

228 885

P - 14.560

A. 14522. Case 2014



228885

MEMORIA DESCRIPTIVA  
para solicitar  
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 COMBUSTION ENGINEERING, INC., entidad nortea-  
mericana, establecida en 200 Madison Avenue, Nueva York,  
N.Y. Estados Unidos de América, por:

"UN METODO DE RECUPERACION DE COMPUESTOS QUIMICOS POR  
COMBUSTION DE LIQUIDOS RESIDUALES"

-----

Esta invención se refiere a la combustión  
de líquidos residuales y particularmente a un método y  
un aparato para la combustión y la recuperación de com-  
puestos químicos de los líquidos residuales que quedan  
después de digerir madera u otro material celulósico con  
soluciones de ciertos compuestos químicos y las fibras ce-  
lulósicas se han separado de ellas, siendo esta digestión  
una de las operaciones del proceso de fabricación de pa-  
pel a partir de dicho material celulósico.

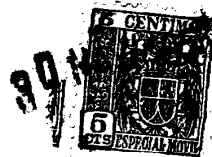
228 885



Hasta ahora era corriente quemar estos líquidos en hornos dispuestos verticalmente por pulverización de los líquidos en el horno en un punto bastante por encima del fondo del horno e introduciendo el aire primario para el sostenimiento de la combustión de estos líquidos en el horno en un punto adyacente al fondo del horno y el aire secundario en un punto intermedio entre el punto de introducción del aire primario y el punto de introducción de los líquidos. Con esta disposición, era necesario frecuentemente disminuir la cantidad de aire secundario introducido en el horno por bajo de la cantidad deseada para obtener la eficacia óptima de la combustión, puesto que si se empleaba la cantidad deseada de aire secundario para obtener esta eficacia de combustión óptima, la velocidad de los gases que ascendían a través de la pulverización del líquido era tan grande que ocasionaba un arrastre excesivo del líquido en estos gases, con lo cual disminuía la eficacia operatoria del horno, así como también se ocasionaban numerosas dificultades en la caldera a través de la que se dirigían estos gases después de abandonar el horno.

En el funcionamiento de estos hornos para la combustión y la recuperación de los compuestos químicos de estos líquidos residuales, el líquido que se pulveriza en el horno tienen un contenido de humedad sustancial, separándose la mayor parte de esta humedad de la pulverización de líquido al introducirlo en el horno debido a la alta temperatura que reina en éste y ascendiendo los gases

228 885



calientes por el horno y a través de la pulverización y cayendo las partículas sólidas restantes sobre el hogar del horno donde forman un montón aproximadamente truncado. Durante el descenso al hogar, parte de las sustancias volátiles más ligeras se separan de estas partículas sólidas, quedando en libertad las restantes sustancias volátiles y quemándose el material combustible contenido en los sólidos en este montón que se forma sobre el hogar. Esta combustión es sostenida por la introducción de aire primario pre-calentado que se dirige generalmente sobre este montón de material. Con las sustancias volátiles y las combustibles contenidas en este material sólido que se quema quedan sobre el hogar solamente las sustancias no combustibles entre las cuales figuran los compuestos químicos que se van a recuperar junto con indicios de diversas impurezas. Estas impurezas se funden en el hogar y se separan mediante un conducto apropiado. Como el material sólido que desciende al hogar es muy ligero y mullido, parte de este material es arrastrado en la corriente ascendente de gases de la combustión y los compuestos químicos contenidos en dicho material se reblandecen o funden con lo que parte de estos compuestos químicos se depositan sobre las paredes del horno y luego descienden por estas paredes hasta el fondo del horno. Esto hace que las paredes del horno se recubran de una capa descendente de compuestos químicos a considerable distancia del fondo del horno y que en la práctica se extiende bastante por encima del punto por el

228885



1958

que se introducen el líquido en el horno.

La finalidad de la introducción del aire secundario por bajo del punto de introducción del líquido en el horno era obtener todo el calor posible en la zona intermedia entre la introducción de este líquido y el fondo del horno pues se creía que esto era necesario para obtener el calor requerido para evaporar la mayor parte de la humedad del líquido antes de que éste se depositase sobre el hogar. sin embargo, con la presente invención se ha establecido que es innecesario introducir al aire secundario por bajo del punto de introducción del líquido en el horno por la razón expuesta y que se obtendrá un secado suficiente del combustible si solamente se introduce el aire primario por debajo de este punto.

De acuerdo con la presente invención, el líquido residual se pulveriza en el horno en un punto predeterminado situado encima del fondo del horno y el aire primario se introduce en el horno por un punto adyacente al fondo de manera que la mayor parte del líquido se seca y el combustible contenido en él se quema por debajo de este punto de introducción del combustible, recubriéndose las paredes del horno de una capa descendente de compuestos químicos fundidos en una distancia bastante superior a este punto de introducción del líquido. se introduce aire secundario en el horno por un punto ligeramente superior al punto de introducción del líquido y el material arrastrado en la corriente ascendente de gases de la combustión que

228885



comprende sólidos secos y compuestos químicos reblandeci-  
dos se somete a la acción de este aire secundario a medi-  
da que dicho material asciende por el horno. El aire se-  
cundario se introduce en el horno de manera que posea un  
5 movimiento de remolino para crear una masa gaseosa que gira  
alrededor de un eje generalmente vertical. A su paso a  
través de esta masa gaseosa parte de los sólidos secos  
así como también todas las sustancias volátiles contenidas  
en ella se queman (el aire secundario sostiene esta combus-  
10 tión) y las sustancias no combustibles así como también  
todos los combustibles sólidos no quemados reciben un  
movimiento de torbellino o giratorio, de forma que por  
lo menos una parte de ellos son lanzados por la fuerza  
centrífuga contra las paredes del horno y a la capa des-  
15 cendente de compuestos químicos fundidos con lo cual se  
separa este material de la corriente gaseosa que sale  
del horno y pasa sobre una superficie de cambio térmico  
apropiada que generalmente recibe la forma de una caldera.

Con este método de operar no solo se pue-  
20 se regular la cantidad de aire secundario de acuerdo con  
la cantidad de aire requerido para obtener la eficacia  
óptima de combustión sin el peligro de crear un arrastre  
excesivo en la caldera, sino que el aire secundario es  
eficaz para separar material sólido de los gases de la  
25 combustión y cuanto mayor es la cantidad de aire secunda-  
rio más eficaz es éste como separador.



Es un objeto de esta invención proporcionar un método mejorado de funcionamiento de un horno de recuperación de compuestos químicos y un aparato para realizar este método.

5 Para que la invención se pueda comprender se describirá ahora la misma con referencia a los dibujos anejos en los que:

La Figura 1 es una vista en alzado transversal de una unidad de recuperación de compuestos químicos  
10 construida para operar de acuerdo con el método mejorado de esta invención.

La Figura 2 es una vista en corte transversal del horno de esta unidad de recuperación tomada generalmente a lo largo de las líneas 2-2 de la Fig. 1.

15 La Figura 3 es un corte vertical fragmentario del horno por el punto de introducción del aire secundario en el horno y tomado generalmente a lo largo de la línea 3-3 de la Fig. 2.

La Figura 4 es una vista en perspectiva fragmentaria de la parte del horno en la que se introduce  
20 el aire secundario en el horno y que muestra detalladamente la manera de introducir este aire.

refiriéndonos ahora a los dibujos, en los que se usan iguales números de referencia siempre para designar elementos iguales, la unidad de recuperación representada en ellos comprende el horno 10 que tiene sus paredes recubiertas de tubos descubiertos y casi juntos 12 que  
25



se unen en la caldera 14 que está asociada con el horno con el fin de recibir del horno los gases de combustión generados en él. El líquido residual que se obtiene en el proceso de digestión química de la fabricación del papel se introduce en el horno 10 en la zona o punto 16 por las toberas 18 que se construyen y disponen de manera tal que la pulverización líquida no toque las paredes del horno o, a lo máximo, solamente una pequeña porción de la pulverización toque estas paredes. A causa del intenso calor que reina en el horno 10 y de la corriente ascendente de gases de la combustión que atraviesan la zona 16, una gran parte de la humedad contenida en el líquido se evapora inmediatamente cayendo las partículas sólidas a través de la corriente ascendente de gases de la combustión y formando un montón 20 sobre el hogar 22 separándose más humedad de estos sólidos durante su descenso al hogar.

Antes de depositarse sobre el hogar 22, las sustancias volátiles más ligeras se pueden separar de los sólidos y quemarse, destilándose el resto de las sustancias volátiles sobre el hogar y consumiéndose junto con el material carbonoso, contenido en los sólidos.

Los sólidos de este líquido están constituidos por combustibles que se componen de volátiles y material carbonoso y por no combustibles, que son esencialmente las sustancias químicas que se han de recuperar, junto con indicios de impurezas poco importantes. Estos sólidos, luego de secados, son muy ligeros y mullidos, de ma-

228885



5 nera que parte de ellos, principalmente las partículas menores, son arrastrados por la corriente ascendente de gases de la combustión con la cual se alejan. Parte de los combustibles se queman y parte de los no-combustibles se funden durante esta ascensión a través del horno con los gases de la combustión. Esto conduce a que las paredes del horno se recubran de una capa de compuestos químicos fundidos que desciende continuamente a lo largo de estas paredes hasta el fondo del horno. El límite superior de esta capa o recubrimiento se extiende bastante por encima de la zona 10 16, por ejemplo hasta el nivel indicado por 24.

15 Sin embargo, a pesar de este arrastre en los gases de la combustión, una porción importante de los combustibles contenidos en el líquido pulverizado en el horno se quema sobre el montón 20 y para sostener esta combustión se introduce aire primario por las entradas 26 el cual se dirige generalmente sobre este montón. Este aire se introduce forzosamente por estas entradas desde el tubo múltiple 28 y la conducción 30 por el ventilador 20 32 y se le calienta previamente a una temperatura conveniente mediante un pre-calentador de aire apropiado tal como el pre-calentador de vapor de agua representado esquemáticamente por 34.

25 El aire secundario se introduce en el horno 10 en la zona 36 que está ligeramente separada sobre la zona 16, pero por debajo del nivel 24 y esta introducción de aire secundario se hace de tal manera que se crea

228 885



una masa de aire en torbellino que gira generalmente alrededor de un eje vertical. Para lograr este resultado, en la disposición ilustrativa, el aire secundario se introduce en el horno por cuatro juegos o series de toberas o tubos de entrada 38 que están situados generalmente adyacentes a los rincones o esquinas del horno y están dispuestos de forma tal que las corrientes de aire que salen de ellos son tangentes a un cilindro imaginario coaxial con el horno, estando las toberas de cada juego o serie preferiblemente en un plano común normal al eje del horno y estando los juegos o series de toberas separadas verticalmente como se representa en las Figs. 1, 3 y 4. introduciendo el aire secundario de esta manera se crea una masa de aire en torbellino la cual gira generalmente alrededor del eje vertical del horno 10 y cuando el material arrastrado en la corriente ascendente de gases de la combustión entra en esta zona 36 es atraído por la masa de aire en torbellino quemándose parte de los combustibles contenidos en este material al ponerse en íntimo contacto con este aire sostenedor de la combustión y adquiriendo las sustancias no combustibles así como también todos los combustibles sólidos no quemados un movimiento rotatorio o de torbellino que les comunica esta masa de aire, de forma que parte de ellos son lanzados por la fuerza centrífuga contra la capa o recubrimiento de compuestos químicos fundidos que desciende a lo largo de las paredes del horno, lo que hace que este material sea arrastrado en estos compuestos químicos fun-

228 885



5 didos y sea llevado al fondo del horno, con lo cual se se-  
para eficazmente el material de los gases de la combustión  
que, de otra manera, permanecería arrastrado en ellos y  
pasaría a la caldera 14.

5 La reducción en el arrastre de material  
suspendido en los gases de combustión ~~destinada~~ a la cal-  
dera con respecto a lo obtenido hasta aquí en las unida-  
des de recuperación de compuestos químicos se logra; pri-  
mero, porque el aire secundario se introduce encima del  
10 punto de admisión del líquido, reduciéndose así la velo-  
cidad del gas en la zona de pulverización del líquido y;  
segundo, por la acción rotatoria de la masa de aire secun-  
dario que lanza el material en suspensión centrifugamente  
contra la capa de compuestos químicos fundidos que descien-  
15 de por las paredes del horno. Además, con el aire secunda-  
rio introducido de acuerdo con esta invención se tiene una  
combustión más completa así como también más eficaz dentro  
del horno que lo que era posible hasta ahora en estas uni-  
dades, puesto que no solo se puede introducir todo el aire  
20 secundario que se desee en el horno sin temor de arrastre  
excesivo, sino que como el aire se introduce tangencialmen-  
te, con lo que se origina una masa de aire con movimiento  
turbillonar, se produce un contacto más íntimo entre el  
aire y las partículas en suspensión que atraviesan la masa  
25 de aire. Este incremento en la eficacia de la combustión  
en el horno elimina o reduce sustancialmente la combustión  
secundaria a la entrada de la caldera que se producía hasta

228 885



ahora y, por ello, reduce la temperatura del gas que entra en la caldera.

5 Otra consecuencia del método operatorio mejorado de esta invención es que se proporciona un gradiente de temperatura más uniforme en la caldera del gas que abandona el horno y que entra en la caldera. Esto es importante porque la caldera está provista de filas de tubos uniformemente separados a lo ancho de la caldera, tal como los papeles sobrecalentadores 42 de la disposición ilustrativa y  
10 conviene tener estas filas de tubos sometidas a gases de temperatura sustancialmente igual con objeto de evitar el sobrecalentamiento y otros efectos indeseables.

15 Se verá, pues, que con el método operatorio mejorado de esta invención se logra un incremento en la eficacia, la utilidad y la versatilidad de las unidades de recuperación de compuestos químicos, no siendo ya las limitaciones impuestas hasta ahora a estas unidades factores determinativos de su funcionamiento.

20 Aun cuando la invención se ha descrito aquí con relación a una disposición ilustrativa particular, se sobreentenderá, que esto se hace simplemente con el fin de explicar la invención y no debe considerarse como limitación de la misma puesto que fácilmente se le pueden alcanzar modificaciones comprendidas dentro de los límites  
25 de la invención a todos aquellos impuestos en el arte.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 1 de Junio de 1955, bajo el número 512.383, se acoge a los beneficios del

228 885



artículo 51 del vigente Estatuto-Ley sobre Propiedad Industrial.

=oOo= N O T A =oOo=

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

10 1.º. - Un método de recuperación de compuestos químicos por combustión de líquidos residuales, por ejemplo, de los obtenidos de la digestión de la pulpa en la industria del papel, en el cual el líquido se quema en un horno y las paredes del horno se recubren en una distancia pre-determinada sobre el fondo del horno de un revestimiento de compuestos químicos fundidos descendente. Los  
15 compuestos químicos se recogen en el fondo del horno, los gases de la combustión ascienden a través del horno y salen de éste, el líquido se pulveriza en el horno en un punto dado intermedio entre su fondo y el límite superior de dicho revestimiento sobre las paredes del horno y se introduce  
20 aire primario en el horno junto al fondo del mismo,



5 caracterizado por el hecho de que se introduce aire secundario en el horno por encima de dicho punto dado, pero por debajo del límite superior de dicho revestimiento y de manera tal que se crea una masa turbillonar de gas que gira alrededor de un eje generalmente vertical, sometiéndose los gases que ascienden por el horno, junto con el material arrastrado en ellos, a la acción de esta masa de gas turbillonar.

10 2º. - Un aparato para realizar el método de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye una cámara de horno sustancialmente vertical que tiene un fondo y paredes laterales y una salida en el extremo superior de dicha cámara y tiene medios dispuestos en un punto situado entre dicho fondo y dicha salida para introducir líquido en dicha  
15 cámara, medios para introducir combustible, medios para introducir aire primario en la porción inferior de dicha cámara, y medios para introducir aire secundario, cubriéndose dichas paredes laterales encima de los medios de introducción de líquido mencionados durante el funcionamiento del horno con un revestimiento de compuestos químicos fundidos descendentes, caracterizado por el hecho de que dichos medios para la introducción de aire secundario se disponen en una zona de la cámara del horno situada entre dicho punto de introducción del líquido y el extremo superior  
20 de dicho revestimiento, disponiéndose dichos medios para introducir aire secundario de tal modo y estando contruidos de tal manera que el aire gira en torbellino alrededor

228 885



30 MAY 1956

del eje longitudinal del horno dentro de la zona de las paredes del horno que se recubren con dicho revestimiento.

3º. - Un método de recuperación de compuestos químicos por combustión de líquidos residuales.

5

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

Esta Memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 30 MAY. 1956

P. A.

Alberto de Ezaburu  
Por Poder.

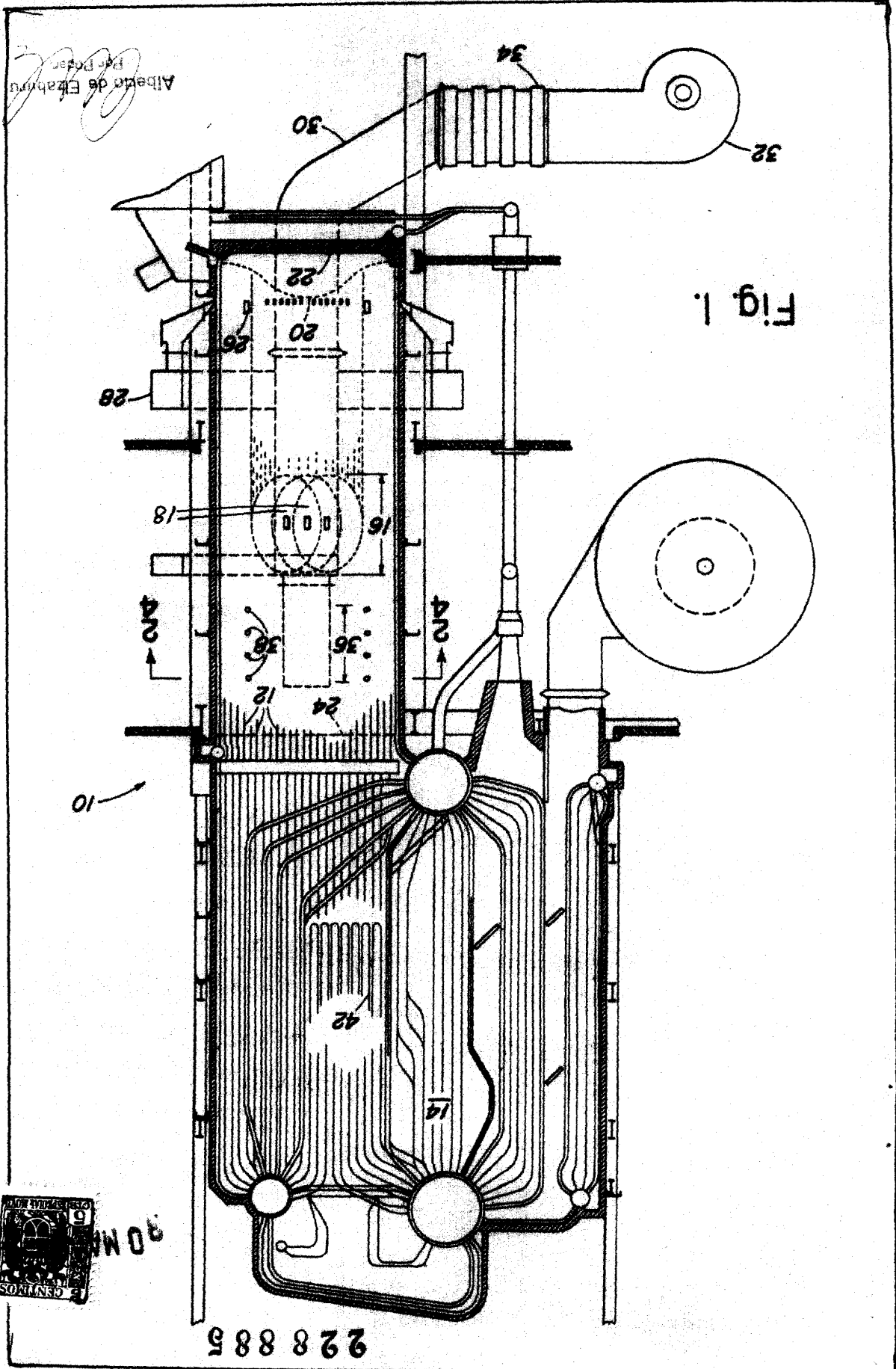


Fig. 1.

Albano de Ebrahu  
 Pte. Profan



90 M

228 885

P/14526

I/IV

228 885

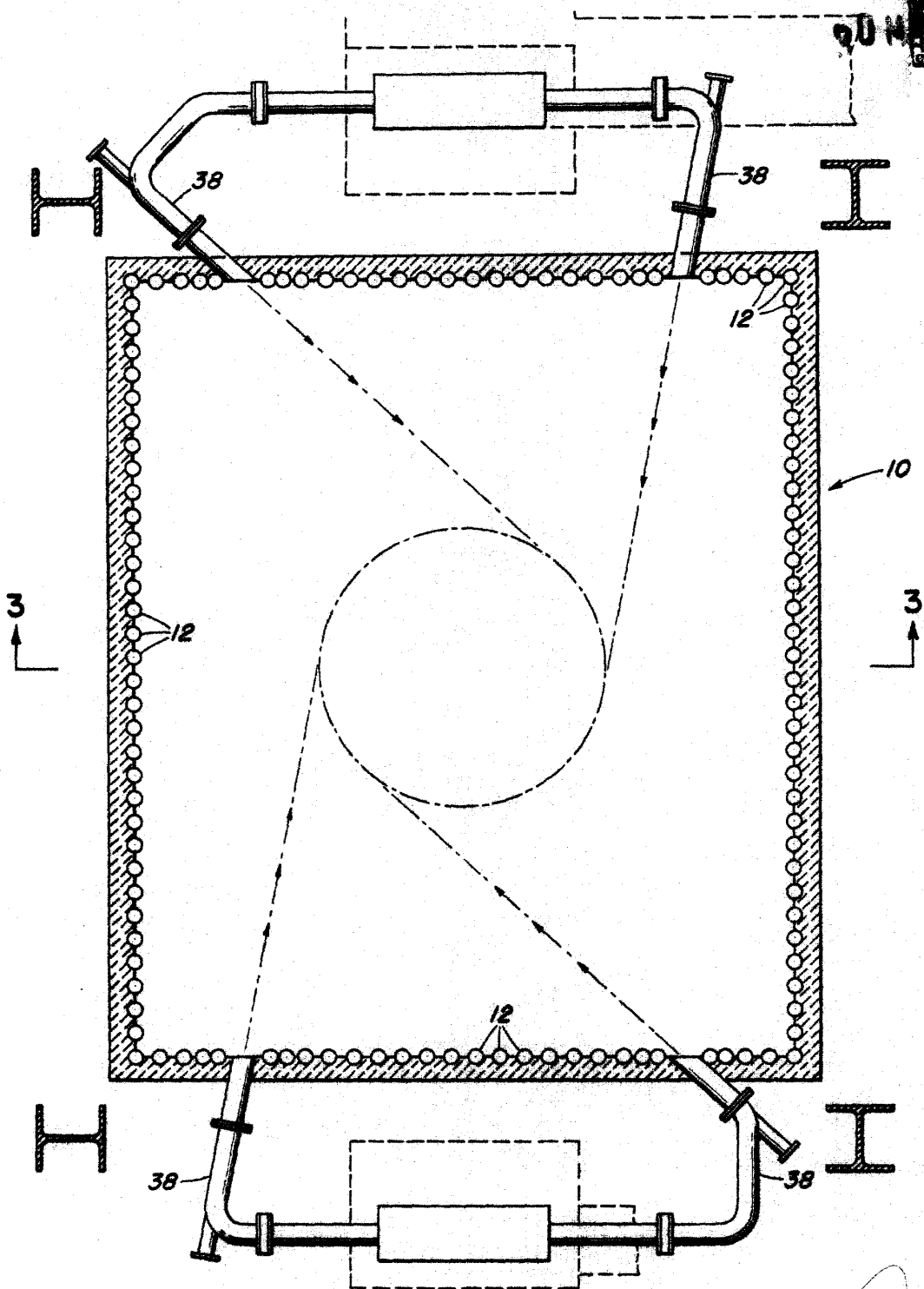


Fig. 2.

Albano de Elizabert  
Por Deseo

228 885

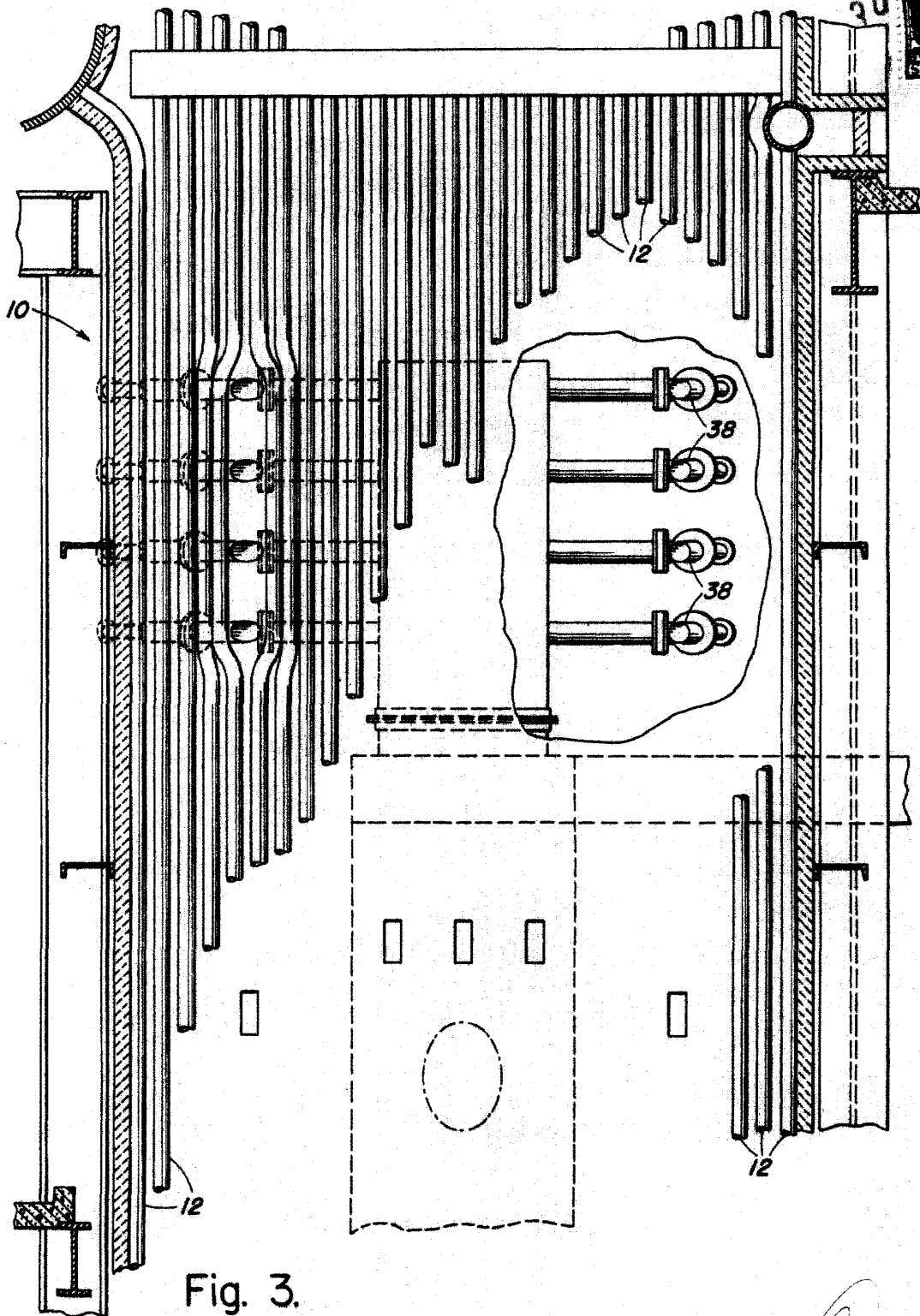


Fig. 3.

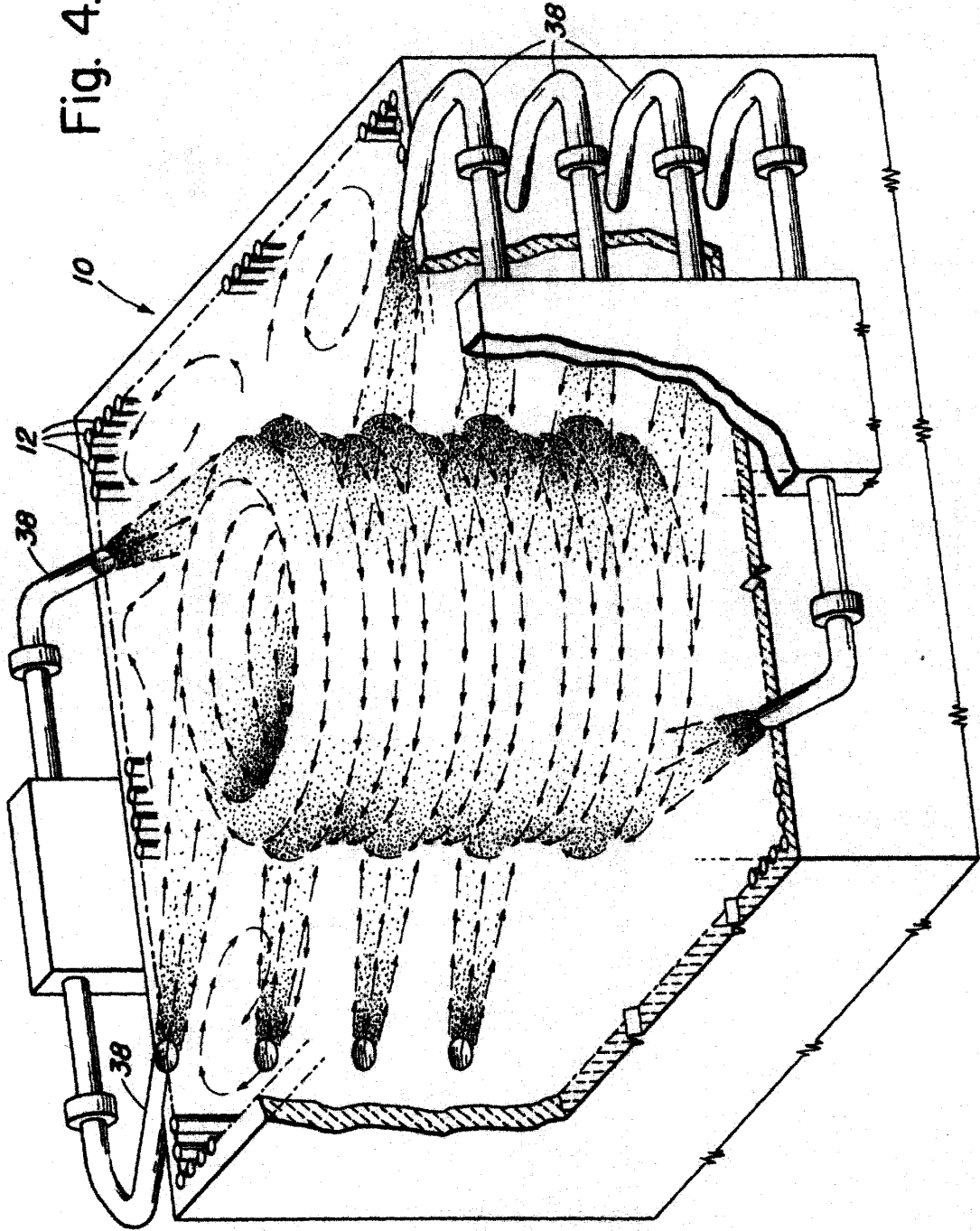
Alberto de Elvira  
Por...

228 885

P 14560



Fig. 4.



Alberto de Elizalde  
Por