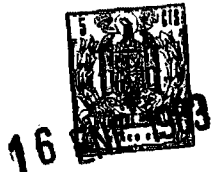


P - 23.288

K 1345.54



16 ENE. 1963

280161

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud
de

PATENTE DE INVENCION

formulada el 21 de Agosto 1962 con el Núm. 280.161

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de UNION TANK CAR COMPANY, entidad norteamericana,
establecida en 111 West Jackson Boulevard, Chicago, Illinois,
Estados Unidos de América, por:

" UN METODO DE ELIMINAR IMPUREZAS DESDE UN FLUIDO "

5 La presente invención se refiere a la técnica de purificación de flúidos, y más en particular al empleo de materiales de intercambio iónico de un tamaño fino de partículas, como auxiliar de filtro en la purificación de líquidos, merced a los cuales se eliminan del líquido de alimentación que pasa a través del filtro los materiales tanto disueltos como sin disolver.



En la técnica de la purificación de líquidos, se pueden utilizar resinas u otros materiales de intercambio iónico, de un tamaño fino de partículas, bien solos o en combinación con auxiliares de filtro ya conocidos, tales como la celulosa o la tierra de diatomáceas. Los materiales se depositan sobre la superficie de aguas arriba de un tamiz de filtro, y forman una capa de revestimiento previo para prevenir la obstrucción del tamiz de filtro y facilitar la uniforme acumulación o formación de la torta de filtro.

Aun cuando en el presente estudio se hace particular referencia a la técnica de la purificación de aguas y al uso de resinas de intercambio de iones, el método que aquí se va a describir tiene aplicación a la purificación tanto de líquidos como de gases. Por ejemplo, tiene aplicación a la extracción del ácido fórmico del formaldehído, a la eliminación de cenizas y cuerpos de color de las soluciones de azúcar, a la conversión de iones potasio en iones sodio en los vinos a la purificación de gases tales como el dióxido de azufre, y a la separación del vapor de agua, vapor de ácidos y dióxido de azufre del aire.

En la técnica mecánica de la filtración se emplean medios de revestimiento previo o auxiliares de filtro tales como la celulosa, el amianto, la tierra de diatomáceas, el carbón en polvo, el talco, el carbón vegetal y la magnesia. Los medios de revestimiento previo sirven para prevenir la obstrucción del tamiz de filtro y facilitar la uniforme acumulación o formación de la torta de filtro, componiéndose éste de las impurezas sin disolver que se eliminan como resultado de la filtración. Estas



funciones de prevenir la obstrucción del tamiz y facilitar la uniforme acumulación de la torta son ambas esenciales para un eficaz funcionamiento del filtro.

5 Aun cuando en el presente estudio se hace referencia concreta a tamicez de filtro, no se quiere significar con ello que esta expresión sea limitativa. Los filtros se hacen comúnmente de tela metálica o de tejido o de papel, y se denominan diversamente tamices o mallas, telas u hojas. Esta invención puede ser aplicada a todos estos filtros.

10 El método usual de aplicación del auxiliar de filtro al tamiz de filtro consiste en preparar una suspensión del auxiliar de filtro en agua y hacer circular la suspensión a través del filtro. Al ser el material auxiliar de filtro de mayor tamaño que las aberturas del tamiz de filtro, 15 aquél se deposita uniformemente sobre la superficie de aguas arriba del tamiz. Las partículas se mantienen allí, según la posición del filtro, por la diferencia de presiones creada por el líquido que se mueve atravesando el tamiz o por la combinación de la pérdida de carga y la gravedad. 20 Después de depositarse una capa de material auxiliar de filtro de suficiente profundidad, se introduce la corriente principal de aguas sin tratar, y se detiene la circulación de la suspensión. Ahora bien, la circulación de agua se mantiene en todo momento a una diferencia de presiones 25 tal que el material auxiliar de filtro quedará retenido en el tamiz. Un método alternativo para agregar este revestimiento previo consiste en poner en suspensión el auxiliar de filtro directamente en la corriente de agua sin tratar, al comenzar el proceso de filtración. En tal caso, 30 se producirá una reacción parcial de intercambio de iones



en el agua de alimentación o entrada, reacción que se terminará cuando el agua pase a través de la resina depositada en el filtro. A veces es también posible revestir el tamiz antes de hacer pasar líquido alguno a través de éste.

5 Las resinas de intercambio de iones son ya conocidos en la técnica de la desmineralización del agua. En esta técnica se incluye la eliminación o separación de materiales ionizados disueltos, respecto de las aguas crudas de suministro. Estos materiales, que en su forma ionizada son indeseables, se eliminan haciendo pasar el agua sin tratar a través de unos lechos de resinas de intercambio iónico. Las resinas de intercambio de iones son unas resinas sintéticas especiales que tienen la propiedad de desprenderse de un ión y tomar del líquido un imán libre. Tal como se utilizan en 10 las instalaciones normales, están en forma granular.

En un proceso típico de desmineralización, el agua sin tratar que contiene en disolución electrólitos o sales ionizadas se hace pasar a través de una resina de intercambio de cationes. A consecuencia del intercambio iónico entre la resina y el agua, la sal se cambia en el ácido correspondiente. A continuación se hace pasar el agua a través de un lecho de resina de intercambio de aniones, donde la reacción de intercambio iónico elimina el ácido. Así se obtiene agua de la alta pureza necesaria para la manufactura de sustancias químicas refinadas, productos farmacéuticos, plásticos, productos alimenticios, papel fino, película fotográfica y para uso en generadores movidos por vapor de agua. 20

Los mismos resultados pueden lograrse haciendo pasar el agua a través de un lecho de resinas mixtas catiónicas y aniónicas. En este método, las resinas de intercambio 25

30



iónico se encuentran en estado de uniformemente mezcladas. En el interior del lecho tiene lugar la misma reacción fundamental, en que las resinas catiónicas transforman las sales en el ácido correspondiente y las resinas aniónicas actúan eliminando el ácido y dando agua pura.

En la técnica de la desmineralización de las aguas, la velocidad de la reacción de intercambio iónico está relacionada con el tamaño de las partículas de resina. La velocidad de reacción es inversamente proporcional al cubo del diámetro de las partículas. En resumen, cuanto menor es el tamaño de las partículas mayor es la velocidad de reacción. Ahora bien, cuanto menor es el tamaño de partículas mayor es la pérdida de carga a través del lecho de resina. Así, pues, no variando las demás cosas, un menor tamaño de partículas significa que la velocidad o el caudal de paso son más lentos.

En ciertas operaciones de desmineralización, es necesario o conveniente eliminar o separar sólidos disueltos y en suspensión que se hallan en concentraciones extremadamente pequeñas del orden de menos de 10 ppm. Por ejemplo, resultan críticas las cantidades o proporciones mayores de 10 ppm. (partes por millón) en sistemas de turbinas de vapor como los usados en servicios públicos. Estos contaminantes, apenas en indicios, en ambientes de temperaturas de recalentamiento y elevadas presiones tienden a picar y estropear los delicados álabes de las turbinas, y a producir incrustaciones en los tubos de las calderas.

En las instalaciones para la eliminación de contaminantes en la proporción de indicios se utilizan actualmente filtros normales de tamiz, para separar de la corriente la materia sólida insoluble, en combinación con dispositivos



o unidades de desmineralización para eliminar la materia disuelta. Los desmineralizadores consisten generalmente en unidades de lecho profundo en las que se utilizan partículas de resina en tamaño de malla 20 a 50, en lechos de una profundidad de 76 a 102 cm. Las partículas de resina de malla 20 a 50 no se consideran como de tamaño fino o pequeño, pero en vista del estado actual de la tecnología, los lechos de resina así compuestos representan el criterio óptimo en cuanto a velocidad de reacción y caudal de paso, para efectuar la eliminación de contaminantes presentes en la proporción de indicios.

Así, pues, en las actuales instalaciones se necesitan unidades de filtro de tamiz independientes para eliminar los materiales sin disolver, y desmineralizadores por separado para eliminar las materias sólidas disueltas. Los desmineralizadores son de por sí instalaciones relativamente grandes, y representan grandes inversiones de capital y traen consigo complicados métodos operativos.

La presente invención combina las etapas de filtración y desmineralización en sistemas de purificación de agua, utilizando resinas de intercambio iónico de tamaño fino de partículas como capa de revestimiento previo sobre un tamiz de filtro. De ese modo se evitan instalaciones independientes o separadas, costosas y complejas. Simultáneamente, se obtiene un máximo rendimiento, tanto de filtración como de desmineralización, en la obtención de agua purísima.

En la técnica de la desmineralización de aguas, la función de las resinas de intercambio iónico viene estando limitada al intercambio de iones. Las partículas de re-

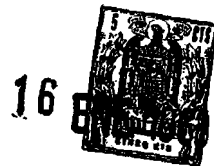
280161



sina, de tamaño relativamente grande, de que generalmente se dispone, no se adaptan bien a los fines de un auxiliar de filtro. Esta invención se basa en el descubrimiento de que las resinas de intercambio iónico de un tamaño de partículas muy pequeño, esencialmente en forma de polvo, son efectivas como medio de revestimiento previo. La resina de intercambio iónico pulverizada, ya sea del tipo catiónico o aniónico o de ambos, puede aplicarse en estado mixto, de la manera usual, a los filtros de tamiz normales. Las resinas pueden utilizarse solas o en combinación con otros materiales auxiliares de filtro ya conocidos. En esta forma de polvo, las resinas pueden ser depositadas fácil y uniformemente. Pueden mantenerse sobre la tela de manera usual. La resina así utilizada funciona eficazmente impidiendo la obstrucción del filtro, y facilita una uniforme acumulación o formación de la torta de filtro.

La forma pulverizada de la resina de intercambio de iones, que la hace eficaz y operativa como auxiliar de filtro, acrecienta asimismo su efectividad como desmineralizador, porque en esta forma se aumenta la velocidad de reacción de la resina. Ahora bien, debido a la relativamente poca profundidad de la capa de resina, la pérdida de carga a través del filtro es pequeña. Así, pues, pueden mantenerse los caudales o velocidades de paso a valores superiores a lo posible con lechos de resinas similares.

El medio de revestimiento previo es esencialmente superior a los medios de revestimiento previo ya conocidos, por combinarse en aquél las propiedades mecánicas de un revestimiento previo con las propiedades químicas de intercambio de iones. Por consiguiente, utilizando la resina co-



5 mo medio de revestimiento previo, pueden separarse del agua tanto la materia disuelta como la no disuelta. La resina de intercambio de iones pulverizada no sólo exhibe propiedades de intercambio iónico que no se encuentran generalmente en otros materiales auxiliares de filtro, sino que presenta esta propiedad en alto grado.

10 A título de ejemplo de la superior efectividad del revestimiento previo de resina de intercambio iónico, se hicieron varias comparaciones como se refleja en la tabla I. Esta tabla pone de manifiesto dos puntos de particular significación e importancia. Uno, que la celulosa no resinosa, como revestimiento previo, era ineficaz para eliminar el material disuelto. Otro, que el filtro revestido con la resina en polvo demostró una superior actividad general en contraposición con las instalaciones mayores, del
15 tipo de lecho normal.

100101



TABLA I

Operaciones de tratamiento de condensado

Columna	A	B	C	D	E
Tipo de equipo	Lecho mixto usual	Lecho mixto poco prof.	Revestim. previo de filtro de resina normal	Revestim. previo de filtro de resina fina	Revestim. previo de filtro de celulosa
Caudal s/área: (l/min.dm ²)	12-20	4-8	0,8-2	0,8-2	0,8-2
Prof.de lecho: (cm)	76-122	30-46	1,3-2,5	0,6-1,3	0,6-1,3
Pérdida media de carga (Kg/cm ²):	1,4-2,1(-)	0,7-1,1(-)	0,35-1,4	0,35-1,4	0,35-1,4
Eliminación de hierro disuelto (%):	50	50	5-	50	0
Eliminación total de hierro (%):	70	70	30-40	85-90	60
Eliminación de cobre disuelto (%):	60	60	5-	60	0
Eliminación total de cobre (%):	80	80	30-40	90-95	60
Eliminación de ión cloruro (%):	99,9+	98+	30-40	98+	0
Eliminación de sílice disuelta (%):	60	40	10-	75	0
Eliminación total de sílice (%):	60	40	10-	90	40
Utilización de la capacidad de intercambio iónico (%):	15-30	15-30	5-10	30-60	--

(-) Puede reducirse por filtración previa.



La invención puede comprenderse mejor haciendo referencia el dibujo adjunto, que representa una forma preferida de realización de la misma, y en el cual:

5 - la figura 1 es una representación esquemática de una instalación de filtración, con una vista en sección parcial del depósito de filtro que muestra en su sitio los elementos de filtro; y

10 - la figura 2 es una sección de detalle de un elemento de filtro, donde se representan en particular los tamices de filtro, las capas de revestimiento previo y la torta de filtro.

15 Con referencia a la fig. 1, la instalación de filtro tiene un depósito de filtro 1 con tuberías o conducciones de entrada 2 y 3 y una tubería de salida 4. En el interior del depósito de filtro 1 hay una pluralidad de elementos de filtro, que más adelante se describirán con detalle, designados en general con el número 5 y conectados a un colector de salida 6 que a su vez va conectado a la tubería de salida 4.

20 En un depósito de revestimiento previo 7 hay almacenada una suspensión de resina de revestimiento previo; este depósito 7 tiene una tubería de suspensión 8 que lo interconecta con una bomba 9. La salida de suspensión de resina está controlada por una válvula 10 de suspensión. La bomba 25 9 está interconectada con el depósito de filtro 1 por medio de una tubería de transferencia 11. En la tubería de transferencia 11, cerca de la bomba 9, hay situada una válvula de transferencia 12 cuya función consiste en regular el paso de suspensión o de líquido procedente de la 30 bomba 9. Una tubería de alimentación 13 dotada de una



válvula de admisión 14 está conectada con la tubería de transferencia 11 en un punto situado entre la válvula de transferencia 12 y la tubería de entrada 2. El agua sin tratar es introducida por la tubería de alimentación 13.

5 La tubería de salida 4 se une a una tubería o conducción de servicio 16 y a una tubería de retorno de revestimiento previo 17, en un punto 19. La conducción de servicio 16 va conectada a unas unidades de servicio no representadas. La conducción de servicio 16 tiene una válvula de servicio
10 20. La tubería de retorno de revestimiento previo 17 desemboca en el depósito de revestimiento previo 7. La tubería de revestimiento previo 17 tiene una válvula de retorno 21 para regular el retroceso de la suspensión al interior del depósito de revestimiento previo 7.

15 La tubería de retorno 17 de revestimiento previo y la tubería 8 de suspensión están interconectadas por una tubería de puente 22 con una válvula de puente 23. El depósito de filtro 1 está equipado con una válvula de respiradero 24 y una válvula de desagüe 25.

20 Con referencia a la fig. 2, el elemento de filtro 5 comprende dos tamices de filtro 30 y 30' separados. Los tamices de filtro 30 y 30' están sujetos en los bordes superiores por un soporte 31 que a su vez va sostenido por un tirante longitudinal 32. Por sus extremos inferiores, los
25 tamices de filtro 30 y 30' van fijados al colector de salida 6. Un cierre hermético periférico (no representado) cierra los bordes exteriores de los tamices de filtro 30 y 30' por todos los puntos excepto por su parte inferior, de modo tal que hay una intercomunicación directa entre el
30 hueco o espacio interior formado por los tamices de filtro



30 y 30', tal como están herméticamente cerrados, y el co-
lector de salida solamente. Así, los líquidos que entran en
el depósito de filtro 1 solamente pueden escapar pasando a
través de los tamices de filtro 30 y 30' y saliendo por el
5 colector de salida 6. La circulación de los líquidos viene
indicada por las flechas.

Durante la etapa de revestimiento previo, se deposi-
tan sobre los lados de aguas arriba de los tamices de fil-
tro 30 y 30' unas capas de revestimiento previo 35 y 35'.
10 Durante la etapa de filtración se forman, por el exterior
de los tamices de filtro 30 y 30' y de las capas de reves-
timiento previo 35 y 35', unas tortas de filtro 36 y 36'.

Las etapas iniciales del funcionamiento de la insta-
lación son las de llenar el depósito de filtro 1 de agua
15 desmineralizada y preparar en el depósito de revestimiento
previo 7 una suspensión de resina de intercambio de iones
regenerada. La suspensión es una mezcla de resina y agua.
El tamaño de partículas viable para los materiales de in-
tercambio iónico puede ser fácilmente determinado por las
20 personas entendidas en la materia, mediante experimentación.
Se considera que las partículas podrían oscilar aproxima-
damente entre malla 60 y malla 400, prefiriéndose las par-
tículas comprendidas aproximadamente entre malla 100 y 200.

Durante la etapa de revestimiento previo, todas las
25 válvulas permanecen cerradas excepto la válvula de suspen-
sión 10, la de transferencia 12 y la de retorno 21. La ope-
ración de recubrimiento previo se inicia entonces poniendo
en marcha la bomba 9. La acción de la bomba extrae del de-
pósito de revestimiento previo 7 la suspensión de resina
30 de revestimiento previo, haciéndola pasar por la tubería

280151



de suspensión 8, la bomba 9 e impulsándola por la tubería de transferencia 11, y por las tuberías de entrada 2 y 3 hasta el interior del depósito 1. La presión de la suspensión entrante obliga al agua del depósito de filtro 1 a pasar a través de los elementos de filtro 5, salir por el colector 6 y la tubería de salida 4, pasar por la tubería de retorno 17 y entrar en el depósito de revestimiento previo 7. Al continuar el funcionamiento cíclico, la suspensión de revestimiento previo es puesta en contacto con las superficies de aguas arriba de los elementos de filtro 5. Por ser las partículas de resina mayores que las aberturas de los tamices de filtro 30 y 30', las partículas de resina se separan de la suspensión y se van depositando en una capa 35 y 35' sobre las superficies de aguas arriba de los tamices 30 y 30'. Debido al fino tamaño de las partículas, sólo hace falta una ligera diferencia de presiones de un lado a otro de los tamices de filtro 30 y 30' para mantener en posición las capas de resina 35 y 35' de revestimiento previo. La suspensión se hace circular de esta manera a través del sistema hasta que sobre la superficie de aguas arriba de los tamices de filtro 30 y 30' se deposita un revestimiento previo de resina 35 y 35' de profundidad suficiente.

En la fase final de la etapa de revestimiento previo, se cierran las válvulas de suspensión 10 y de retorno 21 y se abre la válvula de puente 23. La bomba se mantiene en marcha hasta que la corriente de devolución es clara. El sistema queda entonces dispuesto para su uso.

La operación o marcha de servicio se empieza cerrando la válvula de puente 23 y la válvula de transferencia 12, y abriendo la válvula de servicio 20 y la válvula de ali-



mentación 14 para introducir el agua sin tratar. Esta etapa se regula preferiblemente de manera que en el sistema se mantenga una presión suficiente para asegurar la retención de las capas de revestimiento previo 35 y 35' en su sitio, aun cuando, según se ha visto, hace falta para ello muy poca presión. El agua sin tratar entra, pues, por la tubería de alimentación 13, pasando por la tubería de transferencia 11 y por las tuberías de entrada 2 y 3 hasta el interior del depósito de filtro 1. La presión que trae el agua sin tratar entrante la obliga a pasar a través de las capas de resina 35 y 35' de revestimiento previo y de los tamices de filtro 30 y 30', y a salir así por el colector 6. Al pasar el agua sin tratar a través de las capas de revestimiento previo 35 y 35' se produce una reacción de intercambio de iones, que elimina del agua los materiales disueltos. La materia no disuelta es eliminada del agua de entrada o sin tratar, por la acción mecánica de paso del líquido a través de un tamiz de filtro. Las tortas de filtro 36 y 36', que constan de materiales sin disolver, se van acumulando así o formando sobre la capa de revestimiento previo, al proseguir el proceso. Entonces el agua purificada fluye por el colector de salida 6 y por la tubería de salida 4, yendo al lugar de servicio por la tubería 16.

Al cabo de un periodo de filtración, las resinas se agotan y tienen que ser regeneradas. Cuando esto sucede, se detiene la etapa de filtración cerrando la válvula de admisión 14 y la válvula de servicio 20. Se abren las válvulas de respiradero 24 y de desagüe 25, y se lavan los elementos de filtro 5 mediante un sistema interno de lavado que no se describe ni representa. Del agua de desagüe son recuperadas

280161



las resinas, que luego se regeneran. Entonces se pone en el depósito de revestimiento previo 7 otra carga de resina, y se repite el proceso de revestimiento previo y de filtración. De preferencia, se tienen preparadas varias cargas de resina para reducir el tiempo de parada o inactividad y poder volver a poner en marcha el proceso mientras las resinas agotadas se van regenerando por separado.

La instalación aquí descrita representa sólo una forma de realización o posible disposición de los filtros. Esta particular disposición no es dominante ni limitativa. El principio fundamental de hacer pasar un líquido a purificar a través de un medio filtrante para quitarle las impurezas en suspensión es básico para todas las formas de realización. Por consiguiente, no tiene importancia que la disposición sea simple o múltiple. Independientemente de la manera de colocar los tamices, este invento tiene aplicación siempre que el líquido sin tratar se haga pasar a través del filtro. La porción del filtro por la cual se introduce el líquido sin tratar se designa aquí como lado de aguas arriba.

En la forma de realización aquí representada se hizo circular independientemente una suspensión de revestimiento previo del tamiz de filtro, antes de la introducción del líquido de entrada o alimentación. Ahora bien, las resinas podrían haber sido depositadas directamente en el líquido de alimentación, al comenzar la operación de tratamiento, con resultados semejantes.

Para ilustrar aún más el invento, se describirá acto seguido un ejemplo específico del método puesto en funcionamiento real.

280161



5 La instalación purificadora de aguas comprendía un depósito de filtro equipado con un respiradero y un desagüe adecuados, un depósito de revestimiento previo, una bomba, una tubería de suspensión que interconectaba el depósito de revestimiento previo con la bomba, una tubería de transferencia que interconectaba la bomba con las tuberías de entrada al depósito de filtro, una tubería de salida del depósito de filtro, conectada con una tubería de retorno de revestimiento previo que a su vez volvía al depósito de revestimiento previo. A la tubería de transferencia estaba conectada una tubería de alimentación de agua sin tratar, y a la tubería de salida una conducción de servicio. Además, una tubería de puente interconectaba la tubería de retorno de revestimiento previo con la tubería de suspensión. Todas las tuberías tenían válvulas adecuadas.

10 Dentro del propio depósito de filtro había un filtro de hoja de 90 dm² conectado a un colector de salida que a su vez estaba conectado a la tubería de salida. El tamiz de filtro era de tela metálica de ligamento holandés de 24 x 110.

20 Unas cantidades aproximadas de 2,27 kg. de resina aniónica fuertemente básica (malla 100-200) y de 1,14 kg. de resina catiónica fuertemente ácida (malla 100-200) se regeneraron y colocaron en el depósito de revestimiento previo. Estas resinas fueron mezcladas con agua, en el depósito de revestimiento previo, haciéndose una suspensión con una concentración de aproximadamente 90 a 95% en volumen de resina respecto al agua. El depósito de filtro se llenó de agua desmineralizada. Todas las válvulas estaban cerradas.

280161



Se inició la etapa de revestimiento previo poniendo en marcha la bomba y abriendo la válvula de la tubería de suspensión, la válvula de la tubería de transferencia y la de la tubería de retorno de revestimiento previo. La acción de la bomba hizo que la suspensión de previo revestimiento circulara a razón de 0,8 l/min. por dm^2 de área de filtro, a través de la tubería de suspensión, la bomba, la tubería de transferencia y las tuberías de entrada hasta el interior del depósito de filtro. La presión ocasionada por el bombeo obligó a la suspensión a ir contra la superficie de aguas arriba del tamiz de filtro, depositándose sobre ésta las resinas. La pérdida de carga en el filtro era menor de 0,14 kg/cm^2 . El agua continuó pasando por el elemento de filtro hasta el colector de salida, y por la tubería de salida hasta la tubería de retorno de revestimiento previo, volviendo al depósito de revestimiento previo. Entonces se cerró la válvula de la tubería de retorno de revestimiento previo y se abrió la válvula de la tubería de puente, dejando así circular el líquido sin adición de nuevo material resinoso. Al final de esta operación, se había depositado sobre el tamiz una dosis de capa de revestimiento previo de aproximadamente 31,5 g/dm^2 (de unos 6,4 a 9,5 mm de profundidad). Comprendía ésta 21,0 g/dm^2 de resina aniónica, y 10,5 g/dm^2 de resina catiónica.

Al cabo de unos cinco minutos aproximadamente, la corriente de devolución estaba libre de partículas de resina. Entonces se introdujo en el sistema agua sin tratar, a razón de 0,8 l/min. por dm^2 de área de filtro, abriendo la válvula de la tubería de alimentación y simultáneamente cerrando la válvula de la tubería de transferencia y la vál-



vula de la tubería de puente. Al propio tiempo se abrió la
válvula de la tubería o conducción de servicio. El agua sin
tratar, que contenía entre 2 y 4 partes por millón de elec-
trólito, y de 0,05 a 3 partes por millón de sílice, fué,
5 pues, enviada a través de la tubería de alimentación y las
tuberías de entrada al interior del depósito de filtro. Bajo
esta presión, el agua se hizo pasar a través de las capas de
revestimiento previo y a través de los tamices de filtro y,
por tanto, al colector de salida, la tubería de salida y la
10 conducción de servicio. La pérdida de carga en el filtro era
de alrededor de 0,14 kg/cm². En el transcurso de su paso por
el filtro, se produjo una reacción de intercambio de iones
entre el medio de revestimiento previo de resina de inter-
cambio iónico y el agua sin tratar, merced a la cual se eli-
15 minaron los electrólitos indeseables. La acción mecánica del
paso del agua a través del tamiz de filtro eliminó del agua
el material insoluble. La materia insoluble quedó retenida
en forma de torta de filtro que se iba formando uniforme-
mente por el exterior de la capa de resina de revestimiento
20 previo.

Cuando la calidad del agua a la salida del filtro in-
dicó que se había agotado la resina de revestimiento pre-
vio, se dió por terminada la operación, cerrando la válvu-
la de admisión y la válvula de servicio. A continuación se
25 abrieron las válvulas de respiradero y de desagüe, y se la-
varon los tamices. Del agua de desagüe se recuperaron las
resinas, y se regeneraron. A continuación, se introdujo en
el depósito de revestimiento previo una nueva carga de re-
sina y se repitió el ciclo.

30 Los resultados de la operación, en la que se trata-



ron aproximadamente 37.850 litros de agua, demostraron que se había eliminado un 70-90% de los electrólitos y un 60-80% de la sílice. También se había eliminado el hierro soluble e insoluble.

5 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 24 de Agosto de 1961, bajo el Nº 133.670, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

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:

15

1º. - El método de eliminar impurezas desde un fluido, que comprende las operaciones de revestir previamente un tamiz filtrante depositando sobre dicho tamiz filtrante una capa de material pulverulento de permutación iónica, y realizar la filtración haciendo pasar dicho fluido a través de dicha capa de permutación iónica así depositada y a través de dicho tamiz filtrante, retirando con ello desde dicho fluido materiales disueltos y no disueltos.

20

2º. - El método de eliminar impurezas desde un fluido según el punto 1, en el cual dicho material pulverulento de permutación iónica tiene un tamaño medio de partículas de malla 60 a malla 400 aproximadamente.

25

3º. - El método de eliminar impurezas desde una alimentación de líquido, que comprende las operaciones de poner en suspensión material pulverulento de permutación iónica

30



5 en un líquido de suspensión, recubrir previamente por circulación de dicho líquido de suspensión a través de un tamiz filtrante de malla suficientemente fina para impedir el paso de dicho material a su través, haciendo con ello que
10 dicho material quede depositado sobre el lado de aguas arriba de dicho tamiz filtrante, y filtrar por paso de dicho líquido de alimentación a través del material así depositado y a través del tamiz filtrante, retirando de este modo materia disuelta y no disuelta desde dicho líquido de alimentación.

4º. - El método según el punto 3, en el cual dicho material pulverulento de permutación iónica tiene un tamaño medio de partícula de malla 60 a malla 400, aproximadamente.

15 5º. - El método de eliminar impurezas de un líquido de alimentación, que comprende las operaciones de poner en suspensión resina pulverulenta de intercambio iónico en dicho líquido de alimentación, recubrir previamente haciendo
20 pasar dicho líquido de alimentación a través de un tamiz filtrante de malla suficientemente fina para impedir el paso de dicha resina a su través, depositando de este modo una capa de dicha resina sobre el lado de aguas arriba de dicho tamiz filtrante, y filtrar continuando el paso de dicho líquido de alimentación a través de dicha resina así
25 depositada y de dicho tamiz filtrante con lo cual se eliminan de dicho líquido de alimentación materia disuelta y materia no disuelta.

30 6º. - El método según el punto 5, en el cual dicha resina pulverulenta de intercambio iónico tiene un tamaño medio de partículas de malla 60 a malla 400 aproximadamente.

280161



16 ENE. 1963

te.

7º. - Un método de eliminar impurezas del agua de alimentación, en una instalación de purificación de agua, que comprende las operaciones de poner en suspensión en agua resina de intercambio iónico de un tamaño medio de partículas de malla 60 a malla 400 aproximadamente, recubrir previamente haciendo circular dicha agua de suspensión a través de un tamiz filtrante que tiene aberturas de tamaño suficientemente pequeño para impedir el paso de dichas partículas de resina a su través, depositar dicha resina en una capa que tiene una profundidad de 1,6 a 38 mm. aproximadamente en el lado de aguas arriba de dicho tamiz filtrante, y filtrar haciendo pasar dicha agua de alimentación a través de dicha capa de resina así depositada y a través de dicho tamiz filtrante, eliminando de este modo impurezas disueltas y no disueltas de dicha agua de alimentación.

8º. - Un método de eliminar impurezas desde un fluido.

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.

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

Madrid, 16 ENE. 1963

P. A.

Alberto de Elizalde
Por Poder

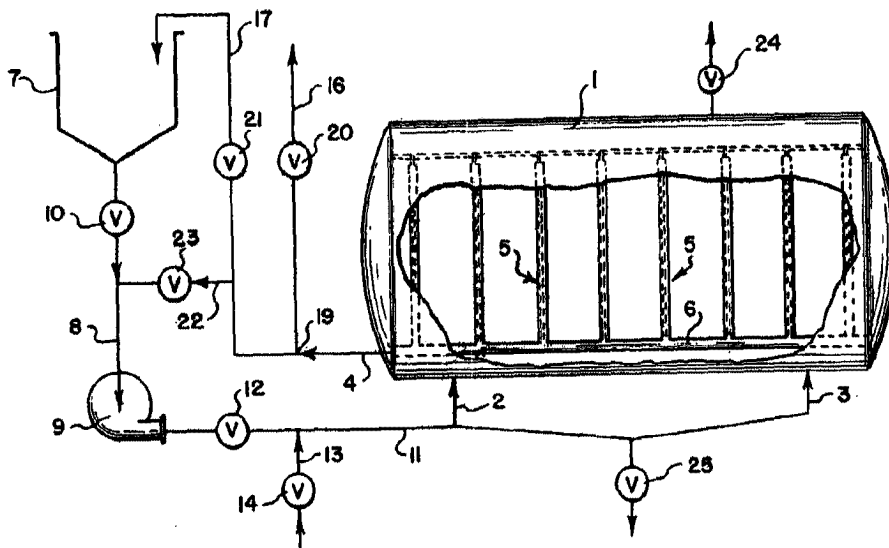
280161

SPAIN



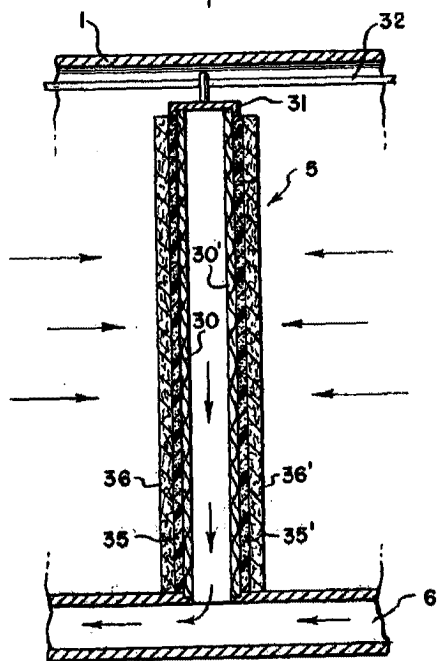
10 EN

FIG. 1



280161

FIG. 2



Alberto de Elizaburu
Por Patente