

322284



MEMORIA DESCRIPTIVA

QUE SE ACOMPAÑA A LA SOLICITUD DE REGISTRO DE

PATENTE DE INVENCION

por 20 años, en España y Provincias de Ultramar,

por:

"PERFECCIONAMIENTOS EN GENERADORES DE VAPOR"

a favor de: THE BABCOCK & WILCOX COMPANY, domiciliada
en New York (EE.UU.), en 161 East, 42 Street.

INVENTORES:

Nicholas P. Rusanowsky y Robert W. Curtis,
residentes respectivamente en Akron, Condado de Summit
Estado de Ohio y Alliance, condado de Stark, Estado de
Ohio.

PRIORIDAD:

Patente U.S.A. 429.007 (serial), de fecha
29 de enero de 1.965.



Este invento se refiere generalmente a generadores de vapor y mas particularmente a perfeccionamientos en la cámara de combustión de una caldera acuo-tubular del tipo compacto, montado en taller.

5 Los generadores de vapor montados en taller, caldeados por aceite y/o gas están sometidos a una gran demanda debido a su costo inferior y mas breve plazo de entrega comparados con las unidades de capacidad equiparables montadas en obra. Las dimensiones físicas de tales unidades montadas en el taller
10 de construcción están dictadas por las tolerancias de embarque permitidas por los transportes comerciales, de forma que una vez el tamaño de la unidad ha alcanzado el máximo permisible, cualquier aumento en la capacidad de vaporización (que requiere superficie adicional de calentamiento) tiene que hacerse a expen-
15 sas del espacio de combustión del horno. Como el choque o incidencia de las llamas sobre las superficies intercambiadores de calor es altamente contraproducente, el problema de aumentar la capacidad de las calderas montadas en taller se ha resuelto él mismo en el de aumentar el régimen de combustión de forma
20 que se requiere menos espacio de combustión para quemar completamente una cantidad dada de combustible o para que una cantidad de combustible mas grande pueda ser quemada dentro de un espacio de combustión de un tamaño dado.

Recientemente se ha dirigido un considerable esfuerzo
25 hacia el aumento de las capacidades de las calderas tipo compacto. Por ejemplo la patente USA. Nº 3.149.614 publicada el 22 de Septiembre de 1.964, a nombre de G. Musat y otros, describe un generador de vapor montado en taller que tiene una capacidad de unas 150.000 libras de vapor por hora a una presión de 435
30 libras por pulgada cuadrada (psi) y una temperatura de 750º F.

322284



- 3 -

Una unidad del tipo descrito en la patente anteriormente citada se puso en funcionamiento satisfactoriamente a su capacidad de régimen, sin embargo, los intentos para aumentar nuevamente su régimen máximo han sido infructuosos, estando caracterizada generalmente la falta de éxito por una combustión incompleta dentro del espacio disponible de combustión al caldear el aceite, resultando la combustión incompleta no solamente en el desperdicio de combustible sino que produce también una descarga de chimenea, sucia y nociva característica de un funcionamiento ineficaz.

Por lo tanto, el objeto general de presente invento es el de proporcionar una cámara de combustión perfeccionada para generadores de vapor montados en taller, por el cual la capacidad de vaporización del generador de vapor puede incrementarse tanto como hasta el 30% por encima de la capacidad previamente disponible en unidades de un tamaño físico comparable. Un objetivo posterior y más específico del invento es el de proporcionar mejoras a la cámara de combustión descrita en la patente de los EE.UU. nº 3.149.614, por el cual la mezcla de combustible y el aire de combustión se mejora para favorecer la ignición rápida y combustión completa y en consecuencia regímenes más elevados de liberación de calor dentro de la cámara de combustión, de forma que la capacidad del generador de vapor pueda aumentarse sin un aumento correspondiente en el volumen del espacio de combustión del horno.

De acuerdo con el invento se provee un generador de vapor que tiene un espacio de horno, un aparato quemador de combustible comprendiendo paredes extremas y una pared limitadora circunferencial que forman una cámara de combustión horizontalmente dispuesta de sección transversal circular. La pared limitadora circunferencial de la cámara de combustión está formada por filas opuestamente curvadas de tubos espaciados generadores de



vapor, estando cerrados los espacios intertubulares por espárragos metálicos cubiertos con material refractario. Una salida de gas restringida formada en una de las paredes extremas de la

65 cámara de combustión, se abre en el espacio del horno. La cámara de combustión está encerrada dentro de una caja de viento a la cual se suministra aire de combustión superatmosférico. Se previenen medios para introducir el aire de combustión desde la caja de viento tangencialmente dentro de la cámara de combustión, cuyo

70 medio incluye una pluralidad de orificios de aire espaciados circunferencialmente, cada uno de los cuales consiste en una fila de aberturas ranuradas formadas entre los tubos generadores de vapor de la pared limitadora circunferencial y prolongándose longitudinalmente de los mismos. Cada uno de los orificios de

75 aire tiene conectados alrededor de la periferia de los mismos un conducto de entrada de aire, y dentro de cada conducto inmediatamente "aguas arriba" de la circulación de aire de las porciones de los tubos generadores de vapor extendiéndose a través del orificio de aire, se disponen medios que incluyen elementos

80 para pre-acelerar el aire antes de su paso a través de las aberturas de orificios para reducir las pérdidas de choque a través de las porciones de los tubos que se extienden a través de los orificios de aire, por lo cual la entrada tangencial del aire dentro de la cámara de combustión es favorecida. El combustible líquido se introduce dentro de la cámara de combustión sustancialmente radial a la misma vía, uno o más conjuntos atomizadores de aceite que se extienden a través de la caja de viento, y terminando sus extremos de descarga sustancialmente a nivel con la superficie interna de la pared limitadora circunferencial de la

85 cámara de combustión circunferencialmente intermedia a un par de orificios de aire adyacentes y longitudinalmente intermedia a

90



las paredes terminales de la cámara de combustión.

Las diferentes novedades que caracterizan el invento se señalan con particularidad en las reivindicaciones anexas a esta descripción y forman una parte de la misma. Para una
95 mejor comprensión del invento, sus ventajas funcionales y los objetivos específicos obtenidos por su uso, deben tomarse como referencia los dibujos adjuntos y la parte descriptiva en la que se ilustra y se describe una incorporación preferida del
100 invento.

En los dibujos:

La fig. 1 es una sección en planta de un generador de vapor que tiene un aparato quemador de combustible construido de acuerdo con el invento y tomada a lo largo de la línea 1-1 de la fig. 3;
105

La fig. 2 es una sección vertical tomada a lo largo de la línea 2-2, de la fig. 1;

La fig. 3 es una sección vertical parcial tomada a lo largo de la línea 3-3 de la fig. 1;

La fig. 4 es una vista seccional parcial tomada a lo largo de la línea 4-4 de la fig. 1;
110

La fig. 5 es una vista seccional parcial tomada a lo largo de la línea 5-5 de la fig. 4; y

Las figs. 6A y 6B son vistas esquemáticas transversal vertical de la cámara de combustión ciclónica representado las
115 condiciones de circulación en ella respectivamente antes y después de usar los elementos de circulación de aire aerodinámico en conjunción con los orificios de entrada de aire.

En los dibujos, figs. 1, 2 y 3, se ilustra el invento como incorporado en una unidad generadora de vapor de circulación natural, montada en taller, soportada en la base, diseñada
120



para caldear combustible líquido y/o gaseoso. Las secciones generadoras de vapor, de la unidad, son sustancialmente similares a la unidad descrita en la Patente de EE.UU. 3.149.617, anteriormente mencionada y para una descripción mas detallada debe tomarse como referencia dicha patente. Esencialmente la unidad generadora de vapor comprende una instalación de sección transversal rectangular que tiene paredes verticales delanteras y traseras 10 y 11 respectivamente, las paredes laterales 12 y 13 opuestas verticales y un techo limitador 14 y un piso limitador inferior. Un par de paredes divisoras verticales y paralelas 16 se prolongan longitudinalmente de la instalación y dividen la instalación en un espacio 17 de cámara de horno sin obstrucción y un par de pasos 19 de gas de calentamiento dispuestos simétricamente en los lados opuestos del espacio 17 del horno. Los gases calientes de combustión suministrados al espacio 17 de combustión del horno desde el horno 50 tipo ciclón pasan a lo largo de la longitud del espacio 17 del horno y se dividen en dos corrientes sustancialmente iguales circulando longitudinalmente a través de los pasos de gas de calentamiento 19, en dirección opuesta a la circulación a través del espacio 17 del horno, a las salidas de gas 20, desde las cuales los gases o son pasados sobre superficies adicionales absorbentes de calor (no mostradas en los dibujos) o son descargados directamente en la atmósfera a través de una chimenea (no mostrada). Debe reconocerse que, como se indica en la patente de EE.UU. 3.149.614, las paredes 10, 11, 12 y 13, el techo 14 y el suelo 15 y las paredes divisorias 16 están todas dotadas de miembros tubulares absorbentes de calor, que los pasos 19 de gas de calentamiento tienen dispuestos dentro grupos de tubos absorbentes de calor 22, y que un supercalentador 23 puede ser colocado adecuadamente dentro de la instalación. Además, debe reconocerse

322284



- 7 -

150 que estos miembros tubulares absorbentes de calor están conec-
tados adecuadamente para la circulación natural a través del
tambor superior de vapor y agua 24 y el tambor inferior 25,
prolongándose los dos longitudinalmente en la instalación y
tienen sus ejes longitudinales en un plano vertical común dis-
puesto centralmente con respecto a la instalación.

155 Los gases de calentamiento son suministrados al espacio
17 del horno desde un horno 50 tipo ciclón que se extiende
horizontalmente y dispuesto adyacente a la pared delantera 10
y teniendo su eje longitudinal o principal dispuesto en el
mismo plano vertical que las líneas centrales longitudinales
del espacio 17 del horno y los tambores 24 y 25. Mientras la
160 construcción del horno tipo ciclón ilustrada y descrita mas
adelante está específicamente diseñada y particularmente adap-
tada para caldear aceite solo, por gas natural solo o por cual-
quier combinación de ellos, se comprenderá que el horno ciclón
ilustrado puede tambien ser adaptado para caldeoado por varias
165 otras clases de líquido y/o combustibles gaseosos.

170 El horno ciclón 50 comprende una cámara de combustión
alargada horizontalmente 51 de sección transversal circular,
cuya pared limitadora circunferencial está formada por filas
opuestamente curvadas de tubos 52 de pared teniendo sus espa-
cios intertubulares cerrados, excepto en las zonas de admisión
de aire, como se describe mas adelante, por espárragos metálicos
cubiertos con material refractario soldados a los tubos. Los
extremos superiores de los tubos 52 conectan dentro de la por-
ción superpuesta del tambor superior 24, y sus extremos infe-
175 riores están conectados dentro de los cabezales de tubos 53
dispuestos en los lados opuestos de la línea central longitudi-
nal de una cámara de combustión 51 subyacente. Los cabezales



de tubos 53 están conectados para el suministro de fluido desde el tambor inferior 25 por tubos (no mostrados) y desde el tambor superior 24 por los tubos 56 que se extienden hacia arriba simétricamente dispuestos en los lados opuestos del eje vertical del tambor 24 y extendiéndose a lo largo del extremo delantero de y adyacente al horno ciclón 50.

El extremo delantero o exterior de la cámara de combustión 51 está formado por una pared circular 57 incluyendo los tubos 58 que se extienden hacia arriba simétricamente dispuestos en los lados opuestos del eje vertical de la cámara de combustión y teniendo sus espacios intertubulares cerrados por espárragos metálicos cubiertos de material refractario soldados a los tubos 58, con las partes intermedias de los tubos 58 estando convenientemente dobladas para formar una abertura circular 60 centralmente dispuesta. Los tubos 58 tienen sus extremos superiores conectados al tambor 24, teniendo los tubos, a cada lado del eje vertical de la cámara de combustión 51, sus extremos inferiores conectados al cabezal 53 en el lado correspondiente del eje de la cámara de combustión. El extremo posterior e interior de la cámara de combustión 51 está parcialmente cerrado por una pared circular 61 (que forma parte de la pared delantera 10) incluyendo tubos que se extienden hacia arriba 62 que tienen sus espacios intertubulares cerrados por espárragos metálicos cubiertos de material refractario soldados a los tubos 62 y extendiéndose entre el tambor 24 y el cabezal 53 en la misma forma sustancialmente que los tubos 58, con las porciones intermedias de los tubos 62 estando adecuadamente dobladas para formar una salida 63 de gas, restringida, dispuesta centralmente, a través de la cual pasan los gases calientes de combustión desde la cámara

322234



- 9 -

de combustión 51 al espacio 17 del horno.

210 Los requisitos de suministro de aire para el horno ciclón 50 comprenden un alojamiento metálico 64 convenientemente conectado a la pared delantera 10 y alrededor y distanciado del horno ciclón 50 para formar una caja de viento 66 limitadora a la cual se suministra aire superatmosférico de combustión por un par de conductos 67 abiertos en la parte superior de la caja de viento 66 y conectados a un ventilador de tiro forzado (no mostrado). El alojamiento 65 puede estar formado con una abertura 68, cerrada por una placa de cubierta, circular 69 en la que puede estar montado un tubo indicador o detector de llamas 70. Una pared divisora vertical 71, dispuesta adyacente al extremo delantero del horno ciclón 50, coopera con una placa divisora dispuesta horizontalmente, 72, extendiéndose entre la pared divisora 71 y la pared delantera del alojamiento 65 de la caja de viento, para formar una cámara 66A de caja de viento independiente en el extremo delantero de la caja de viento 66. La circulación de aire a la cámara 66A desde la caja de viento 66 se controla convenientemente por medio de un amortiguador de palas 68 dispuesto en la placa divisora 72.

230 Una porción relativamente menor del aire de combustión se introduce dentro de la cámara de combustión 51 desde la cámara 66A a través de un registrador 74 de aire frustocónico que está conectado a la pared circular delantera 57 alrededor de la periferia de la apertura 60 y se extiende dentro de la cámara 66A a una posición estrechamente adyacente a la pared delantera del alojamiento 65 de la caja de viento. La porción principal restante del aire de combustión entra en la cámara 235 51 de combustión del ciclón directamente desde la caja de vien-



240 to vía los cuatro conjuntos 75 de entrada de aire circunferen-
cialmente espaciados alrededor de la pared limitadora circun-
ferencial de la cámara de combustión 50. Se reconocerá que la
dosificación del aire de combustión entre el registrador 74 de
aire y los conjuntos 75 de entrada de aire puede realizarse,
dentro de ciertos límites, por la manipulación del amortiguador
68.

245 Cada uno de los conjuntos de entrada de aire 75
incluye un conducto 76 de sección transversal sustancialmente
rectangular que se prolonga sustancialmente a lo largo de toda
la longitud de la cámara de combustión 51, y teniendo su extremo
de entrada abierto a la caja de viento 66 y su extremo de salida
250 abierto tangencialmente en la cámara de combustión 51 por medio
de un orificio de aire 77 prolongándose sustancialmente en
toda la longitud de, y formado en la pared limitadora circun-
ferencial de la cámara de combustión 51. Cada orificio de aire
77 comprende una pluralidad de aberturas 77A ranuradas exten-
255 diéndose circunferencialmente y formadas entre los tubos
de pared 52, siendo el ancho de cada abertura 77A con preferen-
cia de aproximadamente igual al diámetro de los tubos de pared
52. Para facilitar la entrada tangencial del aire dentro de la
cámara 51, se provee dentro de cada conducto 76, inmediatamente
260 "aguas arriba" de cada una de las porciones de los tubos 52 de
pared que se extienden a través de un orificio de aire 77, un
elemento aerodinámico 80 que comprende un par de placas 80A,
los extremos delanteros (aguas abajo de la circulación de aire)
de las cuales están convenientemente conectadas a los lados de
265 un tubo 52 de pared, y los extremos posteriores (aguas arriba
de la circulación de aire) de las cuales están unidos juntos
para presentar un borde 80B sustancialmente agudo a la corriente

322284



- 11 -

270 de aire circulando a través del conducto 76. Los bordes 80B de los elementos aerodinámicos 80 se prolongan en toda la altura del conducto y están dispuestos sustancialmente normales a la dirección de la circulación de aire a su través. Cada uno de los elementos aerodinámicos 80 tiene preferentemente una longitud de por lo menos igual a la altura del conducto 76 de entrada de aire en el que está colocado,

275 En los estudios de modelos de circulación llevados a cabo en el laboratorio del cesionario del presente invento, se encontró que sin los elementos aerodinámicos 80, la velocidad de aproximación del aire a las porciones de los tubos 52 de pared extendiéndose a través de los orificios de aire 77 era
280 baja, y había una pérdida sustancial de choque a través de los tubos 52, cuyo fenómeno tenía como resultado en una baja potencia penetradora de las corrientes de aire descargadas dentro de la cámara de combustión 51; además, puesto que las porciones de los tubos 52 están dispuestas angularmente con respecto
285 a la dirección de la circulación de la corriente de aire entrante había una tendencia a que el aire fuese desviado desde su dirección original de forma que descargaba dentro de la cámara de combustión a un ángulo que se aproximaba al ángulo recto con respecto a la línea tangente de los tubos 52 de pared en
290 el emplazamiento del orificio de aire 77. El resultado neto era, como se muestra en la fig. 6A un componente radial sustancial (no-tangencial) de velocidad abandonando los orificios de aire 57, resultando así velocidades bajas de aire de entrada y la formación de corrientes de Foucault a lo largo de la pared
295 circunferencial limitadora de la cámara de combustión 51. En el funcionamiento real, al caldear aceite tales corrientes de Foucault se encontró que aceleraban la formación de depósi-



sitos nocivos de coke sobre la pared interior de la cámara de combustión.

300 Estudios adicionales de modelos de circulación in-
dicaron que usando los elementos aerodinámicos 80, las veloci-
dades de aproximación del aire a los tubos 52 de pared podían
ser aumentadas, siendo eliminadas las pérdidas de choque por
medio de los bordes o aristas de aproximación afilados 80B y
305 que podía ser eliminada la tendencia de la corriente de cir-
culación del aire a ser descargada normalmente a la tangente
de los tubos 52 de pared. De esta forma el resultado neto del uso
de los elementos aerodinámicos 80 de circulación (como se mues-
tra en la fig. 6B) es un aumento en la velocidad tangencial de
310 aire entrando en la cámara de combustión 51, la eliminación
sustancial de los componentes radiales de velocidad del aire
y las corrientes de Foucault y consecuentemente, una acción
ciclónica mejorada. Los estudios de los modelos del laboratorio
fueron mejorados en la práctica, donde el uso de elementos
315 aerodinámicos de circulación 80 proporcionaron una mezcla de
aire y combustible enriquecida, en la cámara de combustión 51
con los consiguientes regímenes mas altos de liberación de
calor.

320 El combustible gaseoso puede ser introducido tangen-
cialmente dentro de la cámara de combustión 51 a través de una
pluralidad de quemadores tubulares de gas 85 dispuestos en po-
siciones espaciadas a lo largo de las longitudes de los conduc-
tos 76 de aire y terminando dentro de las aberturas 77A de los
orificios de aire 77. Como se muestra en la fig. 4, las placas
325 perforadas 88 pueden ser colocadas sobre las de las aberturas
77A a través de las que se extienden los quemadores de gas 85,
siendo el efecto de las placas perforadas 88 el de reducir la

322284



- 13 -

330 velocidad del aire en la proximidad de los extremos de descarga
de los quemadores de gas 85 y el de mejorar la distribución
de aire a fin de estabilizar la ignición del combustible gaseo-
so. El combustible gaseoso es suministrado a los quemadores
85 dentro de cada conducto 76 por un distribuidor ramificado
86, con cada par de distribuidores 86 sobre cada lado del eje
vertical de la cámara de combustión 51 conectados a un distribui-
335 dor común 87 de suministro de gas prolongándose a través del
alojamiento de la caja de viento 65 y conectado a un suminis-
tro de combustible gaseoso (no mostrado en los dibujos).

El fuel-oil se introduce en la cámara de combustión
51 a través de los conjuntos atomizadores de aceite 90 conecta-
340 dos a una fuente conveniente de fuel-oil (no mostrada) e ins-
talada para dirigir chorros cónicos (preferentemente huecos)
de gotitas de aceite finamente atomizadas de modo sustancial-
mente radial dentro de la cámara de combustión 51. Aunque se
prefiere que los conjuntos sean del tipo por el cual la atomiza-
345 ción es asistida por un fluido expansible (tal como vapor o
aire), debe comprenderse que cualquier tipo de conjunto atomi-
zador de aceite es tomado en cuenta dentro del alcance del
presente invento. Cada uno de los conjuntos atomizadore 90 se
350 extienden a través de la caja de viento 66 en una dirección
sustancialmente perpendicular al eje de la cámara de combustión
51. Los extremos de descarga o salida 90A de los conjuntos
atomizadores 90 terminan sustancialmente a nivel con la super-
ficie interior de la pared limitadora circunferencial de la
cámara de combustión 51, los orificios de aire 77 adyacentes
355 circunferencialmente intermedios y las paredes extremas 57 y
63 longitudinalmente intermedias. Los extremos de entrada de
los conjuntos atomizadores 90, en los que están montados los
acoplamientos 90B adecuados para la conexión a las conducciones



360 de suministro del fluido atomizador y de aceite, se extienden
al exterior del alojamiento 65 de la caja de viento donde
son facilmente accesibles para fines de remoción y limpieza
de los conjuntos atomizadores 90, Los conjuntos atomizadores
90 pueden estar montados directamente opuestos uno de otro
como se muestra en la fig, 1, o pueden estar escalonados a lo
365 largo de la longitud de la cámara de combustible 51.

Introduciendo el aceite radialmente dentro de la
cámara de combustión 51 como se describió mas arriba, se con-
cede una distancia media máxima de recorrido a las gotitas de
aceite desde el extremo de descarga 90A del atomizador al pun-
370 to proyectado de choque sobre la pared limitadora de la cámara
de combustión, proporcionando de esta manera una oportunidad
máxima para la ignición de todas las gotitas de aceite. Inme-
diatamente a la descarga del chorro de aceite desde el con-
junto atomizador 90, el chorro de gotitas de aceite es barri-
375 do por las corrientes de aire de alta velocidad girando alre-
dedor de la superficie interior de la pared limitadora circun-
ferencial. Esta corriente de aire de alta velocidad pone en
ignición las gotitas de aceite mas pequeñas y las transporta
junto con la corriente de aire. Las gotas de aceite mas pesa-
380 das penetran en la corriente de. aire de alta velocidad, y
durante el periodo de recorrido a través del centro de la cá-
mara de combustión relativamente en reposo, son volatilizadas
y encendidas. La fuerza centrífuga dentro de la cámara de
combustión 51 transporta eventualmente estas gotitas mas pe-
385 sadas dentro de la corriente de aire en torbellino donde se
completa la porción principal de la combustión antes de que
los gases calientes sean descargados a través de la salida
63 de gas dentro del espacio 17 del horno. Debe reconocerse

322284



- 15 -

390 que la introducción radial de aceite, en combinación con la corriente de aire en remolino, de alta velocidad, dentro de la cámara de combustión, evita virtualmente el choque de las gotitas de aceite crudo desde la pared de la cámara de combustión, y por lo tanto, elimina sustancialmente cualquier posibilidad de formación de depósitos de coke nocivos dentro del horno ciclón 50. Además se ha encontrado que la introducción radial del aceite, en combinación con la acción ciclónica mejorada, debido al uso de los elementos aerodinámicos 80 tiene por resultado regímenes más elevados de liberación de calor dentro de la cámara de combustión 51 y en consecuencia menos combustión dentro del volumen limitado del espacio 17 del horno.

405 Aun cuando de acuerdo con las vigentes normas, se ilustra y describe una incorporación específica del invento, los técnicos de la materia comprenderán que pueden hacerse cambios en la forma del invento cubiertos por estas reivindicaciones y que ciertas características del invento pueden ser usadas en ocasiones con ventaja sin el uso correspondiente de las demás características.

REIVINDICACIONES

1.º Perfeccionamientos en generadores de vapor, caracterizados por la disposición en un generador de vapor que tiene un espacio de horno, de un aparato quemador de combustible que comprende paredes terminales y una pared limitadora circunferencial formando una cámara de combustión horizontalmente dispuesta, de sección transversal circular, paredes definiendo una caja de viento que incluye dicha cámara de combustión, medios para



suministrar aire de combustión a dicha caja de viento, la pared limitadora circunferencial de dicha cámara de combustión estando formada por filas opuestamente curvadas de tubos espaciados generadores de vapor, los espacios intertubulares estando cerrados por material refractario, medios que forman una salida restringida de gas en una de dichas paredes terminales abriendo desde dicha cámara de combustión a dicho espacio de horno, medios para introducir aire de combustión desde dicha caja de viento tangencialmente dentro de dicha cámara de combustión, y medios para introducir combustible líquido dentro de la cámara de combustión dicha de modo sustancialmente radial comprendiendo un conjunto atomizador que se extiende a través de dicha caja de viento y teniendo su extremo de descarga terminando sustancialmente a nivel con la superficie interna de la pared limitadora circunferencial de dicha cámara de combustión.

2ª Perfeccionamientos en generadores de vapor, caracterizados por la disposición en un generador de vapor teniendo un espacio de horno de un aparato quemador de combustible que comprende paredes terminales y una pared limitadora circunferencial que forman una cámara de combustión horizontalmente dispuesta de sección transversal circular, paredes definiendo una caja de viento incluyendo dicha cámara de combustión, medios para suministrar aire de combustión a dicha caja de viento, la pared limitadora circunferencial de dicha cámara de combustión estando formada por filas opuestamente curvadas de tubos espaciados generadores de vapor, los espacios intertubulares estando cerrados por material refractario, medios para formar una salida restringida de gas en una de dichas paredes terminales abriendo desde dicha cámara de combustión a dicho espacio de horno, medios para introducir aire de combustión desde dicha caja de

322284



- 17 -

viento tangencialmente dentro de dicha cámara de combustión y medios para introducir combustible líquido dentro de dicha cámara de combustión de modo sustancialmente radial, comprendiendo un par de conjuntos atomizadores de aire dispuestos sobre los lados opuestos de y extendiéndose a través de dicha caja de viento en direcciones opuestas perpendiculares al eje de dicha cámara de combustión y teniendo sus extremos de descarga terminando sustancialmente a nivel con la superficie interna de la pared limitadora circunferencial de dicha cámara de combustión en los lados opuestos de ella.

3* Perfeccionamientos en generadores de vapor, caracterizados por la disposición en un generador de vapor teniendo un espacio de horno, de un aparato quemador de gas comprendiendo paredes terminales y una pared limitadora circunferencial formando una cámara de combustión horizontalmente dispuesta de sección transversal circular, paredes definiendo una caja de viento incluyendo dicha cámara de combustión, medios para suministrar aire de combustión a dicha caja de viento, la pared limitadora circunferencial de dicha cámara de combustión estando formada por filas opuestamente curvadas de tubos espaciados generadores de vapor, los espacios intertubulares estando cerrados por material refractario, medios formando una salida restringida de gas en una de dichas paredes terminales abriendo desde dicha cámara de combustión a dicho espacio de horno, medios para introducir aire de combustión desde dicha caja de viento tangencialmente dentro de dicha cámara de combustión comprendiendo medios formando una pluralidad de orificios de aire circunferencialmente espaciados extendiéndose longitudinalmente a dicha pared limitadora circunferencial, dichos orificios de aire comprendiendo filas de aberturas ranuradas formadas dentro de los tubos gene-



radores de vapor de dicha pared limitadora circunferencial, un conducto de entrada de aire asociado con cada uno de dichos orificios de aire, los extremos de descarga de dichos conductos de entrada de aire estando conectados a dicha pared limitadora circunferencial alrededor de las periferias de dichos orificios de aire, y medios dispuestos dentro de dichos conductos de entrada de aire inmediatamente de la circulación de aire "aguas arriba" de las porciones de dichos tubos generadores de aire extendiéndose a través de dichos orificios de aire para pre-acelerar el aire antes de que pase a través de dichas porciones de dichos tubos generadores de vapor por lo cual se favorece la entrada tangencial de aire dentro de dicha cámara de combustión, y medios para introducir combustible líquido dentro de dicha cámara de combustión de aire.

485

490

495 4* Perfeccionamientos en generadores de vapor, caracterizados por la disposición, en un generador de vapor montado en taller teniendo un espacio de horno, de un aparato quemador de combustible comprendiendo paredes terminales y una pared limitadora circunferencial formando una cámara de combustión horizontalmente dispuesta de sección transversal circular, paredes definiendo una caja de viento incluyendo dicha cámara de combustión, medios para suministrar aire de combustión a dicha caja de viento, la pared limitadora circunferencial de dicha cámara de combustión estando formada por filas opuestamente curvadas de tubos espaciados generadores de vapor,

500

505

510

de combustión comprendiendo medios que forman una pluralidad de

322284



- 19 -

orificios de aire circunferencialmente espaciados extendidos longitudinalmente a dicha pared limitadora circunferencial, dichos orificios de aire comprendiendo filas de aberturas ranuradas formadas dentro de los tubos generadores de vapor de dicha pared limitadora circunferencial, y un conducto de aire asociado con cada uno de dichos orificios de aire, los extremos de descarga de dichos conductos de entrada de aire estando conectados a dicha pared limitadora circunferencial alrededor de la periferia de dichos orificios de aire, y medios dispuestos dentro de dichos conductos de entrada de aire inmediatamente "aguas arriba" de la circulación de aire de las porciones de dichos tubos generadores de vapor extendiéndose a través de dichos orificios de aire para pre-acelerar el aire antes de pasar a través de dichas aberturas para reducir las pérdidas de choque a través de dichas porciones de dichos tubos generadores de vapor por lo cual se favorece la entrada tangencial de aire dentro de dicha cámara de combustión, dicho medio últimamente citado comprendiendo elementos aerodinámicos conectados a los lados de "corriente arriba" de dichas porciones de dichos tubos generadores de vapor y extendiéndose "aguas arriba" de los mismos y terminando en un borde sustancialmente agudo, y medios para introducir combustible líquido dentro de dicha cámara de combustión de modo sustancialmente radial.

515

520

525

530

535

540

5* Perfeccionamientos en generadores de vapor, caracterizados por la disposición en un generador de vapor montado en taller teniendo un espacio de horno, un aparato quemador de combustible comprendiendo paredes laterales y una pared limitadora circunferencial formando una cámara de combustión horizontalmente dispuesta de sección transversal circular, paredes definiendo una caja de viento incluyendo dicha cámara de combustión, medios para suministrar aire de combustión a dicha caja de viento, la pared limitadora



de dicha cámara de combustión estando formada por filas curvadas opuestamente de tubos espaciados generadores de vapor, los espacios intertubulares estando cerrados por material refractario, medios formando una salida restringida de gas en una de dichas

545 paredes terminales abriendo desde dicha cámara de combustión a dicho espacio de horno, medios para introducir aire de combustión desde dicha caja de viento tangencialmente dentro de dicha cámara de combustión comprendiendo medios formando una pluralidad de orificios de aire espaciados circunferencialmente extendiéndose longitudinalmente a dicha pared limitadora circunferencial, dichos orificios de aire comprendiendo filas de aberturas ranuradas formadas entre los tubos generadores de gas de

550 dicha pared limitadora circunferencial, un conducto de entrada de aire asociado con cada uno de dichos orificios de aire, los extremos de descarga de dichos conductos de entrada de aire

555 estando conectados a dicha pared limitadora circunferencial alrededor de las periferias de dichos orificios de aire, y medios dispuestos dentro de dichos conductos de entrada de aire inmediatamente "aguas arriba" de la circulación de aire de las porciones de dichos tubos generadores de vapor extendiéndose a través de dichos orificios de aire para preacelerar el aire antes de pasar a través de dichas aberturas para reducir las pérdidas de choque a través de dichas porciones de dichos tubos generadores de vapor por lo cual se favorece la entrada tangencial del

560 aire dentro de dicha cámara de combustión, comprendiendo dichos medios últimamente citados elementos aerodinámicos conectados a los lados "aguas arriba" de dichas porciones de dichos tubos generadores de vapor y extendiéndose "aguas arriba" de los mismos y terminando en un borde sustancialmente agudo, los bordes de

565 dichos elementos extendiéndose en toda la altura de dichos con-

570

322284



- 21 -

ductos de entrada de aire y estando dispuestos de modo sustancialmente normal a la dirección de la circulación del aire a través de dichos conductos de entrada de aire, teniendo dichos elementos una longitud por lo menos igual a la altura de dichos conductos de entrada de aire, y medios para introducir el combustible líquido dentro de dicha cámara de combustión de modo sustancialmente radial.

575

6* Perfeccionamientos en generadores de vapor, caracterizados por la disposición en un generador de vapor montado en taller teniendo un espacio de horno, de un aparato quemador de combustible comprendiendo paredes terminales y una pared limitadora circunferencial formando una cámara de combustión horizontalmente dispuesta, de sección transversal circular, paredes definiendo una caja de viento incluyendo dicha cámara de combustión, medios para suministrar aire de combustión a dicha caja de viento, la pared limitadora circunferencial de dicha cámara de combustión estando formada por filas opuestamente curvadas de tubos espaciados generadores de vapor, los espacios intertubulares estando cerrados por material refractario, medios formando una salida restringida de gas en una de dichas paredes terminales abriendo desde dicha cámara de combustión a dicho espacio de horno, medios para introducir aire de combustión desde dicha caja de viento tangencialmente dentro de dicha cámara de combustión comprendiendo medios formando una pluralidad de orificios de aire circunferencialmente espaciados extendiéndose longitudinalmente a dicha pared limitadora circunferencial, dichos orificios de aire comprendiendo filas de aberturas ranuradas formadas entre los tubos generadores de vapor de dicha pared limitadora circunferencial y un conducto de entrada de aire asociado con cada uno de dichos orificios de aire, estando conectados los extremos de descarga de

580

585

590

595

600



- dichos conductos de entrada de aire a dicha pared limitadora circunferencial alrededor de las periferias de dichos orificios de aire, y medios dispuestos dentro de dichos conductos de entrada de aire inmediatamente "aguas arriba" de la circulación de
- 605 aire de las porciones de dichos tubos generadores de gas extendiéndose a través de dichos orificios de aire para pre-acelerar el aire antes de pasar a través de dichas aberturas para reducir las pérdidas de choque a través de dichas porciones de dichos tubos generadores de vapor por lo cual se favorece la entrada
- 610 tangencial de aire dentro de dicha cámara de combustión, y medios para introducir combustible líquido dentro de dicha cámara de combustión de modo sustancialmente radial comprendiendo un conjunto atomizador de aceite extendiéndose a través de dicha caja de viento en una dirección perpendicular al eje de dicha cámara
- 615 de combustión y teniendo su extremo de descarga terminando sustancialmente a nivel con la superficie interna de la pared limitadora circunferencial de dicha cámara de combustión entre orificios de aire adyacentes.
- 7^a Perfeccionamientos en generadores de vapor, caracterizados
- 620 por la disposición en un generador de vapor montado en taller teniendo un espacio de horno, de un aparato de combustible comprendiendo paredes terminales y una pared limitadora circunferencial formando una cámara de combustión horizontalmente dispuesta, de sección transversal circular, paredes definiendo
- 625 una caja de viento incluyendo dicha cámara de combustión, medios para suministrar aire de combustión a dicha caja de viento, la pared limitadora circunferencial de dicha cámara de combustión estando formada por filas opuestamente curvadas de tubos espaciados generadores de vapor, los espacios intertubulares
- 630 estando cerrados por material refractario, medios formando una salida restringida de gas en una de dichas paredes terminales

322284



- 23 -

abriendo desde dicha cámara de combustión a dicho espacio de
horno, medios para introducir aire de combustión desde dicha
caja de viento tangencialmente dentro de dicha cámara de com-
635 bustión comprendiendo medios formando una pluralidad de ori-
ficios de aire circunferencialmente espaciado extendiéndose
longitudinalmente a dicha pared limitadora circunferencial,
comprendiendo dichos orificios de aire filas de aberturas ranu-
640 radas formadas entre los tubos generadores de gas de dicha
pared limitadora circunferencial, y un conducto de entrada de
aire asociado con cada uno de dichos orificios de aire, estan-
do conectados los extremos de descarga de dichos conductos de
entrada de aire a dicha pared limitadora circunferencial alrede-
645 dor de las periferias de dichos orificios de aire, y medios
dispuestos dentro de dichos conductos de entrada de aire inme-
diatamente "aguas arriba" de la circulación de aire de las por-
ciones de dichos tubos generadores de vapor extendiéndose a
través de dichos orificios de aire para pre-acelerar el aire
antes de pasar a través de dichas aberturas para reducir las
650 pérdidas de choque a través de dichas porciones de dichos
tubos generadores de vapor por lo cual se favorece la entrada
tangencial de aire dentro de dicha cámara de combustión, di-
chos medios últimamente citados comprendiendo elementos aero-
dinámicos conectados en los lados de corriente arriba de dichas
655 porciones de dichos tubos genradores de vapor y extendiéndose co
rriente arriba de los mismos y terminando en un borde sustancial
mente agudo, y medios para introducir combustible líquido den-
tro de dicha cámara de combustión de modo sustancialmente ra-
dial comprendiendo un par de conjuntos atomizadores de aceite
660 dispuestos en los lados opuestos de, y extendiéndose a través
de dicha caja de viento en direcciones opuestas perpendicula-



- res al eje de dicha cámara de combustión y teniendo sus extremos de descarga terminando sustancialmente a nivel con la superficie interna de la pared limitadora circunferencial de dicha cámara de combustión en los lados opuestos de la misma en emplazamientos circunferencialmente intermedios de dichos orificios de aire y longitudinalmente intermedios con las paredes terminales de dicha cámara de combustión.
- 665
- 8^a Perfeccionamientos en generadores de vapor, caracterizados por la disposición en un generador de vapor montado en taller teniendo un espacio de horno, de un aparato quemador de combustible comprendiendo paredes terminales y una pared limitadora circunferencial formando una cámara de combustión cilíndrica horizontalmente dispuesta de sección transversal circular, paredes definiendo una caja de viento encerrando dicha cámara de combustión, medios para suministrar aire de combustión a dicha caja de viento, la pared limitadora circunferencial de dicha cámara de combustión estando formada por filas opuestamente curvadas de tubos espaciados generadores de vapor, estando los espacios intertubulares cerrados por material refractario, medios formando una salida restringida de gas en una de dichas paredes terminales abriendo desde dicha cámara de combustión a dicho espacio de horno, medios para introducir aire de combustión desde dicha caja de viento tangencialmente dentro de la cámara de combustión comprendiendo medios formando una pluralidad de orificios de aire espaciados circunferencialmente extendiéndose longitudinalmente a dicha pared limitadora circunferencial sustancialmente a lo largo de toda la longitud de la misma, comprendiendo dichos orificios de aire filas de aberturas ranuradas formadas entre los tubos generadores de vapor de dicha pared limitadora circunferencial, y un
- 670
- 675
- 680
- 685
- 690

322284



- 25 -

695 conducto de entrada de aire asociado con cada uno de dichos
orificios de aire, estando conectados los extremos de descar-
ga de dichos conductos de entrada de aire a la pared limita-
dora circunferencial alrededor de las periferias de dichos
700 orificios de aire y medios dispuestos dentro de dichos conduc-
tos de entrada de aire inmediatamente corriente arriba de la
circulación de aire de las porciones de dichos tubos generado-
res de vapor extendiéndose a través de dichos orificios de aire
para pre-calentar el aire antes de pasar a través de dichas
705 aberturas para reducir las pérdidas de choque a través de di-
chas porciones de dichos tubos generadores de vapor por lo
cual se favorece la entrada tangencial de aire dentro de dicha
cámara de combustión, dichos medios últimamente citados compren-
710 diendo elementos aerodinámicos conectados a los lados de co-
rriente arriba de dichas porciones de dichos tubos generadores
de vapor y extendiéndose "aguas arriba" de los mismos y termi-
nando en borde sustancialmente agudo, extendiéndose los bordes
de dichos elementos en toda la altura de dichos conductos de
715 entrada de aire y estando dispuesto sustancialmente normales
a la dirección de la circulación de aire a través de dichos
conductos de entrada de aire, teniendo dichos elementos una
longitud de por lo menos igual a la altura de dichos conductos
de entrada de aire, y medios para introducir chorros cónicos
720 de combustible líquido dentro de dicha cámara de combustión
de modo sustancialmente radial, comprendiendo un par de con-
juntos atomizadores de aceite dispuestos en los lados opues-
tos de y extendiéndose horizontalmente a través de dicha caja
de viento en direcciones opuestas perpendiculares al eje de
dicha cámara de combustión y teniendo sus extremos de descarga

322284



- 26 -

725 terminando a nivel con la superficie interna de la pared limitadora circunferencial de dicha cámara de combustión sobre los lados opuestos de ella en emplazamientos circunferencialmente intermedios con dichos orificios de aire y longitudinalmente en la porción central de dicha cámara de combustión.

La presente solicitud de Patente de Invención debe recaer sobre:

9.ª "PERFECCIONAMIENTOS EN GENERADORES DE VAPOR".

Todo ello según queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y Reivindicaciones y representado en los adjuntos dibujos para los fines especificados.

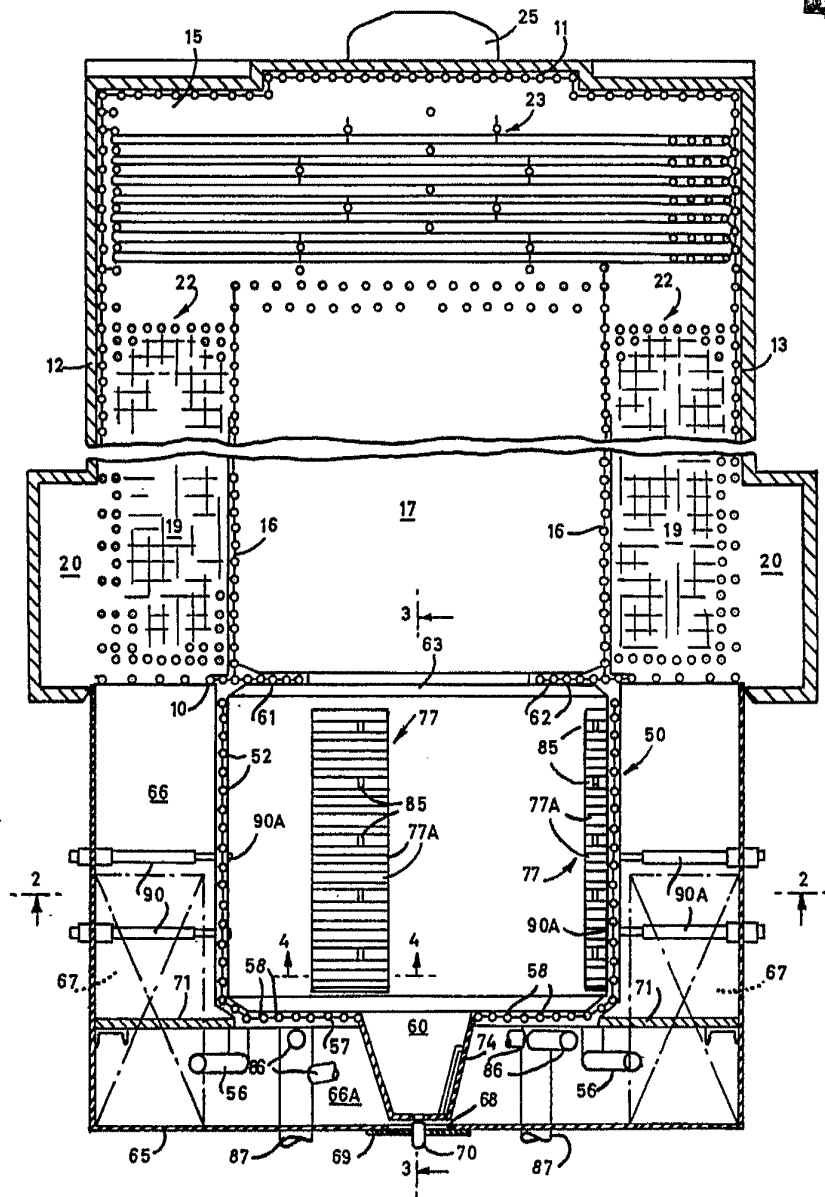
Madrid, 26 ENE. 1966
El Ingeniero-Agente

Manlio Helguera

322284



FIG. 1



ESCALA VARIABLE

Madrid - 26 - Enero - 1966

El Ing. Aguado

[Handwritten signature]

322284



FIG. 2

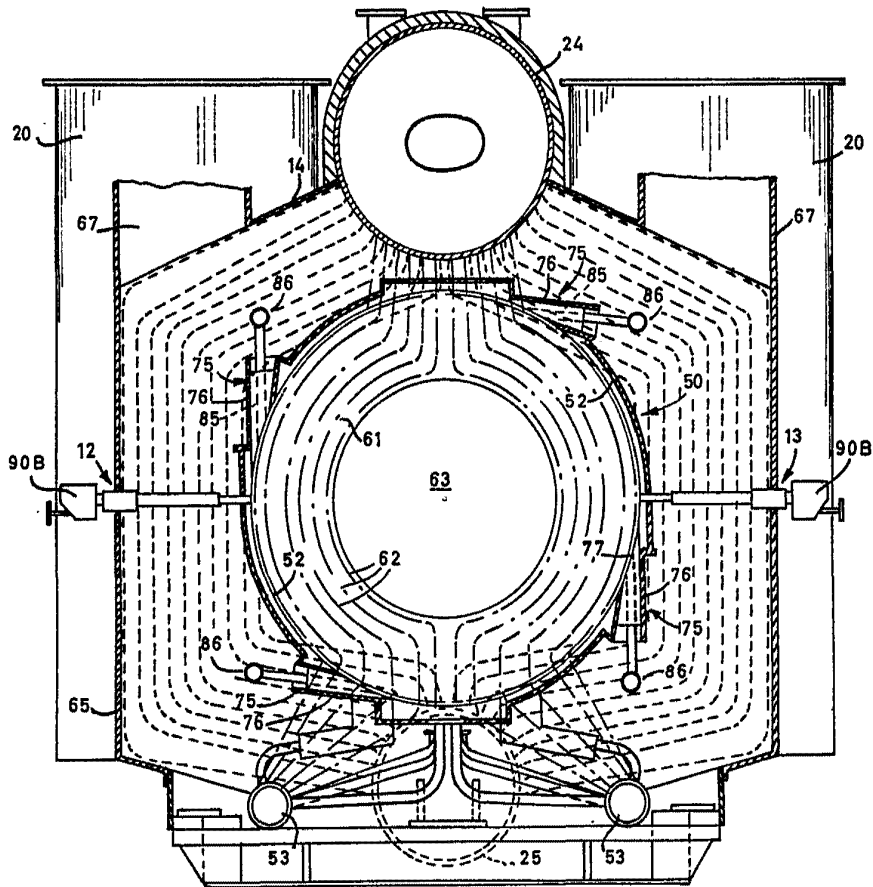


FIG. 5

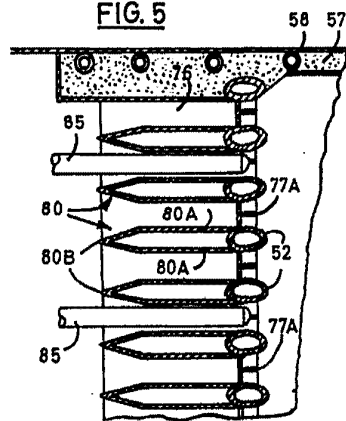
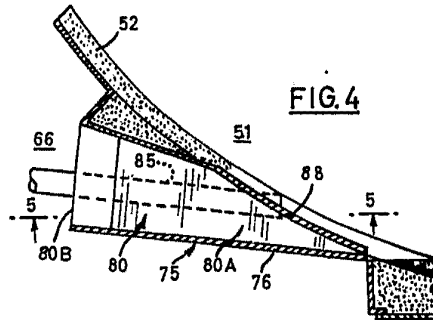


FIG. 4



ESCALA VARIABLE

Madrid - 26 Enero - 1966

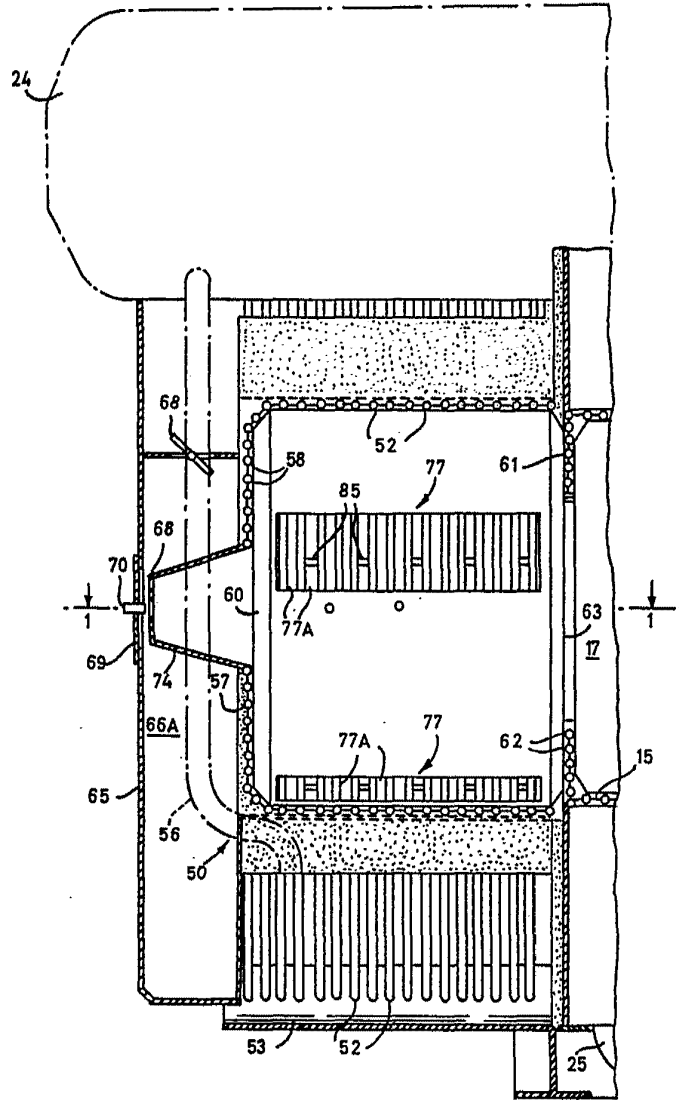
El Ing^o Aguirre

[Handwritten signature]

322234



FIG. 3



ESCALA VARIABLE

Madrid-26-Enero-1966
El Registrador
J. Trespalacios



FIG. 6A

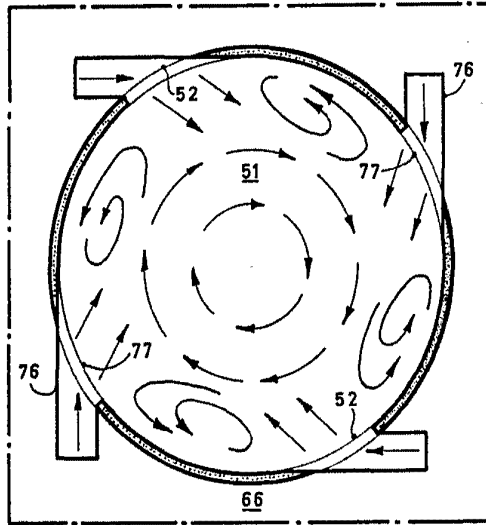
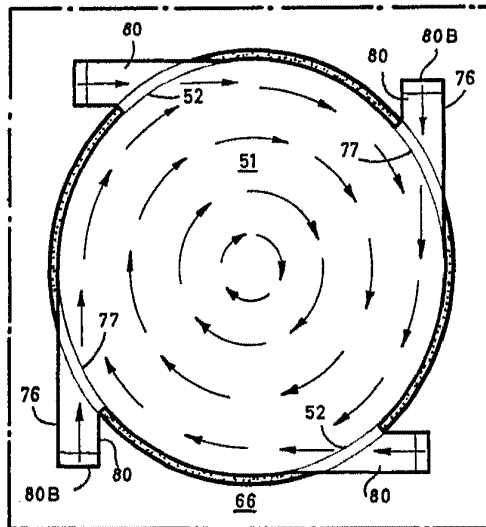


FIG. 6B



ESCALA VARIABLE
Modelo 26 Limpio 1966
el Ing. Agente
J. Holgado