



198654

198654

MEMORIA DESCRIPTIVA

Que se acompaña a la solicitud de registro de

PATENTE de INVENCION

por 20 años en España, su Protectorado y Posesiones,
a favor de

"Sociedad Española de Construcciones BABCOCK & WILCOX,"
domiciliada en GALINDO (Bilbao),

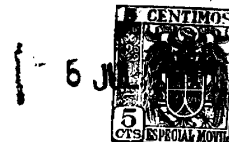
por

"MEJORAS EN Y RELACIONADAS CON PROCEDIMIENTOS
Y GENERADORES DE VAPOR Y APARATOS DE RECALEN-
TAMIENTO!"

=====

5 El presente Invento se refiere, de un modo general, a Mejoras en o relacionadas con Procedimientos y Generadores de vapor y Aparatos de Recalentamiento y, más particularmente, a Procedimientos y los Aparatos correspondientes en los cuales el vapor producido es, según la descripción que sigue, recalentado en superficies calentadas por convección y donde se desea poder regular la temperatura de recalentamiento sobre el mas amplio espacio de carga posible. -

198654



+ 2 +

10 Una caldera de vapor moderna tiene una tanto porcient-
to,relativamente alto, de su superficie generadora de vapor
en la forma de tubos cubriendo las paredes del horno o cáma
ra de combustión que reciben sustancialmente todo su calor
por radiación desde la zona de combustión de alta temperatu
15 ra y los productos gaseosos de combustión. Tales calderas
se proyectan con la suficiente superficie generadora de va-
por en las paredes del horno y más allá,con un recalentador
de vapor por convexión para absorber una gran cantidad del
calor liberado en la cámara de combustión, de tal modo que
20 la temperatura de los gases de combustión entrando en con-
tacto con los tubos del recalentador a la carga máxima con-
tinua de operación prevista,permite mantener la temperatura
del metal de los tubos del recalentador,dentro de límites
seguros tales a evitar la escoriación de los tubos del re-
25 calentador en el caso de quemarse un combustible suscepti-
ble de formar escorias.

En tales calderas, los quemadores de combustible se
construyen y alojan de tal modo que la llama no llega a cho-
car contra las paredes del horno y se prevee un espacio am-
30 plio para la combustión completa dentro de la cámara de com-
bustión . Donde se quema un combustible escoriante y deben
retirarse los constituyentes de cenizas incombustibles del
fondo del horno como"cenizas secas", es importante que los
quemadores sean situados con suficientes tubos generadores

198654



+ 3 +

35 de vapor entre la zona de combustión principal y el fondo
del horno, para absorber calor suficiente por radiación,
con el fin de reducir la temperatura de los gases en el es-
pacio comprendido entre una y otro, de tal manera que las
partículas de cenizas descendientes se solidifiquen antes
40 de alcanzar el fondo del horno. Con la marcha de producción
de calor actualmente corriente en calderas acuotubulares,
el horno está normalmente lleno completamente de gases de
combustión a alta temperatura que fluyen a velocidad rela-
tivamente grande, hacia la salida del horno y perdiendo
45 sustancialmente por completo por radiación a las paredes
del horno y con ello, a los tubos que las guarnecen. Se
ha podido comprobar que existen temperaturas y velocidades
de gas ligeramente inferiores en los rincones de un horno
rectangular y en la sección del fondo de un horno con
50 fondo de tolva, debidas a condiciones de corrientes turbu-
lentas de poca velocidad en estos lugares. Con las demás
condiciones de operación iguales, la extensión de la zona
de combustión principal en un horno alimentado con combus-
tible pulverizado, dependerá primeramente de cuales de los
55 tipos principales de quemadores actualmente en uso sean em-
pleados, es decir, o un quemador turbulento de llama corta,
o bien un quemador no turbulento a llama larga. Con un que-
mador de llama corta, sustancialmente toda la cantidad de
aire preciso para la combustión se mezcla con el combustible



198654E

+ 4 +

60 durante o inmediatamente después de su introducción en el
horno, mientras que, con un quemador de llama larga, el ai-
re comburente se suministra de tal forma que se mezcla gra-
dualmente con la corriente del combustible a lo largo de su
camino de inflamación. -

65 Ha sido reconocido desde hace mucho, que un dispositi-
vo, tal como una turbina de vapor, opera más eficazmente al
recibir el vapor a una presión constante o uniforme y tem-
peratura por encima del orden de carga de operación prede-
terminado. Las calderas de vapor pueden proyectar y ejecu-
70 tarse rápidamente para producir una determinada tempera-
tura de vapor recalentado con respecto a una carga dada.
Con una caldera de recalentamiento por convección y cámara
de combustión refrigerada por agua, proyectada para una mar-
cha a carga relativamente extensa, la temperatura máxima de
75 la flama permanece sustancialmente invariable, pero la tem-
peratura de recalentamiento baja con el decrecimiento de la
carga, debido ello a la temperatura menor del gas que entra
en el recalentador y a un grado menor el decrecimiento en
el flujo de la masa del gas resultante de las cantidades
80 decrecientes de combustible y aire suministrados a las car-
gas menores. La temperatura menor de los gases está debida
al hecho de que la absorción de calor radiante por los tu-
bos de pared del horno o cámara de combustión, se reduce con
cargas menores, pero ello no en proporción directa con res-

190654



+ 5 +

85 pecto al cambio en la carga, ya que la cuantía de superficie absorbente del calor del horno permanece constante y la absorción de calor radiante es proporcional a la cuarta potencia de la temperatura absoluta del manantial de radiación. -

90 Con una temperatura menor y menor flujo de la masa de gases que entran en contacto con los tubos del recalentador, la temperatura final de recalentamiento cae con la carga. Las calderas de vapor están trabajando ahora, con temperaturas de recalentamiento tan altas como las de 565 ° C.

95 Cuanto más alta sea la temperatura prevista, tanto más importancia adquiere, desde el punto de vista de la eficiencia y su mantenimiento, con respecto al mantenimiento sustancialmente constante de la temperatura de recalentamiento a lo largo de la extensión admisible de la carga precalculada.

100

Se ha propuesto ya anteriormente, de incrementar, en calderas de las características descritas, ventajosamente el flujo de la masa de gases desde el punto de vista del mantenimiento de la temperatura de recalentamiento, ya que la

105 carga de la caldera baja por el suministro de gases adicionales al horno, ya sea en forma de un mas alto porcentaje de aire comburente por exceso introducido en el horno, o bien de gases de combustión inertes devueltos al horno desde un lugar del paso descendente de la corriente de gases

198654



+ 6 +

110 del recalentador. En ambos casos se ha considerado que se
efectuaría una mezcla íntima del aire adicional o de los
gases reintroducidos, con los gases generados por el combus-
tible que acaba de quemarse, en el horno dentro de la zona
de combustión principal o dentro de la corriente que baja
115 por ella. Pero, sin embargo, aun cuando tal incrementado
flujo de masa de gases en el horno durante las cargas redu-
cidas, tuviese por consecuencia una temperatura menor de
los gases que la media en la salida del horno que la tem-
peratura media de los gases a la proyectada para la plena
120 carga, un resultado que depende de la proporción del area
absorbente del calor del horno con respecto al volumen del
horno como también del nivel de la temperatura de los ga-
ses, el incremento del flujo de la masa de gases por los
tubos del recalentador compensaría con creces cualquiera
125 de tales decrecimientos en la temperatura de salida de los
gases del horno, con el resultado beneficioso de poder ob-
tenerse un calentamiento incrementado por convección de los
tubos del recalentador y, consiguientemente, una mayor tem-
peratura de recalentamiento.

130 Ahora bien, el empleo de un mayor porcentaje de exce-
so de aire que el requerido para asegurar una combustión
completa en el horno, tendría la desventaja de incrementar
tanto la pérdida de calor al tiro como la fuerza necesaria
para el accionamiento del ventilador. - De introducirse

198654



+ 7 +

135 directamente con el chorro de combustible, la cuantía así
introducida queda limitada por el efecto sobre la ignición
del combustible de una mezcla combustible-aire progresiva-
mente más y más pobre. También el empleo de gases inertes
recirculados del modo antes propuesto, tendría desventajas
140 operatorias sustanciales. Si los gases recirculados se mez-
clasen con el aire comburente y/o el combustible y se in-
trodujesen así en el horno, la temperatura máxima de la lla-
ma en el horno se rebajaría debido al retardo de ignición
y combustión del combustible entrante y la necesidad de ca-
145 lentamiento del gas adicionado a la temperatura de la lla-
ma, y si se hiciese recircular de esta manera una cantidad
demasiado grande, se corre el riesgo de fallos en la inflam-
mación del combustible. - La introducción de tal aire exce-
dente o gases recirculados a través de las toberas de los
150 quemadores implicaría, o bien un aumento considerable de la
velocidad de entrada de la mezcla combustible-gas, o una mo-
dificación de las toberas o entradas con objeto de mantener
las mismas condiciones de velocidad de entrada; ambos cam-
bios son indeseables, La introducción de tales gases recir-
155 culados en un lugar situado entre la zona de combustión
principal y la salida de gases del horno, no afectaría la
combustión del combustible de la misma manera, pero tendría
la desventaja de redundar en la consiguiente menor perfec-
ción de la mezcla de los gases recirculados y los gases de



198654

+ 8 +

160 combustión de alta temperatura antes de que alcancen los
tubos del recalentador. Tales procedimientos de recircu-
lación de los gases también tienen por resultado un au-
mento de la fuerza motriz del ventilador y menor eficien-
cia termal en general. La pérdida en eficiencia termal ge-
165 neral de la caldera con recirculación de gases es menor
que con el empleo de un mayor exceso de aire que el pre-
ciso para la combustión misma, a causa de la mayor pérdi-
da de calor hacia el canal de tiro con el acrecentado ex-
ceso de aire. En vista del alcance limitado de cargas o-
170 peratorias sobre las que estos procedimientos pueden ser
empleados, así como el decrecimiento de la eficiencia ter-
mal en general que lleva inherente, los propuestos proce-
dimientos de regulación de temperatura de recalentamiento
no han encontrado aceptación. -

175 El presente invento comprende unos procedimientos per-
feccionados de y aparatos para regular la temperatura de
recalentamiento, por medio de una recirculación de gases
de combustión relativamente fríos en una cámara de combus-
tión refrigerada por un fluido de una unidad generadora de
180 vapor y de recalentamiento del caracter descrito, con lo
que se evitan parcialmente, sino totalmente, las caracte-
rísticas desfavorables de los procedimientos anteriores
de recirculación de gases para la finalidad perseguida, y
se consigue un mayor grado de regulación sobre una mayor



1951

198654

+ 9 +

185 gama de cargas. El invento comprende la introducción de
una corriente de gases inertes recirculados en el horno
en tal lugar o lugares y de tal modo, que una capa espesa
o lecho de gases a una temperatura sustancialmente infe-
rior a la de los productos gaseosos que se están generan
190 do por la combustión, queda interpuesta entre la zona de
combustión principal y un area sustancial de tubos gene-
radores de vapor de la pared del horno y dispuestos para
recibir el calor principalmente por radiación desde la zo-
na de combustión principal. Este estrato de gases de tem-
195 peratura relativamente baja interpuesto, tiene por misión
de reducir sustancialmente la absorción de calor transmi-
tido por irradiación hacia el area de la pared del horno
de este modo escudada y, por este hecho, de dejar una co-
rrespondientemente mayor cuantía de calor en los gases que
200 salen de la cámara del horno para el subsiguiente calenta-
miento por convección de los tubos del recalentador.

En oposición a proyectos anteriores comprendiendo una
dilución o mezcla intensiva del aire comburente con gases
inertes recirculados, lo que lleva inherente un retardo de
205 combustión y un alargamiento de la llama, este invento com-
prende la introducción en el horno, de los gases recircula-
dos de un modo tal, que estos gases recirculados tienden a
fluir a lo largo de la superficie de la pared del horno, a
velocidades que frenan mas bien en vez de favorecer, su mez-

198654



+ 10 +

210 cla con los gases de alta temperatura de la combustión que se está verificando. De ello resulta una inflamación y combustión estable del combustible entrante, sin decrecimiento de la temperatura máxima de la llama ni en la propagación de la misma. -

215 La cuantía de calor irradiado por una corriente de gases de alta temperatura es función, no solamente de su temperatura, sino también del área del manantial radiante. Con la ^{re}circulación de gases de acuerdo con el invento, los recién generados gases de combustión quedan apiñados, por los gases recirculados, a un chorro de perímetro menor que sin dicha recirculación, a lo largo de una porción mayor del paso de gases en el horno. Resulta de ello un espacio de tiempo más corto de fluir de los gases de alta temperatura entre los quemadores y la salida del horno, debido a la incrementada velocidad de los gases y la posibilidad de algún decrecimiento del paso, en cuanto a su largomedio, de gas en el horno, pero sin mengua de la eficiencia de los quemadores, a causa de la ausencia de una mezcla notable de los gases recirculados y los recién generados de la combustión hasta que la combustión está virtualmente acabada.

220

225

230

La interposición de un estrato espeso de gases recirculados de temperatura relativamente baja, entre la zona de combustión principal y un gran área de tubos de la pared del horno, en unión con un decrecimiento sustancial del pe-

198654



+ 11 +

235 rímetro de radiación de la zona de combustión principal, tiene por resultado un considerable incremento de la temperatura media de los gases que abandonan el horno, con relación a la temperatura de salida de los gases a igual carga de trabajo, pero sin recirculación.

240 Por consiguiente, acondicionamos los tubos del recalentador a entrar en contacto con una masa mayor de la corriente de gases a una temperatura mas alta que sin la recirculación, y que una sustancialmente mas elevada temperatura del vapor recalentado sea alcanzada. La subida de la
245 temperatura de recalentamiento depende de la cuantía de los gases recirculada. En comparación con esquemas de recirculación de gas anteriores, el presente procedimiento procura una mayor subida de la temperatura de recalentamiento por un volumen dado de gases recirculados. El presente pro-
250 cedimiento posibilita, así, la regulación de la temperatura de recalentamiento sobre una larga escala de carga de la caldera, y ello, sin sacrificar ni eficiencia de combustión, ni estabilidad de la llama.

255 Este modo de recirculación de gas está especialmente indicado y particularmente útil con quemadores turbulentos de llama corta. Con tales quemadores, la combustión se completa ampliamente y se alcanza la temperatura máxima del horno a poca distancia de la tobera del quemador. El chorro de gases de combustión de alta temperatura, recién generados



19854

+ 12 +

260 se expansiona rápidamente llenando la cámara de combustión
y radiando el calor a las paredes del horno. Con recircula-
ción de gas, tal expansión de gas no se permite hasta este
mismo extremo, debido ello a la acción de deflexión y del
estrechamiento ejercitada por los gases de recirculación
265 que forman una capa espesa de gas a temperatura baja entre
una parte del area de pared del horno y los gases en expan-
sión.

El invento resulta útil no solamente por mantener una
temperatura de recalentamiento uniforme o esencialmente u-
niforme a lo largo de una gran serie de cargas varias, sino
270 también por acrecentar las temperaturas de recalentamiento
durante los períodos de puesta en marcha a carga reducida,
cuando no es conveniente someter partes de turbinas a tem-
peraturas de vapor por debajo de un predeterminado valor.

275 El presente invento comprende el procedimiento de re-
gulación de la temperatura de vapor recalentado y que in-
cluye extraer una corrientes de gases relativamente fríos
de un canal de paso de gases que conduce desde una cámara
de combustión de un generador de vapor tubular a un lugar
280 fuera, por lo menos parcialmente, de las superficies de ca-
lentamiento del vapor dispuestas dentro de dicho paso y uti-
lizando la corriente de gas para separar la zona de combus-
tión principal de la cámara del horno y un area de superfi-
cie generadora de vapor agenciada para recibir calor prin-

19854



+ 13 +

285 cipalmente por irradiación desde aquella zona, de manera que la absorción de calor por la dicha area se reduce y la temperatura del vapor recalentado se incrementa.

290 El invento comprende asimismo una unidad generadora y recalentadora de vapor que incluye una cámara de horno provista de quemadores de combustible líquido, un recalentador de vapor dispuesto dentro de un paso de la corriente de gas desde la cámara del horno y medios de recirculación para extraer gases desde el paso de gas descendente del recalentador e introducción de estos gases extraídos en la cámara del horno de modo tal a producir una corriente de gases que fluye entre la zona de combustión principal y un area adyacente de superficie de pared que lleva asociada tubería generadora de vapor.

300 El invento se describe a continuación con referencia a los dibujos que se acompañan y que representan unos ejemplos preferidos, pero no limitativos, ya que la ejecución en la práctica podrá variar en detalles de disposición y de forma, según lo podrá requerirlo cada caso particular de su aplicación, sin mengua de la validez de esta Patente, siémpre que quede respetada la esencialidad de la misma.

305

Representa:

Fig.1, una elevación lateral, parcialmente en corte, de una instalación de caldera de vapor, agenciada para operar de acuerdo con el invento;

198654



+ 14 +

310 Fig.2, una sección horizontal vista de planta de planos múltiples según la quebrada 2 - 2 de la figura 1; a escala aumentada;

Fig.3, una vista esquemática ilustrando las condiciones de flujo de gas en el horno de la figura 1, sin recirculación de los gases del horno;

315

Fig.4, una sección en vista de planta mostrando esquemáticamente las condiciones de flujo del gas del horno al nivel según línea 4 - 4 de la figura 3;

Fig.5, una vista similar a la de la figura 4, ilustrando esquemáticamente las condiciones de flujo del gas al nivel de la línea 5 - 5 de la figura 3;

320

Fig.6, una vista similar a la de la figura 3, ilustrando las condiciones de flujo de gas del horno con recirculación de gas, de acuerdo con el invento;

Figs. 7 y 8, vistas similares a las de las figuras 4 y 5, respectivamente, indicando las condiciones de flujo de gas a los niveles según las líneas 7 - 7 y 8 - 8, respectivamente, de la figura 6; y

325

Fig.9, una vista similar a la de la figura 1, mostrando un tipo diferente de quemadores y una disposición modificada para la introducción de los gases recirculados.

330

En las figuras 1 y 2 de los dibujos, la unidad generadora y recalentadora tiene un horno con cámara verticalmente alargada 10 de sección transversal rectangular, cuyas

198654



1351

+ 15 +

335 paredes frontal y posterior 9 y 11 están revestidas de tubos verticales generadores de vapor 12 y 14, respectivamente las opuestas paredes laterales 17 (Fig.2) tienen revestimiento de tubos similares que conectan directamente con los colectores de techo y fondo 13 y 15, respectivamente; las

340 porciones de tubos de las paredes frontal y laterales al nivel de los quemadores están protegidas por material refractario, según se ve en Fig.2. Todos los tubos de las paredes estan conectados con y comprendidos en el sistema de circulación que comprende un tambor superior de vapor y agua 16 y un tambor inferior de agua 18, unidos por haces 20 y 22

345 de tubos generadores de vapor. Los tubos 12 y 14 descargan en el tambor 16 y tienen colectores 82 y 80, respectivamente en sus extremos inferiores, conectados de modo conocido al tambor 18. En el paso de los gases fluyendo desde el horno,

350 hay grupos de tubos curvados escuderos 14^a formando continuación de los tubos 14 de la pared posterior. Un recalentador de tipo suspendido calentado por convección, formado por dos haces de tubos 24 y 26, está situado en el camino de paso de los gases entre los tubos-escudos y el haz generador 20, estando los tubos-escuderos agenciados para proteger los tubos del recalentador contra las radiaciones desde el horno. En este modelo de ejecución, los tubos recalentadores reciben calor de los gases por irradiación y transmisión por convección desde la corriente de los gases de

198654



1951

+ 16 +

360 calefacción, pero la transmisión por convección es predo-
minante a causa del reducido espaciamiento lateral de los
tubos y la temperatura relativa de los gases. Si el reca-
lentador estuviese alojado en una zona de gases de mayor
temperatura y con espaciamientos laterales mayores, la pro-
365 porción de calor transmitida por radiación, en comparación
con la transmisión por convección, aumentaría. El vapor
fluye desde el espacio de vapor del tambor 16, por los tu-
bos 28 y el haz de tubos 24, al colector intermedio 32 y,
desde allí, a través del haz de tubos 26, al colector de
370 salida 34 del recalentador.

La cámara de combustión del horno, 10, se alimenta por
dos hileras de quemadores dispuestos horizontalmente 36 y 38
a niveles diferentes para dirigir combustible inflamado y
aire en relación entremezclada a través de las correspon-
375 dientes toberas 37 y 39, respectivamente, en la pared fron-
tal 9, hacia dentro de la cámara de combustión del horno.

Los quemadores representados actualmente, introducen
combustible pulverizado, procedente de pulverizadores (no
representados) en suspensión en aire de combustión primario
380 a través de tuberías de avenida 40 y 42, respectivamente.
Aire de combustión secundario y calentado se suministra ba-
jo presión positiva, desde una caja de viento 44 en la pa-
red frontal y cuya caja encierra los quemadores con sus to-
beras 37, 39.

198654



1951

+ 17 +

385 El horno ilustrado es del tipo de refrigeración por
agua con fondo en forma de tolva, teniendo la pared poste-
rior del horno 11 y la pared posterior inclinada 48 de la
tolva de fondo 50 los tubos 14 dispuestos en construcción
tubo-atubo. Entre la pared inclinada posterior 48 y la pa-
390 red anterior inclinada 52 de la tolva-fondo 50 hay hay la
abertura de garganta 54 a través de la que pasan los resi-
duos sólidos incombustibles de la combustión al foso cerra-
do de cenizas 57 con paredes opuestas 56 y 58.

Los quemadores de combustible pulverizado 36 y 38 son
395 quemadores de alta capacidad del tipo turbulente a llama
corta. Los quemadores están agenciados para descargar com-
bustible pulverizado y aire comburente en mezcla íntima en
el horno a través de las correspondientes toberas en la pa-
red frontal. Las mezclas de combustible y aire se inflaman
400 inmediatamente al entrar en el horno y las mezclas inflama-
das de combustible y aire se mueven hacia la pared poste-
rior del horno a una velocidad sustancial, pero la dimen-
sión frente-atrás del horno está construida y dispuesta de
tal modo que, aún con máxima velocidad de introducción de
405 combustible y aire, los productos de la combustión no cho-
carán, en extensión notable alguna, con la pared posterior 11
del horno.

Aun cuando las mezclas candentes de combustible y aire
expansionan grandemente con la ignición, su velocidad de

198654



+ 18 +

410 entrada no se disipa demasiado vivamente, de modo que el
sector central del horno, o sea, la zona principal de com-
bustión, puede considerarse hallarse completamente lleno
de un fluido en expansión de combustible ardiente, aire y
productos de combustión a una velocidad sustancial que, ba-
415 jo la influencia del tiro del horno, se vuelve hacia arri-
ba en dirección a la salida de gas 45 del horno al nivel
del tambor de agua 18.

Hallándose las paredes del horno guarnecidas de hile-
ras de tubos generadores absorbiendo calor que les es trans-
mitido por radiación por el combustible inflamado y los ga-
ses de calefacción generados, es preciso disponer los que-
420 madores 36 y 38 a elevaciones situadas suficientemente por
debajo de la salida de gas 45 del horno, con el fin de que
los gases hayan de enfriarse a un grado tal que evita la
425 escoriación de los tubos-escudos 14^a y de los tubos 26 y 24
del recalentador.

Los quemadores se disponen asimismo a distancia sufi-
ciente por encima del fondo-tolva refrigerado por agua 50,
para que las partículas de cenizas fundidas al separarse
430 de la corriente de combustible ardiente y cayendo al fondo,
hayan de pasar a través de una zona de gas a temperatura
moderada y sean enfriadas a una temperatura solidifante pa-
ra que puedan ser extraídas del cenicero en condiciones de
sequedad adecuada. Si bien la corriente principal de pro-

192654



1931

+ 19 +

435 ductos gaseosos de combustión de alta temperatura se des-
arrolla por encima de esta zona, la corriente de gas no la
atraviesa directamente porque el espacio de la tolva está
ocupado por corrientes turbulentas gaseosas de menor velo-
440 calor considerable que es absorbido por los tubos genera-
dores de vapor que forran las paredes de la tolva.

La corriente de gas de calefacción al abandonar la sa-
lida 45 del horno, fluye a través de la rejilla protectora
que forman los tubos 14^a y los haces de tubos 26 y 24 del
445 recalentador y los haces de tubos contrapeados de la cal-
dera, 20 y 22. Los gases abandonan el haz 22 de la caldera
por su parte superior y la mayor parte de ellos pasan, se-
gún indicado por flechas 62 y 64, a un calentador de aire
de tipo de regenerador 60, de donde van a un aparato pro-
450 ductor de tiro, tal como un accionado ventilador y/o un ca-
nal de tiro (no representados) para la descarga a la atmós-
fera libre.

Un sistema de recirculación de gas, adecuadamente ope-
rable para devolver a la cámara de combustión del horno una
455 parte de los gases inertes que abandonan el haz de tubos 22
de la caldera, está constituido por un conducto de gas ver-
tical 63, aspirador-exhaustor de recirculación 66 y conduc-
tos de descarga conectados en serie 68, 69 y 70, extendién-
dose el conducto 70 a lo largo y sustancialmente sobre to-

198654



+ 20 +

460 do uno de los lados de la abertura 54 de la tolva y teniendo
pasos para la corriente de descarga que conducen, por entre
los extremos inferiores espaciados 74 y 76 de los tubos 14,
al interior de dicha abertura salida 54. El conducto 68 alberga un distribuidor-interceptor regulable 90 operable por
465 una palanca exterior, 92 articulada por tirante 94 y palanca
96, a un adecuado dispositivo regulador del accionamiento de
fuerza 98, según indicado en Fig.1. El conducto 68 lleva así
mismo en uno de sus lados, entre el distribuidor 90 y el hor-
no, una entrada dentro de la cual está situado otro distri-
470 buidor-regulador con carga elástica, 86, de factura adecuada
y de acción automática.

Las figuras 3 a 5 indican la naturaleza general del
fluir de los gases del horno al trabajar la caldera de modo
corriente con carga fraccional y estando efectuando tan solo
475 los quemadores inferiores 38. Según indicado por flechas en
Fig.3 y en vistas de sección transversal de las Figs.4 y 5,
la corriente principal de los productos gaseosos de alta tem-
peratura de la combustión se expansiona rápidamente por la ca-
si totalidad de la parte del horno por encima del nivel de la
480 tolva, ocupando sustancialmente todo el volumen de la misma,
con excepción de los rincones y de la tolva, corrientes de gas
de alta velocidad que se dirigen hacia arriba a la salida 45.
Las velocidades de gas a lo largo de las paredes del horno
y en los rincones se reducen por el efecto retardante

198654



+ 21 +

485 de las paredes. La sección transversal ocupada por la corriente de gas a alta velocidad a los niveles de los quemadores y de la salida del horno, es decir, la zona de combustión principal, resulta, así, aproximadamente según indicado por las líneas de trácitos en las figura 4 y 5, respectivamente. Las corrientes de remolinos de gases calientes, según indicadas por flechas en la figura 3, tienden a establecerse dentro de la tolva 50 y producen una transmisión de calor a los tubos de agua que forran las paredes de dicha tolva, tanto las 48 y 52, como también las partes de las paredes laterales opuestas 17 que delimitan los finales de la tolva 50 lateralmente.

495 Los suministros de combustible y aire a las calderas del tipo ilustrado, se regulan, de manera bien conocida, de acuerdo con las condiciones de carga de la caldera para producir la liberación de las calorías en la cuantía deseada en el horno y responder a la demanda de vapor. Es bien conocido ya que los recalentadores por convección de la naturaleza antes descrita, tienen una curva "ascendente" de temperatura de recalentamiento al incrementarse la carga operativa, pero la caída en la temperatura de recalentamiento con mengua de la carga puede ser total o parcialmente compensada variando la operación de provisión de gases inertes de recirculación, según anteriormente descrito. Con cargas fraccionales, cualquiera de las hileras de quemadores de

500

505

198654



+ 22 +

510 combustible puede emplearse, si bien, para la marcha con cargas muy reducidas, se prefiere emplear únicamente los quemadores de la fila superior 36, por ser ello conveniente desde el punto de vista de regulación del recalentador.

515 Operando con solo los quemadores 38 y suministrando la caldera gases de calefacción al calentador de aire, puede hacerse trabajar al ventilador de recirculación 66 para sustraer una parte de los gases de la salida de gas de la caldera, como está indicado por flecha 65, y descargarlos a través de los conductos de descarga 68, 69, 70 cuando el
520 regulador se halla en posición de abierto. Los gases recirculados se suministran por el ventilador al tragadero 54 de la tolva del horno y entran en dicho tragadero con únicamente la velocidad suficiente para asegurar su distribución uniforme sobre todo su largo. Los gases lentos de re-
525 circulación se mueven hacia arriba en la tolva divergente y suprimen la tendencia a formar corrientes turbulentas, como las producidas por los gases nuevos a alta temperatura de la combustión, y siguen circulando dentro de la zona de la tolva. La introducción continua de los gases inertes
530 más fríos modifica el caracter del camino de flujo de la corriente de productos de combustión de alta temperatura, generada por el combustible nuevo quemado al fluir la corriente de los gases hacia la salida 45 de los gases del horno.

19864



+ 23 +

535 Las Figs. 6 a 8 ilustran esquemáticamente la naturaleza general del fluir de los gases dentro del horno al trabajar la caldera con recirculación de ^{gases/}relativamente fríos. Según indicado por las flechas a trazos interrumpidos en la Fig.6, los gases de recirculación suministrados por el ventilador de recirculación, van hacia arriba a través de la garganta de la tolva y se esparcen en la tolva divergente hacia arriba para cubrir las paredes 48 y 52 y las correspondientes partes de las paredes laterales opuestas 17 de la tolva con una capa espesa y continuamente reemplazada de gases relativamente fríos. El espesor de la capa de gas recirculado resulta un tanto difícil a medir, pero, generalmente, una capa de 30 a 75 cm de espesor se cree deseable. La introducción continua de gases recirculados inhibe la tendencia de producción de corrientes turbulentas de gas caliente a lo largo de los confines de la corriente principal de gas y la masa de gas recirculado envuelve y estruja hacia arriba y a dentro, la corriente de productos de la combustión recientemente generados. La velocidad de los gases recirculados tal como se introducen, es bastante lenta y queda mantenida así por la sección transversal divergente de la tolva, de manera que queda sustancialmente evitada una mezcla de los productos de combustión recién generados con los gases recirculados en la zona de la tolva del horno. Existe una difusión gradual de las corrientes de gas a lo

540

545

550

555

10054



+ 24 +

560 largo de sus confines, pero una mezcla apreciable de las corrientes de gas de alta y de baja temperatura aparentemente no tiene lugar hasta que las corrientes de gas han pasado la mayor parte del camino de gases en el horno.

565 Los gases recirculados son forzados a desplazarse fuera de la zona de la tolva por la introducción continua de gases adicionales recirculados, y pasan hacia arriba a lo largo de la corriente de gases de alta temperatura resultantes de la combustión y que se mueven a gran velocidad horizontal y verticalmente hacia arriba, según indicado en las 570 Figs 7 y 8, tienden a abarcar una mayor parte de la periferia (indicada con línea de trazos interrumpidos en dichas figuras) de la corriente de gases de alta temperatura. La corriente de gases de alta temperatura tiende, así, a ser estrujada y a ocupar una parte mas reducida de la sección 575 transversal del horno que la que ocupa cuando no esté prevista la recirculación, como se ve en las Figs. 4 y 5, a causa del estrato de gas de baja temperatura recirculado que fluye periféricamente hacia arriba.

580 Tal estrujamiento de los productos de alta temperatura de reciente formación por la combustión, a una corriente de mas reducida sección transversal de su area de flujo, se considera tener dos efectos reduciendo la transferencia de calor de estos productos a los tubos de las paredes del horno. Primero, por ser la disponible sección transversal

198654



+ 25 +

585 del area de flujo ahora menor, será mayor la velocidad me-
dia del gas a través del horno, para un grado dado de com-
bustible quemado. - Segundo, como la periferia irradiante
de la corriente de gas caliente queda reducida, habrá tam-
bién una reducción en la transmisión del calor desde la zo-
590 na principal de combustión a la corriente circundante de
gas a baja temperatura y, finalmente, a las paredes del hor-
no. - Como la corriente central de gas caliente originada
por el combustible ardiente, es el único manantial de ca-
lor adicionado a un nivel de temperatura sustancialmente
595 por encima del de los tubos de pared que reciben el calor,
tendrá lugar una disminución considerable en la transmisión
de calor por irradiación a las paredes al ser la corriente
central de mayor velocidad de menor perímetro. Una disminu-
ción en la cuantía de calor transmitido a las paredes de la
600 tolva y las paredes verticales del horno tiene por corola-
rio un mayor contenido de calor y una mayor temperatura
para los gases salientes del horno, de manera que la desea-
da incrementada calefacción por convección y radiación de
gas de los tubos del recalentador se verifica rápidamente.

605 La instalación de caldera de vapor ilustrada está cal-
culada para un debito máximo de 72,000 kg de vapor por ho-
ra a una temperatura de recalentamiento del orden de 480°C
y una presión de 46 atm.. Las pruebas efectuadas con esta
instalación han dado a conocer que con rendimiento de

198654



+ 26 +

610 36,000 kg de vapor por hora, es decir, un 50% de la plena
carga, la temperatura del vapor recalentado con solo los
quemadores 38 de la fila inferior en servicio y de la ma-
nera acostumbrada, sin recirculación de gas, es solamente
de 400° C. Otras pruebas han hecho ver que con recircula-
615 ción de gas de acuerdo con el invento, la temperatura del
vapor recalentado, puede ser elevada hasta los 480° C em-
pleando una proporción de recirculación de aproximadamente
un 28% del peso de los gases desarrollados por la combus-
tión del combustible, cuando los quemadores inferiores so-
620 los están en servicio y con la misma carga.

Cuando los tres quemadores superiores 36 solos esta-
ban en uso, para una correspondiente carga de trabajo, la
temperatura del vapor recalentado sin recirculación de gas,
era de 430° C. Se vió que una menor proporción de recircu-
625 lación de gas que aquella necesaria con los quemadores de
la fila inferior sola, suele elevar muy pronto la tempera-
tura del vapor recalentado a 480° C.

La operación de la instalación con y sin recirculación
de gas a cargas operativas mucho más bajas que los ejemplos
630 citados, ha demostrado que el procedimiento del invento re-
sulta efectivo alcanzándose la deseada temperatura de reca-
lentamiento con una muy baja proporción de rendimiento en
vapor, con cualquiera de las filas de quemadores en opera-
ción. Aún bajo estas condiciones de carga reducida, la lla-

198654



+ 27 +

635 ma es estable y determinaciones de la temperatura de la llama verificadas usando métodos de medición usuales, hacen ver ningún cambio significativo en las temperaturas de las llamas debido al empleo de gases recirculados.

640 El distribuidor 86 elásticamente retenido agenciado en la entrada 84 en la pared lateral del conducto 68 en una posición entre el distribuidor 90 y las aberturas de descarga del horno desde el conducto de descarga 70, resulta ventajoso para mantener condiciones satisfactorias dentro del sistema de recirculación de gas cuando éste no se emplea, por ejemplo, con altas cargas de trabajo cuando la deseada temperatura de recalentamiento se puede alcanzar sin recirculación de gas. Bajo tales condiciones, cuando el ventilador 66 no se acciona y el distribuidor⁹⁰ está en posición cerrada con el fin de evitar el flujo invertido de los gases a través de los conductos 70, 69, 68 y 63, la presión absoluta del lado del distribuidor⁹⁰ cercano al ventilador, corresponderá a aquella en la posición donde el conducto 63 está conectado a la salida de gases desde el haz de tubos 22 de la caldera. El distribuidor elásticamente retenido 86 es construido de tal modo que, cuando la presión en el conducto está por encima de una presión predeterminada con respecto a la presión en el canal-garganta de la tolva del horno, será retenido en posición cerrada. Cuando la presión en el distribuidor 86 corresponde á o es

645

650

655

198654



+ 28 +

660 inferior a aquella predeterminada, la presión atmosférica
vencerá la carga de retención del distribuidor abriéndole
de modo que aire atmosférico entrará a través de la entra-
da 84 en el conducto 68. Esta introducción automática de
665 aire atmosférico de relativamente baja temperatura provo-
cará un flujo de aire fresco, más bien que no gases, desde
la garganta de la tolva del horno a través del conducto 68,
ventilador 66 y conducto 63, caso de que el distribuidor 90
no fuese estanco a los gases en su posición de cerrado.

La variación en la cuantía de suministro de gases re-
670 circulados se consigue ajustando adecuadamente la posi-
ción del distribuidor 90. Esto puede hacerse manualmente
por el operario de acuerdo con las indicaciones de la tem-
peratura de salida del vapor recalentado. No obstante, el
dispositivo de accionamiento 98 del distribuidor está a-
675 daptado para ser conectado con aparatos de medir automáti-
camente la temperatura de los vapores (no representados),
de forma que la cuantía de gas de recirculación puede ser
regulada automáticamente de acuerdo con la temperatura del
vapor recalentado. Como quiera que la temperatura de re-
680 calentamiento tiende a caer con el decrecimiento de la car-
ga, el distribuidor se ajustaría automáticamente para per-
mitir una mayor recirculación de gas, y a la inversa.

Si bien el aumento de la temperatura de recalentamien-
to de vapor por medio de la recirculación de gases al hor-

198654



+ 29 +

685 no es de suma importancia para la regulación de la temperatura de recalentamiento en conexión con la extensión de la carga de trabajo normal de la caldera, el invento resulta además también particularmente ventajoso para la puesta en marcha de calderas cuando se desea calentar una unidad y extraer una relativamente pequeña cantidad de vapor a una temperatura mínima predeterminada. En vista de que la introducción de gases recirculados, con arreglo al invento, no afecta la operación de los quemadores, es posible emplear el procedimiento expuesto con extracción de una muy reducida proporción de vapor de la unidad. El suministro de una pequeña cuantía de vapor suministrada paulatinamente es generalmente necesario para pasar de una máquina a otra y elevar gradualmente la velocidad de la máquina servida por la caldera. Cuando una máquina de vapor fuera de servicio, como, por ejemplo, una turbina de vapor, ha conservado la alta temperatura, resulta indeseable introducir en ella vapor poco recalentado para que llegue a alcanzar su marcha normal. El empleo del invento permite el suministro de vapor a una temperatura relativamente alta aun cuando la proporción del suministro fuese tan reducida como de un 5 a un 20 % del suministro a plena carga de la caldera.

705 La Fig.9 ilustra una disposición alternativa del objeto del invento y que hace factible la introducción efectiva de gases recirculados para la regulación del recalenta-

198654



+ 30 +

710 tamiento con arreglo a la invención. La caldera de vapor y el horno son del mismo tipo, en su factura general, que el representado en la Fig.1, teniendo un horno refrigerado enteramente por agua con un fondo en forma de tolva con guarnición por tubos de agua de sus paredes inclinadas. Dos hi-

715 leras de quemadores 136 y 138 del tipo de tubos cruzados están agenciadas a descargar el combustible y aire comburente en dirección hacia atrás, en el horno, respectivamente su cámara de combustión. Los quemadores están dispuestos en la pared frontal vertical en un lugar un tanto realzado con respect-

720 o al borde superior de la pared anterior inclinada 152 de la tolva. Los tubos 112 de la pared frontal de la tolva están un tanto espaciados de modo que los espacios intertubulares que se hallan enfrente de la terminación del conducto 170 del gas de recirculación forman entradas para dichos gases de recirculación y que se suministran, sujetos a ser graduados por el distribuidor 190, por el ventilador correspondiente 166. Un canal 163 une la salida de gas de la caldera a la entrada del ventilador 166, mientras que el distribuidor-regulador-interceptor 190 y el distribuidor-controlador atmosférico 186 están agenciados entre el

730 ventilador y las entradas o toberas que dan acceso a la cámara de combustión del horno. El área de las entradas de gas determinada por su largo y el ancho de los espacios intertubulares, es suficiente para que el gas suministrado a tra-

198654



+ 31 +

735 véis de estas entradas, entre en la cámara de combustión del horno a una velocidad relativamente baja y que no favorece su mezcla con los gases liberados por la combustión directa del combustible. Los gases recirculados introducidos de este modo, se esparcen por toda la tolva, manteniendo una
740 na capa de gases relativamente fríos por entre la zona de combustión principal y las paredes de la tolva, mientras estos gases de la tolva pasan hacia arriba, y de modo indicado, de manera generalmente similar al flujo de gases indicado en las figuras 6 a 8, a través del horno.

745 Aunque el invento ha sido ilustrado como siendo empleado con quemadores para combustibles pulverizados sólidos, está, no obstante, también adaptado para ser usado con quemadores de otros combustible fluidos, tales como aceites o gases.

750 La descrita introducción de una corriente o corrientes de de gas recirculado, inerte y de baja temperatura, en el horno, del modo a evitar la mezcla de las corrientes, ya sea con el aire secundario de la combustión, ya sea con la mezcla del combustible y aire suministrada a través de las toberas de los quemadores, es particularmente importante desde el punto de vista de una ejecución, disposición y acción
755 eficiente y estable de los quemadores y del proceso de la combustión en la caldera. Evitamos una dilución del aire comburente con los gases inertes de recirculación y con e-

198654



+ 3 2 +

760 llo, el ratardo en la combustión y un alargamiento de la llama; ambos factores, que en un horno de caldera, normalmente se traducen en una menor eficiente combustión a causa de un mayor porcentaje de carbón perdido por incombustión, particularmente el que se llevan consigo las cenizas en suspensión. Con el procedimiento, según el invento, de introducción de gases recirculados, no se requiere prácticamente, ninguna modificación ni ajuste especial de los quemadores, no importa que se emplee o no el procedimiento de recirculación de gas.-

770 Como ya se indicó, se hace observar que tanto los aparatos como los procedimientos detallados aquí se han dado a título de ejemplos ilustrativos y que, en atención al vasto campo que abarcan, tanto unos como otros podrán y habrán de variar necesariamente en pequeños detalles de ejecución y de forma y que obedecen principalmente a la facultad de poder emplearse con combustibles sólidos, líquidos o gaseosos, y que quedarán al amparo de la protección solicitada, siémpre que quede a salvo la esencialidad del invento. - Descrita en lo que antecede, la naturaleza del objeto

780 del invento, así como el modo de llevarlo a la práctica y demostrado que constituye un positivo adelanto técnico sobre lo hasta aquí conocido y practicado en la construcción de calderas, se solicita registro de Patente de Invención por veinte años en España, su Protectorado y Posesiones con arreglo a la siguiente

785a

198654



+ 33 +

785

NOTA REIVINDICATORIA

- 790 1ª) Mejoras en y relacionadas con Procedimientos y Generadores de Vapor y Aparatos de Recalentamiento, caracterizadas por un Procedimiento para regular la temperatura del vapor recalentado, que comprende separar una corriente de gases relativamente fríos, de un paso de gas conduciendo desde una cámara de combustión de un generador de vapor tubular, a un lugar por lo menos parcialmente fuera de las superficies calentadoras de vapor dispuestas en dicho paso y emplear dicha corriente de gases para separar la zona de combustión principal de la cámara del hogar-horno de un área de la superficie generadora de vapor agenciada para recibir calor principalmente por radiación desde dicha zona, de modo que la absorción de calor por dicha área disminuye mientras se aumenta la temperatura del vapor recalentado.
- 805 2ª) Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la corriente de gas se utiliza para formar una capa espesa de gases de temperatura relativamente baja entre la zona de combustión principal y un área extensa de tubos de pared generadores de vapor, con lo cual se efectúa una disminución del perímetro radiante sustancial de la zona de combustión principal y se aumenta la temperatura media del gas a la salida de la cámara del horno.

198654



+ 34 +

- 810 3a) Procedimiento según las reivindicaciones 1^a y 2^a, ca-
racterizado porque los gases relativamente fríos se in-
troducen en la cámara del horno-hogar en un lugar un
tanto distanciado de una región de entrada del chorro
de combustible y entre una parte inicial del paso del
815 flujo de gas calentador y los límites de una cámara
del horno-hogar provisto de tubos refrigerantes pro-
ductores de vapor.
- 4a) Procedimiento según las reivindicaciones 1^a a 3^a, ca-
racterizado porque los gases relativamente fríos se
820 introducen en la cámara del horno-hogar en forma de
una corriente amplia de velocidad relativamente redu-
cida y espesor sustancialmente uniforme.
- 5a) Procedimiento según las reivindicaciones 1^a a 4^a, ca-
racterizado porque la corriente está siendo introduci-
825 da en la cámara del horno con relación a una región
de entrada de chorro de combustible de tal modo y su
volumen es tal que tanto el area transversal efectivo
del flujo, como el trayecto medio del recorrido del com-
bustible ardiente y de los productos gaseosos de la
830 combustión entre dicha región y la salida de gases de la
cámara del horno quedan sustancialmente reducidos.
- 6a) Procedimiento según las reivindicaciones 1^a a 5^a, ca-
racterizado porque la corriente se introduce, por deba-
jo de una región de entrada de chorros de combustible,

198054



+ 35 +

- 835 en el fondo de la tolva de un horno cuyas paredes de tolva están guarnecidas de tubos refrigerantes generadores de vapor y que en su extremo superior está provisto de una salida para los gases de calentamiento.
- 840 7^a) Procedimiento según las reivindicaciones 1^a a 6^a, caracterizado porque el grado del fluir de la corriente de gas se varía de manera inversa al grado de alimentación del generador de vapor.
- 845 8^a) Procedimiento según la reivindicación 1^a, caracterizado porque el volumen de la corriente de gas se ajusta, durante la puesta en marcha de una máquina de vapor accionada y que tiene una alta temperatura, de manera a incrementar a un valor adecuado la temperatura de recalentamiento del vapor que fluye a dicha máquina.
- 850 9^a) Mejoras en y relacionadas con Procedimientos y Generadores de vapor y Aparatos de Recalentamiento, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizadas por una unidad generadora y recalentadora de vapor que comprende una cámara de hogar-horno provista de medios de quemar chorros de combustible, un recalentador de vapor agenciado dentro de un paso de flujo de gases a partir de la cámara de combustión y medios de recirculación para la separación de gases del paso de flujo descendente del recalentador e intro-
- 855

19854



+ 36 +

- 860 ducción de los gases sustraídos en la cámara del horno de manera a provocar una corriente de gases a fluir por entre la zona de combustión principal y un area adyacente de superficie de pared que tiene un revestimiento de tubos generadores de vapor.
- 865 10^a)Una unidad generadora y recalentadora de vapor según reivindicaciones 1^a y 9^a, caracterizada porque los medios de recirculación están agenciados para introducir los gases separados, en una región de la cámara del hogar entre una parte inicial del paso de flujo de los elementos de combustión y un area adyacente de superficie de pared que lleva un revestimiento de tubos generadores de vapor.
- 870
- 875 11^a)Una Unidad generadora y recalentadora de vapor según las reivindicaciones 1^a a 10^a, caracterizada porque los medios de recirculación están agenciados para introducir los gases sustraídos en la cámara del hogar del lado ~~opuesto~~ del de la entrada de los quemadores de combustible remoto de la salida de gases de la cámara del horno-hogar.
- 880 12^a)Una Unidad generadora y recalentadora de vapor según las reivindicaciones 9^a a 11, caracterizada porque la cámara del horno-hogar está constituida por paredes verticales y una salida de gases en su parte alta y una parte superior de la pared de la cámara opuesta a

198654



+ 37 +

- 885 una pared en la cual están agenciados los dispositivos quemadores de combustible se proyecta hacia dentro en forma de arco por debajo de un paso de gases lateral.
- 13^a) Una unidad generadora y recalentadora de vapor según cualquiera de las reivindicaciones 9^a a 12^a, caracterizada porque los medios de recirculación están agenciados a suministrar los gases sustraídos hacia dentro del fondo de una tolva de la cámara de combustión del horno y cuyas paredes de tolva tienen un revestimiento de tubos generadores de vapor.
- 890
- 14^a) Una Unidad generadora y recalentadora de vapor según reivindicación 13^a, caracterizada porque los medios de recirculación de gases están dispuestos a suministrar los gases sustraídos, al fondo de la tolva a través del canal-garganta inferior de dicha tolva.
- 895
- 15^a) Una Unidad generadora y recalentadora de vapor según una cualquiera de las reivindicaciones 9^a a 14^a, caracterizada porque los quemadores de combustible son del tipo de llama corta turbulenta y están situados remotamente de la salida de gases de la cámara del horno y están distanciados de una entrada a la cámara para los gases separados.
- 900
- 905
- 16^a) Una Unidad generadora y recalentadora de vapor según reivindicada en una cualquiera de las reivindicaciones 9^a a 15^a, caracterizada porque los dispositivos

198654



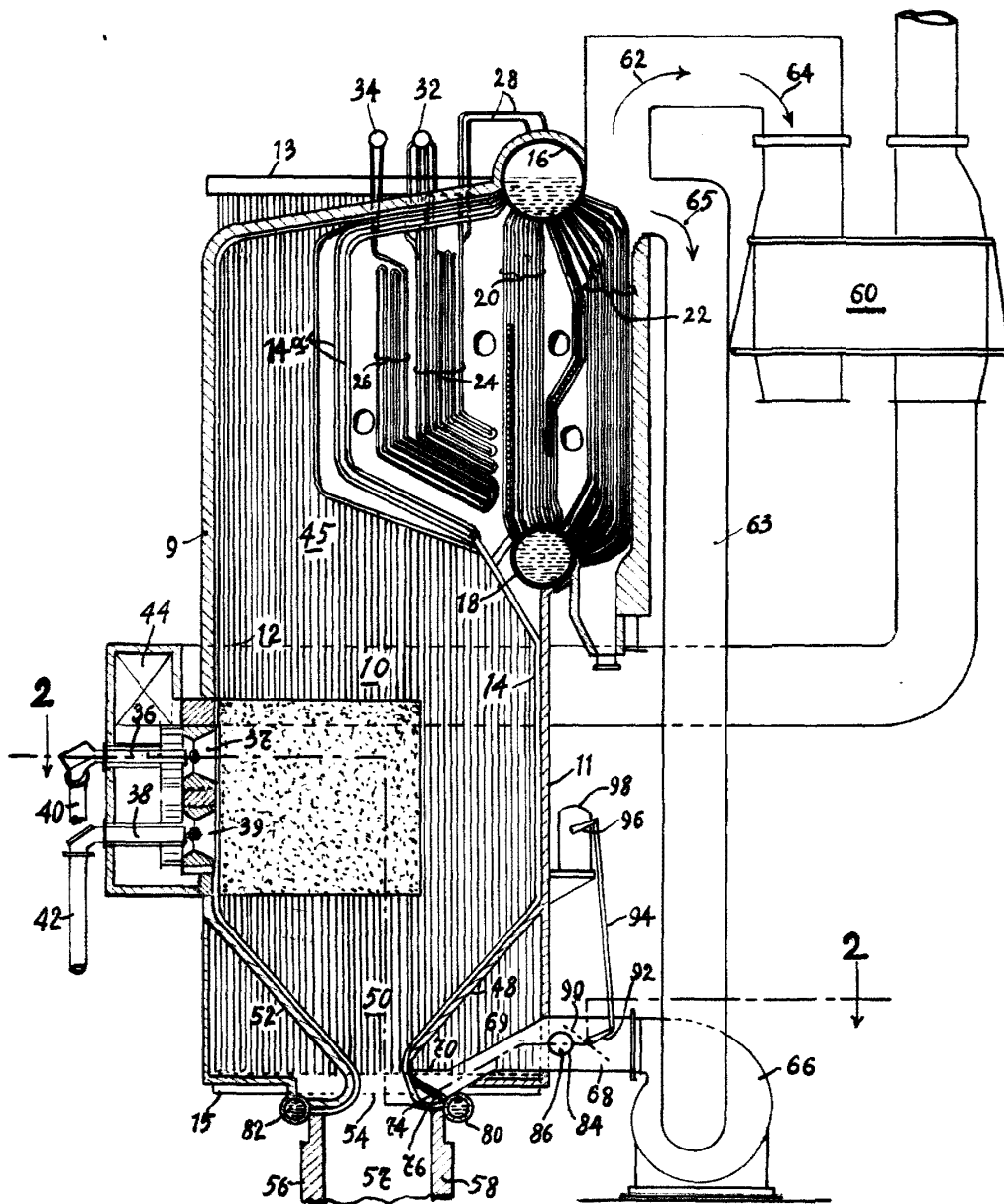
+ 38 +

- 910 de recirculación están adaptados para sustraer gases de la corriente en un lugar adyacente de la entrada de gas a un calentador de aire.
- 915 17^a) Una Unidad generadora y recalentadora de vapor según una cualquiera de las reivindicaciones 9^a a 16^a, caracterizada por la provisión de un conducto para conducir los gases sustraídos a la cámara del horno, entre dicha cámara del horno y un distribuidor para regular el flujo de gases a la cámara del horno, con una conexión atmosférica provista de una válvula que responde a variaciones de presión adaptada para admitir la entrada de aire en el conducto al producirse en este último una tendencia de invertir el flujo de la corriente.
- 920
- 925 18^a) Una Unidad generadora y recalentadora de vapor según una cualquiera de las reivindicaciones 9^a a 17^a, caracterizada por la provisión de un distribuidor-limitador para regular el grado de introducción de gases sustraídos en la cámara del horno-hogar bajo la acción de un ventilador aspirador-exhaustor y cuyo distribuidor-limitador está agenciado para ser accionado por un dispositivo de potencia adaptado para operar automáticamente bajo el influjo de la temperatura del vapor recalentado, con arreglo a los detalles de la descripción y de los dibujos.
- 930

198654



Fig. 1



= ESCALA VARIABLE =

Madrid, 5 Julio 1951.

EL INGENIERO-AGENTE
Braulio Helguera

"Sociedad Española de Construcciones BABCOCK & WILCOX"; GALINDO (VICIA)

198654

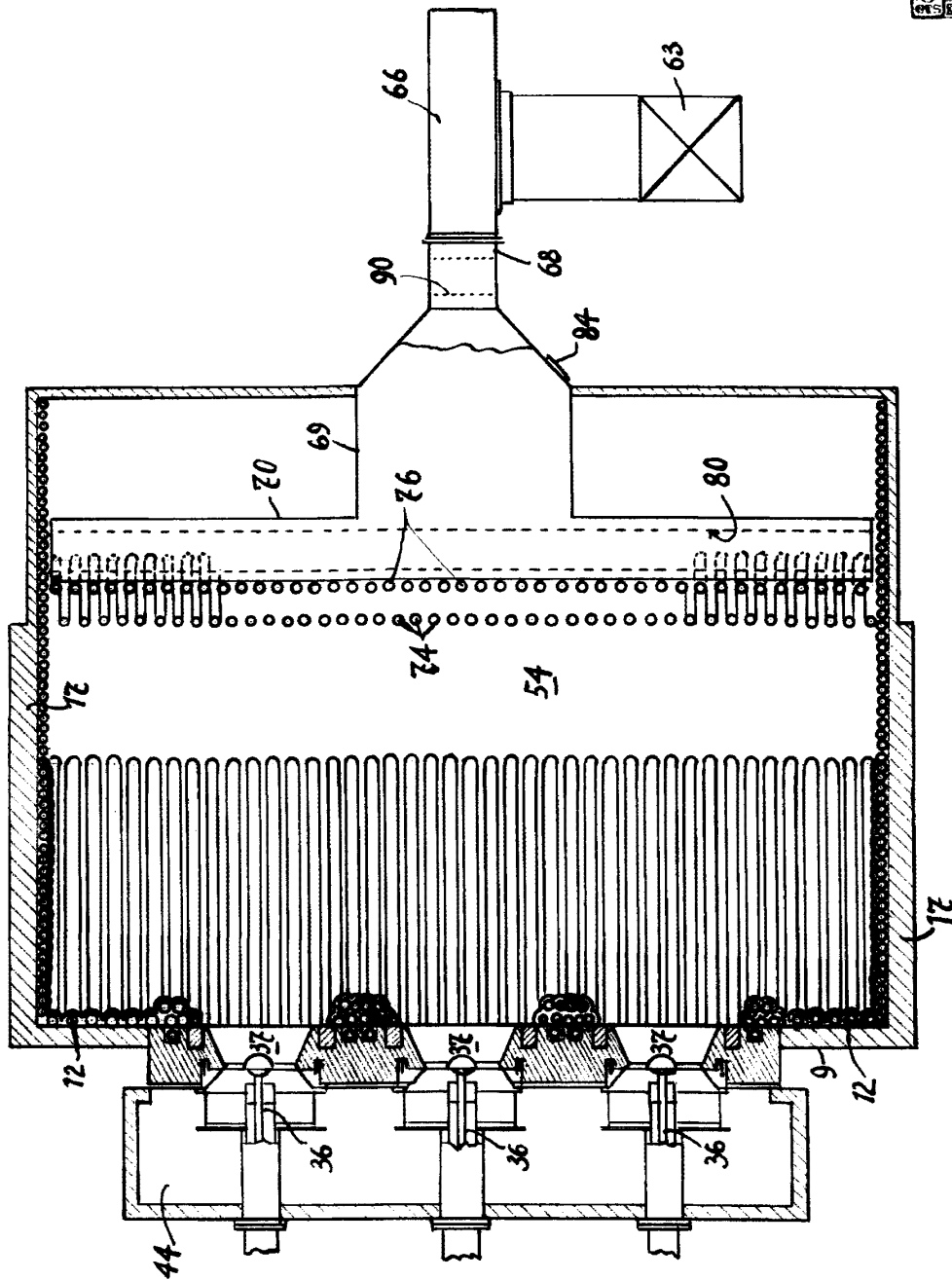


Fig. 2

= ESCALA VARIABLE =

Madrid, 5 Julio 1951.

EL INGENIERO-AGENTE

Braulio Helguera

198654



Fig.5

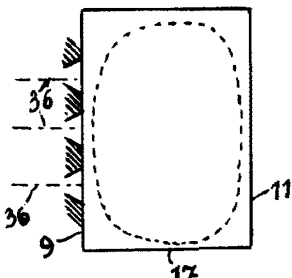


Fig.8

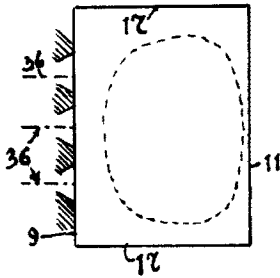


Fig.4

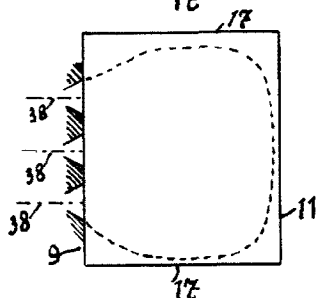


Fig.7

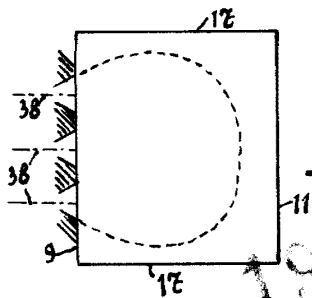


Fig.3

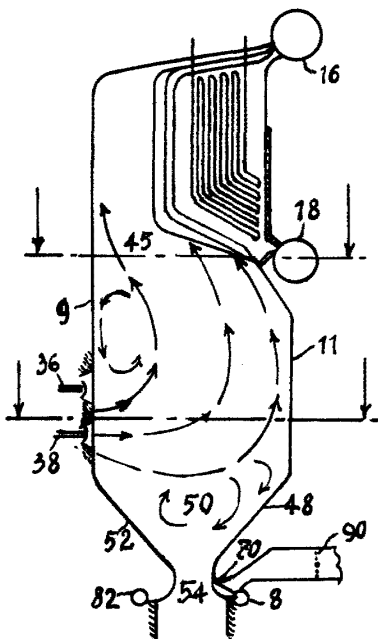
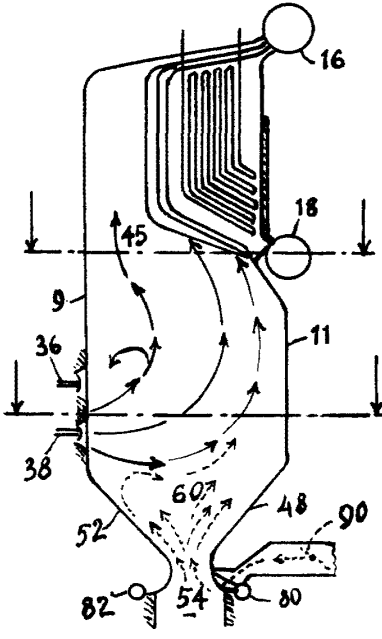


Fig.6



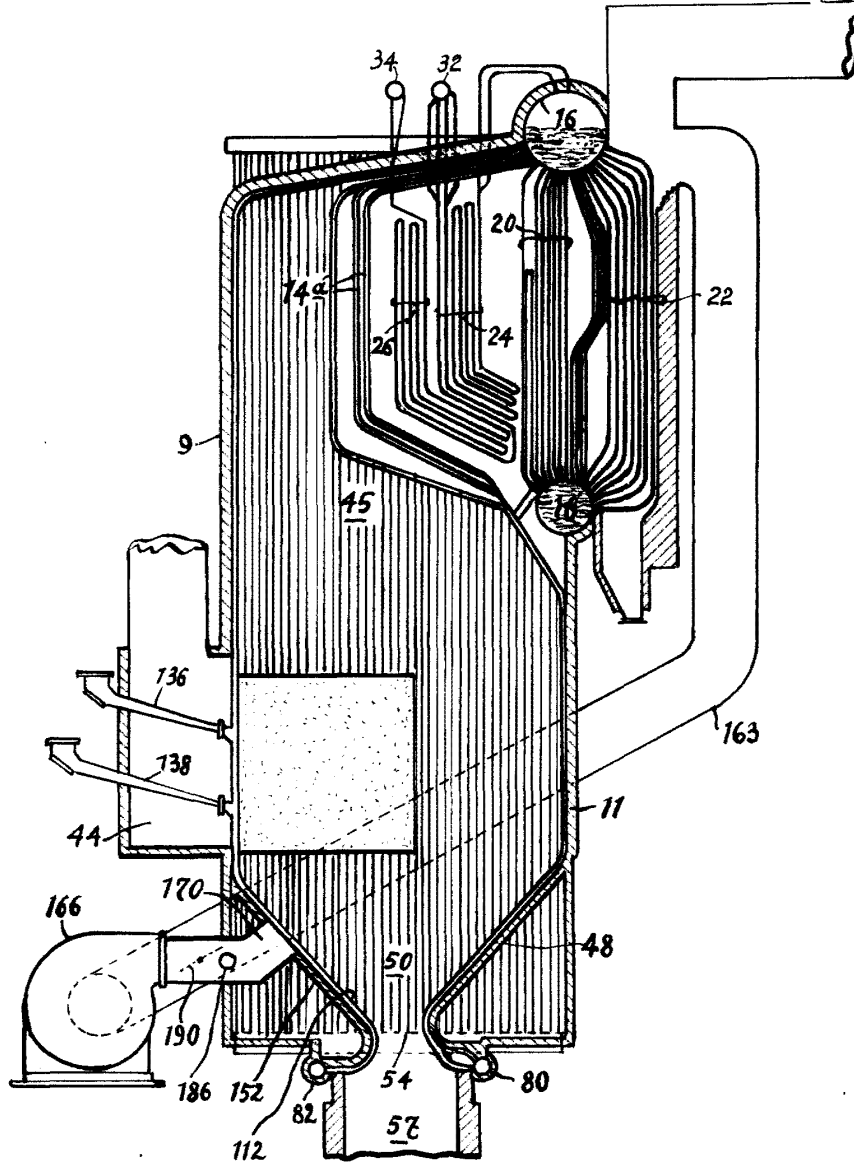
= ESCALA VARIABLE =

Madrid, 5 Julio 1951.
EL INGENIERO-AGENTE
Braulio Helguera

198654



F i g. 9



= ESCALA VARIABLE =

Madrid, 5 Julio 1951.
EL INGENIERO-AGENTE
Braulio Helguera