

192944

P - 8058

rg/15.936.



11 MAY. 1950

192944

**MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de PIERO CROSTI, de nacionalidad italiana, residen-
te en Corso di Porta Nuova, 34, Milán, Italia, por:

"UNA CALDERA PARA LOCOMOTORA".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

5 Constituye el objeto del presente invento
una caldera para la producción de vapor de agua, especial-
mente adecuada para instalarla en locomotoras, en la cual
el calentamiento y la vaporización del agua se desarrollan
en compartimientos separados y sucesivos.

A tal efecto, además del cuerpo normal cilín-



1950

192944

drico que contiene el haz de tubos entre la cámara de combustión y la cámara de humo, y por debajo de dicho cuerpo, se dispone por lo menos una ulterior envoltura que ofrece un orificio de entrada para el agua de alimentación en un extremo, y está en comunicación con dicho cuerpo cilíndrico en el extremo opuesto.

Dicha envoltura contiene otro haz de tubos de humo en comunicación, por una parte, con la citada cámara de humo y por otra con la chimenea por medio de una segunda cámara de humo.

En el dibujo adjunto se representan a modo de ejemplo algunas formas de realización de la caldera, siendo:

la figura 1 un corte longitudinal de una caldera con hogar de caja poliédrica.

la figura 2 un corte longitudinal parcial de una caldera de hogar cilíndrico ondulado.

la figura 3 un corte dado por la figura 1 en Y.

la figura 4 un corte transversal de la figura 2 en X.

Las figuras 5 y 6 son detalles vistos en corte.

La figura 7 representa en sección una caldera perfeccionada con respecto a la de la figura 1.

En dichas figuras, se designa con 1 el cuerpo cilíndrico, con 2 el hogar de caja (figura 1) y con 3 al hogar cilíndrico ondulado (figura 2).



192944

En la parte inferior de la cámara de humo 4 entran atravesando la pared 5 dos cuerpos cilíndricos 6.

Estos cuerpos cilíndricos están dispuestos regularmente con el eje ligeramente divergente con respecto al del cuerpo de la caldera, como se ve en el dibujo, consiguiéndose así mayor capacidad del conjunto, mayor facilidad de montaje y comodidad de servicio, favoreciendo el desplazamiento de los fluidos de que se trata y contribuyendo así al buen funcionamiento técnico de todo el conjunto.

En cada uno de estos cuerpos cilíndricos inferiores va dispuesto un haz de tubos de humo 7, mandrilados en las placas tubulares 8 y 9, alojadas en el extremo de dichos cuerpos cilíndricos. Estas chapas cuyos bordes están configurados diversamente y tienen distinto diámetro, siendo precisamente mayor el de la chapa 9 que el de la 8, son respectivamente retenidas en los lugares de ajuste 10 y 11 por bridas volantes 12 y 13 contrapuestas y apretadas por tornillos 14 y 15 colocados directamente en la chapa 8 y en la brida de channela 16 conexas de cuerpo cilíndrico 6. Con este dispositivo es posible extraer del cuerpo cilíndrico el haz de tubos 7 junto con las planchas tubulares 8 y 9, y proceder así cómodamente a quitar incrustaciones o sales de precipitación dejadas por el agua durante la fase de calentamiento.

Los cuerpos cilíndricos están unidos a la pared 5 por la brida 17 y las relativas chavetas 18, y en el extremo opuesto van suspendidos del cuerpo de la calde-



192944

ra que está encima por los sostenes pendulares 19.

Estos sostenes, de empleo corriente en locomotoras, constituidos por simples cintas de chapa son fácil y elásticamente deformables, y permiten a los cuerpos cilíndricos alargarse y acortarse libremente por la acción de la diversa dilatación térmica con respecto a la caldera de encima.

Más allá de la suspensión pendular 19 el cuerpo cilíndrico va unido a la cámara de humo de la cual salen las chimeneas 21 que pesan a los lados del cuerpo cilíndrico 1.

Los productos de combustión desarrollados en el horno 2 (figura 1) o 3 (figura 2) de la caldera 4, recorrido el haz de tubos 22, desembocan en la cámara de humo 4 y después de haber lamido en parte la pared externa de los cuerpos cilíndricos 6 entran en el haz 7 y llegan a la cámara de humo 20 para salir últimamente por las chimeneas 21.

La cámara de humo 4 va cerrada por una puerta 23 de anchura similar a la sección de la cámara de humo para consentir la práctica de cualquier operación para el funcionamiento y el servicio de la caldera, incluso la extracción de los haces de tubos 7.

Según la figura 7 se han introducido en la caldera representada en la figura 1 modificaciones y adiciones que permiten un funcionamiento más racional y económico.

Para evitar que en el caso de mezclarse a



192944

5 los productos gaseosos de la combustión partículas sólidas, éstas se depositen en los tubos 7, se dispone una superficie plana 24 que se extiende encima de los cuerpos cilíndricos 6 y por consiguiente para que las partículas permanezcan en dicha superficie sin que las perturben las corrientes gaseosas, la puerta 23 está configurada adecuadamente de manera que forma un ángulo muerto.

10 Aprovechando una estructura que confiere sólidas y rigidez a la puerta, se ha practicado en ella un conducto 25 lo bastante amplio y bien enlazado, el cual transportará el gas de la parte superior de la cámara de humo 4 a la parte inferior que está delante de las planchas tubulares 9 de los cuerpos cilíndricos 6, y con la pared plana subvertical 26 se asegura un apoyo a los materiales que se quieren retener ocupando la zona 15 27 indicada de rayas. Este apoyo se quita automáticamente permitiendo la limpieza completa cuando se abre la puerta.

20 Con esta disposición se preservan de estorbos sólidos los tubos de los haces 7 de los cuerpos cilíndricos, pero sobre todo se pueden suprimir los dispositivos voluminosos y que producen fuertes y nocivas resistencias al paso de los gases de combustión que se deben instalar en la cámara de humo en la base de las 25 chimeneas de las calderas de tipo clásico para evitar que salgan al exterior cuerpos incandescentes que pueden producir incendios a lo largo de las zonas atravesadas.



1950

192944

El notable descenso de temperatura en el largo trayecto que los gases tendrán que recorrer aún después de salir de la cámara de humo 4, contribuye también a hacer que las eventuales pequeñas partículas sólidas que permanecen en suspensión y en combustión y son arrastradas por la corriente, se apaguen o pierdan las condiciones de peligrosidad.

Además, como la separación neta de los compartimientos prevista según el invento y su consiguiente condición térmica diversa, determinan fenómenos particulares que deben tenerse en consideración, porque pueden a su vez ser causa de inconvenientes de diversa índole, se han aplicado medidas oportunas por las cuales se puede conferir mejor rendimiento térmico al conjunto, fin principal a que tiende el objeto del presente invento.

De hecho, durante el período que sigue inmediatamente a la ignición del fuego en la caldera y al primer calentamiento, los productos de la combustión se sacían notablemente, atravesando los tubos de dicho primer cuerpo cilíndrico que constituye la caldera propiamente dicha.

En dicha primera cámara de humo llegarían a tal temperatura que no podrían ya producir ningún efecto útil al recorrer el haz de tubos contenido en dicha envoltura cilíndrica inferior.

En cambio, como en los productos de combustión van siempre contenidos vapores que se condensan a temperaturas relativamente bajas, como vapores de agua, anhídrido sulfuroso e hidrocarburos pesados, mezclados con per-



1950

192944

tículas sólidas de distinta naturaleza, estas irían a depositarse y superponerse a las paredes frías del cuerpo cilíndrico inferior y del haz de tubos, a temperatura poco diversa por la ambiente.

5 Según la forma de realización de la figura 7 durante el periodo de preparación de la caldera, a dichos productos de la combustión se les da un camino distinto desviándolos del que recorrerán luego cuando todo el sistema estén en condiciones próximas a las de régimen. Con
10 referencia a dicha figura 7, en la parte superior de la envoltura que forma la cámara de humo 4 se practica un conducto a manera de chimenea 37, cerrable por medio de una cubierta 38 configurada a manera de válvula grande que se puede levantar sobre su propio asiento mediante la ma-
15 niobra de levas y tirantes comunes indicados esquemáticamente en el dibujo con 39. A cubierta alzada es evidente que los productos de la combustión, por efecto del tiro natural, o mejor de un tiro artificial obtenido aplicando un dispositivo sencillo común de insuflación, huirán por
20 el conducto 37 que ofrece menores resistencias que el circuito más alto al través de los tubos 7 del cuerpo cilíndrico 6.

 La maniobra de cierre de la cubierta 38 para restablecer el circuito normal podrá efectuarse en un
25 tiempo posterior cuando los productos de la combustión lleguen a la cámara de humo 4 a temperatura conveniente, lo cual será consecuencia del hecho de que en la caldera propiamente dicha el agua habrá llegado a una temperatura más

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



1950

192944

bien elevada que engendrará en la misma caldera una presión de vapor que puede utilizarse para acelerar la puesta en régimen del sistema.

5 Esto se facilita si se toman medidas para formar alrededor del cuerpo cilíndrico inferior, con preferencia en la zona próxima a la chimenea 21, un revestimiento estanco en el cual se hará circular el vapor producido en la caldera.

10 Este dispositivo constituye una ulterior mejora ofrecida por el presente invento.

Para obtener tal ventaja, se disponen una camisa metélica cilíndrica 35 que rodea el cuerpo 6 dejando entre las dos superficies un intervalo conveniente que será recorrido por el vapor procedente de la caldera y se condensará al contacto de las paredes aun frías del cuerpo cilíndrico, cediendo, muy rápidamente, en virtud del elevadísimo coeficiente de transmisión del calor que se tiene entre superficies de contacto de vapores que se han condensado muy rápidamente, las calorías notables poseídas.

20 La entrada del vapor puede efectuarse, por ejemplo, al través de la abertura 40 y la descarga del agua de condensación al través de la abertura 41 situada en el punto mas bajo de la envoltura constituida por la camisa 35. Se podrá así en brevísimo tiempo efectuar
25 con ventaja un transporte de calorías de la caldera al segundo compartimiento elevando la temperatura del agua que rodea el haz de los tubos 7 que inmediatamente des-



AV. 1950

192944

pués podrá ser recorrido por los productos de la combustión, los cuales, en contacto con paredes menos frías no dejarán condensado o materias fáciles de producir nocivas incrustaciones y obstrucciones.

5 Disponiendo luego aun de vapor a presión, la llamada a la cámara de humo 20 y la expulsión de la chimenea 21 de los productos de la combustión puede acelerarse anticipando la puesta en régimen del sistema, pero sobre todo con el incremento de velocidad de los
10 productos de combustión en los tubos 7 se hace más difícil que se depositen en la superficie de éstos las sustancias nocivas arriba mencionadas. X

15 La envoltura de vapor 35 puede utilizarse ulteriormente si se hace luego pasar, por ejemplo, el vapor de descarga procedente de la matriz principal o de las otras auxiliares existentes en la locomotora, y esto con gran ventaja. En efecto, el agua a calentar recorre el cuerpo cilíndrico en contracorriente con respecto a los productos de la combustión, y su movimiento
20 solo puede ser notablemente regular, dado que los tubos en haz definen un complejo de conductos longitudinales, y que la velocidad asumida, dada por la estrechez de las secciones de paso, no es despreciable. En la zona perimétrica del haz definida en cambio por los tubos
25 externos del haz y del cuerpo cilíndrico, la sección de paso es proporcionalmente mayor, y sería menor la aportación de calor al agua si no se utilizase también a este efecto la notable superficie envuelta por la en-



MAY. 1950

192944

voltura cilíndrica.

Esta superficie se podrá extender muy adecuadamente hasta allí donde las diferencias de la temperatura de los flúidos en juego hagan positivo el traspaso de las calorías utilizables.

La disposición racional de los dos elementos más importantes, la caldera y el cuerpo cilíndrico inferior, la justa proporción de las superficies lamidas por los productos de la combustión y las bien calculadas secciones de paso para estos últimos, hacen que se aumenten los coeficientes de transmisión de calor y se lleve al máximo de rendimiento con notable economía del combustible.

El agua de alimentación que se hace entrar por el punto 28 en la parte extrema y más fría del cuerpo cilíndrico 6, realiza un trayecto en contracorriente a lo largo del haz de tubos 7, con respecto a los productos de la combustión. Alcanzado al extremo opuesto del cuerpo cilíndrico, el agua que habrá llegado a una temperatura próxima a la de evaporación, siguiendo la conducción 29 pasa al cuerpo 1, donde la aportación de calor de los productos de la combustión no tendrá en adelante otro efecto que el de transformarla en vapor.

Como ya se ha dicho, la división en dos compartimientos permite definir bien los diversos cometidos de ambos, pero mejor aun proporcionar exactamente los elementos de que se componen, de manera que las superficies lamidas por los gases se aumentan al reducirse la temperatura de los mismos, y las secciones de paso se



1950

192944

reducen al propio tiempo que se contrae el volumen específico de los productos de la combustión. Así se aseguran la eficiencia y un rendimiento elevado.

5 Para dar idea de cómo se puede definir con precisión el cometido de cada elemento aislado y mostrar las ventajas que inmediatamente se derivan de ello, se tomará el ejemplo de una caldera con cuerpos cilíndricos infrapuestos, en comparación con una caldera equivalente de tipo clásico.

10 En ambas supondremos de igual superficie las parrillas, y en el haz de los tubos de humo supondremos algunos que contienen los elementos para el recalentamiento del vapor según el conocido sistema Schmidt.

15 Dígase de antemano que a una combustión de carbón fósil de tal intensidad que queme 500 kg. por m² de parrilla y por hora en la caldera clásica, corresponde una intensidad inferior a 400 kg. en la del tipo aquí descrito.

20 La temperatura de los productos de la combustión no será sensiblemente diversa en los dos casos, porque a la combustión menos intensa de la segunda corresponde un paso de aire en exceso bastante menor que hace conseguir pronto un rendimiento más alto.

25 Se puede admitir que por fenómenos de convektividad e irradiación, los productos de la combustión cedan proporcionalmente en ambos casos al través de las paredes del horno, que tengan aproximadamente igual superficie, la misma cantidad de calor, de modo



MAY. 1950

192944

que se acondicionarán luego en los tubos de humo a la misma temperatura de unos 1050°C.

Los dos haces se diversificarán bastante, tanto que a la superficie de la primera caldera corresponderá una de un 40%, aproximadamente, menor en la segunda.

Esta disminución, suponiendo iguales las distancias entre las planchas tubulares se manifiesta en seguida en una reducción aproximadamente de la mitad del número de los tubos que componen el haz. Pero en el segundo caso el diámetro de los tubos será mayor, debiéndose componer una sección de paso de los gases no mucho menor que en la caldera clásica.

Otra característica es que, en relación con los tubos de diámetro 22, el número de los de diámetro mayor 30 que contienen los elementos recalentadores en el vapor 34, es sensiblemente mayor que en una caldera clásica, y se puede decir tal que en general la superficie de contacto con los gases en ambos tipos de tubos grandes y pequeños, se equivalgan aproximadamente.

Si se dimensionan debidamente las superficies y las secciones, los productos de la combustión llegarán en la cámara de humo de la caldera representada a temperatura ligeramente mayor que en la clásica equivalente.

Ahora bien: mientras que de la cámara de humo clásica los gases son definitivamente libertados a la atmósfera con una masa de calor sensible aún notable, en la otra se les hará en cambio pasar a los haces 7 de



MAY. 1950

192944

Los cuerpos cilíndricos subyacentes, cuyos techos de humos tienen una superficie igual al 85% aproximadamente de la calentada por la respectiva caldera Y. Y es en estos elementos donde gran parte de las calorías aún poseídas por los productos de la combustión se transmiten al agua que se calienta hasta una temperatura poco inferior a la necesaria para evaporarse luego en la caldera.

Si la temperatura de los gases en la cámara de humo del cuerpo 1 es de unos 390°C , a la chimenea 21 del cuerpo cilíndrico 6 llegarán con temperatura de 190° , es decir, unos 200° menos.

Naturalmente, para compensar la menor capacidad de transmisión de calor determinada por el menor salto térmico entre el gas y el agua allí existente.

La sección de paso se reduce notablemente y puede mantener elevada la velocidad de los gases (condición esencial para un alto coeficiente de transmisión por convección) y en relación con el disminuido volumen específico correspondiente a la temperatura menos elevada.

A este importante hecho se añade la disposición de los diversos elementos, para que se establezca rigurosamente el intercambio de calor por contracorriente entre los productos de la combustión en los lugares en que falta la suficiente turbulencia producida por la evaporación.

Todo esto no puede ocurrir en una calde-



1950

192944

ra de tipo clásico incluso si se quisiera instalar di-
versamente paredes separadoras longitudinales o trans-
versales para obligar a los flúidos a trayectos bien dis-
puestos de antemano. De todos modos en ellas no es po-
5 sible, entre otras cosas, reducir la sección de paso de
los gases en función de su contraído volumen al disminuir
la temperatura, elevando el coeficiente de transmisión
de calor.

Un valor indiscutible de la caldera des-
10 crita deriva de la colocación y de las dimensiones de
los diversos elementos de que se compone.

Los cuerpos cilíndricos infrapuestos van
de hecho a ocupar un espacio a menudo no utilizado, y en
todo caso mal utilizado.

15 Siempre en relación con una caldera clási-
ca equivalente que tiene igual distancia entre las plan-
chas tabulares, el cuerpo cilíndrico de la caldera objeto
de la presente solicitud de patente tendrá un diámetro
menor en un 15% por lo menos, a consecuencia del número
20 mas restringido de tubos de humo que componen el haz en
general, y que resultan precisamente la mitad.

Los cuerpos cilíndricos infrapuestos cuan-
do, como es frecuente, son dos, toman singularmente un
diámetro igual a la mitad aproximadamente del de la cal-
25 dera de encima y pueden por tanto, apareados, encontrar
lugar bajo su proyección vertical.

Con esta disposición dicho es está que el
hogar puede desarrollarse en altura tomando una notable



1950

192944

profundidad y amplitud con gran ventaja para el perfeccionamiento de la combustión.

Esta disposición es también satisfactoria en cuanto a la posición del centro de masa, tanto en sentido vertical como horizontal, de modo que puede conservarse perfectamente la disposición ortodoxa de los ejes del bastidor y de los mecanismos.

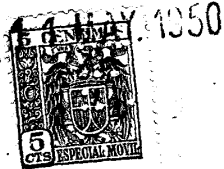
Se hace posible, por consiguiente, sustituir también en una locomotora corriente y sin transposiciones o variantes especiales la caldera clásica por otra del tipo descrito.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Italia el 9 de Junio de 1949, bajo el núm. 453.842, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- O - N O T A - O -

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

20 1ª. - Una caldera para producir vapor de agua especialmente destinada a instalarse en locomotoras que comprende un hogar, un cuerpo cilíndrico que contiene un haz de tubos que conectan el hogar con una cámara del horno (4) caracterizada por el hecho de que debajo



192944

de dicho cuerpo cilíndrico va montada por lo menos otra
envoltura cilíndrica que tiene un orificio para la intro-
ducción del agua de alimentación, esté en comunicación con
dicho cuerpo cilíndrico y contiene un haz de tubos que
5 unen la cámara de humo con la chimenea o chimeneas, me-
diante otra cámara de humo (20).

2º. - Una caldera según se reivindica en el
punto 1º, caracterizada por el hecho de que la envoltura
o envolturas cilíndricas inferiores y el cuerpo cilíndri-
10 co tienen ejes contenidos en planos verticales paralelos,
pero los dos primeros están inclinados sobre lo horizontal,
encontrándose el orificio de alimentación en el extremo
bajo, al paso que el alto está vuelto hacia la cámara de
humo (4).

15 3º. - Una caldera según se reivindica en
el punto 2º, caracterizada por el hecho de que la envoltu-
ra o envolturas cilíndricas penetran parcialmente en la
parte inferior de la cámara de humo (4) separada de la su-
perior, donde desembocan los tubos de humo (22 y 30), por
20 una pared horizontal (24) comunicando entre sí las dos par-
tes al través de un conducto practicado en la puerta ante-
rior (23) de la locomotora.

4º. - Una caldera según se reivindica en
el punto 3º, caracterizada por el hecho de que la pared
25 de dicho conducto vuelta hacia dentro se apoya en el bor-
de libre de la pared divisoria (24) formando un ángulo
dado muerto destinado a retener polvos.

5º. - Una caldera según se reivindica en



1950

192944

5 cualquiera de los puntos anteriores, caracterizada por el hecho de que las envolturas cilíndricas que están debajo del cuerpo cilíndrico utilizan en altura el espacio entre el bastidor y el cuerpo cilíndrico y en anchura el comprendido entre las verticales que tocan a los lados del cuerpo cilíndrico.

6º. - Una caldera según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizada por el hecho de que los haces de tubos contenidos en dichas envolturas pueden extraerse al través de la cámara de humo 4 alojando las bridas que retienen las placas tubulares en los respectivos alojamientos de las envolturas cilíndricas.

7º. - Una caldera según se reivindica en los puntos 1º a 6º, caracterizada por el hecho de que en la parte superior de la pared de la primera cámara de humo (4) va practicada una abertura a modo de chimenea, cerrable por medio de una válvula.

8º. - Una caldera según se reivindica en los puntos 1º a 7º, caracterizada por el hecho de que alrededor de la superficie externa de dicho cuerpo cilíndrico inferior (6) va aplicado un revestimiento que constituye una cámara en la cual desemboca un conducto en comunicación con el cuerpo cilíndrico superior al través del cual puede afluir a la cámara el vapor producido en este último, y en el cual va practicada una abertura para la descarga del condensado.



MAY-1950

192944

92.- Una caldera para locomotora.

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

5 Esta Memoria consta de dieciocho hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 11 MAY. 1950
P. A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder
Elzaburu

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

SCALA VARIABLE

PIERC GROSSI

I/III

192944



1950

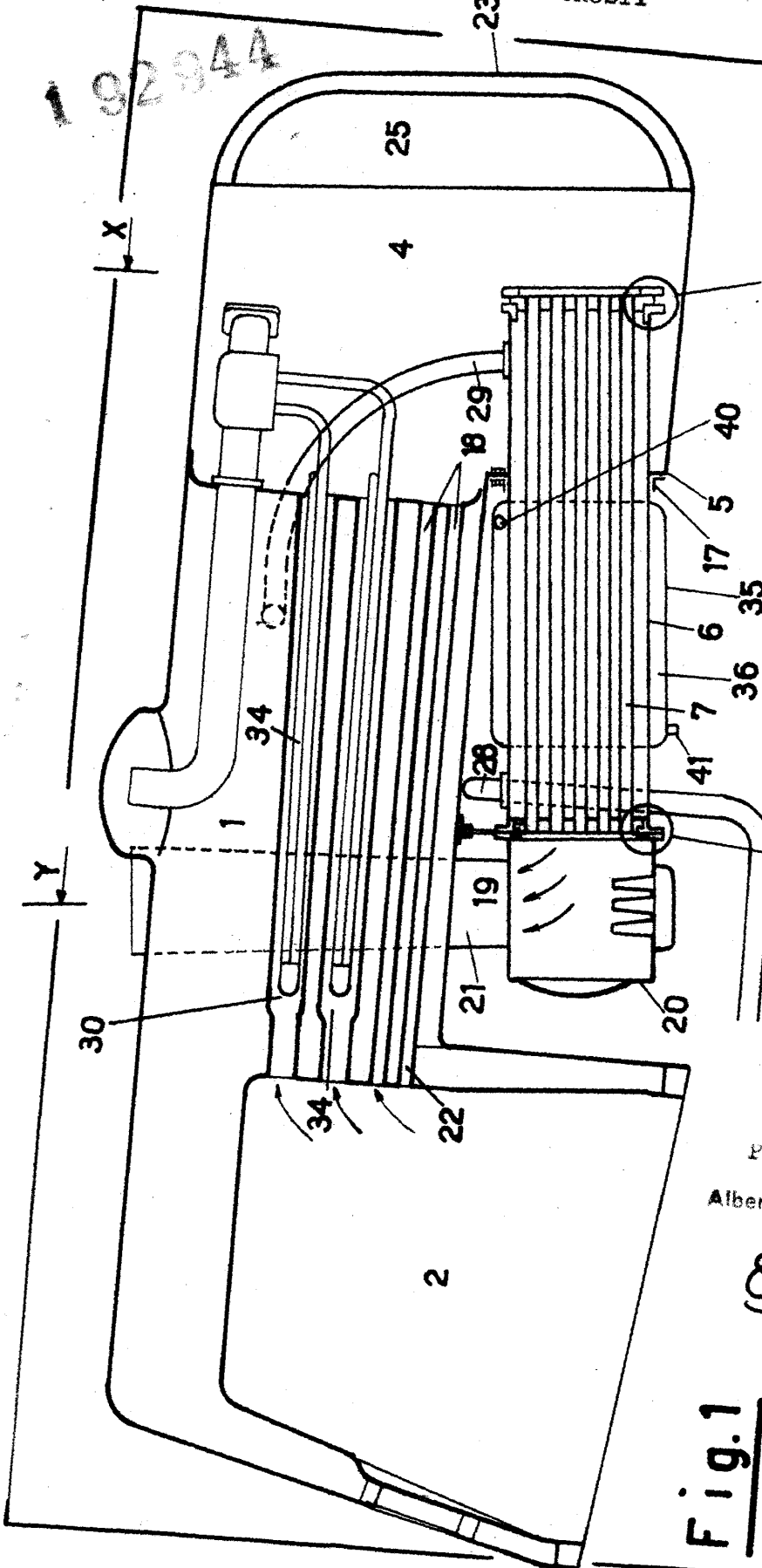


Fig. 6

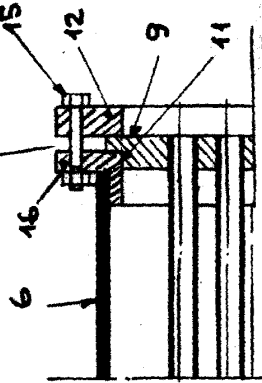
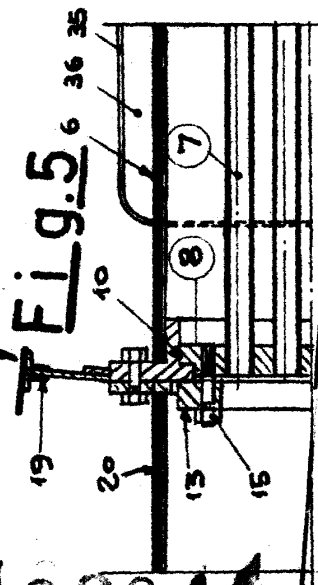


Fig. 5



192944

P. A.,

Alberto de Elzaburu

Per Poder

Orle

Fig. 1

192944

192944

Fig.4

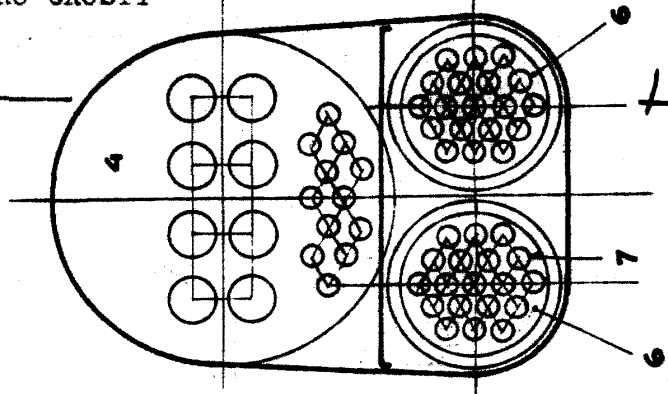


Fig.3

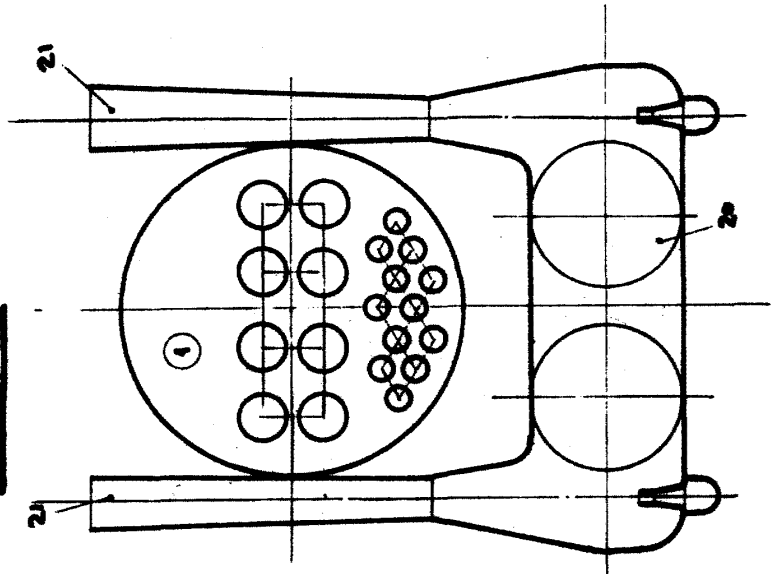
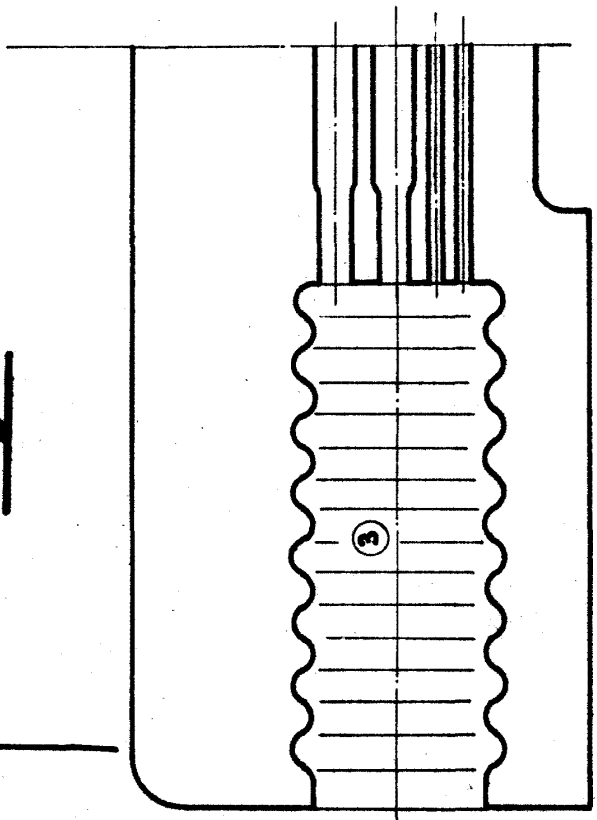


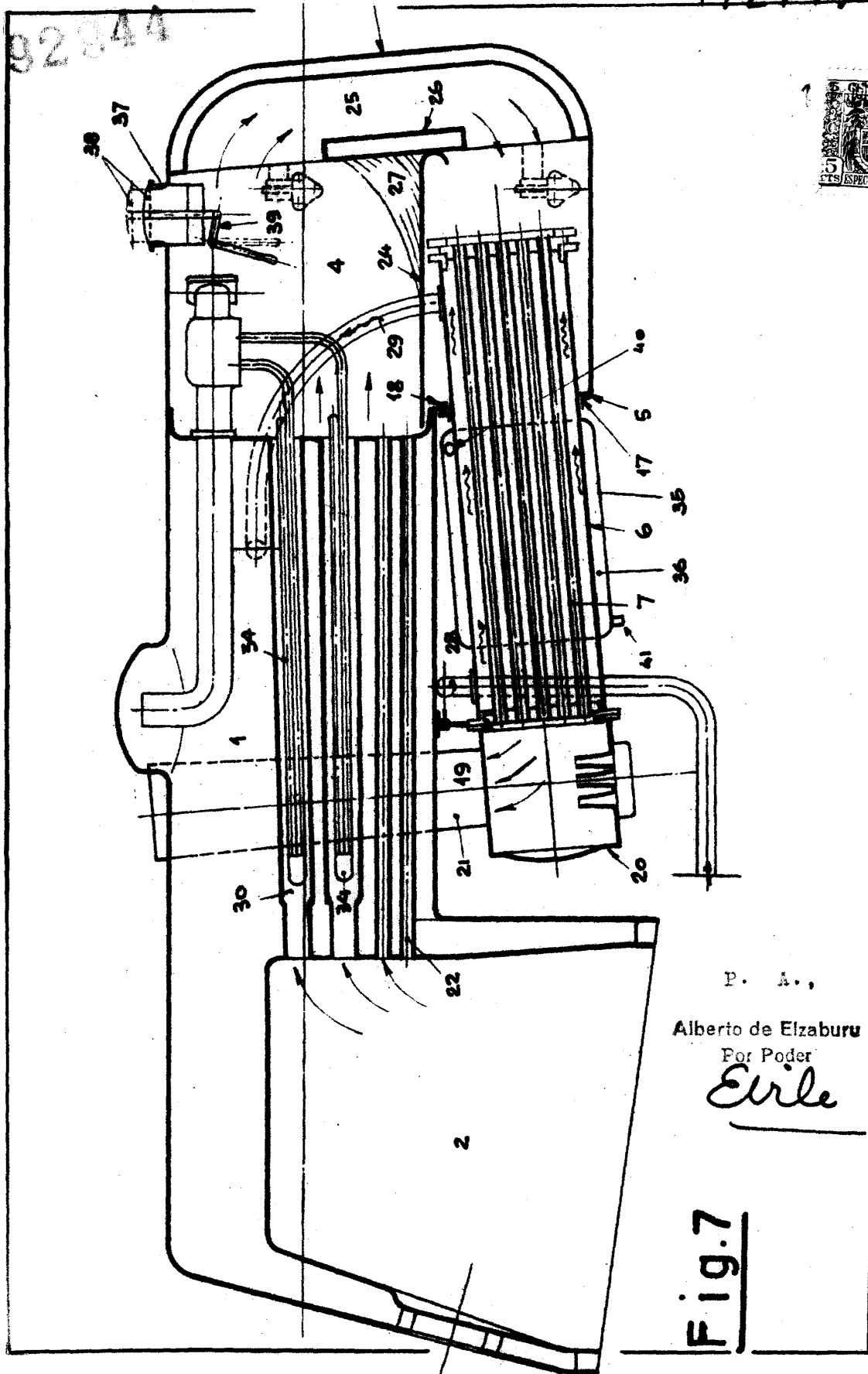
Fig.2



P. A.,
 Alberto de Elzaburu
 Por Poder
Elirle

192944

192944



P. A.,
 Alberto de Elzaburu
 Por Poder
Erle

Fig. 7