

330579

P.- 32.850

280



A 89.426

Case 2637 EGS/JSL (WMP)

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 día 25 de Agosto de 1.966, con el núm. 330.579

en

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 DISPOSITIVO DE CONTROL DE QUEMADOR AUTOMATICO PARA CONTROLAR Y HACER FUNCIONAR LOS QUEMADORES DE UN GENERADOR DE VAPOR-DE UNA CENTRAL".

El presente invento se refiere a sistemas de caldeo con combustibles para generadores de vapor. De un modo más especial se refiere el invento a medios para poner automáticamente en servicio los quemadores en un sistema de caldeo con combustible de quemadores múltiples de un generador de vapor de gran capacidad, en respuesta a variar los requisitos de carga de la demanda.

En los últimos años ha llegado a ser una práctica aceptada hacer funcionar el equipo de caldeo con combustible



para centrales térmicas a partir de una habitación de control central donde están montados los diversos elementos de control incluyendo manómetros, luces indicadoras, registradores e interruptores de control, etc., para uso del operario a cargo de la instalación. La tarea de tomar decisiones y del funcionamiento de los interruptores de control sigue sin embargo a cargo del operario encargado, quien deberá observarlos y accionarlos al cambiar los requisitos de carga de la unidad. Con el creciente aumento de volumen de las centrales, el operario encargado se encuentra con más dificultades para manejar la multitud de equipos de control necesarios para un funcionamiento seguro y eficaz del generador de vapor. Existe por tanto una demanda que va en aumento para automatizar el caldeo con combustible, a fin de hacer menor la carga que recae sobre el operario encargado y de garantizar la seguridad de la operación. A este fin está dirigido el presente invento.

Los generadores de vapor con los cuales está previsto para ser usado el presente invento, son unidades de gran capacidad en que el sistema de caldeo comprende una pluralidad de quemadores caldeados por petróleo o gas. Estas unidades son corrientemente construídas con cámaras de combustión en forma de cavidades de hogar divididas dentro de las cuales están adaptados para quemar una pluralidad de quemadores dispuestos en grupos a diversas alturas del hogar. El invento proporciona medios para poner en funcionamiento automáticamente cada uno de los quemadores y sus componentes auxiliares para tal sistema de caldeo de generador de vapor y para controlar la adición de potencia de caldeo creciente en respuesta al aumento de la demanda de carga en la unidad. Por medio del invento se han previsto medios para determinar automáticamente cuales de una



serie de alturas de quemador están en funcionamiento cuando se produce un aumento en la demanda de carga, y cuales de las otras son susceptibles de ser puestas en servicio a fin de satisfacer la demanda. El invento proporciona además medios para poner automáticamente en servicio la altura de quemadores disponibles o más deseable.

De acuerdo con el invento, se ha provisto un sistema de control de quemador automático para controlar y hacer funcionar los quemadores de un generador de vapor de una instalación de fuerza, comprendiendo dicho sistema una pluralidad de quemadores dispuestos en grupos situados a alturas espaciadas en la cámara de hogar del generador de vapor y medios operantes de quemador, para cada quemador, que incluyen primeros medios indicadores para indicar que la carga en dicha instalación de fuerza ha aumentado hasta niveles predeterminados, segundos medios indicadores para indicar cuantos grupos de quemadores hay en servicio, terceros medios indicadores para indicar cuales grupos están de servicio, y medios de control de selección cooperantes con cada uno de los medios indicadores y que controlan los medios operantes de quemador de cada quemador para poner en funcionamiento los grupos de quemadores en un orden predeterminado.

A fin de facilitar la comprensión del invento, se describirá a continuación con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 representa una ilustración esquemática de una instalación de fuerza que utiliza el presente invento;

La Fig. 2 es un corte dado a lo largo de la línea 2-2 de la Fig. 1 que ilustra la disposición de quemadores.



dores en una altura típica de quemadores;

La Fig. 3 es un diagrama de tuberías que ilustra el sistema de alimentación de combustible para generadores de vapor;

5 La Fig. 4 es un diagrama de tuberías que ilustra la alimentación de combustible a cada quemador individual en el sistema de caldeo;

La Fig. 5 es un gráfico que ilustra las curvas de descarga de petróleo de una central típica que opera de acuerdo con el invento;

10 La Fig. 6 es el Circuito de Control Principal utilizado para poner en servicio una segunda altura de quemadores;

La Fig. 7 es el Circuito de Control Principal utilizado para poner en servicio la tercera altura de quemadores;

15 La Fig. 8 es el Circuito de Control de Selección de Altura;

La Fig. 9 es una representación esquemática de un dispositivo de sincronización típico empleado para poner en servicio los quemadores de una altura de quemadores;

20 La Fig. 10 es un Circuito de Recuento de Quemadores típico; y

La Fig. 11 es un Circuito de Realimentación de Alturas típico.

25 Refiriéndonos ahora a los dibujos, la Fig. 1 ilustra una central térmica 10 que es hecha funcionar de acuerdo con los principios del presente invento. Comprende un generador de vapor 12, una turbina 14 acoplada a un generador eléctrico 15 y conectada operativamente al generador de vapor.

30

2800



5
10
15
20
25
30

Controles analógicos en forma de un Controlador de Salida 16, un Controlador de Presión de Vapor 18 y un Controlador de Combustión 20, se emplean para controlar la salida de la instalación de fuerza. El Controlador de Salida 16 está adaptado para percibir el cambio en los requisitos de demanda sobre la turbina 14 según son recibidos desde el Controlador de Demanda de Carga 17 para modificar la entrada a la turbina 14 en respuesta a esos cambios. El Controlador de Presión de Vapor 18 y el Controlador de Combustión 20 son operantes para efectuar cambios en las entradas de líquido y de combustible al generador de vapor 12 a fin de satisfacer la entrada aumentada a la turbina. Los controles analógicos 16, 17, 18 y 20 son de construcción conocida y no forman parte del invento.

15
20
25
30

El generador de vapor 12 se ha representado con dos cavidades de hogar 22 y 24 que puede considerarse que tienen paredes exteriores revestidas de tubos 26 generadores de vapor y de refrigeración de pared. Las cavidades 22 y 24 incluyen una pared común o tabique 28 formada de tubos similares. Los tubos 26 que revisten las paredes exteriores de las cavidades del hogar así como los del tabique 28, están conectados por sus secciones inferiores a colectores 30 que suministran a los tubos líquido vaporizable. Por sus extremos superiores los tubos conectan con colectores 32 los que, a su vez, están conectados a un colector 34 de recogida de vapor. El vapor es alimentado a la turbina 14 a través de una tubería de alimentación 36 que contiene una válvula reguladora de vapor 38 operada por el Controlador de Salida 16. Un elemento sensible a la presión de vapor 40 está además colocado en la tubería 36 y opera enviando una señal de realimentación al Controlador de Presión de Vapor 18 en respuesta a los cambios de presión de vapor en la tubería

26 OCT 1963



de alimentación.

Un sistema de caldeo que comprende quemadores 42, aquí representados como operados con petróleo, está dispuesto para pasar a las cavidades 22 y 24 de hogar. Estos quemadores 42 -
5 están dispuestos en grupos de ocho quemadores cada uno situa-
do a diversas alturas del hogar indicadas como I, II y III. -
Como se aprecia mejor en la Fig. 2, los quemadores 42 de cada-
altura, juntamente con sus encendedores asociados 44, están -
situados en las esquinas de las cavidades 22 y 24 de hogar y -
10 orientados dentro de las cavidades de modo que efectúan un -
caldeo tangencial. Para mayor calridad, las esquinas de la -
cavidad 22 se han indicado como A, B, C y D, mientras que las
de la cavidad 24 se han indicado como E, F, G y H. Cada altu-
ra I, II y III de quemadores 42 está equipada con su propio -
15 control operante de quemadores, como se describe más deteni-
damente en lo que sigue, de manera que las alturas pueden ser
caldeadas individual o acumulativamente, dependiendo de los -
requisitos de carga de la unidad.

La Fig. 3 ilustra el sistema principal de alimen-
20 tación de combustible para el quemador 42. Comprende una tu-
bería principal de combustible 46 que está conectada en común
con todos los quemadores 42 en cada altura I, II y III. En la
tubería 46 hay interpuesta una válvula 48 de parada o cierre
manual y una válvula 50 de parada accionada mecánicamente. -
25 La válvula 50 de parada accionada mecánicamente tiene asocia-
do con ella un Control de Disparo de Caldera 52, de construc-
ción conocida que es operable para cerrar inmediatamente la -
válvula 50 al producirse una condición de inseguridad en el -
hogar, como se explica más detenidamente en lo que sigue. Tam-
30 bién interpuesta en la tubería 46 hay una válvula 54 regulado -



ra de combustible que está adaptada para regular la cantidad
de combustible entregado a los quemadores 42 en respuesta al
aparato 20 de Control de Combustión. El flujo de combustible
a través de la tubería 46 viene determinado por un elemento
5 sensible al flujo 56 cuya señal opera como una realimentación
para el aparato 20 de Control de Combustión. Como se ha ilus-
trado en la Fig. 3, un regulador 58 de flujo de derivación
opera juntamente con la válvula 54 reguladora de combustible.
La finalidad del regulador de derivación 58 es garantizar la
10 presencia de la presión mínima de combustible requerida para pul-
verización del combustible en los quemadores 42. Por consi-
guiente, independientemente de la presión de combustible exi-
gida por la válvula 54 reguladora de combustible, la presión
en la tubería 46 jamás puede disminuir por debajo de la reque-
15 rida para producir pulverización de combustible a los quemado-
res, la cual, en la presente disposición, se ha determinado que
es de aproximadamente 7 kg/cm². También situados en la tubería
46 hay tres elementos perceptores de presión 60, 62 y 64. El
elemento 60 está conectado operativamente al Controlador de
20 Disparo de Caldera 52 para hacer operar al controlador cuando
se comprueba que existe una presión mínima predeterminada en
la tubería 46. En la presente disposición el elemento sensi-
ble 60 está ajustado para operar el controlador 52 para dar por
terminado el funcionamiento del sistema de quemadores cuando
25 la presión de combustible en la tubería 46 cae por debajo de
aproximadamente 6,3 kg/cm². Cada uno de los elementos percep-
tores de presión 62 y 64 están asociados con diversos circuitos
de control requeridos por el presente invento, estando asociado
el perceptor 62 con el interruptor de presión que tiene el
30 contacto 66 que está ajustado para ser cerrado cuando se ex -



perimenta una presión de 56 kg/cm² en la tubería 46 y estando asociado el perceptor 64 con un interruptor de presión, cuyo contacto 68 está ajustado para cerrar cuando se experimenta una presión de 34 kg/cm². en la tubería 46.

5 En la Fig. 4 de los dibujos se ha representado esquemáticamente una disposición que es típica para cada quemador 42 empleado en el sistema y su encendedor asociado 44. Como se ha ilustrado, el quemador 42 está conectado operativamente a la tubería 46 de alimentación de combustible principal mediante un conducto 70. Las válvulas 72 y 74 están interpuestas en el
10 conducto 70 para iniciar o terminar la admisión de combustible a los quemadores 42, siendo la válvula 72 operable manualmente y siendo la válvula 74 una válvula operada mecánicamente que tiene un operador que debe ser excitado para abrir la válvula y ser también excitado para cerrar la válvula. La válvula 74 es
15 tal que una vez abierta permanecerá abierta hasta el momento en que su operador sea accionado eléctricamente para cerrar la válvula. Un interruptor de límite normalmente abierto que tiene contacto 76 está asociado con la válvula 74 accionada mecánicamente de manera que el contacto está adaptado para estar cerrado
20 cuando la válvula está completamente abierta. El cierre de ese contacto 76 acciona a un relé 80 para abrir sus contactos normalmente cerrados 82, 84 y 86. El operador de la válvula 74 tiene además asociado con él un contacto 88, el cierre del cual efectúa
25 el accionamiento de la válvula a una posición abierta, y otro contacto 90, el cierre del cual efectúa el accionamiento de la válvula a una posición cerrada. El encendedor 44 asociado con cada quemador 52 está conectado a una fuente de combustible (no representada) y tiene un operador que es accionado al cerrarse el
30 contacto 92 para producir el funcionamiento del encendedor, el



cual, a su vez, enciende el combustible que sale desde el quemador 42.

Refiriéndonos ahora a las Figs. 6 y 7, se han representado los Circuitos de Control Principales 94 y 96, operantes para poner en servicio las alturas segunda y tercera de quemadores cuando surge la necesidad de calor adicional. La función de estos circuitos es determinar que ha surgido una necesidad de calor adicional y cuantas alturas de quemadores hay en el momento en servicio para suministrar el calor. Después de hacer tal determinación, los circuitos son responsables de emitir una señal de impulso para poner en funcionamiento la altura de quemadores adicional en un orden preferido, pero también en órdenes alternativos en caso de que el orden preferido no sea posible. Cada uno de éstos Circuitos comprende una pluralidad de contactos asociados con diversos componentes del sistema y dispuestos en relación de serie-paralelo a través de conductores activos y de masa de una fuente de energía eléctrica monofásica de 115 voltios y 60 ciclos. Como se ha ilustrado el Circuito 94 que es responsable de poner en servicio una segunda altura de quemadores, comprende contactos 98 y 66 conectados en serie con contactos dispuestos en paralelo de un un circuito de recuento de alturas. El contacto 98 está asociado con un interruptor selector en el tablero de control y es operado manualmente para poner el sistema de control en funcionamiento. El contacto 66 es aquel que está asociado con el interruptor de presión operado por el perceptor de presión 62 en la tubería principal de combustible 46 (fig. 3) para percibir una presión de 56 kg/cm². En serie con estos contactos están los contactos que son accionados para determinar que cualquier relación de quemadores 42 está en ese momento en ser-

2800



vicio y que dos alturas cualesquiera de quemadores ~~no~~ están en servicio. Para cumplir esta función, cada uno de los contactos es accionado cuando la altura de quemadores con la cual están asociados los respectivos contactos se determina que está en funcionamiento. Tal determinación es efectuada por el Circuito de Realimentación de Alturas 100 representado en la Fig. 11, el cual es simplemente una conexión en serie de dos contactos, el cierre de los cuales acciona a un relé 102. Hay tres de tales Circuitos en el sistema, uno para cada altura. El relé 102 tiene asociados con él cuatro contactos normalmente cerrados 104, 106, 108 y 110 que son abiertos cuando la altura con la cual están asociados los respectivos Circuitos 100 está en funcionamiento, y cinco contactos normalmente abiertos 112, 114, 116, 118 y 120 que se cierran cuando la altura está en servicio. Para mayor claridad, los respectivos contactos de rele del Circuito de Realimentación de Alturas, llevan como sufijo en las Figs. 6 y 7 un número romano que indica la altura de quemadores cuyo funcionamiento es responsable del accionamiento del contacto. Por medio de los circuitos empleados en las partes de circuito de recuento de los Circuitos de Control Principales 94 y 96, pasará una corriente eléctrica, en el caso del Circuito 94, solamente cuando hay una altura cualquiera en servicio y no hay dos cualesquiera en servicio, y en el caso del circuito 96 cuando hay dos alturas cualesquiera en servicio y no hay una sola cualquiera en servicio. Conectado en serie para funcionamiento en el Circuito 94 hay un relé 122 que tiene contactos normalmente abiertos 124, 126, 128 y 130 asociados con él. Los contactos 124, 126 y 128 están asociados con otros circuitos del sistema, que se explicarán en lo que sigue, y el contacto 130 sirve para accionar un relé



132 de retardo de tiempo que tiene un período de retardo de -
tiempo de dos segundos después que ha sido excitado, después
de lo cual sus contactos normalmente cerrados 134, 136 y 138 -
asociados están ajustados para abrir. El Circuito 96 está cons-
5 truido de manera similar con el relé 130 y sus contactos asocia-
dos normalmente abiertos 142, 144, 146 y 148, el último de los
cuales acciona a un segundo relé de retardo de tiempo 150 -
que abre sus contactos asociados normalmente cerrados 152, -
154 y 156. Por medio de la cooperación entre los relés 122 y
10 -132 en el Circuito de Control Principal 94, y los relés 140
y 150 en el Circuito de Control Principal 96, se produce un -
impulso de dos segundos de duración que es transmitido a las -
diversas alturas de quemadores como se describe en lo que si -
gue, para ser aceptado o rechazado, y, si es aceptado por una -
15 altura, para iniciar la puesta en funcionamiento de los quema-
dores de la misma.

El Circuito de Control de Selección de Altura (figu-
ra 8) funciona para determinar qué altura será añadida para -
dar servicio después que el Circuito de Control Principal de -
20 termina que existe la necesidad de una altura de quemadores adi-
cional. El Circuito de Control de Selección de Altura comprende
subcircuitos asociados con cada altura de quemadores, los cuales
en la disposición descrita, son en número de tres, uno para -
cada altura. El subcircuito 158 está asociado con la Altura I,
e incluye tres líneas, el cierre de cualquiera de las cuales -
25 producirá la actuación del relé 160-I y del relé de enganche -
162-I. El relé 160-I efectúa el cierre del contacto 164-I el -
cual acciona un dispositivo de sincronización 210 que es capaz
de poner en servicio cada uno de los quemadores 42 de una al -
30 tura, en un orden predeterminado. El relé de enganche 162-I e



efectúa el cierre del contacto 166-I el cual arma el circuito de recuento de quemadores (Fig. 10) para cada altura. El subcircuito 158 comprende tres líneas conectadas en paralelo 168, 170 y 172 conectadas en serie con la línea 174. La línea 174 contiene contactos conectados en serie normalmente cerrados 110-I, 176-I, y 178-I que forman una lógica facultativa del subcircuito. El contacto 110-I es un contacto normalmente cerrado asociado con el relé 102 (Fig. 11), el cierre del cual indica que esa altura no está en ese momento en servicio. El contacto 176-I es un contacto normalmente cerrado asociado con el relé 180 (fig. 10), el cierre del cual indica que no se ha producido cierre automático de esa altura. El contacto 178-I está asociado con un interruptor selector (no representado) situado en el tablero de control, que es accionado por el operario encargado de la caldera cuando éste desea cerrar una altura quitándola del servicio para fines de mantenimiento. Cada interruptor selector con el cual está asociado el contacto 178 contiene además el contacto normalmente abierto 182 que estará cerrado cuando el contacto 178 esté abierto. Como se ha ilustrado en la Fig. 8, la posición paralela de la línea 170 contiene contactos 182-II y 182-III, respectivamente, los cuales están asociados con interruptores selectores de alturas correspondientes a II y III. Las líneas 168, 170 y 172 del subcircuito contienen los contactos lógicos de selección para accionamiento del relé 160-I. La línea 168 contiene, conectados en serie, contactos normalmente abiertos 184 y 186-I. El contacto 184 está asociado con otro interruptor selector de tablero de control (no representado) que es operado para seleccionar el modo de funcionamiento del sistema de control, ya sea en "manual" o ya sea en "automático". Así, el contacto 184 está dispuesto para cerrar cuando el opera-



rio encargado de la caldera desea hacer funcionar cada altura manualmente desde el tablero de control. Su contacto de pareja 98 está dispuesto para cerrar cuando se desea el funcionamiento automático de la unidad. Estando el interruptor selector en una posición en la que el contacto 184 está cerrado, el operario debe cerrar momentáneamente los contactos 186- asociados con cada altura cuando desea poner en servicio las alturas respectivas. La línea 170 contiene los contactos 122 y 134 generadores de impulsos operados por relés 122 y 132 en el Circuito de Control Principal 94 de la Fig. 6. Conectados en serie con esos contactos están los contactos conectados en serie-paralelo 118-182 y 186 asociados con las alturas II y III. El contacto 118 es un contacto normalmente abierto asociado con el relé 102 en cada circuito de realimentación de altura de la Fig. 11. Los contactos 118-II o 118-III indican, cuando están cerrados, que la respectiva altura con la cual están asociados está en servicio. El contacto 186 es un contacto normalmente abierto asociado con el relé 180 en cada Circuito de Recuento de Quemadores (Fig. 10). Cuando los contactos 186-II ó 186-III están cerrados, indican que la altura respectiva con la cual están asociados ha sido automáticamente retirada de servicio debido a haberse registrado una avería de altura por el Circuito de Recuento de Quemadores.

La línea 172 contiene los contactos 132 y 152 generadores de impulsos conectados en serie asociados con los relés 140 y 150 en el Circuito de Control Principal 96 de la Fig. 7. El relé 162-I es un relé de enganche que está conectado en serie con el relé 160-I de tal modo que es operado simultáneamente con éste. Este relé es eficaz para cerrar el contacto 166-I y armar con ello el Circuito de Recuento de Quemadores



(Fig. 10) de esa altura. El relé permanecerá accionado hasta que se cierre el contacto 188 como cuando se produce una parada de la altura por cualquiera de las siguientes razones: - un disparo de emergencia de la caldera ocasionado por detectarse una condición de peligro en el hogar, es determinada una avería de altura por el Circuito de Recuento de Quemadores (Fig. 10), o se efectúa una parada normal de la altura por una reducción en la demanda de carga, lo que puede ser efectuado ya sea manual o ya sea automáticamente. El cierre de ese contacto desenganchará el relé 162-I para abrir el contacto 166 e inactivar con ello el Circuito de Recuento de Quemadores asociado con la Altura I.

El Subcircuito 190 está asociado con la Altura II de quemadores, e incluye dos líneas 192 y 194, el cierre de cualquiera de las cuales efectuará el accionamiento de los relés 160-II y 162-II para cerrar los contactos 164-II y 166-II de unamanera similar, y para un fin similar, a como ocurría con los relés 160-I y 162-I de la Altura I, como se ha descrito en lo que antecede. La línea 196 contiene contactos 110-II 176-II y 178-II que son las contrapartidas de los contactos 110-I, 176-I y 178-I y comprenden la lógica facultativa del subcircuito. La línea 192 contiene el mismo contacto 185 normalmente cerrado que se cierra cuando se ajusta el generador de vapor para funcionamiento manual en serie con el contacto 186-II que es cerrado momentáneamente por el operario encargado de la caldera cuando éste desea poner la Altura II en servicio. La línea 194 contiene, en paralelo, los contactos de generación de impulsos 126 y 136 que son accionados por los relés 122 y 132 en el Circuito de Control Principal 96. El contacto 188-II es la contrapartida del contac-



to 188-I y se cierra cuando ha de pararse la Altura II, de la misma manera que se ha descrito para la Altura I anteriormente.

5 El subcircuito 198 está asociado con la Altura III e incluye tres líneas 200, 202 y 204, el cierre de cualquiera de las cuales efectuará el accionamiento de los relés 160-III - 162-III para cerrar los contactos 164-III y 166-III de manera similar al cierre de los relés comparables en las Alturas I y II anteriormente descritas. La línea 200 contiene contactos - 10 conectados en serie 184 y 186-III los cuales se cierran cuando se desea iniciar una puerta en funcionamiento de una altura manualmente. La línea 202 contiene los contactos de generación de impulsos 128 y 138 conectados en serie con contactos conectados en paralelo 120-II, 208-II y 182-II. El contacto 120-II 15 está asociado con el relé 102 en el Circuito de Realimentación de Altura (Fig. 11) y está cerrado cuando la Altura II está en servicio. El contacto 208-II está asociado con el relé 180 en el Circuito de Recuento de Quemadores (Fig. 10) y está cerrado cuando la Altura II ha sido automáticamente retirada de - 20 servicio debido a avería en el equipo, como queda indicado por su Circuito de Recuento de Quemadores asociado. El contacto 182-II es aquel contacto que está cerrado cuando la Altura II ha sido manualmente cerrada para el servicio por abrir el operario encargado el contacto 178-11. La línea 204 contiene los - 25 contactos de generación de impulsos conectados en serie 146 y 156 asociados con el Circuito de Control Principal 96.

En la Fig. 9 se ha representado un sincronizador 210 que es típico del empleado para ordenar la entrada en servicio de cada uno de los quemadores de una altura. Evidentemente, 30 puesto que hay tres alturas en el generador de vapor aquí



descrito, habrá tres de tales sincronizadores empleados en el sistema, uno para cada una de las Alturas I, II y III. El sincronizador 210 es del tipo de accionamiento por leva accionada por motor síncrono que normalmente permanece en la posición fuera de sincronización. El cierre momentáneo de su contacto de control 164 repone el sincronizador a cero y la apertura del contacto inicia la operación de sincronización, la cual puede ser de una duración de dos minutos. Cada sincronizador 210 está dispuesto para accionar a siete contactos normalmente abiertos a su posición cerrada en orden sincronizado a fin de efectuar ordenadamente el accionamiento de los diversos quemadores y elementos de control de cada altura. Como se ha ilustrado, el sincronizador cierra primero el contacto 92 que está asociado con todos los encendedores 44 de la altura. Ese contacto permanece cerrado durante cinco segundos y luego se cierra el contacto 88 asociado con cada uno de los cuatro pares de quemadores A-G, C-E, B-F y D-H para abrir la válvula de combustible 74 asociada con cada quemador 42. Después que ha sido cerrado el último contacto 88 de pares de quemadores, se cierra el contacto 212. El cierre de este contacto 212 efectúa el accionamiento del respectivo Circuito de Recuento de Quemadores de la Fig. 10. Finalmente se cierra el contacto 214 en el Circuito de Realimentación de Altura de la Fig. 11, el cual accionará al relé 102 en tanto el contacto 216 esté cerrado indicando que el relé 180 no ha sido accionado y por consiguiente que no hay defecto del equipo en la altura de quemadores.

El Circuito de Recuento de Quemadores representado en la Fig. 10 es uno de tres de tales circuitos de recuento empleados en el sistema, usándose uno para cada altura de quemadores. Por brevedad, solamente se describe uno de tales



5 circuitos. Como se ha ilustrado, el circuito comprende con -
tactos 166 y 212 conectados en serie con los contactos conec -
tados en paralelo 82, 84 y 86 asociados con sus respectivos que -
madores 42. Los contactos 82, 84 y 86 están normalmente cerra -
dos y están dispuestos para abrirse cuando las válvulas 74 de
10 combustible de quemador asociadas con los respectivos quemadores 42
llegan a su posición totalmente abierta en la cual el
contacto de tiempo 76 está cerrado y el relé 80 es accionado -
abriendo por tanto los contactos 82, 84 y 86. Los números que -
llevan los contactos en la Fig. 10 llevan como subfijos una -
15 letra apropiada para indicar la esquina del hogar con la cual
está asociado cada contacto. La disposición en paralelo de los
contactos 82, 84 y 86 es tal que el circuito no puede ser -
completado en tanto que tres al menos de cada cuatro quemadores 42
20 en cada cavidad 22 y 24 de hogar estén en funciona -
miento. Si, por el contrario, hay menos de tres quemadores en -
cada cavidad de hogar operables, como viene indicado por la -
abertura o fallo a la apertura de las válvulas 74 de combustible
asociadas, el relé 180 será accionado cerrando los contactos -
25 90, 186, y 208 y abriendo los contactos 176 y 216. Los contac -
tos 186 y 208 son los contenidos en el Circuito de Control de -
Selección de Alturas de la Fig. 8 para determinar cual de las -
alturas de quemador es susceptible de ser puesta en servicio -
cuando surge tal necesidad. El contacto 176 es igualmente ope -
30 rante en el Circuito de Control de Selección de Alturas, estando
situado en las líneas 174, 196 y 206 como parte del sistema ló -
gico de control facultativo. El contacto 216 es operante en el -
Circuito de Realimentación de Alturas (fig. 11) para impedir el -
accionamiento del relé 102 cuando es accionado el relé 180. El
relé 180 es un relé de enganche el cual debe ser repuesto por -



cierre del contacto 220 por el operario encargado de la caldera después de haberse eliminado la condición que efectuó el accionamiento del relé 180, por reparación o sustitución de la parte de quemador defectuosa.

5 En la Fig. 11 se ha ilustrado un Circuito de Realimentación de Altura típico, de los que hay tres, uno asociado con cada altura de quemador. El circuito contiene contactos normalmente abiertos 214 y contactos normalmente cerrados 216 conectados en serie con el relé 102. El relé 102 tiene asociados con él cuatro contactos normalmente cerrados 104, 106, 108 y 110 y cinco contactos normalmente abiertos 112, 114, 116, 118, y 120. Está ajustado para ser accionado cuando la altura con la cual está asociado ha sido puesta en servicio. Los contactos 104, 106, 108, 112, 114 y 116 son los contenidos en los Circuitos de Control Principales 94 y 96 de las Figs. 6 y 7, mientras que los contactos 110, 118 y 120 son aquellos contenidos en el Circuito de Control de Selección de Alturas de la Fig. 8. La función de este circuito es transmitir señales de realimentación a los Circuitos de Control principales y al Circuito de Control de Selección de Alturas, indicando si la altura de quemadores con la cual está asociada ha sido o no puesta en servicio.

15 El funcionamiento del sistema aquí descrito es como sigue. Líquido vaporizable es admitido a las tuberías 26 en el generador de vapor 12, Luego se cierra el contacto 186-I en la línea 168 del Circuito de Control de Selección de Alturas con intención de poner en servicio la Altura I del sistema de quemadores, habiendo sido previamente cerrado el contacto 184 por el operario encargado, lo que indica que se geseaba puesta en funcionamiento manual, en lugar de automática, de



la altura. El encendido de los quemadores 42 en la Altura I avanzará en tanto que los contactos 110-I, 176-I y 178-I estén cerrados para permitir que la corriente eléctrica pase a través del circuito para excitar la bobina del relé 160-I.

5 El contacto 110-I estará cerrado en tanto que esa altura no esté ya en servicio, como lo determina el accionamiento del relé 102 en el Circuito de Realimentación de Alturas (Fig. 11) asociado con esa altura. El contacto 176-I estará cerrado en tanto que no exista avería en el sistema de quemadores, como lo determina el accionamiento del relé de enganche 180 en el Circuito de Recuento de Quemadores (Fig. 10) asociado con la Altura I. El contacto 178-I estará cerrado en tanto que la Altura I no haya sido manualmente bloqueada para mantenimiento, como viene indicado por un interruptor selector (no representado) asociado con ese contacto. Así, con todos los

15 contactos antes mencionados cerrados, se permite que pase corriente eléctrica a la bobina del relé 160-I accionando al relé para cerrar los contactos 164-I. El cierre del contacto 164-I sirve para reponer el sincronizador 210 asociado con la

20 Altura I. Una vez que el interruptor asociado con el contacto 186-I es retirado de su posición cerrada, siendo mantenido cerrado por el operario solo momentáneamente, el sincronizador 210 empieza a efectuar el cierre en orden sincronizado de los respectivos contactos 88, 92, 212 y 214 con los cuales está

25 asociado. El cierre de los contactos 92 sirve para establecer una llama en todos los encendedores 44 en la Altura I. Luego son puestos en servicio los cuatro pares de quemadores 42, un quemador en cada cavidad de hogar, accionando los contactos 88 para abrir las válvulas 74 de combustible asociadas con cada uno de los quemadores. Los quemadores están dispuestos para

30



ser puestos en funcionamiento en el siguiente orden por -
pares. Primero son puestos en servicio los quemadores de las
esquinas A y G, a continuación los de las esquinas C-E, lue-
go los de las esquinas B-F, y finalmente los de las esquinas
5 D-H. Simultáneamente al accionamiento del relé 164-I, el relé
166-I es enganchado para cerrar el contacto 166-I que activa
el Circuito de Recuento de Quemadores (Fig. 10) para la Al-
tura I. A medida que cada una de las válvulas 74 de quemador
de la Altura I llega a su posición abierta, el contacto 76 -
10 es cerrado accionando al relé 80 para abrir los contactos 82,
84 y 86 del Circuito de Recuento de Quemadores. Después de -
transcurrido un período de tiempo (de 90 segundos) durante -
el cual todos los quemadores 42 de la Altura I deberán haber-
sido puestos en servicio, el contacto 212 en el Circuito de -
15 Recuento de Quemadores es cerrado por el sincronizador 210 -
para hacer operante al Circuito de Recuento. Si al menos -
tres de cada cuatro quemadores en cada cavidad 22 y 24 de -
hogar están operando, no se permitirá que pase corriente al -
guna a través del circuito de recuento para accionar al relé
20 180 de enganche. No obstante, si están encendidos menos de -
tres de los cuatro quemadores en cada cavidad de hogar, el -
relé 180 será accionado para cerrar los contactos 186, 208, -
y 90 y abrir los contactos 176 y 216. El accionamiento del -
contacto 90 sirve para parar automáticamente aquellos quema-
25 dores de la altura que encendieron por efectuarse el cierre -
de la válvula 174 mediante accionamiento de los operadores -
de válvula para cerrar las válvulas, con lo que cesa el flujo
de combustible a los quemadores respectivos. Se supondrá, sin
embargo, para esta descripción, que los quemadores 42 en la -
30 Altura I funcionaban apropiadamente y están por tanto en fun-



5 cionamiento. Puesto que la Altura está en servicio, el relé del Circuito de Realimentación de Altura (Fig. 11) asociado con la Altura I es accionado por el cierre del contacto 214 del sincronizador 210. Cuando esto ocurre se cierran los contactos 112, 114, 116, 118 y 120 y se abren los contactos 104, 106, 108 y 110 en los respectivos Circuitos de Control Principales 94 y 96 (Figs. 6 y 7) y en el Circuito de Control de Selección de Altura (Fig. 8).

10 Con referencia ahora a las Figs. 1, 3 y 5, al aumentar la demanda de carga sobre el generador 12 de vapor, el Control de Salida 16 efectúa la apertura gradual de la válvula reguladora 38 para aumentar el suministro de vapor a la turbina 14. Ello se refleja como un descenso de la presión en la tubería de vapor 36, el cual es percibido por el receptor 40 para operar los controladores 18 y 20 los cuales efectúan un aumento en el flujo de combustible en la tubería de alimentación 46 por funcionamiento de la válvula principal 54 reguladora de combustible. Cuando la presión en la tubería 46 alcanza 56 kg/cm², que se ha determinado que es el punto justo por debajo de la salida máxima para ocho quemadores, el interruptor de presión asociado con el receptor 62 cierra los contactos de accionamiento 65 en el Circuito de Control Principal 94. Este Circuito 94, habiendo sido hecho operable por haber el operario accionado previamente el interruptor selector para cerrar el contacto 98 indicando con ello un deseo de control automático del sistema, es pues puesto en servicio. Entonces, con la Altura I en funcionamiento y las Alturas II y III no en funcionamiento, se completa un recorrido de circuito eléctrico a través de los contactos 106-III, 106-II y 112-I, habiendo sido cerrado el contacto 112-I por el relé 102, cuando se demostró

15

20

25

30



que la altura estaba en servicio, y los contactos 106-III y 106-II que son contactos normalmente cerrados en relés - similares 102 en sus respectivos Circuitos de Realimenta - ción de Alturas. El cierre de ese tramo de circuito efectúa una cooperación de relés 122 y 132 para producir un impulso de dos segundos de duración que es transmitido al Circuito de Control de Selección de Alturas (Fig. 8) mediante el cierre de los contactos 124, 126 y 128, permaneciendo los contactos 134, 136 y 138 cerrados durante dos segundos antes de abrir produciéndose con ello un impulso. La Altura III no puede aceptar ese impulso debido a que el relé 102 asociado con el Circuito de Realimentación de Alturas de la Altura II no ha actuado, por lo que el contacto 120-II permanece abierto significando que la Altura II no está en servicio. Además, los contactos 208-II y 182-II en la línea 202 están abiertos indicando que la Altura II no está cerrada para el servicio. Con los contactos 126 y 136 cerrados, sin embargo, se completa un tramo de circuito durante dos segundos a través de las líneas 194 y 196 para accionar los relés 160-II y 162-II que cierran los contactos 164-II y 166-II. Los contactos 110-II, 176-II y 178-II están ya cerrados debido a que esa altura no está en servicio, y ha sido o bien manualmente o bien automáticamente cerrada para el servicio. El cierre del contacto 164-II acciona al sincronizador 210 asociado con la Altura II y tiene lugar su puesta en funcionamiento de acuerdo con el orden sincronizado a que se ha hecho referencia en lo que antecede hasta ser completado con lo que el relé 102 en el Circuito de Realimentación de Altura asociado con la Altura II es accionado para cerrar los contactos 112, 114, 116 -



118 y 120 y abrir los contactos 104, 106, 108 y 110 en -
los Circuitos de Control Principales 94 y 96 y en el Cir -
cuito de Selección de Altura (Fig. 8). El cierre del contac -
to 166-I activa su Circuito de Recuento de Quemadores asocia -
do, y el cierre del contacto 212 fuera del sincronizador 210
pone en servicio al circuito de recuento. Puesto que los que -
madores 42 en la Altura II funcionaron satisfactoriamente, el
Circuito de Recuento de Quemadores para la altura fué hecho -
inoperante y no actuó el relé 180 por lo que permaneció cerra -
do el contacto 216 en el Circuito de Realimentación de Altura.

Suponiendo, sin embargo, que la Altura II no esta -
ba disponible para servicio por alguna de entre varias razones,
a saber, por no ser la Altura I la primera puesta en servicio,
o bien por que fué cerrada para mantenimiento ya automático -
o ya manualmente, uno de los contactos 110-II, 176-II o 178-II
sería abierto impidiendo con ello el funcionamiento de los -
relés 164-II y 166-II cuando los contactos 126 y 136 producían
el impulso. En este caso, uno de los contactos 120-II, 208-II
o 182-II de la línea 202 de la parte de la Altura III del Cir -
cuito de Control de Selección de Altura, estaría cerrado, de -
modo que la Altura III aceptaría el impulso producido por el -
accionamiento de los contactos 128 y 138 simultáneamente con
los contactos 126 y 136 en la línea 194. Los contactos 120-II
208-II o 182-II están siempre cerrados cuando los contactos -
110-II, 176-II o 178-II, respectivamente, están abiertos -
(Veánse las figuras 10 y 11). La Altura III será puesta en -
funcionamiento siempre que sus contactos 110-III, 176-III y -
178-III en la línea 206 estén cerrados indicando que es sus -
ceptible de ser puesta en servicio, en cuyo caso serán accio -
nados los relés 160-III y 162-III. El accionamiento del relé -



160-III pondrá en funcionamiento el sincronizador 210, y el accionamiento del relé 162-III activará el Circuito de Re -
cuento de Quemadores para la Altura III. La puesta en fun -
cionamiento de esa altura se produciría entonces de la misma
5 manera que la anteriormente descrita con relación a las Al -
turas I y II.

El sistema de control aquí descrito está dispuesto de modo que si la Altura I no estuviese disponible para ser -
puesta en funcionamiento en el primer caso, entonces sería -
10 puesta en servicio la Altura II manualmente por cierre de -
los contactos 184 y 186-II de la misma manera que se explicó -
con relación a la puesta en funcionamiento de la Altura I -
anteriormente. Luego el sistema tratará de poner en servicio
la Altura III como la segunda altura y, si la Altura III no -
15 está disponible para servicio, entonces la Altura I puede -
aceptar el impulso de puesta en funcionamiento como alterna -
tiva, en el supuesto de que la condición que impedía su pue -
sta en funcionamiento inicial hubiera sido rectificadas. Por -
consiguiente, con la Altura II, que es la primera puesta en -
20 servicio, y no estando la Altura III disponible para el -
servicio, el contacto 186-III en la línea 170 de la parte -
de la Altura I del Circuito de Control de Selección de Altu -
ras está cerrado, habiendo sido accionado el relé 180 de la -
Altura III (Fig. 10) indicando que la altura ha sido automá -
ticamente cerrada, el contacto 118-II está cerrado ya que el
25 relé 102 de la Altura II (Fig. 11) ha sido accionado indican -
do que esa altura está en servicio. Así, con los contactos -
110-I, 176-I y 178-I cerrados indicando que la Altura I está
disponible para servicio, el impulso generado por la coopera -
30 ción de los relés 122 y 132 en el Circuito de Control Prin -



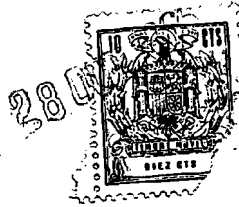
5 ciplal accionará los contactos 124 y 134 accionando con ello los relés 160-I y 162-I, de manera que se producirá la puesta en funcionamiento de esa altura de igual modo que se ha explicado en lo que antecede para otras alturas. Si tuviera que cerrarse manualmente la Altura III dejándola fuera de servicio, el contacto 182-III en la línea 170 estaría cerrado, en lugar del contacto 186-III, pero el procedimiento continuaría luego de la misma manera.

10 Si, por alguna razón, la Altura III hubiera de ser la primera puesta en servicio, el sistema está dispuesto para poner la Altura II en servicio la segunda de la misma manera explicada en lo que antecede. No obstante, si la Altura II no estuviese disponible, entonces puede ponerse en servicio la Altura I como alternativa, ya que el contacto 186-II o el contacto 182-II estarían cerrados indicando que la Altura II ha sido cerrada para el servicio y el contacto 118-III estaría cerrado indicando que la Altura III estaba ya en servicio. Luego continuaría el procedimiento de puesta en funcionamiento de la misma manera que la anteriormente explicada.

20 Una característica importante del presente sistema de control es que el mismo es capaz de rectificar automáticamente una situación en que ha empezado la puesta en funcionamiento de la segunda altura, pero durante el procedimiento de su puesta en funcionamiento se determina que menos de tres de sus cuatro quemadores en cada cavidad de hogar están funcionando correctamente y debe pararse el funcionamiento de la altura. En tal caso será luego hecho pasar un impulso de puesta en funcionamiento a la tercera altura. Esto puede explicarse suponiendo que la Altura I está en servicio, que la demanda de carga sobre la unidad aumentase hasta el punto en que

25

30

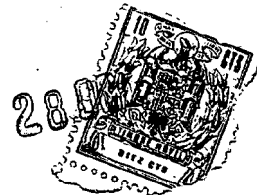


La presión en la tubería principal de combustible 46 fuese -
elevada hasta 56 kg/cm², y que la Altura II fué inicialmente -
considerada como susceptible de ser puesta en servicio ya
que los contactos 110-II, 176-II y 178-II estaban cerrados.
5 En tal caso los relés 160-II y 162-II cerrarían accionando el
sincronizador 210 asociado con la Altura II para proceder al
encendido de los diversos pares de quemadores de la Altura -
II. Después que se cerró el contacto 212 del sincronizador -
y que fué puesto en servicio el Circuito de Recuento de Que-
10 madores de esta altura, se permitió pasar corriente eléctrica
a través del circuito de recuento para accionar al relé 180 -
de enganche, ya que estaban puestos en servicio el número míni-
mo de quemadores de la Altura II. El accionamiento del relé -
180 cerraría inmediatamente todas las válvulas 74 de quemador
15 en la Altura II, cerrando el contacto 90 y retirando con ello
todos los quemadores de servicio. Cuando ésto ocurre, la pre-
sión en la tubería principal de combustible que había dismi-
nuido por debajo de 56 kg/cm². cuando se abrieron algunas de-
las válvulas 74 de alimentación de los quemadores 42 de la -
20 Altura II, aumentaría inmediatamente de nuevo a 56 kg/cm². -
o superior, cerrando con ello de nuevo el contacto 66 en el -
Circuito de Control Principal 94, el cual se había abierto -
cuando la presión disminuyó por debajo de 56 kg/cm². Cuando -
el contacto 66 se cierra de nuevo es generado otro impulso -
25 por el accionamiento de los relés 122 y 123, pero esta vez -
sólo la Altura III puede aceptar el impulso ya que la Altura
II ha sido ahora cerrada por accionamiento de su relé 180, -
el cual solamente puede ser repuesto por cierre del contacto-
220 después de rectificadla la condición que originó que fuese -
30 retirada de servicio la altura. La puesta en funcionamiento -



de la Altura III tendrá entonces lugar de la misma manera -
explicada en lo que antecede. Este procedimiento se produ -
cirá independientemente de la altura que esté en funciona -
miento y de la altura que funcione incorrectamente durante
5 el procedimiento de su puesta en funcionamiento. Se produ -
cirá de nuevo un impulso que es susceptible de ser aceptado
por la tercera altura.

Toda la explicación que antecede ha sido orientada
hacia el funcionamiento del presente sistema de control en -
10 casos en que ha estado una altura en servicio y se desea po -
ner en servicio una segunda altura. La explicación cubría -
todas las posibles contingencias. Lo que sigue explica el -
funcionamiento del sistema cuando hay dos alturas en servi -
cio y se desea poner la tercera en servicio. Cuando ocurre -
15 ésto, el sistema de control cambia del Circuito de Control
Principal 94 (fig. 6) al Circuito de Control Principal 96 -
(Fig. 7). Este circuito, por medio de su parte de recuento,
determina que hay dos alturas en servicio y que una altura
no está en servicio mediante una combinación de contactos -
20 106, 108, 114 y 116 como se ha ilustrado en la figura. Cuando
hay en servicio dos alturas, la presión mínima de la tubería
principal de combustible estará en el punto "b" como se ha -
ilustrado en la fig. 5, o aproximadamente en 11,9 kg/cm², ya
que hay 16 quemadores 42 de combustible en servicio. Luego, -
25 el aumento en la demanda de carga aumentará la presión de
combustible hasta el punto "c" o 33,9 kg/cm² que se ha deter -
minado como la presión a la cual deberá ser puesta en servi -
cio la restante altura de quemadores. Cuando la presión en -
la tubería de combustible 46 llega a 33,9 kg/cm², el contacto
30 68 del interruptor de presión asociado con el receptor 64 de



presión se cierra. Esto efectúa entonces al accionamiento de los relés 140 y 150 del Circuito de Control Principal 96, para producir un impulso de dos segundos de la misma manera que es producido uno por los relés 122 y 132 en el Circuito de Control Principal 94 por cierre de los contactos 142, 144 y 146, y apertura de los contactos 152, 154 y 156 dos segundos más tarde. El impulso es transmitido a cada una de las partes 158 y 190 y 198 del Circuito de Control de Selección de Alturas (Fig. 8) en las líneas 172, 194 y 204, respectivamente. La altura, haya sido la I, la II o la III, a aceptar el impulso será simplemente aquella altura que no esté ya en servicio, o bien la única altura cuyo contacto 110 esté cerrado. El impulso es hecho pasar a los relés 160 y 162 de esa altura y tiene lugar la puesta en funcionamiento de la misma del mismo modo que se ha explicado en lo que antecede.

Por medio del presente invento se han proporcionado por tanto medios para hacer automático el funcionamiento de un generador de vapor de gran capacidad que tiene una multiplicidad de quemadores y su equipo asociado en toda la gama completa de cargas de la unidad. Como puede verse, el presente sistema de control emplea relativamente pocos elementos operantes en una disposición sin complicaciones. No obstante, el sistema es capaz de iniciar de una manera segura y eficaz la puesta en funcionamiento de los quemadores del generador de vapor en ocasión de todas las contingencias que pudieran producirse durante el funcionamiento de la unidad.

Aunque se ha descrito aquí la realización preferida de un sistema de control de acuerdo con el presente invento, debe entenderse que los interruptores y relés empleados en el sistema pueden ser sustituidos por elementos de esta-



do sólido, sin rebasar el alcance del invento.

Esta Solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 31 de Agosto de 1.965, - bajo el número 484.061, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

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:

10

1). Un dispositivo de control de quemador automático para controlar y hacer funcionar los quemadores de un generador de vapor de una central, comprendiendo dicho dispositivo una pluralidad de quemadores dispuestos en grupos situados a alturas espaciadas en la cámara de hogar del generador de vapor y medios operantes de quemador para cada quemador caracterizado por primeros medios indicadores para indicar que la carga en dicha central ha aumentado hasta niveles predeterminados, segundos medios indicadores para indicar cuantos grupos de quemadores están en servicio, terceros medios indicadores para indicar cuáles grupos están en servicio, y medios de control de selección que cooperan con cada uno de los medios indicadores y que controlan los medios operantes de quemador de cada quemador para poner en funcionamiento los grupos de quemadores en un orden predeterminado.

15

20

25

2). Un dispositivo según el punto 1, caracterizado por el hecho de que dichos medios de control de selec -

30



ción incluyen cuartos medios indicadores para indicar que un número predeterminado de quemadores de un grupo de quemadores no están en funcionamiento, y medios de parada automática controlados por dichos cuartos medios indicadores para parar todos los quemadores de un grupo en el cual al menos dicho número predeterminado no está en funcionamiento.

3). Un dispositivo según el punto 2, caracterizado por el hecho de que dichos medios de control de selección comprenden primeros medios de cambio de orden controlados por dichos cuartos medios indicadores para poner automáticamente en funcionamiento un grupo de quemadores distinto de un grupo normalmente seleccionado de quemadores cuyo grupo normalmente seleccionado ha sido automáticamente parado por dichos medios de parada automática.

4). Un dispositivo según los puntos 1, 2 o 3, caracterizado por el hecho de que dichos medios de control de selección comprenden un circuito de control de selección, y dichos segundos medios indicadores comprenden una pluralidad de circuitos de control principales iguales en número a uno menos que el número de grupos de quemadores, estando dichos circuitos de control principales adaptados de manera que solamente uno seleccionado dará paso a una corriente dependiendo del número de grupos de quemadores en funcionamiento.

5). Un dispositivo según el punto 4, caracterizado por el hecho de que dichos terceros medios indicadores comprenden un circuito de realimentación asociado con cada grupo de quemadores para indicar si su grupo asociado de quemadores está en funcionamiento.

6). Un dispositivo según cualquiera de los puntos precedentes, caracterizado por el hecho de que el



combustible fluye a través de una tubería de flujo principal y dichos primeros medios indicadores comprenden perceptores para percibir el flujo de combustible en dicha tubería de combustible principal.

5 7). Un dispositivo según cualquiera de los puntos precedentes, caracterizado por el hecho de que cada uno de dichos medios operantes de quemador incluye medios de caldeo susceptibles de ser hechos funcionar mediante dichos medios de control de selección para caldear los quemadores de un grupo en un orden deseado, dichos cuartos medios indicadores comprenden un circuito contador de quemadores para cada uno de dichos grupos de quemadores, y cada uno de dichos circuitos contadores de quemadores comprende medios para iniciar su funcionamiento a la terminación del funcionamiento de sus medios de caldeo asociados.

10

15

8). Un dispositivo según cualquiera de los puntos precedentes, caracterizado por el hecho de que cada grupo de quemadores comprende una pluralidad de quemadores dispuestos a sustancialmente la misma altura en dicha cámara de hogar, medios de cierre manual que cooperan con dichos medios de control de selección para cerrar manualmente un grupo de quemadores impidiendo que sean puestos en servicio automáticamente, y dichos medios de control de selección comprenden segundos medios de cambio de orden para poner en funcionamiento un grupo de quemadores distinto de un grupo normalmente seleccionado de quemadores, cuyo grupo normalmente seleccionado ha sido manualmente cerrado por dichos medios de cierre manual.

20

25

9). Un dispositivo según cualquiera de los puntos precedentes, caracterizado por el hecho de que dichos

30



quemadores son quemadores del tipo accionado por impulsos, -
dichos primeros medios indicadores producen un impulso -
cuando dicha carga alcanza uno de dichos niveles determina-
dos, hay tres grupos de quemadores, dichos segundos medios -
5 indicadores comprenden un primer circuito de control princi-
pal para hacer pasar dicho impulso cuando uno de dichos gru-
pos está en funcionamiento y dos no lo están, y un segundo -
circuito de control principal para hacer pasar dicho impulso -
cuando dos de dichos grupos están en servicio y uno no lo es-
10 tá, y dichos medios de control de selección comprenden un cir-
cuito de control de selección para recibir dicho impulso desde
uno de dichos circuitos de control principales y canalizarlo -
a uno deseado de dichos grupos de quemadores.

10). Un dispositivo de control de quemador auto -
15 mático para controlar y hacer funcionar los quemadores de
un generador de vapor de una central.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante-
cede, representado en dibujos que se acompañan, y con los -
20 fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de treinta y dos hojas es-
critas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 28 OCT. 1966

P.A.

Alberto de Eizaguirre
Alberto de Eizaguirre
Por Fianza

330579

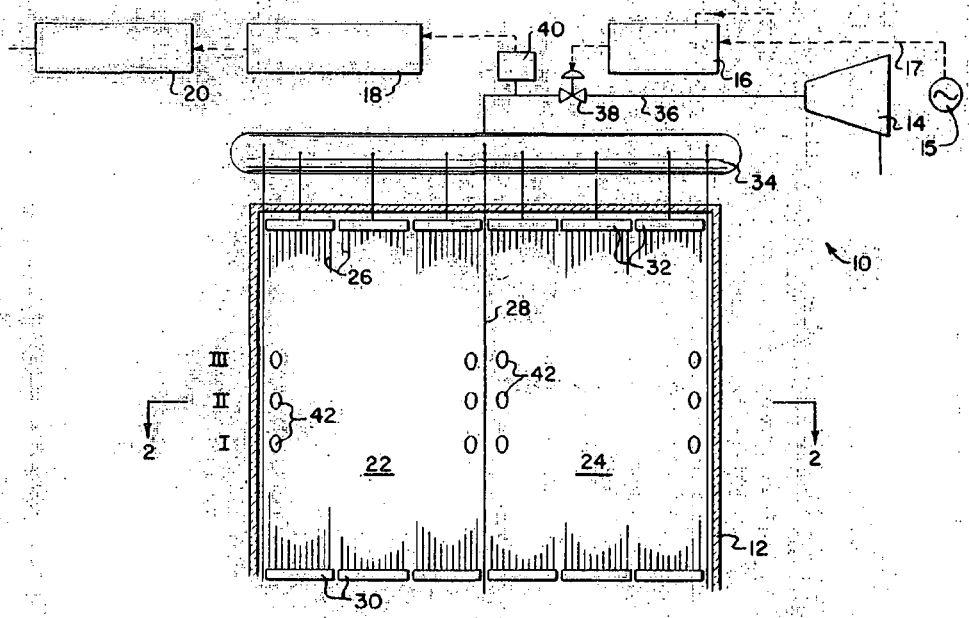


FIG. 1

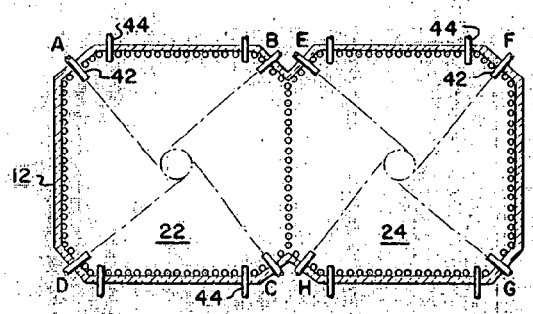


FIG. 2

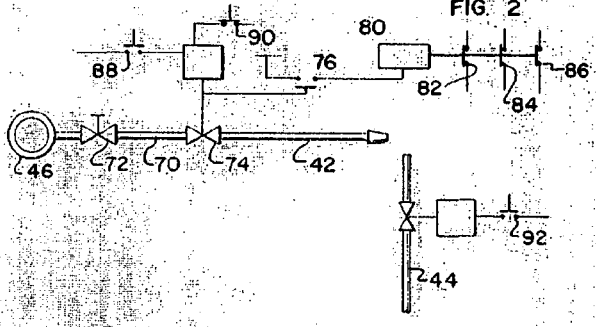


FIG. 4

[Handwritten signature]

330579

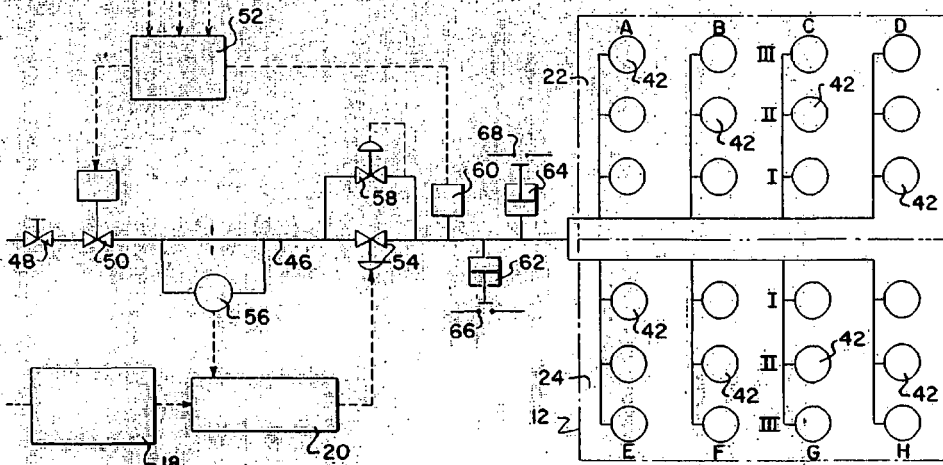


FIG. 3

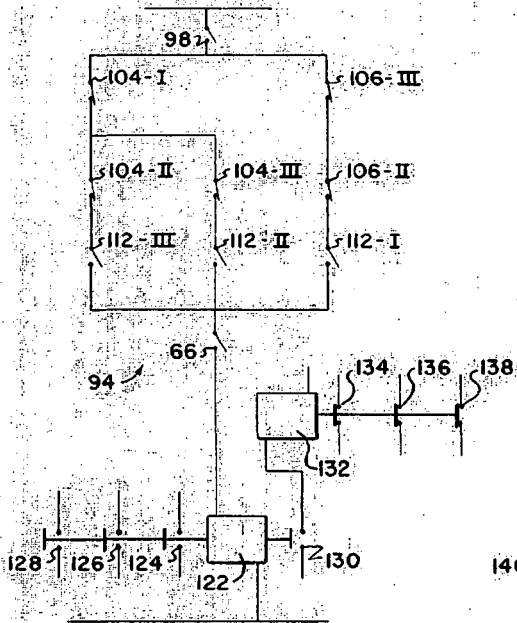


FIG. 6

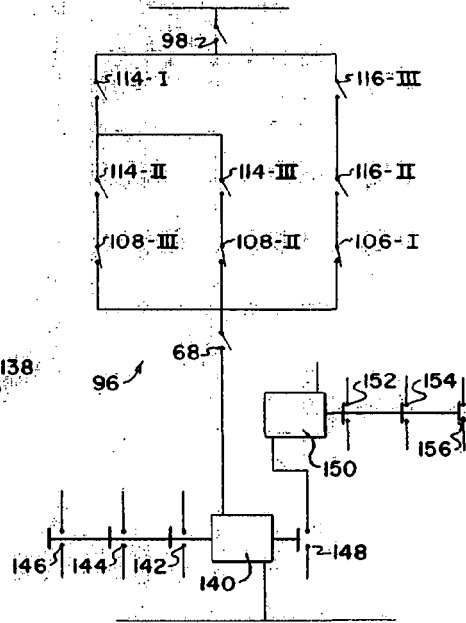


FIG. 7

Handwritten signature or scribble at the bottom of the page.

330579

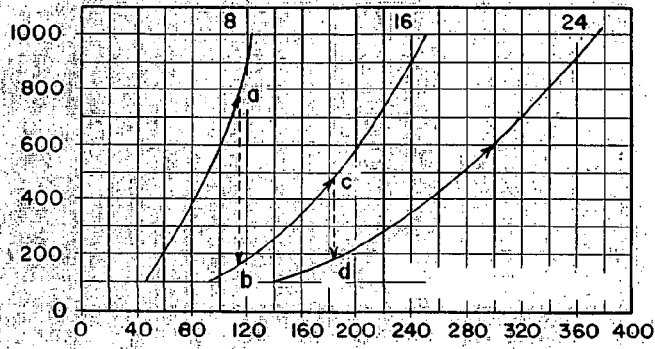
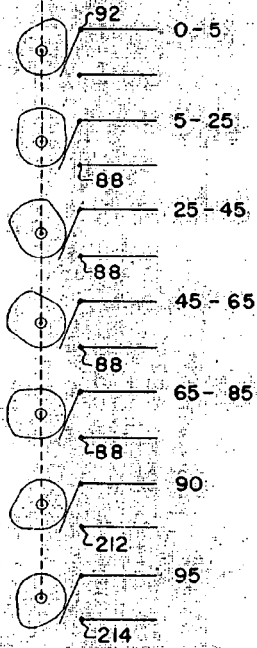


FIG. 5



A-G

C-E

B-F

D-H

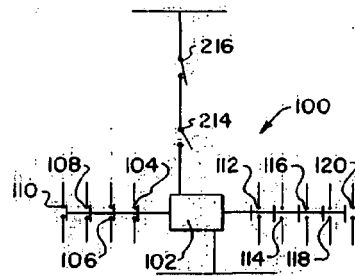


FIG. 11

FIG. 9

Albert...

332579

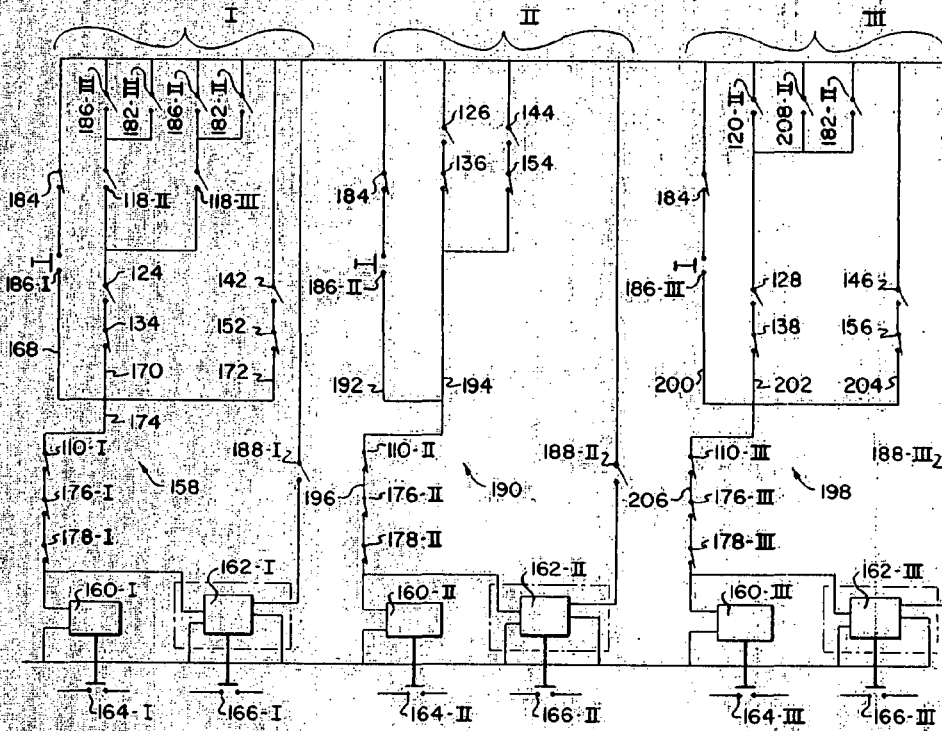


FIG. 8

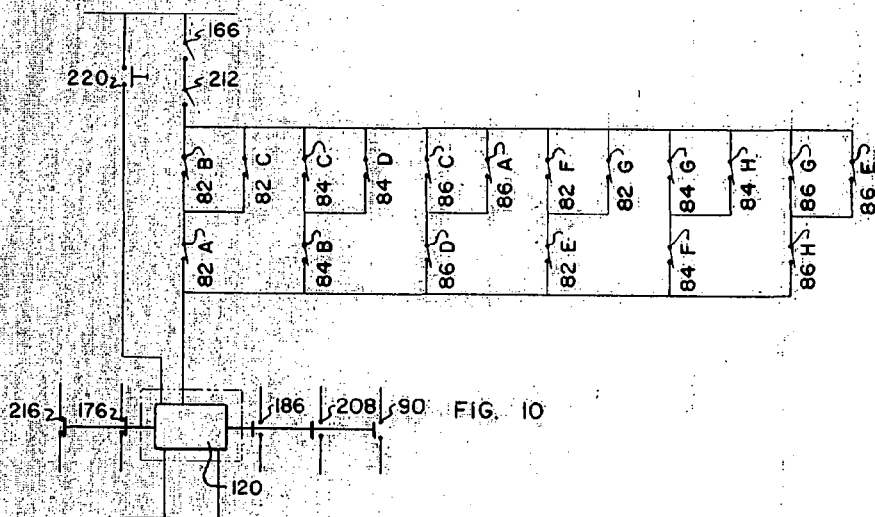


FIG. 10

Blalock