

P.- 7275.-

Dos 9.127.

"Four a coke."

17 FEB 1949



**MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

187099

17 FEB. 1949

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

187099

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

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de COMPAGNIE GENERALE DE CONSTRUCTION DE FOIRS,  
entidad francesa, establecida en 8. Place des Etats-Unis,  
Montrouge (Sena), y de JEAN HENRI FRANCOIS CASSAN, de nacio-  
nalidad francesa, residente en 5, Rue Ch. Peguy, Sceaux (Sena),  
ambos en Francia, por:

"UN HORNO DE COQUE".-

Los solicitantes redactaron anteriormente en Francia  
y la presentaron el 31 de agosto de 1945, una solicitud de pa-  
tente relativa a un procedimiento de calentamiento aplicable  
especialmente a los hornos de coque, y caracterizado en parti-  
cular por el empleo de un sistema nuevo de recuperación de  
calor que comprende pilas de ladrillos que forman regenerador



1949

187099

(de inversión) para el recalentamiento del aire y cambiadores tubulares para el recalentamiento del gas; los humos o gases quemados pasan sucesivamente de las pilas de ladrillos a las cámaras que contienen los haces tubulares, y luego a las válvulas de evacuación a la arrastradora; el aire se introduce en la parte baja de las pilas sin ponerse en ningún momento en contacto con los haces tubulares; el aire y el gas se distribuyen por inversores mantenidos siempre fuera del contacto de los humos y que por consiguiente permanecen a temperatura constante.

Tal como se presenta según la patente que lo protege, dicho invento permite resolver una dificultad frecuente en la práctica habitual de los hornos industriales, y que consiste en la falta de estanqueidad de los medios que se utilizan corrientemente para precalentar el gas de combustión (pilas).

A fin de realizar un horno de coque realmente conforme con las exigencias de la técnica actual, era sin embargo deseable adaptar este sistema de calentamiento al dispositivo conocido con el nombre de "underjet". Sabido es que esta expresión designa una disposición particular consistente en dejar, debajo de la batería de hornos una galería accesible al personal de servicio, en la cual se reúnen las canalizaciones de gas de calentamiento, siendo cada quemador alimentado por una piquera particular provista de un grifo de regulación.

En los hornos "underjet" corrientes y los más antiguos, sólo el gas rico se regula por este medio. Luego se



187099

17 FEB. 1949

han propuesto diversos sistemas (adaptados a los hornos "compound", es decir, a los hornos que pueden ser calentados con gas tanto rico como pobre), que tienden a permitir también la regulación del gas pobre por un medio adecuado y finalmente la regulación del tiro o, lo que viene a ser lo mismo, la regulación del aire.

Para simplificar las explicaciones siguientes, se hará uso de la terminología habitualmente admitida, pero que conviene definir.

Horno "underjet" simple = horno de regulación "underjet" sobre el gas rico sólo.

Horno "underjet" total = horno de regulación "underjet" sobre el gas rico y el pobre.

Horno "underjet" total de regulación íntegra" = horno de regulación "underjet" sobre el gas rico y el pobre, provisto además de una regulación "underjet" sobre el aire o sobre los humos.

En el invento objeto de la presente patente, se refiere a la aplicación del sistema de calentamiento descrito en la patente anterior (presentada en Francia el 31 de agosto de 1945, a un horno de coque "underjet" total de regulación íntegra" según la definición que se acaba de dar. Resulta de esta aplicación nueva, cierto número de ventajas técnicas, que no pueden obtenerse por el empleo separado de los dispositivos "underjet" actualmente conocidos, ni de los dispositivos de la patente anterior, y las principales de las cuales son las siguientes:

1º Sencillez de la parte del horno llamada "parte



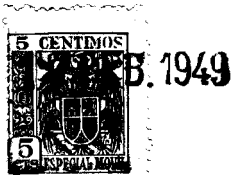
intermedia" que se extiende entre el nivel superior de las células de regeneradores (vértice de la bóveda) y en nivel inferior de las cámaras de carbonización (sclera). Sabido es que esta "parte intermedia" constituye, en todos los hornos de coque conocidos, un elemento particularmente frágil de la construcción en razón del número considerable de los conductos de humos que se entrecruzan transportando fluidos (gas-aire-gas) quemados de naturaleza diferente y que importa separar.

2º.- Solidez de los muros de separación de los regeneradores en los cuales las subidas de gas pueden practicarse de manera totalmente hermética.

3º.- Anchura de las cámaras de regeneradores que pueden subdividirse fácilmente en células individuales; correspondiendo cada célula a un solo quemador.

4º.- Disposición de las células de regeneradores de tal manera que todas las de una misma cámara de regenerador se emplean en el mismo instante para vehicular el mismo fluido prácticamente a la misma presión.

5º.- Disposición de la alimentación de gas de tal manera que puede emplearse a voluntad para el calentamiento del horno, bien gas rico puro, bien gas pobre puro, bien una mezcla de gas rico y de gas pobre, bien una mezcla de gas rico con aire o con otro fluido (gases quemados, por ejemplo); sustitución posible del gas rico habitual (gas de carbonización de la hulla) por gas residual de las fabricaciones químicas muy ricas como el metano y los hidrocarburos superiores o por el contrario muy pobres; sustitución posible del gas rico,



187099

por gas natural (metano) evitando los inconvenientes habituales de estas sustituciones.

5  
10  
62.- Disposición de los conductos de humo calentadores tal que, para una cámara de carbonización cualquiera, y en un instante cualquiera, dos salidas de humos contiguas en un mismo pie derecho estén siempre una en circulación ascendente y otra en circulación descendente, y de igual modo dos salidas de humos que se miran en dos pies derechos vecinos estén igualmente en el mismo instante una en circulación ascendente y la otra en circulación descendente, lo cual asegura una regularidad muy grande en la transmisión del calor en el seno de la masa de carbón en curso de carbonización.

15  
Estas diversas ventajas son consecuencia de las disposiciones de conjunto y de detalle según resulta de la descripción siguiente, dada a título de ejemplo de realización del invento, y para cuya comprensión procede referirse a las figuras explicativas.

20  
La figura 1, representa un corte esquemático transversal de una batería de hornos según el invento, dado por un plano vertical perpendicular a los planos medios de simetría de las cámaras de carbonización.

25  
La figura 2 representa un corte esquemático longitudinal de un horno, dado por un plano vertical perpendicular al precedente y que pasa por el eje de simetría de un pie derecho que separa dos cámaras consecutivas.

La figura 3 representa una vista de frente de la batería en la que se representa esquemáticamente las diversas conexiones tubulares para la circulación de los fluidos.



187099

La figura 4 representa esquemáticamente, en una misma vista en planta, los cortes horizontales por los planos, desplazados en altura AA' y BB' (véase figura 1).

5 En estas diversas figuras los mismos índices representan los mismos órganos o dispositivos.

Con el fin de exponer claramente la forma de circulación de los diversos fluidos, conviene fijar ante todo cierto número de marcaciones convencionales que constituyen en resumen un sistema de coordenadas.

10 Se supone que los pies derechos van numerados 1, 2, 3, 4.... etc., de izquierda a derecha (véanse figuras 1 y 4) y que los pares de salidas de humos calentadores están numerados a, b, c, d, de delante a atrás. En cada par de salidas de humo calentadoras la salida de delante (la más próxima al observador) tiene el índice (') y la siguiente (trase-  
15 ra) lleva el índice (''), o dicho de otro modo, el par -2j-, por ejemplo, se compone de las dos salidas -2j'- delante y -2j''- atrás.

20 Las cámaras de carbonización K y las de regeneración R que les corresponden verticalmente llevan cada una en índice el número del pie derecho contiguo de la izquierda.

Las cámaras de regeneración están divididas cada una según el plano medio longitudinal por un ligero murete -m-, y la parte izquierda de cada cámara lleva el índice ' y la parte de la derecha el índice ''. De esto resulta que  
25 a la izquierda de la batería se encuentra un semi-regenerador numerado R''o y, a la derecha de la batería un semi-regenerador numerado R'N, siendo N el número de pies derechos;

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



1949

187099

(hay  $N-1$  cámaras de carbonización y  $N-1$  cámaras enteras de regeneradores más dos semicámaras (una a cada extremo). En el sentido longitudinal, las cámaras de regenerador están divididas por muretes ( $m$ ) en tantas secciones como pares de quemadores haya.

La división de las cámaras de regeneración por el conjunto de los muretes ( $m$  y  $n$ ) dan lo que se llamará a continuación "células".

Expuesto esto, se comprobará (en la figura 4), que a cada quemador o subida de humos vertical calentadora, corresponde una "célula" de regenerador y una sola. Si se considera un par de salidas de humos calentadoras -3c- (por ejemplo) compuesto de dos salidas  $3c'$  y  $3c''$ , se ve que la salida  $3c'$  comunica con la célula de regenerador  $R'2c$ , al paso que la salida  $3c''$  corresponde a la división de regenerador  $R'3c$ .

La regla de recurrencia es entonces fácil de establecer.

Sean  $-x-$  e  $-y-$  respectivamente la abscisa y la ordenada de un par de salidas de humo designado por  $-x-$   $-y-$ ; la salida prima  $-xy'$  comunica con la célula  $R'x-1$  y la salida segunda  $-xy''$ , comunica con la célula  $R'x y$ .

Si se supone ahora que en el instante considerado todas las salidas "primas" están en combustión ascendente en los pies derechos impares y la salida "segunda" de estos mismos pies derechos en circulación descendente de los gases quemados por una parte, y que todas las salidas "prima" de los pies derechos pares estén en circulación descendente de los gases quemados, estando las salidas "segunda" de estos mismos



1949

187099

5 pies derechos en combustión ascendente, por otra parte, se comprueba fácilmente (en la figura 4) que una misma cámara de regeneración recibe, en todas las células que la componen, el mismo fluido que es, en la hipótesis considerada, aire para las cámaras de regeneración pares y humos para las cámaras impares.

10 Esto es lo que expresan las flechas de las figuras 1, 2 y 4, quedando entendido: que el corte de la figura 1 pasa por una subida de humo "segunda" (en corte por un plano  $DD'$ , por ejemplo, (véase figura 4) y que el corte de la figura 2 pasa por un pie derecho par para la parte superior y por una cámara impar segunda para el regenerador (corte  $CC'$ ) véase figuras 1 y 4). Por un convenio de dibujo destinado a hacer más claro el funcionamiento, se ha representado como efectivamente cortadas partes que no lo están realmente por dichos planos o que sólo lo están parcialmente (por ejemplo, el conducto de comunicación con la subida de humos calentadora y el orificio de salida de los humos).

15 Se recuerda que en el semiperíodo siguiente todos los sentidos están invertidos.

20 Se observará finalmente que, en la figura 1, las flechas de trazos se refieren al sentido de circulación en las subidas de humo prima.

25 Debajo de la cámara de regeneradores se encuentran los alojamientos (doble de los haces de tubos tales como  $F''^0$ ,  $F''^1$ ,  $F''^2$ ,  $F''^3$ ,  $F''^4$ ... que forman recuperadores (recalentadores de gas), entrando los humos en estos alojamientos por los orificios circulares situados en la parte baja



1949

187099

de las células de regeneradores y diagonalmente opuestos a las conducciones de los quemadores (para utilizar del mejor modo los materiales de apilado).

5 Los orificios de salida de los humos pueden obstruirse parcialmente por estranguladores de forma adecuada E.E... que pueden maniobrarse desde la galería de servicio colocada debajo de los hornos.

10 Como cada célula de regenerador tiene una salida de humos y una sola que, por lo demás corresponde sólo a un quemador, y, como, según se verá a continuación el gas de calentamiento es conducido a presión y posee su propia regulación, resulta que la regulación individual sobre los humos realiza efectivamente la regulación del aire sobre cada quemador, al paso que la regulación general del tiro se hace  
15 actuando sobre la depresión en la arrastradora.

Después de haber bañado los haces de tubos recuperadores, los humos se evacúan hacia la arrastradora por conductos tales como T3, T'3, T4, T'4.

20 El gas de calentamiento se introduce en los quemadores mediante "candelas" tales como Ch Ch .... que atraviesan verticalmente los muros anchos que separan las cámaras de regeneradores. Estas candelas conducen a voluntad el gas pobre o el gas rico; el gas pobre previamente recalentado, es conducido por dos canalizaciones gemelas tales como G', G'' y el gas  
25 rico frío llega igualmente por otras dos canalizaciones gemelas tales como g', g'' por mediación de un distribuidor representado en detalle en las figuras 5 y 6 y que se describirá después.

Finalmente, el aire de combustión llega a las células de los regeneradores por dos canales tales como



17 FEB

187099

H'2y H'2, H'3 y H'3... situadas en la solera de las cámaras de regeneradores, y las canales de conducción de aire desembocan en cada célula por un orificio tal como h', h' (véase figura 4) diagonalmente opuesto a la llegada al quemador correspondiente.

5  
10  
15  
20  
25  
Queda por mostrar cómo se conectan entre sí los diversos órganos para asegurar la circulación de los diversos fluidos, a este efecto nos referiremos a la figura 3 que representa esquemáticamente la fachada de la batería; las cámaras de carbonización  $K_1, K_2...$  así como las canales de regeneración  $R_0, R_1, R_2 ...$  se representan de trazo.

El aire llega a ligera presión, por los conductos  $H_{01}, H_2, H_3...$  a los distribuidores  $y_{01}, y_2, y_3 ...$  constituidos por grifos de tres pasos o distribuidores análogos. En el caso de que se trata el aire es enviado hacia los regeneradores pares  $R_0, R_2, R_4...$  El gas (pobre) llega a presión (superior a la del aire) por las canalizaciones  $G_{01}, G_2, G_3 ...$  etc, a los distribuidores  $z_{01}, z_2, z_3 ...$  etc. idénticos a los distribuidores de aire. En el mismo instante el gas es enviado a los haces tubulares impares  $F^1, F^1, F^3, F^3...$  etc, y de allí, respectivamente, a las canalizaciones  $G^1, G^1$  para  $F^1, G^2$  para  $F^1, G^3, G^3$  para  $F^3, G^4$  para  $F^3...$  etc.

De las canalizaciones  $G^1$  y  $G^1$  el gas sube por las candelas  $Ch$ , a los quemadores actualmente en marcha de combustión ascendente, es decir los quemadores 'prima de los pies derechos impares y los quemadores segunda de los pies derechos pares.

Las válvulas de mano  $S_0, S_1, S_2, etc.$  están abiertas



1949

187099

para los números impares que corresponden a los regeneradores que reciben humo y cerradas sobre los generadores de orden par que funcionan sobre el aire.

5 Se ve que, gracias a esta disposición, los haces tubulares que forman recuperadores no están nunca en contacto con el aire frío.

10 En el caso de la marcha con gas rico, la llegada de gas pobre a los conductos G<sub>01</sub>, G<sub>2 3</sub>... etc, se suprime y el gas rico se distribuye a los conductos g'<sub>1</sub> g''<sub>1</sub>, g'<sub>2</sub>, g''<sub>2</sub>, etc... por distribuidores análogos a G<sub>01</sub>, G<sub>2 3</sub>... etc, no representados en la figura.

15 Nada se opone en este sistema a la utilización simultánea de gas pobre y de gas rico, y esto puede hacerse de dos maneras diferentes: bien haciendo funcionar previamente una mezcla de gas rico y de gas pobre que entonces se trata como el gas pobre puro, admitido por las mismas llegadas G<sub>01</sub>, G<sub>2 3</sub>... etc, y recalentada; bien admitiendo Simultanea  
mente el gas pobre y el gas rico por los conductos propios de cada uno. La primera solución se adoptará con preferencia  
20 para las mezclas de fuerte contenido en gas pobre, y la segunda en el caso contrario.

25 Una variante del segundo caso consistirá en utilizar gas rico (o incluso muy rico como el metano) y en admitir, por las canalizaciones de gas pobre una cantidad muy pequeña de humos cuyo fin será enfriar los haces recuperadores (y recuperar por tanto cierta cantidad de calor) al propio tiempo que se diluye el gas rico o muy rico para mejorar las condiciones de la combustión (para evitar los golpes de soplete, el grafitado, etc.).



EB. 1949

187099

Las figuras 5 y 6 representan el dispositivo de regulación del gas (rico o pobre) en cada par de quemadores.

Las canalizaciones de gas pobre  $G'$  y  $G''$  se funden en un solo bloque pero están separadas por un tabique -p- que hace comunicar alternativa y sucesivamente, tan pronto con  $G'$  como  $G''$ , en dispositivo de regulación propio de cada candela. (En la figura 5 la comunicación está establecida con  $G''$ ).

El dispositivo de regulación está constituido por un grifo de macho de ángulo  $RB$  sujeto a un árbol hueco  $AX$ , que puede girar sobre su eje de simetría, y cuya posición es controlada por una aguja y una esfera  $ca$ ; una suspensión resortes  $re$  asegura el apretamiento del macho.

El gas rico, llega de la canalización  $g'$  (o  $g''$ ) por un tubo flexible tal como  $fl$ , su suministro es regulado por un grifo de ángulo  $rb$  y penetra en el dispositivo por el árbol hueco  $AX$ . A fin de evitar los depósitos de grafito en los quemadores el gas rico pasa un venturi  $V$  en cuyo cuello se encuentra un pequeño orificio regulable que desemboca al aire libre; así hay arrastre de una pequeña cantidad de aire tanto durante el paso como durante la parada del gas, de donde resulta la combustión del grafito.

El gas pobre y el rico, desembocan en la candela  $Ch$  por el venturi  $V$ , y puede haber arrastre del uno por el otro de estos gases, en el caso de mezcla y según supresiones respectivas.



B. 1949

187099

**MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

- N O T A -

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:

- 5            1º.- Un horno de coque que puede calentarse indistintamente y a voluntad con gas rico o con gas pobre, que tiene en los pies derechos calentadores, salidas de humo gemelas alternativamente ascendentes y descendentes, que tienen medios de regulación individuales para cada salida de
- 10            humo calentadora que permiten controlar el suministro de gas de calentamiento (gas rico o gas pobre) así como el suministro de aire de combustión: caracterizado por los dispositivos siguientes que funcionan juntos o separados:
- 15            a) El aire de combustión se calienta en regeneradores de inversión, al paso que el gas (pobre) se recalienta en recuperadores metálicos.
- 20            b) Los recuperadores metálicos están situados en el trayecto de los gases quemados más abajo de los regeneradores, habiendo medios para que los recuperadores metálicos no estén nunca en contacto con el aire (frío).



B. 1949

187099

c) El aire y el gas se distribuyen por "inversores" mantenidos siempre a la misma temperatura, así como las válvulas que establecen o interrumpen la comunicación con la chimenea.

5 d) El gas pobre y el gas rico (o la mezcla de ambos) se introducen en los quemadores por los mismos conductos verticales.

e) El control de suministro de gas pobre y del de gas rico (o de la mezcla) se asegura por un distribuidor, tal como se ha descrito.

f) El gas rico se introduce por mediación de un Venturi que asegura una inyección de aire para desgrafitar los quemadores.

g) El gas rico y el gas pobre pueden, por un efecto de trompa, arrastrarse mutuamente y mezclarse antes de su introducción en los quemadores.

2º.- Un horno de coque.

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.

20 Esta Memoria consta de catorce hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 17 FEB. 1949

P. A.  
Alberto de Elzaburu  
Por Poder

137099

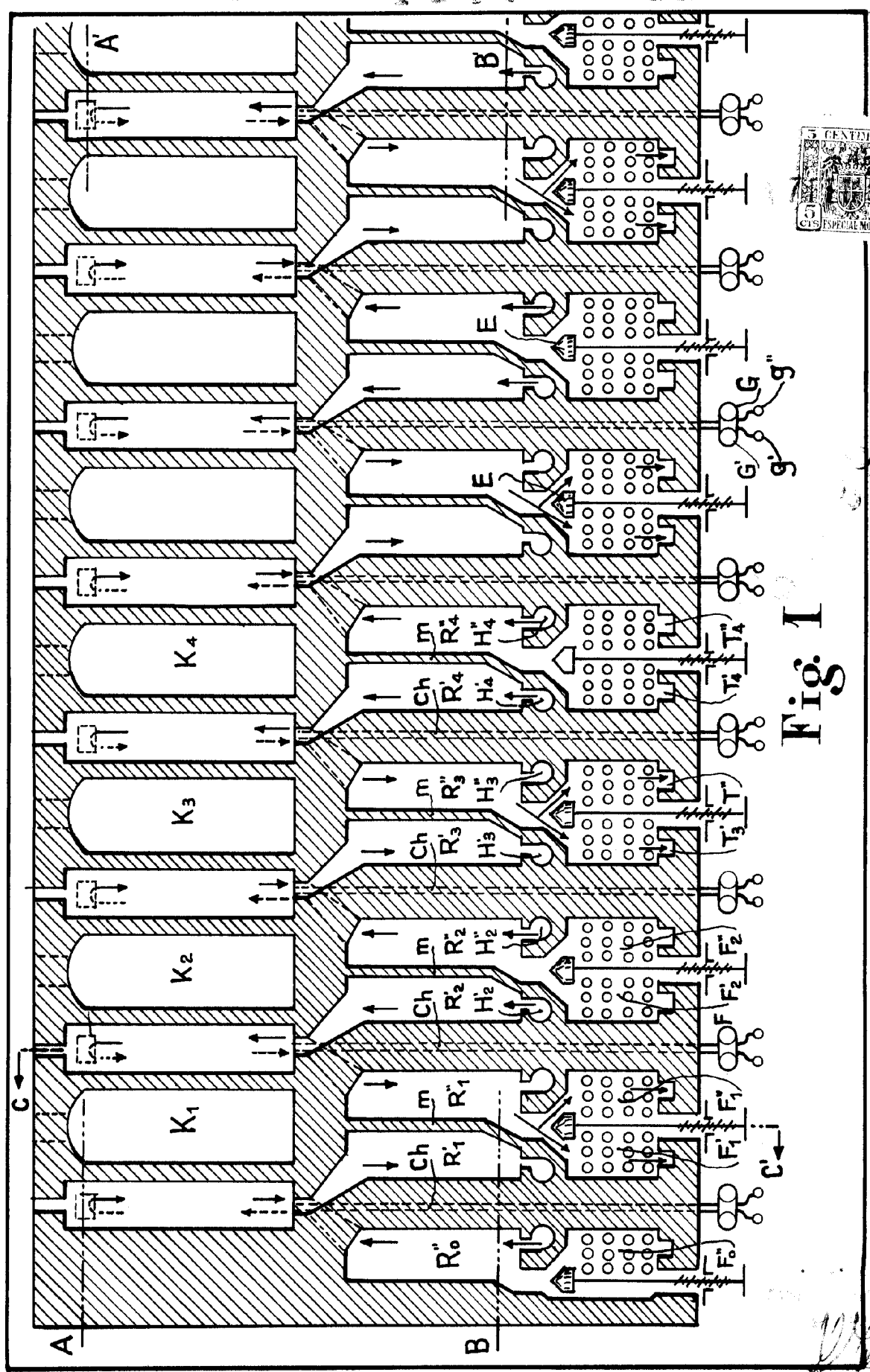


Fig. 1

*[Handwritten signature or initials]*



187099

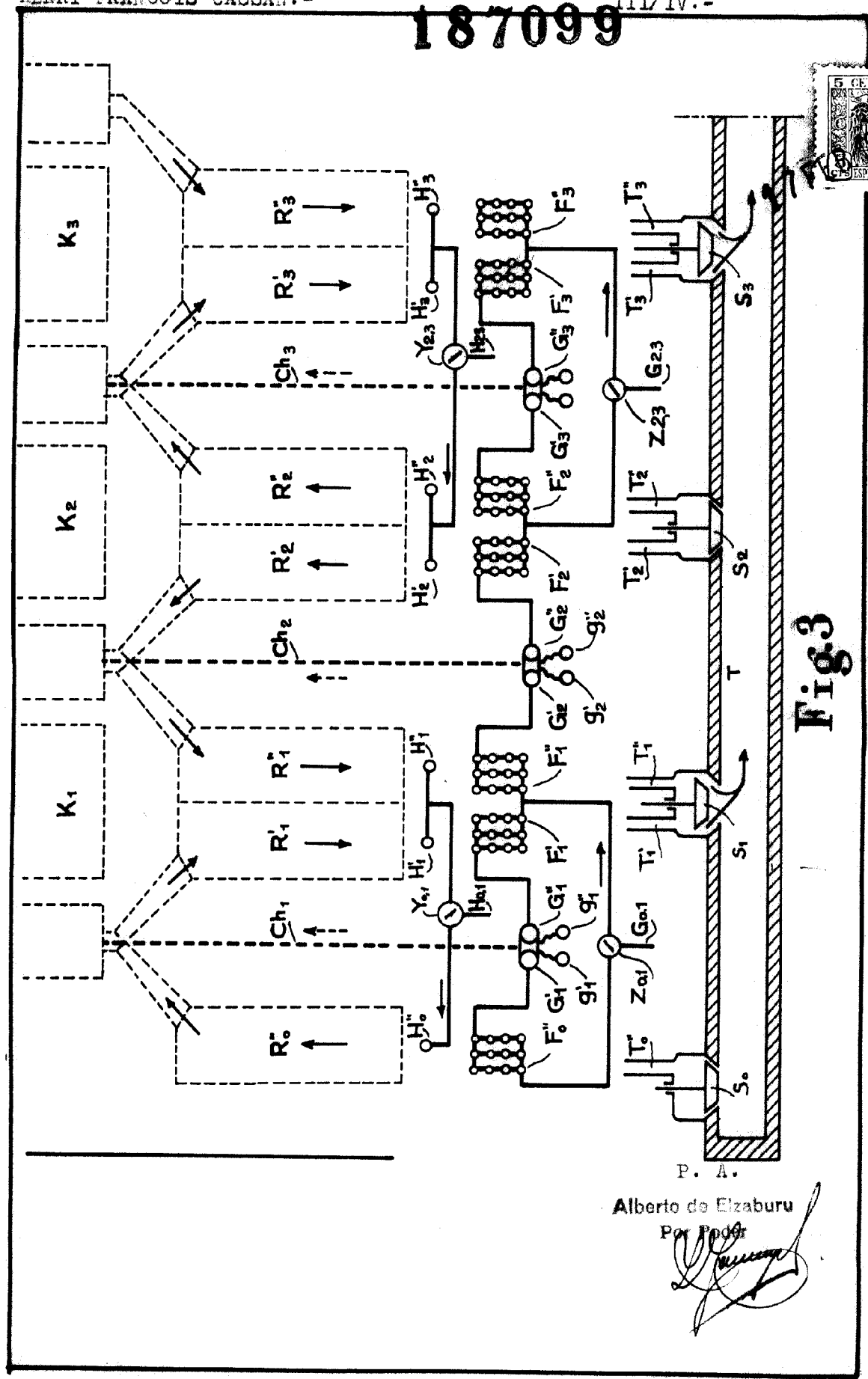


Fig. 3

P. A.  
 Alberto de Elizaburu  
 Por Poder

187099

P. 4275

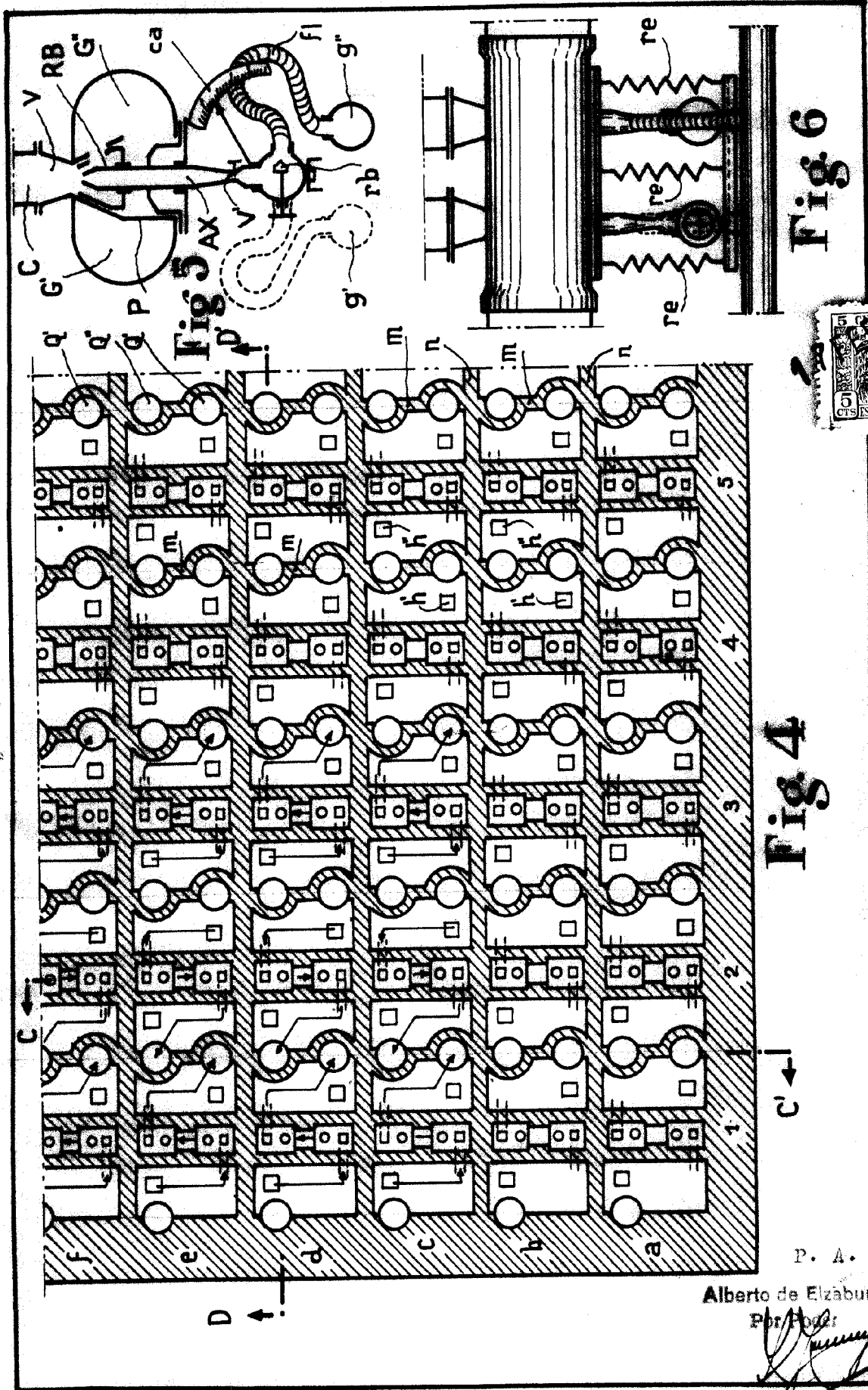


Fig 6

Fig 4



P. A.

Alberto de Elzaburo  
 Por/For

*[Handwritten signature]*