

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



PATENTE DE INVENCION

P.- 60.060

Docket No. 920

10	ES	11	NUMERO	10	A 1
		21	436.609		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			15-4-75		

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	472.255		22-5-74		EE.UU.

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
----	---------------------	----	-----------------------------	----	-----------------------------------

64	TITULO DE LA INVENCION
"APARATO ABLANDADOR DE AGUA POR PROCESO CALIENTE"	

71	SOLICITANTE (S)
EGODYNE CORPORATION	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE	
90 Half Day Road, Lincolnshire, Illinois, Estados Unidos de America	

72	INVENTOR (ES)
Eli Salem, Adolph Vieiro, Robert S. Peters y Calvin S. Weick-sel.	

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ	

ANTECEDENTES Y RESUMEN DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a un ablandador de agua por proceso caliente mejorado para la purificación de agua de alimentación de caldera o agua para otros usos, en que se requiere agua purificada desaireada calentada.

El término ablandador por proceso caliente se utiliza para describir una unidad de tratamiento de agua que incluye no sólo la reducción de la dureza, alcalinidad, materiales sólidos totales, sino también la clarificación, calentamiento y desaireación. Va seguido usualmente de filtros para completar la clarificación, y se añaden usualmente ablandadores de zeolita para la eliminación adicional de la dureza hasta una dureza cero. Consecuentemente, un ablandador por proceso caliente es una unidad de reacción química diversificada para tratar agua de alimentación de caldera con productos químicos a elevadas temperaturas. Empleando el vapor de salida disponible, a presiones de hasta $3,5 \text{ kg/cm}^2$, el ablandador por proceso caliente reducirá las impurezas disueltas y suspendidas hasta los valores bajos requeridos por calderas que funcionan a presiones de hasta 84 kg/cm^2 . Dentro de los confines de una unidad por proceso caliente, pueden realizarse tantos como cuatro o cinco procesos, algunos de ellos simultáneamente. Todos requieren un diseño apropiado de la uni-

dad interna para obtener los mejores resultados.

5 En la forma más sencilla, los ablandadores por proceso caliente están diseñados para calentar el agua de alimentación fría que entra por contacto íntimo con vapor, seguido de la mezcla con productos químicos y lodo previamente formado o precipitados sólidos en la parte superior de la cuba del ablandador. Se hace entonces que la mezcla fluya hacia abajo a través de un tubo de pequeño diámetro o tubo descendente hasta la parte inferior del depósito del ablandador, donde cambia de dirección. Después de la separación de los materiales sólidos, 10 el agua tratada clara es hecha fluir hacia arriba a través de un lecho de lodo y/o una sección profunda del volumen del depósito de sedimentación. Esto proporciona una máxima separación de materiales sólidos y una máxima claridad del efluente tratado, que es recogido en la periferia superior de la zona de sedimentación y descargado en los filtros y ablandadores de zeolita para su depuración final. En algunos ablandadores por proceso caliente, el 15 agua depurada es devuelta a una segunda sección de desaireación por etapas, mientras que en otros es entregada directamente al lugar de servicio. 20

25 En tiempos pasados, para aumentar la capacidad o potencia del ablandador, ha sido necesario aumentar el diámetro de la cuba para obtener el régimen de subida re-

querido en la cuba. Este problema ha molestado largo tiempo a la industria, incluyendo los intentos anteriores para resolverlo la adición de deflectores de película y coagulantes, todo ello en vano. La presente invención resuelve este problema incluyendo una disposición de barrera de lodo diseñada de manera única en su género situada dentro de la cuba, que aumenta el régimen de subida permisible en la cuba en tanto como el cincuenta por ciento. La barrera de lodo de la presente invención está diseñada específicamente para instalación dentro de una cuba cilíndrica y para funcionamiento a temperaturas relativamente altas.

Por consiguiente, un objeto principal de la presente invención es proporcionar un ablandador de agua por proceso caliente mejorado que tiene un régimen de subida permisible aumentado para un diámetro dado de la cuba.

Otro objeto es proporcionar un ablandador de agua por proceso caliente mejorado que recoge todas las partículas suspendidas en un área definida antes de la eliminación desde la cuba.

Un objeto más de la presente invención es proporcionar una disposición de barrera de lodo específicamente diseñada para instalación en una cuba cilíndrica.

Todavía otro objeto es proporcionar una disposición de barrera de lodo diseñada para funcionamiento a temperaturas relativamente altas.

2.6.75

La presente invención incluye una cuba de ablandador de agua por proceso caliente, que tiene una cámara de mezcla para recibir el agua a tratar y para suministrar calor y productos químicos a la misma. El agua, los productos químicos, y el lodo desde la cámara de mezcla descienden a través de un tubo descendente central hasta una cámara de clarificación. El agua es clarificada al ascender a una velocidad relativamente baja y constante a través de la cámara de clarificación. Una disposición de barrera de lodo está soportada dentro de la cámara de clarificación de modo que cualesquiera partículas suspendidas arrastradas en el agua ascendente se sedimentan en los tabiques de barrera, después de lo cual, al alcanzar un tamaño y un peso mayor que los que pueden ser soportados por el flujo ascendente de agua, caen al fondo de la cuba. El agua clarificada es retirada desde una porción superior de la cámara de clarificación y dirigida a filtros y ablandadores de zeolita del tipo bien conocido en la técnica.

La disposición de barrera de lodo de acuerdo con la presente invención incluye una pluralidad de tabiques de sedimentación de forma de tronco de cono situados concéntricamente entre sí para definir pasos de sedimentación entre ellos. Cada uno de los tabiques de sedimentación está formado de un cono que tiene un vértice

que interseca un eje común sustancialmente vertical. Los tabiques de sedimentación están contruídos de un material metálico adecuado capaz de resistir las altas temperaturas que se producen dentro de la cuba.

5

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

10

Otros objetos y muchas de las ventajas concomitantes de esta invención se apreciarán fácilmente a medida que la misma se vaya comprendiendo mejor con referencia a la siguiente descripción detallada, considerada en unión de los dibujos que se acompañan, en los que números de referencia iguales designan partes similares en todas las figuras de los mismos, y en los que:

15

La figura 1 es una sección vertical tomada a través de una primera realización del ablandador de agua por proceso caliente de acuerdo con la presente invención;

La figura 2 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1;

20

La figura 3 es una vista en sección a mayor escala de la porción inferior de la barrera de lodo junto a la pared de la cuba como se muestra en la figura 1;

La figura 4 es una vista en sección, a mayor escala, de la porción superior de la barrera de lodo junto al tubo descendente como se muestra en la figura 1;

25

La figura 5 es una sección vertical tomada a través de una porción de una segunda realización de un ablanda-

2.6.75

dor de agua por proceso caliente construido de acuerdo con la presente invención;

La figura 6 es una sección horizontal tomada a lo largo de la línea 6-6 de la figura 5; y

5 La figura 7 es una sección vertical tomada a lo largo de la línea 7-7 de la figura 6.

DESCRIPCION DE REALIZACIONES PREFERIDAS

Haciendo referencia a la figura 1, se ilustra en ella una cuba de proceso caliente 10 construida de acuerdo con la presente invención. La cuba 10 incluye un tabique 12 en forma de un tronco de cono invertido, en el que la base del cono está conectada al revestimiento interno de la cuba 10 para definir por encima de él una cámara de mezcla superior 16. Una abertura 22, formada en el vértice del tabique 12, soporta el extremo superior de un tubo descendente 26 que se extiende hacia abajo. El tubo descendente 26 proporciona comunicación entre la cámara de mezcla 16 y una cámara inferior de tratamiento o clarificación 28 definida debajo del tabique 12.

15 El agua a tratar es suministrada a través de una tubería adecuada 32 y una válvula de control de entrada 34 a un conjunto difusor 36 situado en la parte superior de la cámara 16. Asociados con el conjunto difusor 36 hay calentadores de válvula de pulverización 37 que permiten

25 2.6.75

que el vapor entrante, que pasa a contracorriente desde una cámara 48, calienta el agua hasta dentro de 0,56 a 1,68°C de temperatura de vapor. Los productos químicos (es decir, compuestos de cal y magnesio de bajo coste) son alimentados a través de una tubería 38 a una zona de reacción inicial próxima a la superficie del agua, donde se produce la mezcla íntima debido a la configuración cónica de la cámara 16. El lodo desde la parte inferior de la cuba 10 puede ser hecho recircular a la zona de reacción inicial para acelerar las reacciones químicas, sirviendo de "semilla" o núcleos para reacciones químicas, que producen precipitados más pesados, más fácilmente sedimentados, para la retirada en la cámara de tratamiento o clarificación 28 que rodea al tubo descendente 26.

Resulta agitación a medida que el agua, los productos químicos y el lodo descienden a la parte inferior del tubo descendente 26, en donde tiene lugar la separación inicial de los materiales sólidos, cayendo las partículas más pesadas a la parte inferior de la cámara 28. El agua es entonces completamente clarificada ascendiendo a una velocidad muy baja y constante a través de una sección profunda de la cuba 10, sedimentándose gradualmente las impurezas precipitadas sobre el fondo de la cámara 28. Cambios repentinos en la carga no afec-

tan al funcionamiento con este tipo de diseño de tubo descendente.

De acuerdo con la presente invención, una disposición de barrera de lodo 50 diseñada de forma única en su género está soportada dentro de la cámara 28 para aumentar el régimen de subida permisible del agua dentro de la cámara 28 sin aumentar el tamaño de la cámara. La barrera de lodo 50 incluye una pluralidad de tabiques de sedimentación 52 de forma de tronco de cono situados concéntricamente entre sí y soportados entre soportes de canal superior e inferior 54 y 56, respectivamente. Haciendo referencia a las figuras 1-4, una realización preferida incluye cuatro soportes de canal superiores 54, separados en 90° y soldados en sus extremos internos al tubo descendente 26 y en sus extremos internos al revestimiento de la cuba 10. Hay ocho soportes de canal inferiores 56, separados en 45°, que están espaciados debajo de los soportes 54 y están igualmente soldados en sus extremos internos al tubo descendente 26 y en sus extremos externos al revestimiento de la cuba 10. Los tabiques de sedimentación 52 son de preferencia troncos de cono, que tienen ángulos de base de aproximadamente 60°, que están formados a partir de conos que tienen vértices que intersecan un eje común sustancialmente vertical centralmente dispuesto a través del tubo descendente 26. Los tabiques de sedimen-

5 tación 52 están separados para formar pasos de sedimentación 58 entre ellos, que tienen un espaciamiento horizontal de aproximadamente 5 cm. Como se ve en las figuras 3 y 4 los bordes inferiores de los tabiques 52 están soldados a los soportes 56 y los bordes superiores están soldados a los soportes 54 para formar una configuración estructuralmente firme. La disposición estructural de la barrera de lodo 50 está particularmente destinada a su uso en cubas cilíndricas, ya que es capaz de abarcar toda la sección transversal sin dar por resultado áreas abiertas en la trayectoria del flujo de líquido. Este diseño está además particularmente destinado a su uso en una cuba de proceso caliente, debido a que los tabiques de sedimentación 52 pueden formarse fácilmente a partir de materiales metálicos resistentes al calor.

10 El agua clarificada es retirada desde una porción superior de la cámara 28 a través de un tubo de salida 60 y enviada a filtros y ablandadores de zeolita de un tipo bien conocido en la técnica para la depuración final. El agua depurada procedente de los filtros y de los ablandadores de zeolita es entonces dirigida al lugar de servicio.

20 El nivel de agua dentro de la cámara de mezcla 16 es controlado por medio de un controlador de nivel modulado 70, de construcción bien conocida, que está co-

nectado a la cámara 16 por medio de tubos 72 y 74. El controlador 70 es controlado en respuesta al nivel de agua de la cámara 16 y está conectado a una válvula de entrada 34 para control del flujo de agua a través del tubo 32. Este tipo de mecanismo controlador de nivel es bien conocido en la técnica y no necesita describirse con detalle en esta memoria. Es suficiente hacer observar que la válvula 34 se va cerrando a medida que aumenta el nivel en la cámara 16 e interrumpe el paso completamente cuando el nivel en la cámara 16 ha alcanzado un límite superior determinado por el controlador y, recíprocamente, se abre totalmente cuando el nivel ha alcanzado un límite inferior determinado por el controlador.

En la parte superior de la cuba 10 está prevista una salida 75 a la atmósfera para impedir la acumulación de aire en ella. Un tubo de rebose 76 comunica con un nivel superior de la cámara 16 para impedir que el nivel del agua en la cámara 16 exceda de un nivel pre-determinado. En el fondo de la cámara 28 está previsto un tubo de retirada de lodo 77, que tiene una válvula de control 78 asociada con él, para la retirada selectiva del lodo desde el fondo de la cuba 10. Unos tubos de recirculación de lodo 79, que tienen válvulas de control 80 asociadas con ellos, comunican con una sección inferior de la cámara 28 para retirar selectivamente el lodo des-

de ella a fin de dirigirlo a la cámara de mezcla 16. Está previsto un tubo de lavado a contracorriente 82 en comunicación con la cámara 16 para dirigir el agua de lavado a contracorriente a su interior durante el lavado a contracorriente de la cuba 10.

5

En el funcionamiento, el agua cruda entra en la cuba 10 a través del tubo 32 y la válvula de control 34 a la cámara 16 a sustancialmente la misma velocidad que el agua tratada sale de la cámara 28 a través del tubo 60. El nivel del líquido dentro de la cámara 16 es controlado mediante el controlador 70 de la manera anteriormente descrita. El agua cruda pasa a través del conjunto difusor 36, donde es calentada por el vapor que entra procedente de la cámara 48 hasta dentro de 0,56 a 1,68°C de temperatura de vapor. El agua calentada cae a una zona de reacción inicial prevista en la cámara 16 en donde es mezclada con los productos químicos que entran, alimentados a través del tubo 38. El agua químicamente tratada desciende hasta la parte inferior del tubo descendente 26 y llega a la parte inferior de la cámara 28, en donde el agua es completamente clarificada ascendiendo a una velocidad baja y constante a través de la cámara 28. A medida que el agua sube a través de los pasos 58 de la barrera de lodo 50, cualesquiera partículas suspendidas arrastradas por ella hacen contacto y se sedimentan en los tabiques 52, des

10

15

20

25

2.6.75

pués de lo cual, al alcanzar un tamaño y peso mayores que los que pueden ser soportados por el flujo ascendente de agua, caen a la parte inferior de la cuba 10 para ser retiradas a través del tubo 77. El agua clarificada es retirada desde una porción superior de la cámara 28 a través del tubo 60 y enviada a los filtros y ablandadores de zeolita para depuración. Están previstas válvulas adecuadas 78 y 80 para controlar la retirada del lodo desde la parte inferior de la cámara 28 a través de los tubos 77 y 79, respectivamente. Como se ha mencionado anteriormente, la porción del lodo retirada a través de los tubos 79 es hecha recircular a la zona de reacción de la cámara 16 para facilitar la sedimentación de los precipitados.

Haciendo referencia a las figuras 5-7, se indica en 50' una segunda realización de la disposición de barrera de lodo. La barrera de lodo 50' incluye una pluralidad de tabiques de sedimentación en forma de cono invertido 52' situados concéntricamente entre sí y soportados entre soportes de canal superiores e inferiores 54' y 56', respectivamente. Haciendo referencia a las figuras 6 y 7, los soportes de canal superiores 54' se extienden radialmente a través de las partes superiores de los tabiques 52' y están soldados a las mismas. Los bordes externos de los soportes 54' están soldados al revestimiento

de la cuba 10'. Los soportes de canal inferiores 56' se
extienden a través de las partes inferiores de los ta-
biques 52' y están soldados a las mismas. Los bordes ex-
ternos de los soportes 56' están soldados al revestimien-
to de la cuba 10'. Los tabiques de sedimentación 52' son
de preferencia troncos de cono invertidos, que tienen án-
gulos de base de aproximadamente 60°, que están formados
a partir de conos que tienen vértices que intersecan un
eje común sustancialmente vertical centralmente dispues-
to a través del tubo descendente 26'. Los tabiques de se-
dimentación 52' están separados para formar entre ellos
pasos de sedimentación 58', que tienen un espaciamiento
horizontal de aproximadamente 5 cm.

Naturalmente, deberá entenderse que la anterior
descripción se refiere a sólo realizaciones preferidas
de la invención y que pueden hacerse en ellas numerosas
modificaciones o alteraciones sin apartarse del espíri-
tu y alcance de la invención como se define en las rei-
vindicações adjuntas.

Esta solicitud, que corresponde a la presenta-
da en Estados Unidos de América, con fecha 22 de Mayo de
1974, bajo el Nº 472.255, se acoge a los beneficios del
artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Indus-
trial.

REIVINDICACIONES

10 Los puntos de invención propia y nueva, que se
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Pa-
tente de Invención, en España, son los que se recogen en
las reivindicaciones siguientes:

15 1ª.- Aparato ablandador de agua por proceso ca-
liente, que comprende una cuba, unos primeros medios de
tabique situados dentro de dicha cuba para definir por
encima de ellos una cámara de mezcla y por debajo de ellos
una cámara de clarificación, teniendo dicha cámara de mez-
cla unos primeros medios de entrada asociados con ella pa-
ra recibir agua cruda a tratar y unos segundos medios de
20 entrada asociados con ella para recibir vapor para calen-
tar dicha agua a tratar, un tubo descendente centralmen-
te situado dentro de dicha cuba que tiene un extremo su-
perior en comunicación de fluido con dicha cámara de mez-
cla y un extremo inferior en comunicación de fluido con
25 una porción inferior de dicha cámara de clarificación, te-

niendo dicha cámara de clarificación unos medios de salida asociados con una porción superior de la misma, y medios de barrera de lodo situados dentro de dicha cámara de clarificación entre las porciones inferior y superior de la misma para retirar las partículas suspendidas arrastradas en el agua que sube pasando a su través.

2ª.- Aparato según la reivindicación 1ª, en el que dichos medios de barrera de lodo incluyen una pluralidad de tabiques de sedimentación huecos de forma de tronco de cono situados concéntricamente alrededor de dicho tubo descendente para definir entre ellos pasos de sedimentación.

3ª.- Aparato según la reivindicación 2ª, en el que dichos tabiques de sedimentación están soportados entre medios de soporte superiores e inferiores que se extienden radialmente hacia fuera desde dicho tubo descendente hasta el revestimiento interno de dicha cuba.

4ª.- Aparato según la reivindicación 3ª, en el que dichos tabiques de sedimentación están asegurados a lo largo de sus bordes superiores a dichos medios de soporte superiores y a lo largo de sus bordes inferiores a dichos medios de soporte inferiores.

5ª.- Aparato ablandador de agua por proceso caliente.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-

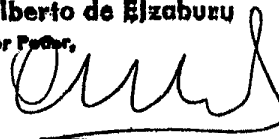
tecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 10. NOV. 1976

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder,



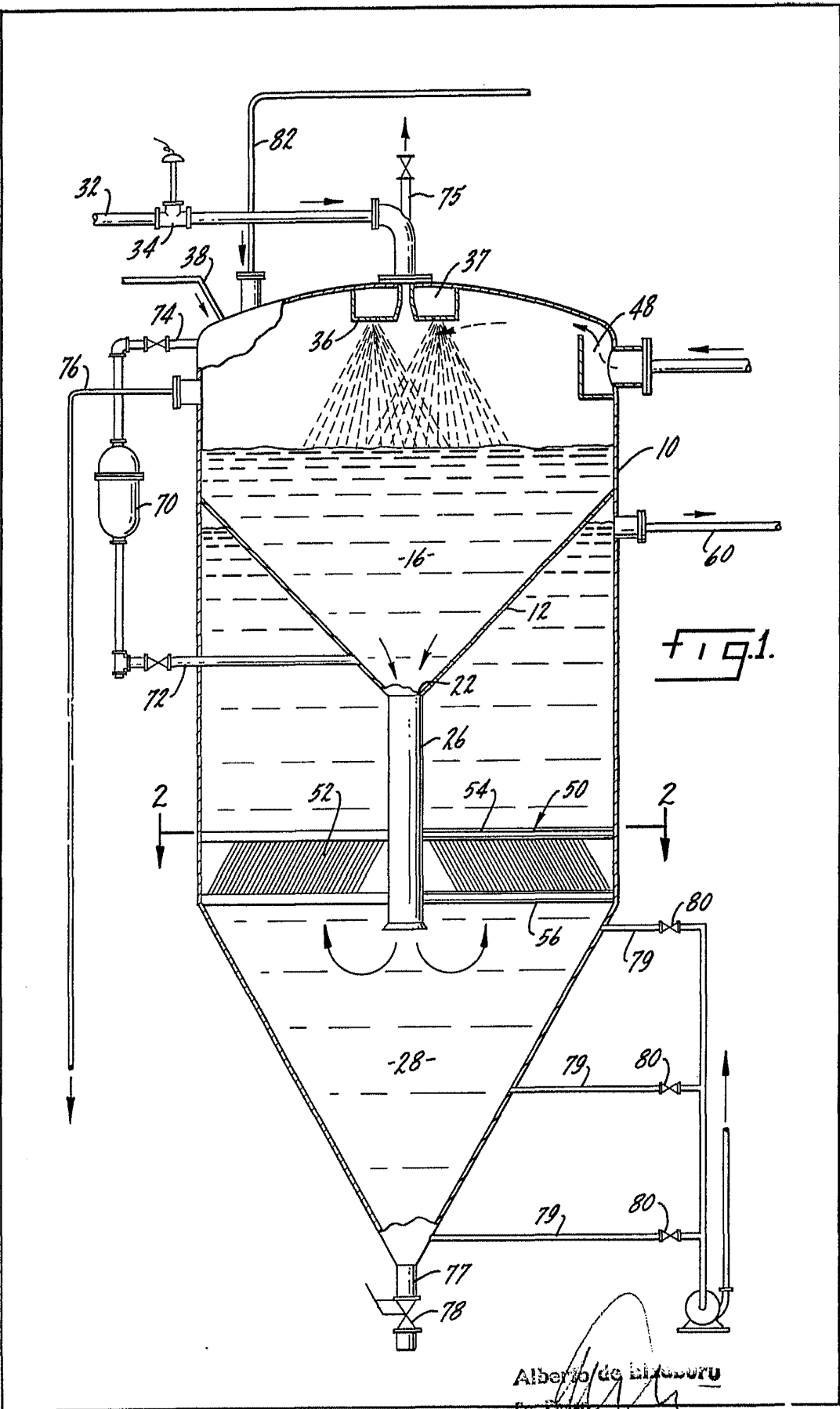


FIG. 1.

Alberto de la Torre
No. 7000

fig. 2.

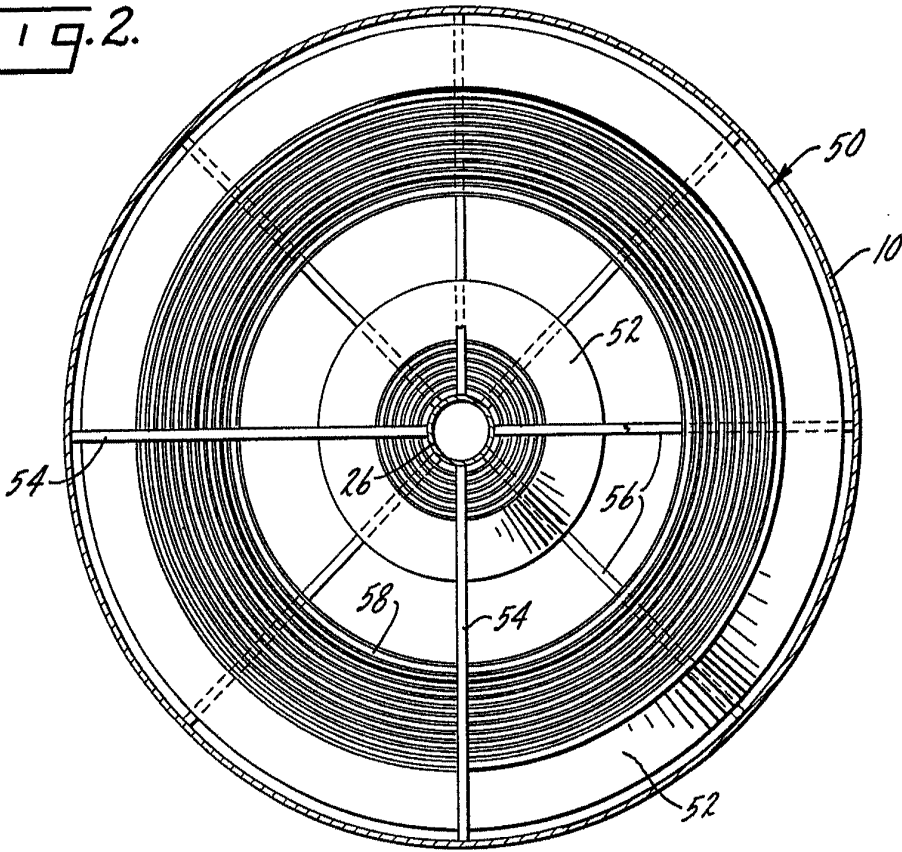


fig. 3.

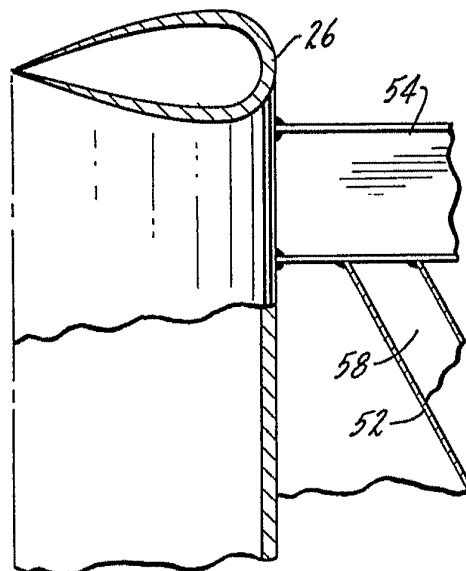
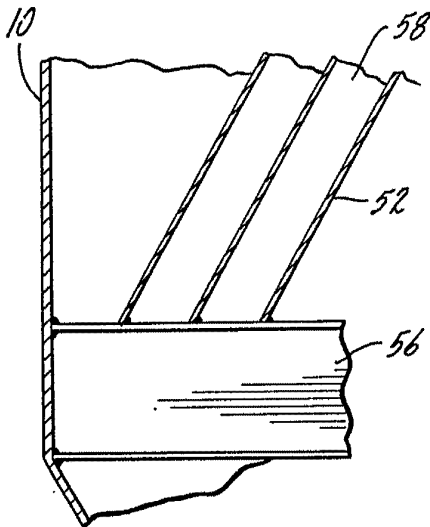


fig. 4.

Alberto de Alencastro
Por Ecodyne

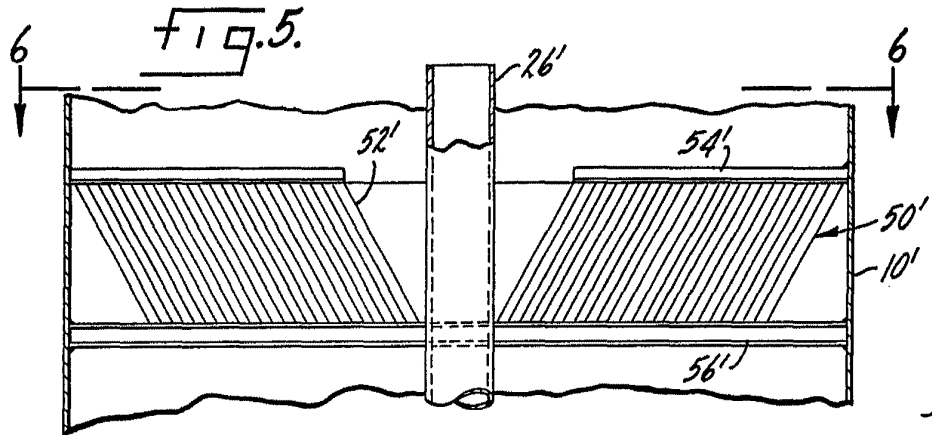
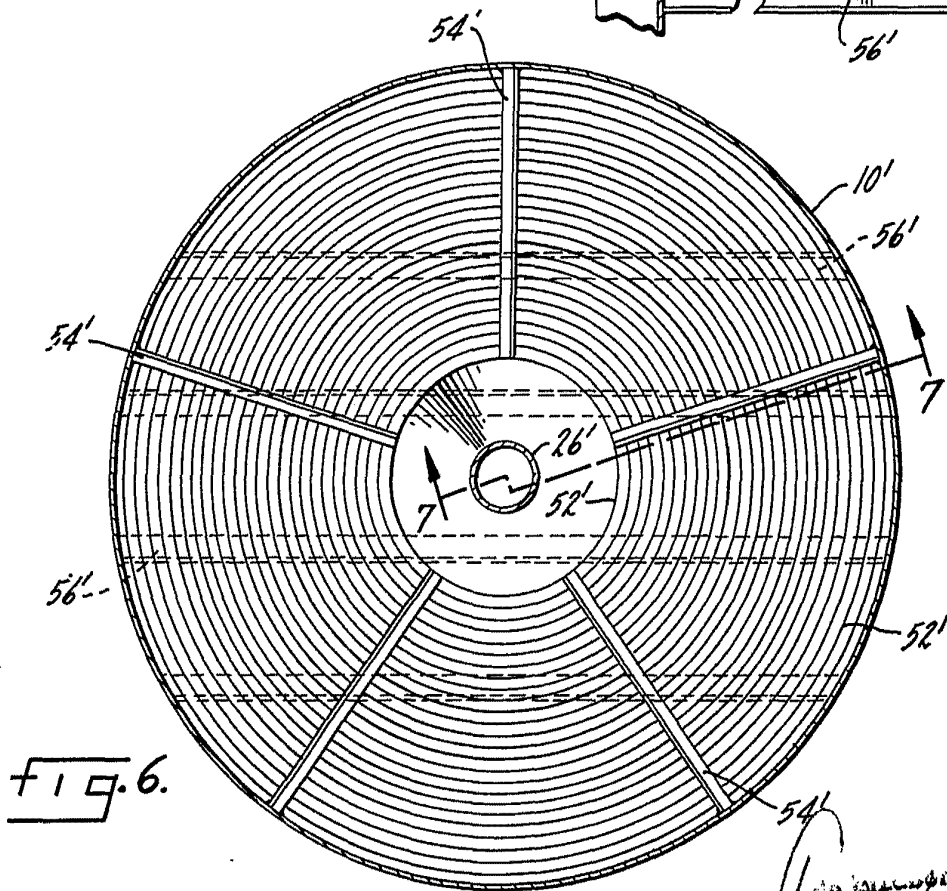
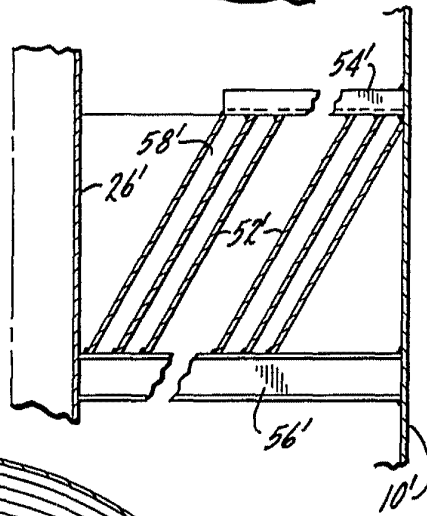


FIG. 7.



Alberto de la Cruz
Pat. Fed.