

**Patente Española**

**MEMORIA**

descriptiva sobre "Perfeccionamientos en la construcción y funcionamiento de los aparatos de aereación de líquidos para el lavado y purificación de gases."

**POR**

*The Koppers Company*

**DE**

*Pittsburg,*

*Estado de Pennsylvania*

*Estados Unidos de América*



*El presente invento se relaciona con aparatos para la aereación de líquidos, y en particular para la aereación de líquidos empleados en el lavado y purificación de gases, precipitando o sin precipitar de ellos azufre u otra materia en suspensión, pero que puede servir tambien para la flotación del azufre u otras materias que floten sobre los líquidos donde se lavan o purifican los gases, separando de ellas dichas materias en forma de espuma, asi como para procedimientos metalúrgicos u otros por el método de flotación, o para la aereación de materias fecales y demás tratamientos de líquidos que impliquen el inyectar o insuflar medios gaseosos en los líquidos.*

*En la aereación o insuflación de líquidos por medio de aire en estado de atomización muy fina, ha sido ya propuesta la idea de introducir el aire en el líquido a través de un cuerpo rígido de poros sumamente finos o diminutos, tales como loza de barro, alundum, y sus similares, como asimismo, se ha tratado de emplear envolventes tubulares porosas ceñidas estrechamente alrededor de tubos de difusión de aire o solidariamente montados sobre ellos en otra forma.*

*Como quiera que la materia líquida a aerear mediante inyección de aire suele, por lo general, contener materias sólidas en suspensión, con todos los tipos de aparatos de aereación que hasta hoy en día se ha venido empleando, se ha tropezado con considerables dificultades en razón a que las substancias sólidas tienen tendencia a depositarse en los poros del material de aereación, dando asi lugar a que se cieguen los poros y no pueda pasar aire por ellos. Semejante dificultad sube de punto en aquellos procedimientos de flotación que llevan aparejada la inyección de aire finísimamente pulverizado en una masa líquida que contenga una considerable proporción de sólidos en suspensión.*

*La finalidad principal del presente invento, es realizar un aparato de aereación en el que la envolvente o tabique*



dé aereación se desembarace de por sí en una gran medida de cualquier materia sólida que llegara a depositarse.

Consiste el invento, en sus líneas generales en producir un aparato de aereación formado con una envolvente, tabique o cubierta de aereación hecha de una materia porosa blanda y plegadiza, que vá sustentada con movimiento holgado, con el objeto de que se pueda desprender mecánicamente la materia que sobre ella se llegue a depositar.

El material que empleamos preferentemente para constituir dicha envolvente porosa es una fibra tejida tal como algodón, lona, lienzo, seda, lana, etc..., tejido que puede o no impregnarse de materias impermeabilizadoras, tales como resina, caucho, parafina, compuestos de nitrocelulosa, etc...; sin embargo, también puede emplearse para el caso y con buen resultado un material no tejido, tal como piel de gamuza.

Procederemos ahora a describir el invento, por vía de ejemplo, con ayuda de los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 es una vista en alzado, y en corte parcial, de una instalación para el lavado y purificación de gases, dotada de un aparato de aereación o insuflación de aire con arreglo al invento y destinada a recuperar la materia sólida en forma de lodo.

La Fig. 2 es una planta de la instalación representada en la Fig. 1.

Las Figs. 3 y 4, son detalles de la instalación general representada en la Fig. 1.

La Fig. 5 es un corte tomado por la línea B-B de la Fig. 1.

La Fig. 6 es un corte vertical longitudinal de un aereador de forma tubular.

La Fig. 7 es una proyección posterior del aereador representado en la Fig. 6.

La Fig. 8 es un detalle de dicho aparato aereador modificado.



La Fig. 9 es un corte vertical longitudinal de una variante.

La Fig. 10 es un corte por la línea A-A del aereador representado en la Fig. 9.

La Fig. 11 es un corte vertical longitudinal de otra variante, y la Fig. 12 es una proyección posterior de dicha variante.

La Fig. 13 representa la manera de montar uno de estos aparatos de aereación en un tanque.

La Fig. 14 es una planta de una modificación de aparato de aereación o tiorizador que puede emplearse como substitutivo del aparato representado en la Fig. 1, o en combinación con éste, y que sirve para la eliminación de sólidos por flotación en forma de espuma en vez de ser sedimento o lodo y

La Fig. 15 es un corte vertical tomado por el centro de la Fig. 14.

Los aparatos aereadores representados en los dibujos son de configuración tubular, que es la forma preferente, aun cuando desde luego pueden emplearse otras disposiciones siempre y cuando que el material de aereación poroso y plegadizo tenga libertad de movimiento en todas las direcciones de manera que resulte vibrátil .

Si este material se fija meramente en un bastidor horizontal o ligeramente inclinado, carecerá de la suficiente libertad de movimiento, puesto que el peso del líquido por una de sus caras y la presión del aire por la otra cara le mantendrán en un estado de relativa rigidez o tiesura. Con arreglo a este invento, el material de referencia, se podrá fijar con cierta soltura u holgura en unos bastidores verticales, pero esta disposición no dá tan buenos resultados como la forma tubular anteriormente descrita. Los tubos vibrátiles vibran y se sacuden y de este modo hacen que se desprendan <sup>mecánicamente</sup> cualquier cantidad de materia sólida que se llegara a depositar por efecto de capilaridad u otra presión.



El material de aereación, que podrá ser de una cualquiera de las clases antedichas u otra equivalente, se cose en forma de funda o envolvente 51 que circunda un tubo perforado 52, el cual distribuye el aire por igual, pero que se halla aislado de él según se muestra en el dibujo. Con arreglo a una de las formas de ejecución (véase Fig. 6), los dos extremos del tubo se sujetan por medio de unas bridas 53 que ciñen unas piezas formadas con pestañas 54 en los extremos, y las cuales tapan los extremos del tubo. Con arreglo a otra forma, (véase Fig. 9), el tejido aparece con una de sus extremidades cerrada o tapada y envolviendo la correspondiente pieza terminal 54, yendo montada del modo que solo se necesite una brida o mordaza 53 en el otro extremo. Se podrán emplear unas guarniciones o empaquetaduras 56 a fin de establecer una junta hermética entre la tela 58 y la pieza de fondo 54 por uno de los lados y entre la tela 58 y la brida 53 por el otro lado, yendo la brida o mordaza apretada por medio del tornillo 57. Las extremidades del tubo de tela se podrán reforzar replegando el tejido hácia atrás sobre sí mismo según se muestra en la Fig. 8. También se podrán emplear unos soportes 49 para mantener la envolvente tubular desviada del piso del tanque donde se coloque.

En la disposición representada en la Fig. 11, el tubo de distribución de aire presenta una curvatura en sentido ascendente. Esta disposición da libertad de movimiento al tubo de tela, el cual al ser colocado en un tanque o depósito de líquido e inflado con aire viene a tomar una forma parecida a la que se indica en la Fig. 13.

Los tubos 51 podrán ir reforzados con unos nervios circunferenciales 59, (véase Fig. 11) que podrán estar hechos del tejido mismo, o estar constituidos por algún otro material tal como caucho, alambre de metal, etc... y llevar también nervios longitudinales elásticos. Estos nervios deberán ser de naturaleza tal que no intercepten la libertad de movimiento del tubo, y tendrán asignada la función de evitar todo desgaste



de la pared del tubo que pudiera ser producido por roce contra el tubo de distribución de aire. La tela del tubo, podrá consistir en una o más capas. Una envolvente tubular de una cualquiera de las formas antes descritas, o un determinado número de estas envolventes o fundas, se montan en un tanque 60 verificándolo preferentemente de tal modo que el tubo, o un tubo cualquiera si fuesen en número de varios, se pueda retirar fácilmente del tanque. El tubo de descarga de aire 52 se prolonga y profundiza en el tubo de tela, y sus perforaciones 61 descargan el aire difundiéndole en el interior del tubo. Un tubo difusor no es absolutamente preciso puesto que los tubos de tela pueden ir sencillamente sujetos en un bastidor abierto inyectándose aire comprimido por uno o ambos extremos.

Una disposición conveniente para unir el aereador de tubos de tela a un distribuidor tubular como el representado en la Fig. 13, es una forma muy indicada. Uno de los extremos del tubo de difusión vá articulado en 65 con relación al tubo de aire o conducto principal 66 de tal manera que la flotabilidad del tubo 51 dé al aparato aereador tendencia a girar sobre la junta 65, tendencia que se halla contrarrestada por el tropiezo de la extremidad 64 del aereador contra el costado del tanque 60, de cuya manera no se necesitará brida alguna o mordaza para evitar que suba el tubo. Cuando se desee desmontar el aereador del tanque o depósito 60 bastará con desconectar la unión 65. Cuando el tanque esté proyectado de manera que no convenga prolongar el tubo todo a través del tanque, se deberá establecer una disposición conveniente para sujetar la extremidad 64 a fin de contrarrestar la flotabilidad del tubo.

Una útil aplicación del aparato aereador con arreglo al presente invento, es la relacionada con la purificación de gases combustibles del sulfuro de hidrógeno que contienen y muy especialmente en los aparatos para llevar a cabo los procedimientos que se describen en las memorias que acompañan



a las solicitudes de patente presentadas por los recurrentes con fechas 12 de Junio de 1925, Caso SEHS; 18 de Junio de 1925 caso SEHS bis y la que se presenta con fecha 4 de Agosto de 1925 señalado caso SCLP, así como la que se presenta con esta misma fecha y señalada caso SPIH, y en la instalación para purificación de gases que se describe muy especialmente en la memoria del caso SPIH que se presenta con esta misma fecha.

Semejante aplicación a una instalación cual la descrita en la memoria últimamente citada vá representada en las Figs. 1 a la 5 de los dibujos. En estos dibujos, 1 indica una torre de lavado o scrubber donde el gas a purificar es lavado con un líquido capaz de absorber las impurezas a eliminar. El gas penetra por un tubo de admisión 2, y es descargado en estado ya puro por un conducto de salida 8 situado en la parte alta del lavador.

La parte o región inferior del absorbedor, tiene unos tubos "crackers" 4 a los cuales es enviado el gas por un distribuidor general 3. Las burbujas de gas que atraviesan el líquido donde se sumergen estos tubos cracker, dan luego la vuelta y suben por un tabique de choque 5, elevándose a través de la región alta de la torre que podrá estar cargada de unos cañizos 7.

El tabique de choque 8 sirve para evitar que el rocío o pulverización de líquido que emane del compartimiento de borbotación pueda salpicar hácia arriba sobre los cañizos y tiene también otras aplicaciones útiles tales como el captar y desviar el líquido de los cañizos a fin de que vaya escurriendo y lamiendo los costados del absorbedor, separando cualquier cantidad de materia sólida que pudiera allí quedar depositada. Este tabique de choque, vá sostenido por unos piés o patillas 6 unidos a una escuadra 6ª, que se sujeta a la pared de la torre.

Los antedichos cañizos pueden ser reemplazados por



otros tipos de material de relleno, o se puede prescindir de ellos en absoluto. En efecto, este lavador particular puede ser reemplazado por otro de tipo conocido.

El líquido circulante deberá consistir preferentemente en una suspensión de un compuesto férrico en una solución alcalina tal como una solución de carbonato de sodio reaccionando el compuesto férrico con el sulfuro de hidrógeno que encierra el gas, a fin de formar sulfuro férrico que se regenera o recupera con formación de azufre libre en los aereadores.

El líquido penetra en la parte superior del absorbedor por un tubo 9 y se distribuye por unos pulverizadores 10. La operación se lleva a cabo de tal manera que la región inferior del absorbedor se mantiene en parte llena de líquido cuyo nivel se regula por un disco de abertura excéntrica 11 el cual va representado en distintas posiciones en las Figs. 3 y 4. El líquido sale por los tubos 12, 13 14 y 15 y atraviesa el disco 11 para ir a parar a un separador 16 que tiene su salida por la parte posterior a la torre por un tubo 17. Las bridas 18 que tiene el tubo 15 suelen estar en hueco a fin de evitar todo paso del líquido en derivación.

El líquido procedente del separador baja por un tubo 19 y por un cierre hidráulico 20 que tiene un desaque o purga 21 para su drenaje. Existe una comunicación directa entre los tubos 13 y 19 la cual lleva una válvula o llave de paso 22, válvula que se mantiene ordinariamente cerrada pero que puede abrirse de vez en cuando para dar salida a cualquier cantidad de sedimento que se acumule. En el caso de la torre hay formado un agujero de hombre 23, para poder tener acceso a las tuberías que conducen la solución.

Desde el cierre hidráulico 20 pasa el líquido a un distribuidor 24 que le envía por unas llaves de paso 25 a los diferentes compartimientos del llamado "tionizador" que



es una denominación muy apropiada para el tanque o cisterna que contiene los aereadores especiales con arreglo al presente invento y en el que el azufre es expulsado de la solución gastada, dejándole flotar sobre la superficie en forma de espuma o dejándole precipitar en forma de sedimento o barro. Desde el tanque pasa el líquido a un tubo distribuidor 26 y desde allí es trasegado a presión por los tubos 27 y 28 desde una bomba impelente 29 a través de un calentador 30, volviendo de nuevo al absorbedor.

El tanque tionizador 31, comprende varios compartimientos 32, cada uno de los cuales podrá contener uno o más de los diferentes tubos aereadores 33 pudiendo estos tubos ir dispuestos, bien sea en sentido longitudinal o en sentido transversal, Estos tubos comunican, con un distribuidor de aire 34, siendo su construcción y funcionamiento los mismos que quedan descritos anteriormente.

El tanque aparece sustentado sobre una especie de plataforma 35. En la forma de ejecución representada en las Figs. 1 y 2, dicho tanque 31 tiene una parte 36 que forma una depresión, y en esa depresión hay dispuesto un tubo de aire perforado 37 y unos orificios de salida 38. El azufre se acumula en esta parte deprimida o hundida y es extraído en forma de sedimento y recido en una canaleta o artesa 39 desde la cual va a parar a una centrífuga 40. El líquido drenado o escurrido de la centrífuga vá a parar a un sumidero 41 de donde es recogido y elevado por una bomba impelente 42 que lo devuelve al tanque tionizador 31.

En la forma de tionizador representada en las Figs. 14 y 15, el azufre es eliminado por flotación en forma de espuma. Se podrán añadir reactivos de flotación, tales como una pequeñísima cantidad de petróleo, al sistema circulatorio a fin de contribuir a la separación del azufre por este método, si bien ordinariamente esto no hace falta.

En el lado de salida del tanque tionizador hay dispuesta una gamella 70 denominada la gamella espumadora.



la cual vá provista de un orificio de salida 71 para los lodos, orificio que lleva un registro o compuerta 72. Tambien podrá tener comunicaciones de distribución 73 con unas válvulas o llaves 74 que comuniquen con un tubo de drenaje 75 desde la centrífuga 40.

Por la acción de las diminutas burbujas de aire, el azufre flota en la parte superior del líquido contenido en el tanque, y la espuma resultante se irá derramando continuamente por encima de un tabique 76 en la centrífuga 40.

Como modificación de este método de separación, se podrá dejar que el azufre se acumule en el tanque cuando la cantidad de aereación sea insuficiente para hacer que la espuma se derrame por rebosamiento. De tiempo en tiempo, se podrá aumentar la presión del aire haciendo que una cantidad de la espuma se derrame en la artesa 70. Esta espuma se vá rápidamente a fondo acumulándose el azufre en el fondo de la artesa debajo de una capa del líquido, Este líquido que sobrenada es extraido por una o más de las tuberías de comunicación 73 abriéndose la compuerta o registro 72 y trasladándose el azufre a la centrífuga.

En una y otra forma del procedimiento la centrífuga podrá ser reemplazada por un filtro, bien sea de acción continua o intermitente.

El calentador 30 que se emplea en la instalación de las Figs. 1 y 2, facilita la separación del azufre en forma de sedimento o lodo, pero se podrá prescindir de él cuando se desée eliminar el azufre por flotación en forma de espuma.

En substitución del absorbedor descrito y representado en ésta memoria, se podrá emplear un aparato que contenga extractos difusores y de contacto alternados, segun el invento que se describe en otra de nuestras patentes.

N O T A.

-----  
Habiendo ya descrito y detallado con toda amplitud



la naturaleza de nuestro invento, así como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, debemos hacer constar que las disposiciones anteriormente descritas son susceptibles de ligeras modificaciones en sus dimensiones y detalles sin que por ello se altere el principio fundamental del invento y lo que constituye la esencia del mismo y por lo que solicitamos patente de invención por veinte años en España es por: " Perfeccionamientos en la construcción y funcionamiento de los aparatos de aereación de líquido para el lavado y purificación de gases"; caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Por un aparato para la aereación de líquidos en el que el aire es inyectado en el líquido a través de un tabique o pared intermedia hecha de un material poroso vibrátil o plegadizo sustentado con libertad de movimiento, con el fin especificado.

2º.- Un aparato como el que se especifica en la reivindicación 1ª en el que el tabique poroso y vibrátil afecta la forma de una funda o envolvente tubular dentro de la cual es descargado el gas de aereación o purificación del líquido.

3º.- Un aparato como el que se especifica en la reivindicación 2ª en el que la envolvente tubular circunda un tubo de descarga del aire y tiene su pared aislada del mismo, a fin de constituir un aereador.

4º.- Un aparato como el que se especifica en la reivindicación 3ª en el que el tubo de descarga del aire está perforado y profundiza o se introduce en la envolvente tubular.

5º.- Un aparato como el que se especifica en la reivindicación 4ª en el que la envolvente tubular vá sostenida por uno de sus extremos solamente.

6º.- Un aparato como el que se especifica en la reivindicación 4ª en el que la envolvente o funda tubular vá



sostenida por los dos extremos.

7º.- Un aparato como el que se especifica en una cualquiera de las reivindicaciones 3ª a la 5ª, en el que la envolvente tubular circunda un tubo de distribución de aire que tiene forma curva.

8º.- Un aparato como el que se especifica en una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a la 7ª, en el que el tabique de aereación comprende una diversidad de capas del material poroso vibrátil o plegable.

9º.- Un aparato como el que se especifica en una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a la 8ª en el que el material poroso vibrátil o plegadizo consiste en un tejido como paño por ejemplo, o de un material tupido que no es un tejido, como por ejemplo, piel de gamuza.

10º.- Un aparato como el que se puntualiza en la reivindicación 9ª en el que el material poroso se impregna de una substancia impermeabilizadora.

11º.- Un aparato como el que se especifica en una cualquiera de las reivindicaciones 2ª a la 10ª, en el que la envolvente o funda tubular vá armada o reforzada con el fin de evitar desgaste.

12º.- Un aparato como el que se puntualiza en una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a la 11ª, en el que una série de aereadores de forma tubular o de otra configuración cualquiera hechos de un material poroso vibrátil o plegadizo van sustentados en un tanque común para recibir contener y descargar líquido que encierre materia sólida en suspensión,

13º.- Un aparato como el que se especifica en la reivindicación 12ª en el que una série de los aereadores tubulares se alimentan de la misma procedencia o depósito por medio de una distribución de aire comprimido.

14º.- Un aparato como el que se especifica en una cualquiera de las reivindicaciones 12ª o 13ª en el que cada aereador tiene un soporte giratorio por uno de sus extremos,



mientras que su otro extremo vá sujeto por el lado contíguo del tanque, o por medio de una brida o mordaza de sujeción.

15<sup>o</sup>.- Un aparato como el que se especifica en una cualquiera de las catorce reivindicaciones precedentes, el cual vá provisto de medios para recuperar los sólidos por flotación.

16<sup>o</sup>.- Un aparato como el que se especifica en una cualquiera de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a la 4<sup>a</sup>, provisto de medios para la recuperación de sólidos por precipitación o sedimentación.

17<sup>o</sup>.- Un aparato como el que se especifica en una cualquiera de las reivindicaciones 12<sup>a</sup> a la 16<sup>a</sup> en combinación con una instalación para la limpieza y purificación de gases, instalación que comprende uno o más absorbedores y un sistema circulatorio para que el líquido purificante circule de un lado a otro entre el absorbedor y los aereadores, con el fin de trasladar las impurezas eliminadas del gas al líquido del absorbedor y regenerar el líquido por medio de los aereadores o inyectores de aire.

18<sup>o</sup>.- El aparato para la aereación de líquidos, mediante inyección o insuflación de aire, bien sea solo dicho aparato o en combinación con otros tal y como queda substancialmente descrito e ilustrado en los dibujos adjuntos.

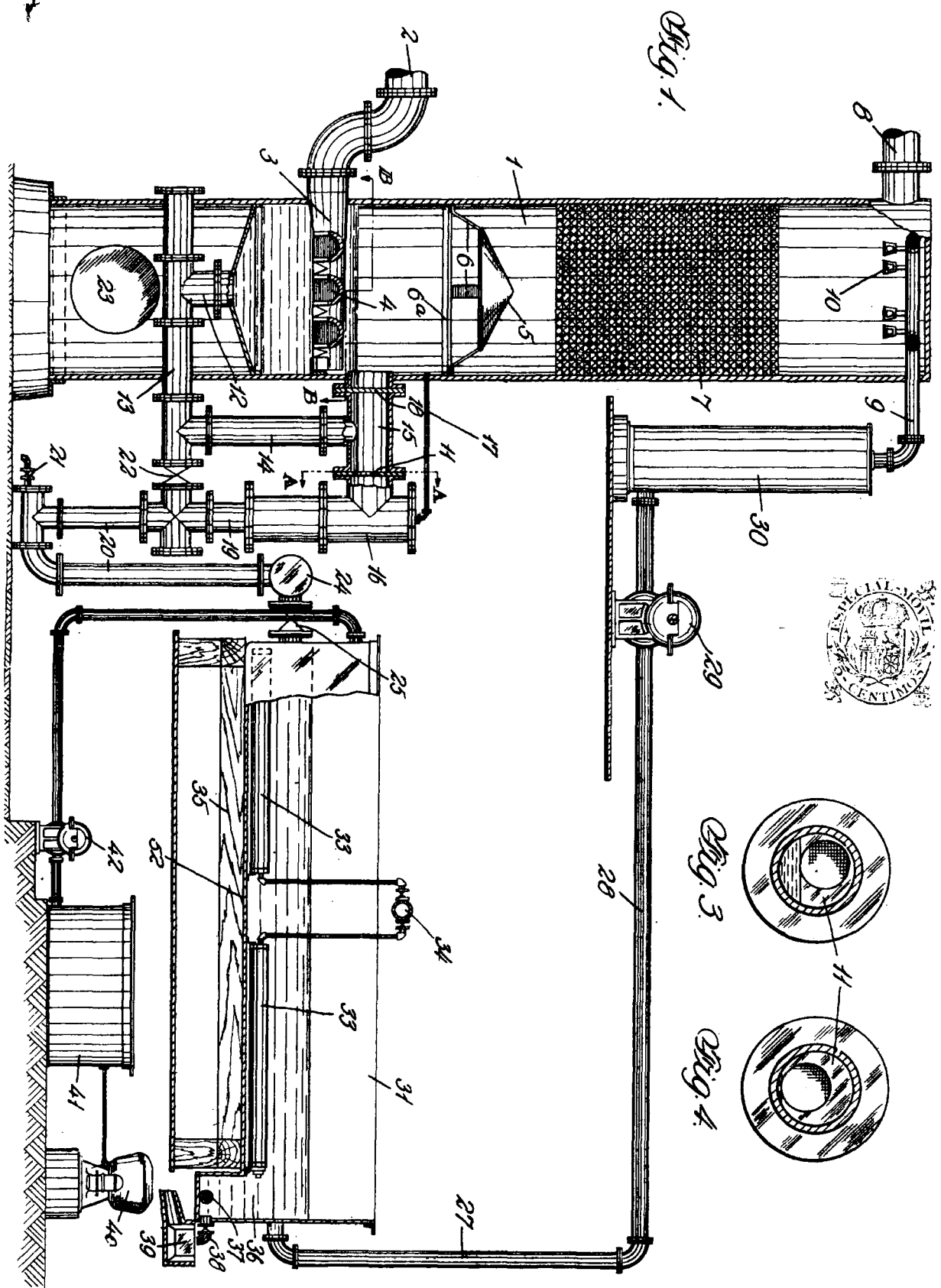
"Perfeccionamientos en la construcción y funcionamiento de los aparatos de aereación de líquidos para el lavado y purificación de gases"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

Esta memoria consta de doce hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 7 de Agosto de 1925.  
The Koppers Company.

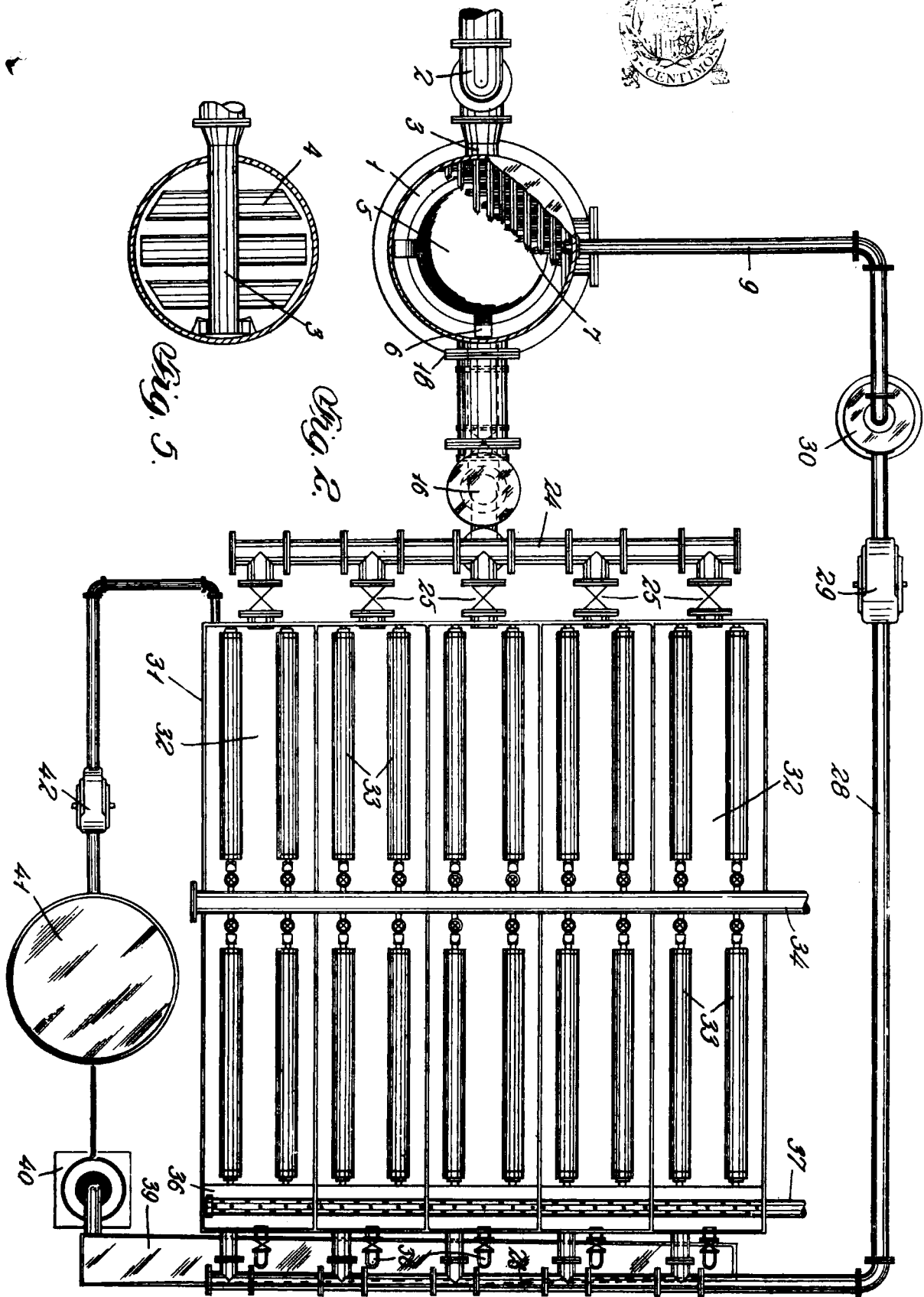
P.F.

SALVADOR L. GONZALEZ



Madrid, 7 Agosto 1925.

*[Handwritten signature]*



Madrid, Agosto 1925.

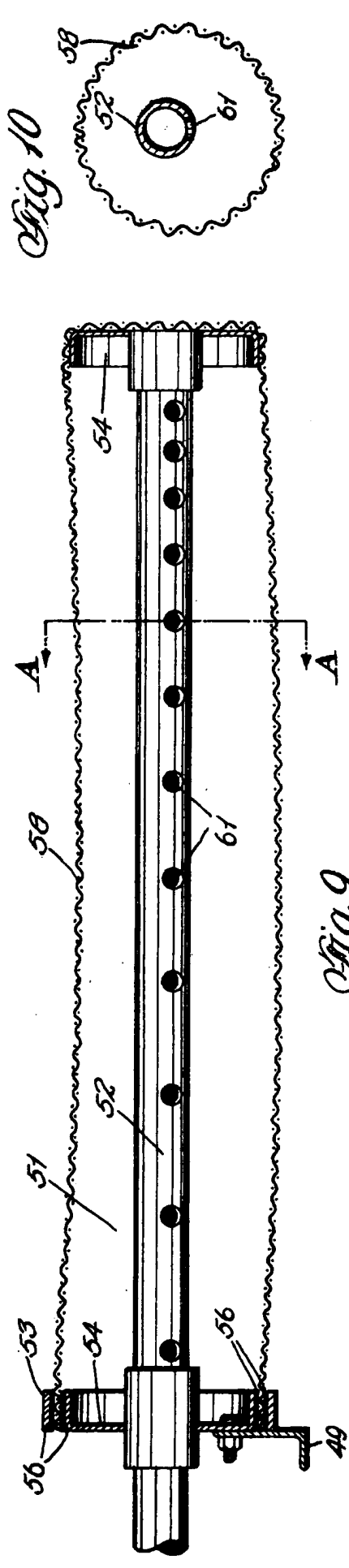


Fig. 9.

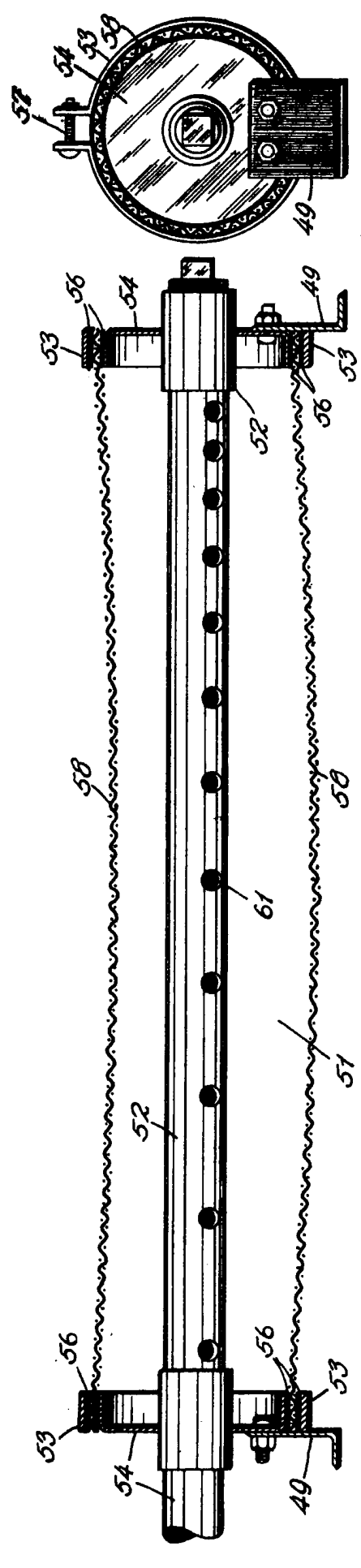


Fig. 6.

Madrid, Agosto 1925.

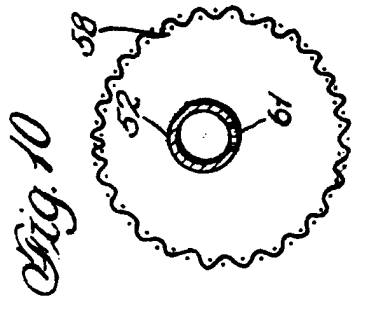


Fig. 10.

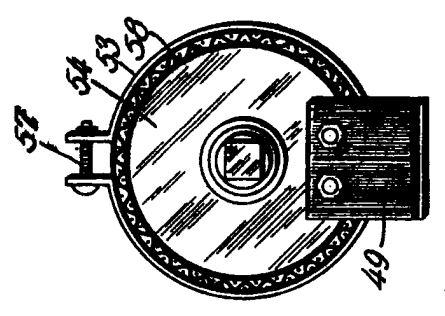


Fig. 7.

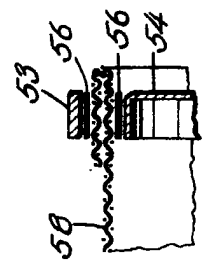


Fig. 8.



9

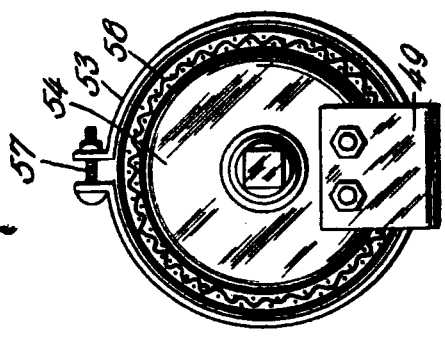


Fig. 12.

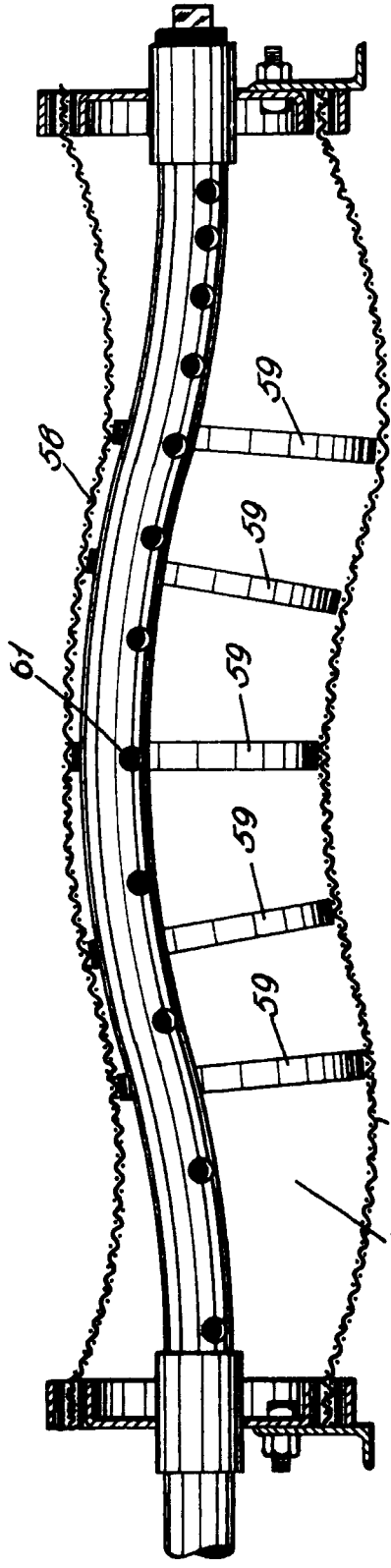


Fig. 11.

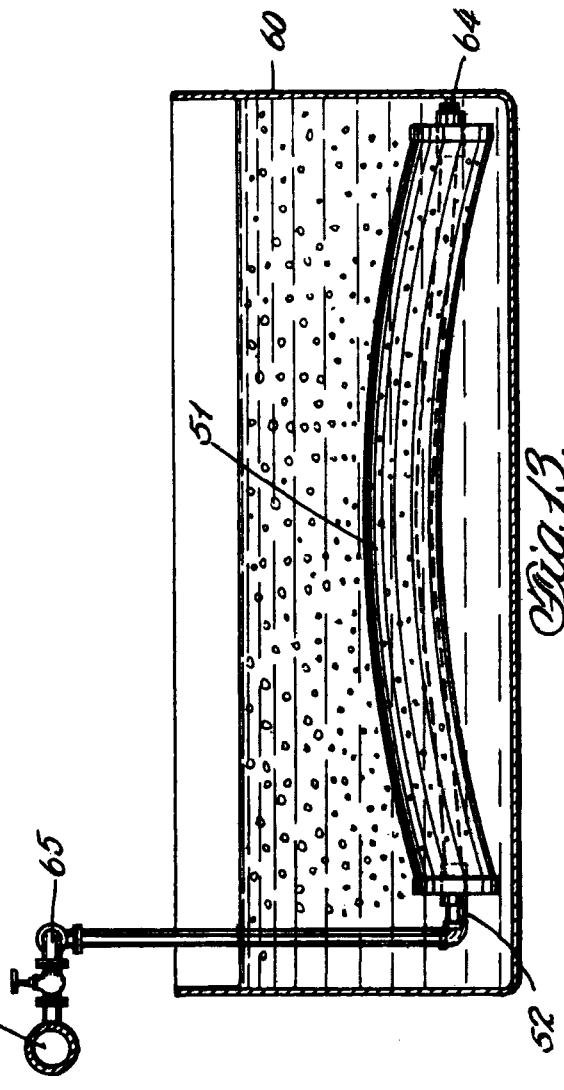


Fig. 13.

Madrid, 17 Agosto 1925.

*[Handwritten signature]*



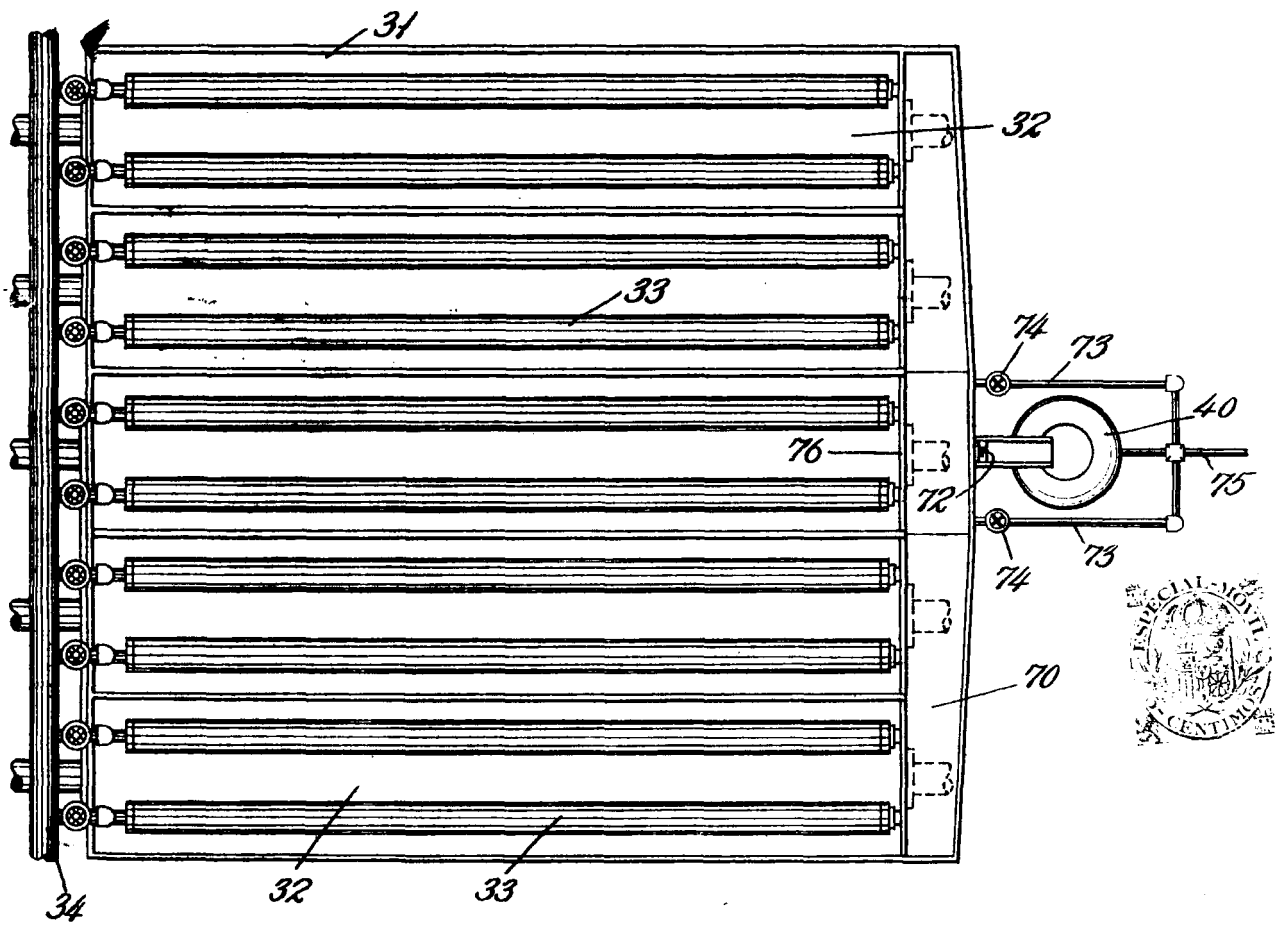


Fig. 14.

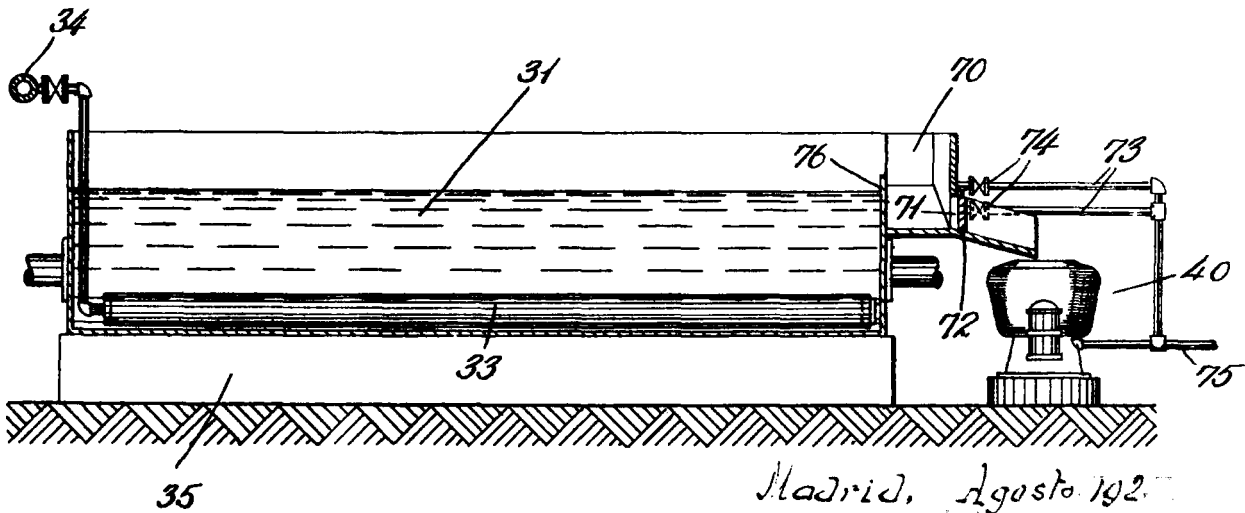


Fig. 15.

Madrid, Agosto 1927