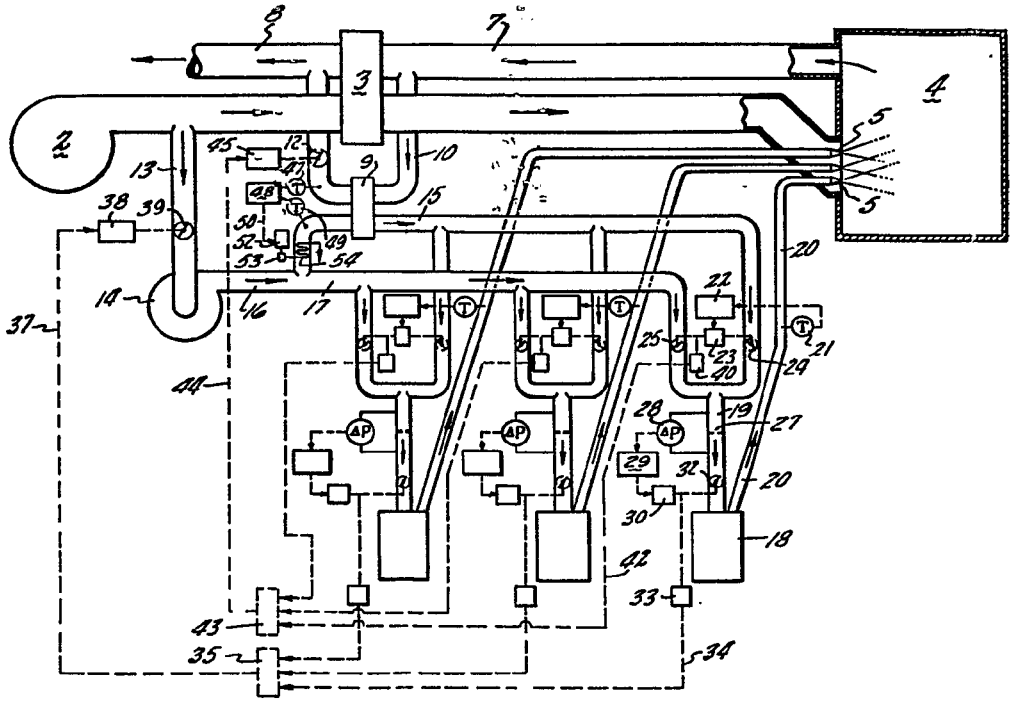
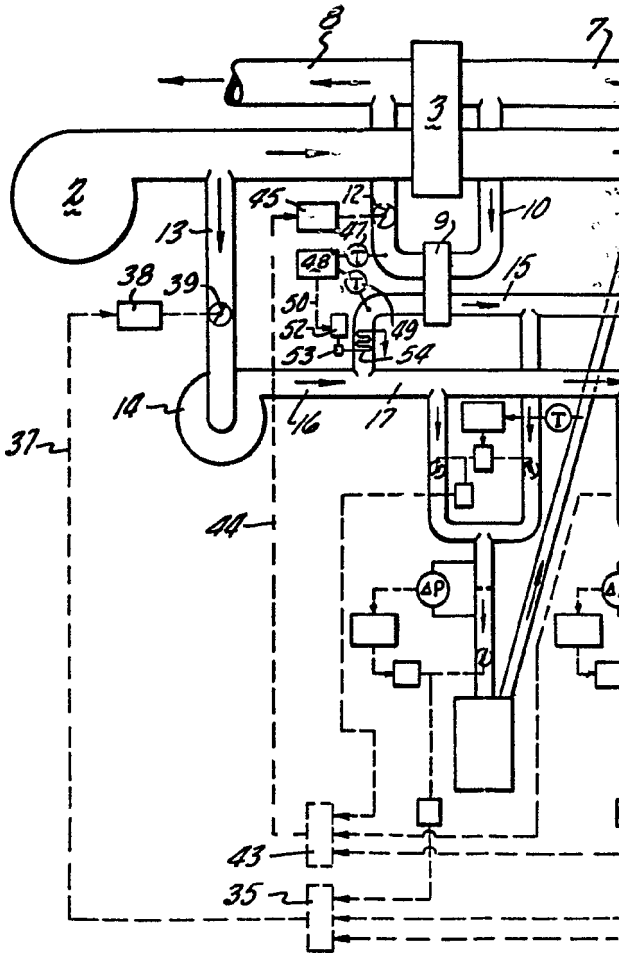

8
7
3
4
2
5
5
13
45
12
47
10
9
15
38
39
48
50
52
53
49
54
20
14
16
17
22
21
37
25
23
24
40
44
28
19
27
ΔP
ΔP
ΔP
29
32
20
30
18
42
33
43
35
34

FIG.1



SPAIN

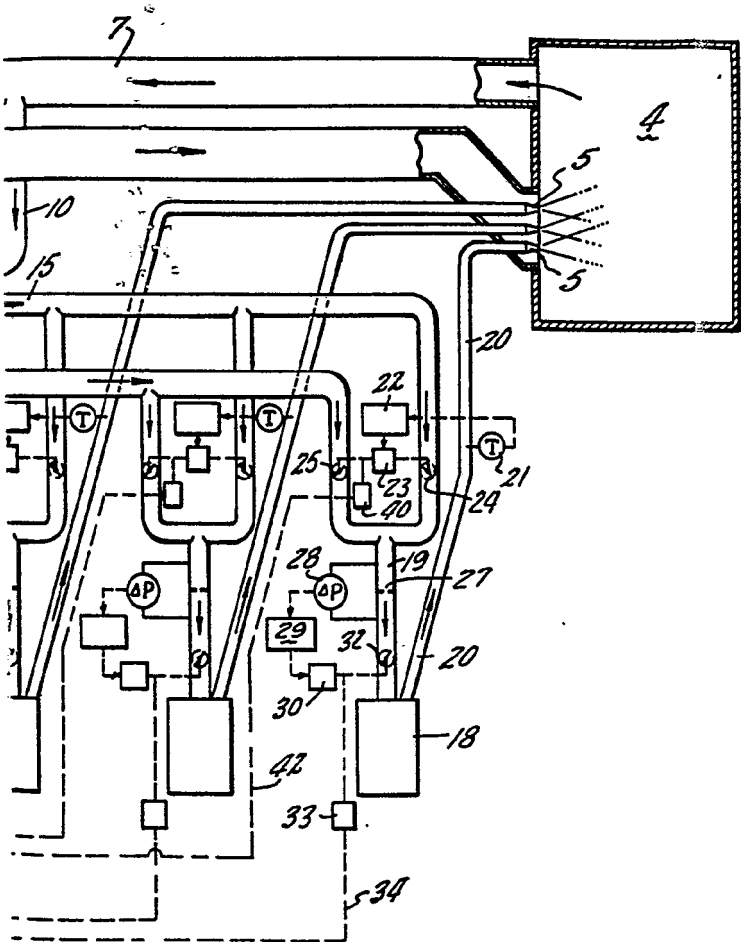

3
4
5
5
10
15
20
22
T
T
T
21
25
23
24
40
28
19
27
ΔP
ΔP
29
32
20
30
18
42
33
34

FIG.2

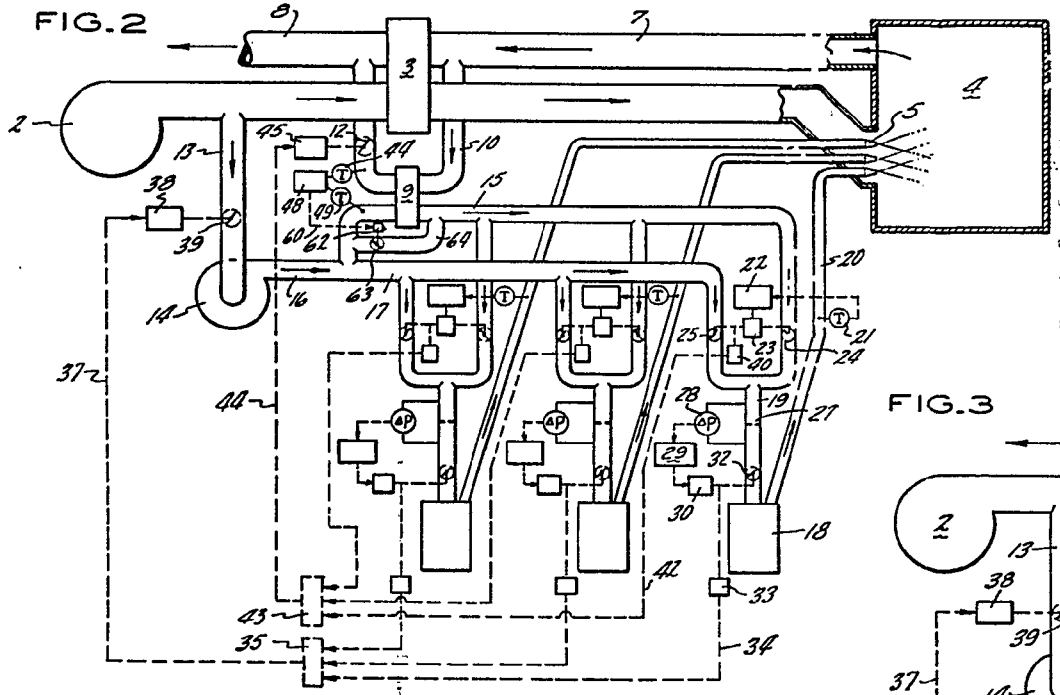
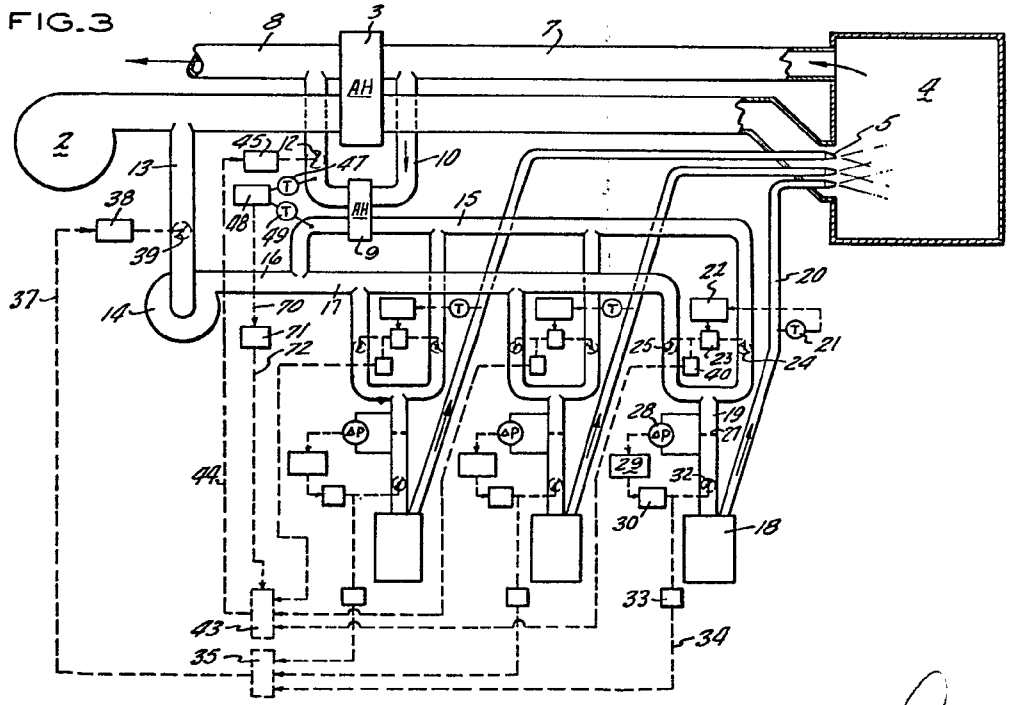

8
7
3
4
2
5
13
45
12
44
10
38
48
49
9
15
39
60
62
69
22
20
14
16
63
17
21
25
23
24
40
37
44
28
19
27
29
32
30
18
41
43
33
35
34

FIG.3


8
3
7
AH
4
2
5
13
45
12
47
10
38
48
49
9
15
16
39
37
14
70
17
22
20
71
72
21
25
23
24
40
28
19
27
29
32
44
30
18
33
43
34
35

ENGINEERING, INC.

FIG. 2

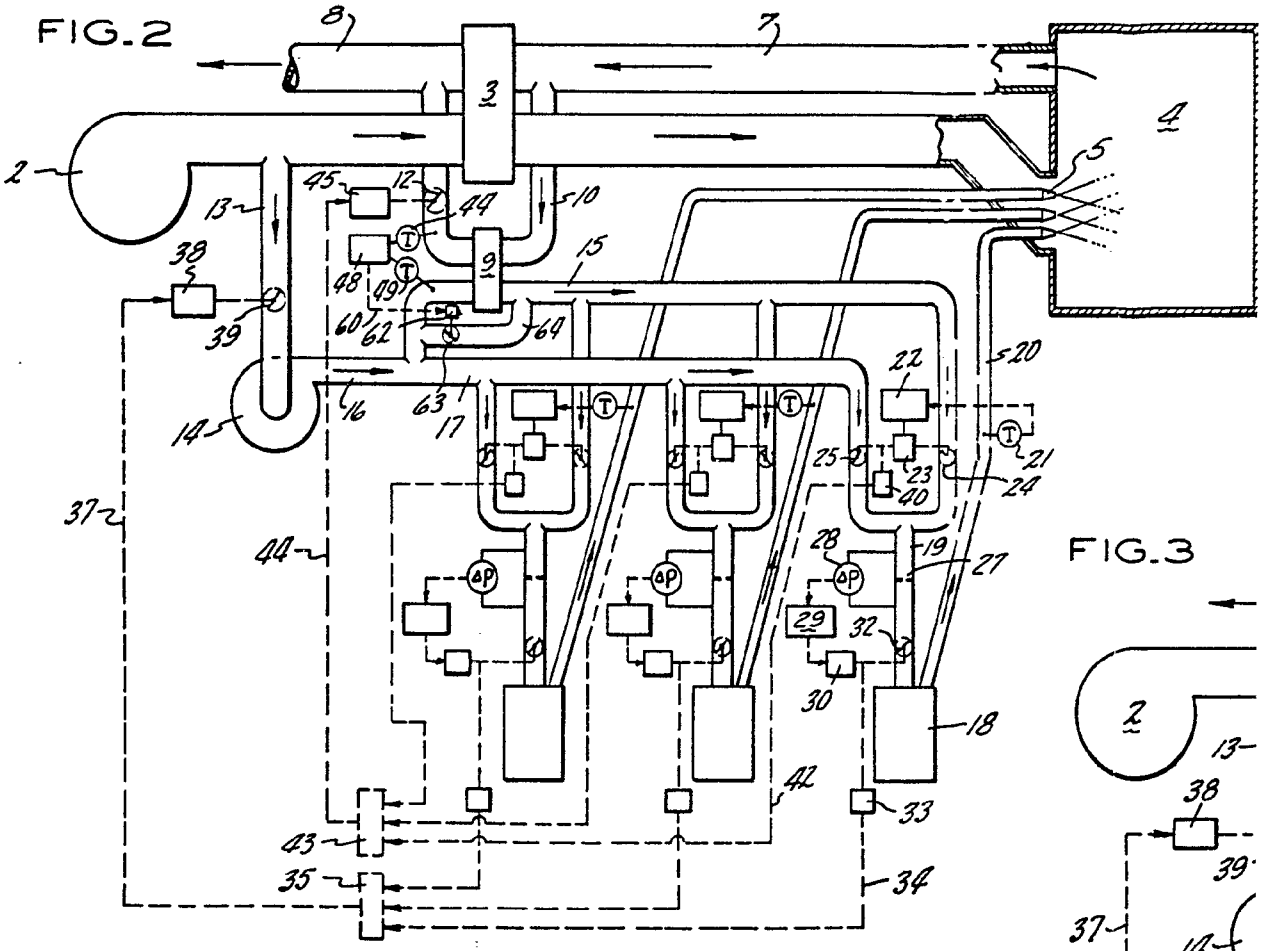
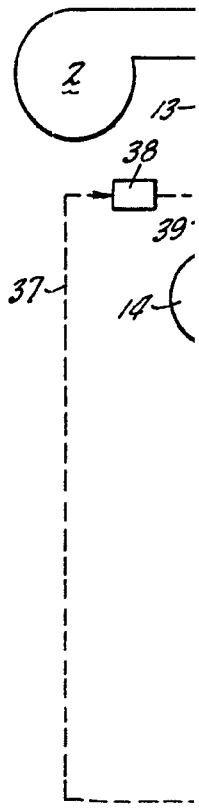
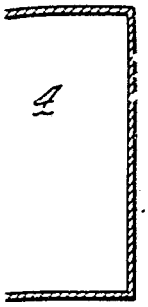


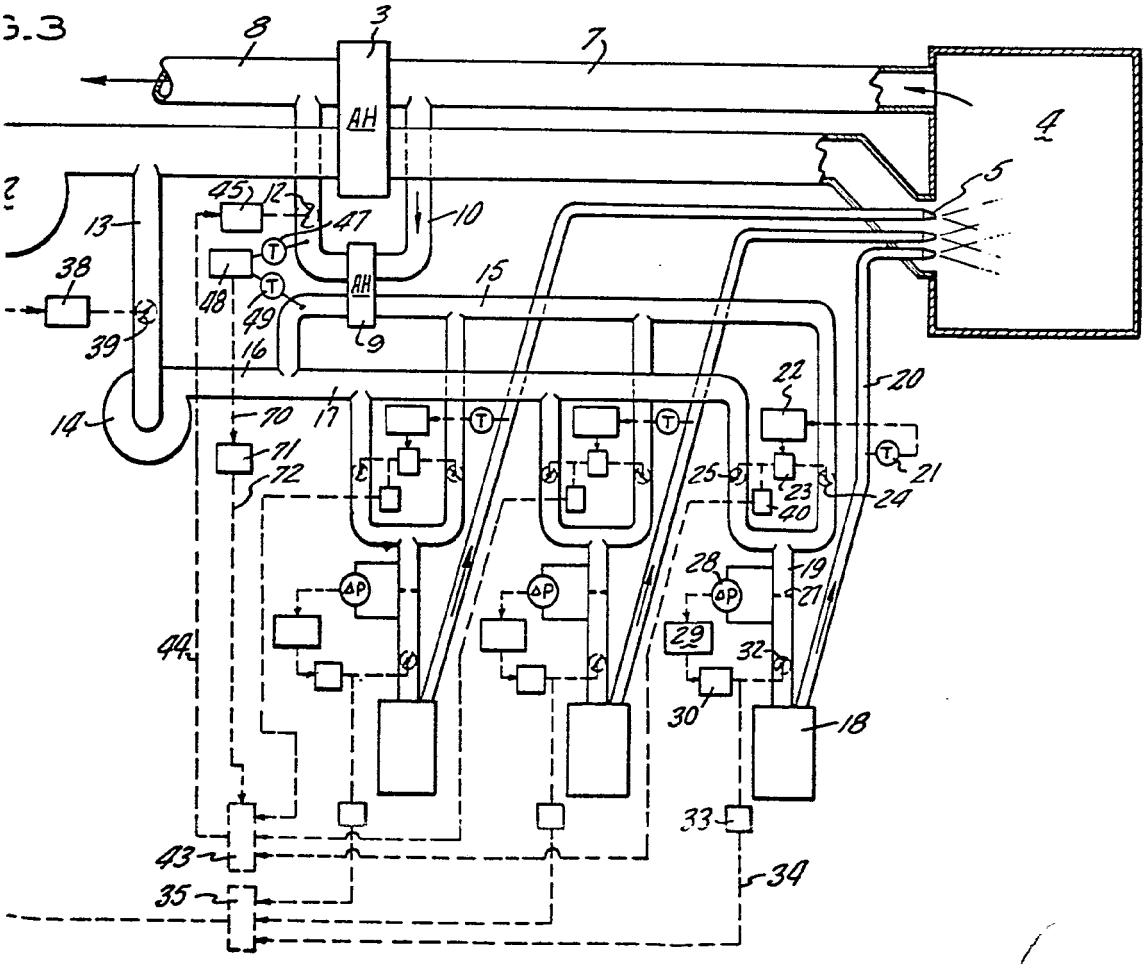
FIG. 3



SPAIN


4

G.3


8
3
7
AH
4
5
45
12
47
10
13
38
48
49
AH
15
39
16
9
14
70
17
22
20
71
72
21
25
23
24
40
28
19
27
44
29
32
30
18
33
43
34
35