



287905

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

por "UN PROCEDIMIENTO PARA REGENERAR AGUA DE UNA SOLUCIÓN DE AGUA DE ALIMENTACION CON CONTENIDO IONICO", a faor de la firma estadounidense WATER-LITE CORP., domiciliada en 1603 Orrington Avenue, Evanston, Illinois (EE.UU.).

MEMORIA DESCRIPTIVA

5. Este invento se refiere al procedimiento y aparato para producir agua dulce a partir de mezclas y soluciones de agua residual, agua salobre, agua estancada, agua de sobrantes industriales, agua de mar y agua alcalina, por difusión iónica acelerada y espacios de aire que incluyen la eliminación de sus impurezas tanto ionizadas como no ionizadas.

10. La invención comprende: (1) el uso de aditivos económicos y fácilmente asequibles, tales como el hidróxido cálcico y sulfato cálcico o similares, no solamente para control del movimiento de las partículas



287905

- orgánicas, que incluyen hidrocarburos, sino incluso para ser prontamente detectadas en pequeñas cantidades como un indicador en el agua del producto si se desea confrontar el equipo de reclamación; (2) controlar el movimiento de partículas iónicamente influenciadas en un cuerpo de agua contaminada y la discriminación de las partículas a partir de las moléculas de agua, temporal y espacialmente, para la eliminación selectiva; (3) reducción total de las partículas contaminantes en el agua de alimentación a un denominador común de conducta de ionización y movimiento por difusión y presiones de grado o calibre negativo del agua pura a partir del agua de alimentación más rápidamente a través de una difusión reticular o espacio de aire que la velocidad que puedan desplazarse las partículas influenciadas por ionización, o por limitación de los iones a porciones limitadas del cuerpo del agua de alimentación y recolección del producto acuoso purificado a partir de la porción remanente del cuerpo; y (4) reducción de un pH de alcalinidad elevada (12 a 13) del agua de alimentación a un pH neutro (6,5 a 7,5) o en algunos casos a un pH débilmente ácido (5 a 6,5) sin necesidad de la adición de reactivos neutralizantes, y desde un pH inferior a un pH neutro si se desea.
5. El invento comprende la obtención, a un bajo coste, un producto acuoso libre de residuos a partir de cuerpos conocidos de agua contaminada de volumen útil con equipos de bajo coste que operan durante largos períodos de tiempo sin asistencia.
10. Otro objeto de la invención consiste en libertar de un cuerpo de agua contaminada, vahos o
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



287905

5. vapor de agua por contacto con moléculas de aire sobre superficies extensas interfase sobre ambas caras en presencia de presión reducida para liberar moléculas de agua en gran número por contacto con iones contaminantes como un paso de purificación y recolección del agua de contaminación reducida como producto acuoso para ulterior purificación en una masa de difusión.

10. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un sistema regenerador de agua en el que el movimiento iónico en agua contaminada se retarda mediante movimiento a través de una masa de difusión por movimiento de traslación fortuito e indistinto de los iones y moléculas de agua en la masa, mientras que la actividad molecular es incrementada y las moléculas de agua en la masa son aceleradas predominantemente en una dirección bajo la influencia de presiones de grado negativo.

15. Otro objeto de la invención es el de proporcionar un volumen continuo de elevada corriente, un sistema regenerador de agua de pequeño tamaño para agua de elevada calidad en un paso que puede emplear vapor para el resalte del agua o purga del equipo cuando sea necesario.

20. Otro objeto es conservar o eliminar el uso de producto acuoso para el equipo de purga y con ello inducir un mayor rendimiento de producto acuoso a partir de agua contaminada.

25. El invento proporciona también un aparato para purificar agua cuyos costes de construcción y requerimientos de espacio son de una pequeña fracción con respecto a los equipos convencionales; cuyas partes móviles son pocas y comprende esencialmente

30.



287905

bombas convencionales, motor y elementos de control automáticos; cuyas exigencias de energía externa en grandes instalaciones son una pequeña fracción de las que se requieren para equipos convencionales y se requiere poca o ninguna energía en dispositivos de pequeño volumen tales como un equipo para la subsistencia de familias, individuales y para viaje; y, cuyos aparatos se fabrican de materiales económicos, fácilmente asequibles, a prueba de corrosión y de insectos, comprendiendo materiales dieléctricos no quebradizos, si se desea.

Otros objetos de la invención se apreciarán en la descripción de los dibujos, en los cuales se ilustran esquemáticamente las diversas realizaciones de la invención para la realización de varias fases del procedimiento, y en los que:

Las figuras 1 y 1a son vistas esquemáticas de un método y aparato operativo para purificar agua en fase única para equipos de subsistencia o de familia o como uno de diversas fases;

la figura 2 es una vista esquemática de un aparato, mostrando una realización preferida del invento para operación continua;

la figura 3 es una sección tomada por la línea 3-3 de la figura 2;

la figura 4 es una vista esquemática de otra forma de realización de la invención para operación continua;

la figura 5 es una vista esquemática de un mé-



287905

tudo y aparato, mostrando una realización de alta producción, mecánica, de la invención;

la figura 6 es una vista en sección de otra forma de realización de la invención;

5. la figura 7 es una sección tomada por la línea 7-7 de la figura 6.

10. Para la mejor comprensión del invento, hemos indicado que todos los contaminantes disueltos en el agua, otros que los sólidos pesados o densos no disueltos los cuales pueden ser separados o eliminados fácilmente por filtros mecánicos convencionales, pueden tratarse de acuerdo con su marcha de ionización en una solución acuosa. Algunas sustancias, tales como los desechos orgánicos que contienen plantas microscópicas y microorganismos animales, e hidrocarburos tanto solubles como insolubles conteniendo aceites y colorantes, no ionizan fácilmente en agua mientras que otros compuestos térreominerales parcialmente solubles en agua, tales como compuestos cálcicos baratos que incluyen hidróxido cálcico $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y sulfato cálcico CaSO_4 no solamente ionizan en agua adecuadamente en cantidades pequeñas sino también tienen una afinidad para tales partículas orgánicas en solución.

15. En el presente invento el uso o presencia de hidróxido cálcico o sulfato cálcico se prefiere cuando están presentes partículas orgánicas. Sin embargo, a menos que se especifique de otra manera, se hará referencia al sulfato cálcico para los efectos de descripción a título de ejemplo de otros compuestos ionizantes conocidos que se encuentren presentes en o que puedan ser adicionados

20.

25.

30.



287905

a agua contaminada para los efectos deseables.

5. El sulfato cálcico debe ser adicionado de manera suficiente y solamente en una cantidad necesaria para proporcionar un efecto de ionización para todas las partículas orgánicas presentes. Luego, cuando se establece un contacto íntimo entre las partículas ionizadas y las partículas orgánicas disueltas, la réplica de las partículas orgánicas se controla o influencia por la acción de las partículas iónicas en el tratamiento subsiguiente de la solución por difusión capilar, difusión por espacio de 10. aire con condiciones de presión negativa, atracción de polaridad eléctrica y repulsión electrostática y que incluye selectividad en relación a la carga eléctrica.

15. Las expresiones "masa de difusión" o "retículo", tal como aquí se emplea, indican un cuerpo o masa que comprende preferentemente una estera semejante al fieltro de material inerte que define un laberinto de cavidades y pasos de similitud capilar en circuito diminuto irregular a su través lo suficiente compacto para retrasar, 20. diferir o demorar el paso de iones de impurezas mientras que permite el paso libremente de moléculas de agua contaminada a pesar de no tener pasos de una medida que sirvan meramente de conductos de sifón. Se ha establecido una masa de este tipo en lana pura, natural o sintética afel- 25. trada, y con ciertos minerales tales como silicato de aluminio en escamas y metal, tales como cristales de níquel. Estos pueden reforzarse con materiales fila- mentosos, tales como nylon, dacron, lana natural o sin- 30. tética hilada, o filamentos metálicos, tan largos que los elementos de refuerzo no proporcionen conductos de



287905

sigón.

5. El agua, con carga eléctrica pequeña, si la tiene, y que molecularmente es neutra eléctricamente, tiene una libertad de acción relativa y humecta fácilmente una masa de difusión y penetra libremente a su través en un movimiento capilar. Por otra parte, los iones en solución que tienen cargas eléctricas que influyen una región amplia vecina de moléculas, tiende a evitar la intimidad con la masa de difusión que incluye espacios de aire que las hacen razonablemente libres. Asimismo, se ha observado que incluso los iones y el agua pura tienden a difundirse en la misma solución en una interfase que envuelve materiales contiguos de diferentes gravedades específicas y características eléctricas distintas, tanto sólidas como gaseosas.
- 10.
15. Así, cuando el ión de agua contaminada intenta pasar a través del retículo capilar, los iones que forman racimos están mal dispuestos para separarse o entrar en la masa de difusión y tienden a detenerse fuera de la cara de la misma. El racimo no puede desplazarse tan rápidamente como las moléculas de agua libre en el retículo porque con el movimiento de Brownian de los iones, el material filamentosos y la presencia de fuerzas de gravitación impiden el movimiento iónico en la masa de diminutos pasos capilares irregulares.
- 20.
25. Sin embargo, las moléculas de agua se mueven libremente hacia delante bajo la acción capilar y presiones de calibre negativo y dejan atrás los iones en su movimiento. Esto proporciona una acción que denominaremos como "difusión capilar" y las distancias relativas de des-
- 30.



287905

plazamiento permanecen proporcionales bajo relaciones que varían de flujo líquido para un retículo capilar dado, que incluye un espacio de aire sometido a presión negativa.

5. Hemos encontrado que una molécula de agua se desplazará tanto como quince veces más rápidamente a través de la masa de difusión que un ión. La recuperación del producto acuoso puede continuarse hasta que los iones inician el avance a su través. Luego se puede purificar la masa al fluir concentraciones de iones rechazados desde su superficie a su
10. final de agua de alimentación, escurrida tan seca como sea posible del agua contenida parcialmente purificada y secada al aire para purificarla de contaminación de partículas tanto como sea posible. Además, con operación continua, la reducción iónica del producto acuoso es proporcional a la velocidad relativa de desplazamiento del agua y de los iones a través de la mecha.
- 15.
20. Cuando penetra en sentido opuesto aire bajo presión de calibre positivo en la masa de difusión para henchirla libre de líquido, también colabora en la purga de iones de la masa cuando y después que la solución es arrojada, debido a que la difusión es anulación por tales presiones. En los pasos capilares se realiza un efecto secante de aire que incrementa la concentración de una solución lentamente húmeda y tiende a ocasionar una reasociación iónica que permite una mayor rapidez y expulsión física completa de partículas lentamente reasociadas en los pasos.
- 25.
- 30.



287905

5. En el caso de que algunos iones reasociados como particular pudiesen efectuar el sifón en el retículo capilar, hemos encontrado que la vibración de la estructura reticular por pulsación del aire los extraerá, o con un breve flujo subsiguiente de agua pura, tanto como un vaho o como en gotitas, es conducido por la presión de aire, limpiará los pasos capilares completamente bien para un paso repetido de purificación.

10. Cuando en la práctica se desean pequeñas cantidades de agua potable del orden de un galón por día, puede emplearse un pequeño depósito rellenable con una masa de difusión.

15. Tal dispositivo se representa en la figura 1, donde se muestra un cubo de subsistencia que solamente requiere atención personal. Un depósito 13 de masa es llenado con una solución 10 y una masa de difusión similar a fieltro o mecha 14 se inserta en parte a través de una empalmadura anillada 15, que es ahorquillada en 16 para ser recibida en enlace soportado sobre el borde del depósito y aqueada en 16a para aguantar la mecha en la posición ilustrada. Soportada de esta forma, un extremo 17 es inmerso en la solución 10 y otro extremo 18 puede colgar libremente encima de una cuba 19, en la que el producto acuoso 12 se recoge. Esta es la forma más sencilla del equipo. Con objeto de soportar la mecha en forma conveniente, se prefiere proveer un miembro brañido o de acero inoxidable 15a, que ofrece gran similitud a una cola de langosta, que asimismo protege la parte superior de la mecha para prevenir evaporaciones indebidas. El miembro 15a

20.

25.

30.



287905

- se construye preferentemente de dos mitades simétricas unidas a lo largo del borde exterior y provistas con talones 15w que retienen la mecha a lo largo de los bordes interiores. El miembro 15 a tiene internamente
5. bordones de estribo 15r para contactar la superficie de mecha en una dirección circunferencial y espaciar la superficie de la mecha de la pared como en 15a, a fin de prevenir cualquier conducción de agua entre el miembro 15a y el retículo de mecha. El miembro 15a
10. está abierto a lo largo de su cara interior como en 15b para inserción lateral y separación de la mecha que lo atraviesa. Con la mecha soportada en el interior, el conjunto es recibido entre los dos miembros curvados de pinza de resorte 15c manipulados por orejas 15e. Se observará que el recipiente o cuba 19
15. y depósito 13 se unen telescópicamente en sus extremos abiertos para servir como un alojamiento de cuba protectora para retén de las otras partes cuando no se utiliza.
20. La cantidad de agua recuperada en una longitud dada de tiempo es proporcional e inversamente proporcional a la densidad de la masa. El ciclo de tiempo entre las purificaciones es proporcional a la longitud de la masa. Sin embargo, a la menor elevación en la masa anterior
25. del agua de alimentación, el agua fluirá rápida y firmemente. Cuando los iones inician el paso, la mecha puede quitarse libremente y purgarse como se ha descrito y el depósito se vacía y rellena y la mecha se vuelve a su posición de trabajo.
30. Un equipo preferido se muestra en la figura 1a, en donde se emplea una presión de grado negativo, y en el cual una unidad de pasa de difusión similar a una



287905

mecha 214 se soporta mediante un anillo sujetador 11 ahorquillado como en 216 para engarzar el borde del depósito y manipulado por orejas terminales 219 que se comprimen. Así soportado, un extremo 217 se inmerge en la solución 10 y el otro extremo 218 se extiende por encima del depósito 13.

5.

La unidad de retículo comprende un elemento de cartucho que incluye un tubo de plástico o revestimiento precintado 211, hecho preferentemente de polietileno de alta densidad, llenado durante o después del moldeado con la masa de difusión 215. Cápsulas conectables 220 y 222, hechas cada una de un acrílico o un poliestireno, cierran los extremos del tubo, teniendo cada una de preferencia, en su borde dirigidos hacia dentro, flancos en forma de talón 224 de un diámetro interior normalmente menor que el diámetro exterior del tubo 211 para engarzar la superficie externa del tubo en relación de precinto en sujeción separable.

10.

15.

La pared inferior 226 está perforada con pequeñas aberturas 228, para permitir el paso a su través de agua desde el depósito 13 a la masa 215, y soporta entre ellos un disco inserto 230, cuando se desea. La inserción está compuesta de un material foramíneo impregnado con o que soporta partículas de Ca(OH)_2 para disolución gradual dentro del agua que pasa a través de las aberturas 28. Esencialmente se utiliza la mencionada inserción cuando puede presentarse una contaminación orgánica en el agua de alimentación 10 y tales partículas orgánicas captativas, tal como ya se ha indicado, colaboran asimismo con un

20.

25.

30.



28785

detector de contaminación iónica que se describirá a continuación.

5. En el extremo superior del tubo, están previstos preferentemente dos elementos que se sostienen en posición por la cabeza superior 222. El elemento inferior 232 proporciona una capa de filtro de carbón vegetal activado para separar olores y gustos, y el elemento superior 234 es un disco de carbón o porción impregnada con un indicador de contaminación que cuando está seco sobre el carbón no se disolverá pero 10. cambiará de color cuando contacte con partículas iónicas en el agua que lo atraviesa. La cabeza superior es transportable, de manera que un cambio de color puede ser detectado.
15. La forma de la cabeza superior, como se representa, proporciona una protuberancia 236 que tiene una salida 328, a la que se une una manguera 240 que se dirige a una botella-colector de tipo aspirador 242, en la que se induce una presión de grado negativo 20. mediante una bomba esférica por compresión 244 que tiene sus válvulas de verificación 246 orientadas según se indica.
25. Todos los elementos descritos, a excepción de los elementos de cartucho reticulado 214, pueden almacenarse en el depósito 13 cuando no se utiliza, mediante un elemento de cierre 248 que precinta mediante una empaquetadura 250 hacia el extremo abierto del depósito por una junta a bayoneta 252.
30. La actuación de la esfera 244, induce una presión de grado negativo en la cabeza 222 para reducir



287905

- la presión sobre el agua en la masa 215 y acelerar la actividad molecular de las moléculas de agua delante de la masa que introduce iones. Así, el agua pura fluirá hacia la vasija colectora 242 por un período de tiempo antes de que se inicie la aparición de iones.
5. Cuando esto se realiza, cambiará el color de la capa indicadora superior 234 y la operación puede pararse. Después de esto, las cabezas pueden separarse y la masa 215 es purgada o desechada y una nueva se dispone en operación. A partir de un cartucho de fieltro de lana de 1 pulgada de diámetro y 12 pulgadas de longitud, pueden extraerse en 20 minutos 900 cc de agua pura. La presión de grado negativo sería aproximadamente suficiente para descargar la masa del peso del agua contenida por encima del nivel del agua de alimentación.
- 10.
- 15.
- La recuperación del producto acuoso en la parte superior del difusor puede continuarse hasta que los iones de impurezas empiecen a aparecer en la parte superior. Entonces la masa de difusión puede quitarse libremente, purgarse o substituirse. El depósito es evacuado y relleno con más soluciones de agua impura y la masa purgada o nueva masa de difusión es devuelta a su posición de trabajo. La unidad puede sumergirse directamente dentro de la fuente de las aguas de alimentación, con lo cual se elimina el depósito, si se desea.
- 20.
- 25.
- Un aparato de operación continua se representa en la figura 2, incorporando la invención a la recuperación de producto acuoso 12 a partir del agua de alimentación 10.
- 30.



287905

Una cubeta 20 se construye para recoger producto acuoso y suministrarlo a través de una salida 21.

5. Soportado en extremos opuestos sobre las paredes extremas de la cubeta 20, mediante cojinetes 22 y 23, existe un tambor 30, de preferencia fabricado con tubos de acero inoxidable de chapa trepada, concéntricos, interior 31 y exterior 32, hechos de preferencia de polvo de acero inoxidable sinterizado que permite aproximadamente una porosidad de 50 micras, de manera que no resiste el flujo de solución. Paredes divisoras no perforadas dispuestas radialmente 33 interconectan los tubos en relación conjunta y proporcionan compartimientos situados periféricamente, que se extienden longitudinalmente, 34, a través de los cuales puede moverse radialmente el fluido en una u otra dirección bajo gravedad o presión. Los compartimientos se cierran en sus extremos mediante paredes extremas 35 sobre las cuales se montan los cojinetes de soporte 22 y 23.

10. Los compartimientos 34 se llenan con una masa de difusión 60 substancialmente compacta para resistir la acción de cualquier presión diferencial empleada. De preferencia, la masa es soportada por una tapa de soporte contra las paredes divisoras y extrema 33 y 35, para prevenir el paso del líquido en el retículo a lo largo de sus caras.

25. Cubriendo la cuba 20 y la porción superior del tambor 30, existe una cubierta 40 aproximadamente precintada para retener aire bajo presión, de forma que la cuba 20 y el tambor 30, o solamente la cuba, puedan someterse a presión de grado positivo o negativo cuando se desee.

30.

287905



5. El agua de alimentación es suministrada al tubo interior 31 a un nivel predeterminado, y asimismo aire bajo presión si se desea. Entonces los compartimientos que están en posición más elevada son purgados por aire que fluye radialmente bajo una presión, destilando transversalmente, y los compartimientos sumergidos o más bajos pueden abastecerse con agua de alimentación desde el tubo 31 bajo presión.

10. La cubierta es separable para reparar el aparato y el tambor 30 puede ser separado con la cubierta o bien dejado en posición sobre la cuba si se desea, estando previstos cerrojos apropiados (no representados).

15. Con objeto de proporcionar el grado de presión y el flujo y control de agua de alimentación y producto acuoso según se ha sugerido, se proveen planchas facultativas en 41 y 41a para impedir el agua y los iones que son purgados desde los canales más elevados de alcanzar el producto acuoso 12 en el fondo de la cuba y asimismo para aislar la cubierta 40, de la cuba 20, si se proporciona entre ellas una presión diferencial. Por consiguiente, el agua purgada es dirigida mediante las planchas a la cuba 20a y pasada para de allí desecharla, ya sea por gravedad a través del conducto 20g o mediante una bomba de evacuación 20p que dependen del establecimiento de una válvula 20v y la presencia de una presión de grado negativo o positivo en la cubierta 30. De preferencia, no se requiere presión negativa en la cubierta 40, en cuyo caso la bomba 20p y válvula 20v pueden ser eliminadas de la operación.

30. Pueden emplearse dos sopladores de aire para proporcionar y controlar la presión deseada. El soplador



287905

5. dor 47 proporciona presión de grado negativo, ya sea en la cubierta 40, a través del conducto 47a, ya sea en la cuba 20, a través del conducto 47b, o en mabos, dependiendo del montaje de la válvula 47v. El soplador 48 suministra aire bajo presión de grado positivo al interior del tubo 31 a través de un orificio de asiento de eje 43, donde ejerce una presión descendente sobre el agua de alimentación contenida y asimismo fluye hacia arriba a través de los compartimientos 34, para purgarlos hasta desecho, según ya se ha indicado.
10. Con el fin de mantener un nivel predeterminado del agua de alimentación en el tubo 31, y corregirlo si se desea, el interior del tubo 31 está en comunicación libre con una cuba de control de nivel de líquido 44, que
15. tiene una admisión 45a desde la bomba de agua de alimentación 45p, que se controla en forma bien conocida mediante una válvula de flotación 45b. Este nivel se varía mediante el conducto de admisión 45a, que está provisto de un asiento de válvula espaldado 45s y una unidad de casquillo
20. externamente accesible 45g para ajustar el asiento 45s hacia y fuera de una cabeza de válvula 45v controlada mediante un flotador 45f. La presión de aire es equilibrada entre el tubo 31 y la cuba 44 y cuando se disipa agua de alimentación, el nivel en el tubo 31 se mantiene mediante
25. penetración de flujo libre.
30. El avance gradual de frentes iónicos en los retículos sumergidos se indican esquemáticamente mediante líneas de trazos 61, cuando la rotación del tambor se realiza en la dirección de la flecha 61a. Así en la mitad inferior del tambor, el agua pura fluye a través

287905



y por delante de los iones por difusión capilar y, antes de que los iones empiecen a aparecer, las masas son sucesivamente purgadas para consumirse o desecharlas; el agua pura, justamente por delante de los iones lavando
5. ulteriormente la masa, es seguida por aire bajo presión.

En funcionamiento, aunque los dos sopladores 47 y 48 son representados, uno puede mantener suficientemente una presión de vertido predeterminada de cinco libras por
10. pulgada cuadrada como máximo, a través de los retículos 60, y con una presión de grado negativo, en la cubierta

40 y la cuba 20, se acelera el flujo del fluido desde el tubo 31 exteriormente al cierre, y se alcanza la periferia. Con un incremento de presión de grado negativo sobre masas sumergidas, las moléculas de agua se vuelven más animadas y no solamente es más firme el flujo
15. sino que se dejan atrás los iones en una relación mayor para un rendimiento superior. Luego, cuando las masas se elevan por encima del nivel de agua de alimentación, el aire empieza a fluir a través de los compartimientos

y arroja el agua de los mismos con un flujo compulsivo que purga los iones juntos con el agua.
20.

Se proporciona un funcionamiento alternativo, el cual se realiza de preferencia con la válvula 47v cerrada.

Luego, a través de la válvula 48a, el rendimiento del soplador 48 proporciona una presión de grado positivo en la cubierta 40 y la válvula 43a es abierta para el derrame, de manera que cuando la plancha facultativa 41 es franqueada sucesivamente por los compartimientos y su movimiento cíclico hacia arriba, la presión de aire en la cubierta
25.

es efectiva para arrojar el agua y purgar los compartimientos en una dirección de flujo contraria, es decir, interiormen-
30.



287905

te hacia atrás del tubo interior.

5. A los efectos de este método de purga, se sitúa sobre el eje 43 en un extremo y soportado por el elemento 53 contra la rotación en el otro extremo, una cuba o colector 31a semicilíndrico. El colector está abierto por su parte superior para recibir el flujo posterior de agua de concentración elevada y desaguarlo para desecharlo a través de la válvula 43v, y los álaves 43w sobre el tubo 34 no solamente mueven cualquier precipitación presente sino que también aseguran el desague del agua arrojada al colector 31a. La presión de aire sobre el agua de alimentación 10, es residual, siendo parcialmente encerrada para limitar la cantidad que se permite escapar con el agua desechada. Así, el aire que se lleva a través de los compartimientos mantiene una presión baja sobre el agua de alimentación en los compartimientos para la porción de reducción de su ciclo.
- 10.
- 15.

20. Con una masa más gruesa de dos pulgadas, de lana pura firmemente compacta, y una presión negativa de una a cinco libras por pulgada cuadrada, en la cuba 20, el tambor puede girarse tan lentamente como a una revolución por minuto, y con la temperatura del agua de alimentación tan baja como sea posible en favor de la lentitud de los iones, y se realiza una recuperación de producto acuoso puro en grandes cantidades cuando se trabaja en operación continua.
- 25.

30. Además, se sobreentiende asimismo que con el flujo forzado del agua de alimentación, el área de flujo seccional en cada unidad 60 se incrementa gradualmente, radialmente hacia fuera, para una presión de goteo transversal a las masas de difusión. El



287905

- flujo de agua por delante de los iones es más firme. Sin embargo, cuando el agua de alimentación que permanece en las unidades más elevadas es arrojada hacia dentro por el aire, el área de flujo seccional empieza a decrecer y la relación de presión y flujo proporciona una actividad de lavado favorable a la purificación. El tambor puede girarse en una u otra dirección por el tornillo impulsor sin fin 62, de velocidad variable, que actúa sobre la rueda serpentina 63 y la velocidad de rotación se ajusta de forma que los iones en los compartimientos sumergidos no alcanzan totalmente la cara exterior del tambor.
- 5.
- 10.
- Luego, con la utilización de las presiones de aire descritas, la velocidad de rotación del tambor puede variarse ya que la aplicación de presión ayuda al flujo del producto acuoso por delante de los iones a la extensión que incrementa el racimo de iones en el inicio de los pasos capilares y, además, inhiben la prosecución iónica del producto acuoso. Por ello se incrementa el rendimiento del producto acuoso más que proporcionalmente para ciertos grados utilizables de agua, apreciándose que la velocidad de rotación del tambor se relaciona con el espesor del retículo así como también a las presiones empleadas. La más intensa difusión de las unidades, a la mayor lentitud a que el tambor puede girar, o la más elevada presión diferencial que pueda utilizarse, proporciona que la caída de presión, a la presión existente más allá de la masa de difusión, sea alcanzada por el producto acuoso, mientras permanece dentro de la masa de difusión.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



287905

5. Haciendo ahora referencia a la figura 4, se muestra un aparato de actuación contigua, donde una masa de difusión similar a una cinta 71 se mueve a contracorriente para proporcionar producto acuoso en alto grado. Un depósito 70 que tiene una admisión en 9 para solución 10, se provee asimismo con una represa 73 que permite el derrame de solución 10 a lavar y conduce los iones desechados que se reúnen en la superficie de la cinta reticular 71. Se proporciona una abertura 74 en el fondo 75 del depósito y más abajo se halla un paso 74a, que tiene una pared en 77 móvil horizontalmente para disminuir o ensanchar el área de sección transversal del paso. Este movimiento puede realizarse hidráulicamente o por presión de resorte, pero como se representa, se sitúa un dispositivo de cremallera 78 que lleva una cabeza 79 que define la pared 77, que precinta contra las fugas mediante un diafragma 83. La cinta continua 71 se representa como montada sobre poleas 72, para moverse y llenar el paso 76, y se comprime a un grado predeterminado entre las paredes de este paso.

10.

15.

20.

Donde la cinta deja el paso y penetra en el depósito, se halla en contacto con la solución 10 por encima de la entrada 74. El agua, mediante difusión capilar y bajo gravedad, inicia el movimiento interiormente y descendente a través de la cinta que deja hacia atrás los iones recogidos sobre las caras de la masa de la cinta. Algunos iones acompañan el agua, pero como quiera que los iones se desplazan más lentamente, una relación que puede diferir por diferentes materiales de cinta, hace que el agua deje atrás los iones, que ayudados inmediatamente por la gravedad

25.

30.



287905

fluyen por último desde el fondo de la cinta dentro del depósito colector 84, como producto acuoso o agua purificada.

5. Sin embargo, aquellos iones que penetran en la masa, aunque reducidos en número, podrían iniciar por último la salida hacia delante, excepto que en esta realización, la cinta se mueve hacia arriba realmente en la misma o ligeramente mayor relación de velocidad que los iones se mueven hacia abajo en la cinta, pero en una velocidad menor que la de las moléculas de agua a su través. Consecuentemente, agua purificada y solamente agua purificada se alcanza siempre a través del paso 76.

10. Cuando la cinta se mueve así hacia arriba, desde la abertura 74, se satura con solución que tiene un número reducido de iones y que soporta una concentración de iones en su superficie. El agua de alimentación, según se ilustra, es así introducida para proporcionar un lavado de iones desde esta superficie de la mecha.

15. Esto se realiza mediante colectores 31b, soportados a lo largo de lados opuestos de la cinta 71. Los colectores tienen cubetas 31t con labios 31s, que se extienden hacia arriba, en contacto con la cinta, de manera que colecta por desague desde las caras de la cinta aquellos iones purificados dentro de la misma desde arriba. Los bordes superiores exteriores de los colectores 31b se sitúan ajustadamente en un nivel ligeramente inferior al agua de alimentación y están provistos con bordes perforados 31e para controlar la cantidad de flujo de agua. Tablas de desague inclinadas 31d

20. dirigen el agua que fluye dentro y contra los costados

25.

30.

287905



de la cinta. Las tablas de desagüe no son necesarias en algunas instalaciones donde el agua, adecuadamente semipurificada en la cinta, desagua hacia abajo y fuera de la cinta por encima de los labios de desagüe 32s.

5. A continuación, la cinta con iones limitados en ella, pasa entre dos rodillos escurridores 85, uno de los cuales, 85a, es agujereado, el cual exprime la porción remanente de la solución de iones reducidos fuera de ella para permitir que estos sean captados en la artesa 26t y desaguados a los cangilones 31b para pasarlos al desecho. Por consiguiente, algunos iones permanecen en la cinta con solución residual en ella, y si se permite esta permanencia, fluirán en el producto acuoso si la cinta no es purgada en algunos puntos de su desplazamiento, tal como por ejemplo en 82 o posiblemente por producto acuoso. Aunque la cantidad de los iones es de poca importancia si no se purgan, la misma es proporcional a la solución residual semipurificada no exprimida. Seguidamente una segunda etapa de marcha puede entonces efectuarse si se desea una mayor pureza.
- 10.
- 15.
- 20.

- Sin embargo, si la cinta es purgada mediante aire, el producto acuoso será en alto grado acuoso para uso inmediato. Con el fin de lograr esto, el soplante 47x es empleado para presionar aire hacia la tobera 82p y depresionar aire hacia la tobera 82v. Las toberas están dispuestas para hallarse directamente opuestas entre sí y quedan contra la cinta para mover aire a su través en el diferencial de presión deseado. La solución residual así purgada de la cinta es recogida en un depósito 42a y se dispone de ella cuando se desea.
- 25.
- 30.

287905



Puede ser un producto acuoso aceptable para cualquier propósito.

5. En la figura 5 se muestra una unidad de producción elevada, de potencia mecánica, que puede ser una de varias unidades utilizado en paralelo para períodos de tiempo largos. Cada unidad puede purgarse separadamente cuando se requiera, mientras que las otras unidades se hallan en operación para mantener un servicio continuo.
10. Dos medias calderas 260 y 262, que tienen flancos radiales parejos 263, se atornillan entre si para formar un tanque 264. El casco inferior 260 tiene una abertura 266, en su fondo, conectada a través de un empalme en T 285 y una válvula de interrupción 286 a la atmósfera
15. para permitir al aire fluir dentro del tanque, bajo presión de grado negativo presente en el tanque. Una pared 271 agujereada, de difusión y admisión de aire, es soportada sobre la entrada 266. El tanque puede ser desaguado a través del empalme en T y se halla presente en el tanque
20. una válvula de alivio de presión 270, para descargar bajo presión de grado positivo.
25. Se suministra al tanque agua de alimentación a través de una válvula de interrupción 272 y abertura 273, y se mantiene normalmente en un nivel predeterminado, mediante una válvula flotadora 274, en un tanque de suministro 276. De preferencia, está previsto un filtro mecánico 278, corriente arriba, para asegurar la remoción de cualquier sólido antes de que el agua de alimentación penetre en el sistema.
30. Están previstos en el tanque flancos radialmente

287905



5. espaciados que se extienden interiormente, uno 280 sobre el casco inferior 260, y el otro 282 cerca de la parte superior del casco superior 262, para mantener entre ellos una masa de difusión o colector 15a que se soporta entre las planchas agujereadas superior e inferior 284 y 286 respectivamente. Así, el fluido puede pasar en una u otra dirección a través de las planchas y retículo, dependiendo de la dirección de presión diferencial. Se prevé entre la pared del caso 262 y la masa de difusión 15a un revestimiento 287 de material inerte, insoluble y blando, para prevenir fugas de fluido a lo largo de la superficie de pared lisa.

10. A nivel con la plancha superior 286 existe un desagüe 290, que abre a través de una válvula reguladora 292 hacia un colector 242a, que está sometido a una presión de grado negativo mediante una bomba de vacío (no representada). El producto acuoso 12 es evacuado desde el colector, a intervalos a través de una válvula reguladora 294.

15. En la parte superior del casco superior 262, el producto acuoso y aire bajo presión, pueden inyectarse dentro del tanque separadamente o simultáneamente a través de la válvula reguladora 296, que se controla mediante válvulas reguladoras 298a y 298w y que se protege contra flujos inversos mediante válvulas moderadoras 100a y 100w, cada una separadamente para aire o vapor.

20. En el funcionamiento, la válvula de desecho 270 está cerrada y el agua de alimentación llena el tanque en el espacio de una o dos pulgadas de la

30.



287905

plancha inferior 284. La válvula de vacío 292 se abre y se induce una presión de grado negativo encima de la plancha superior 86, que se hace efectiva a través de la masa 15a para el cuerpo de agua de alimentación 10a. Entonces el aire inicia el flujo dentro del tanque, a través de la abertura 66, más abajo de la plancha de difusión 271 y burbujas hacia arriba a través del cuerpo de agua de alimentación 10A.

5.

10.

15.

20.

El aire 302 burbujas en el agua de alimentación en su superficie y ocasiona el movimiento hacia arriba de porciones superficiales de agua a través del espacio 303, en películas delgadas con aire en contacto con ambas superficies de las películas bajo presiones de grado negativo. La delgadez de la película y superficie doble expuesta al aire, reduce el número de iones arracimados soportable por un número dado de moléculas de agua en la película y las porciones superiores delgadas de las burbujas son arrastradas o estallan en contacto y depositan agua, de concentración reducida, sobre la plancha inferior 284 para ser inmediatamente arrastradas dentro y a través del filtro hacia adelante con aire húmedo.

25.

30.

En la masa, no siendo materialmente afectada la actividad iónica en su movimiento de Brownian mediante presión de grado negativo y difusión capilar en la masa y respondiendo a fuerzas retardadoras, los iones tienen dificultad en avanzar mientras que el aire y moléculas de agua, cuya actividad se acelera por difusión capilar y presión de grado negativo, no solamente tienen su actividad molecular incremen-

37905



tada sino que se aceleran en la masa sus momentos angulares en forma predominante en dirección hacia arriba, mediante la difusión capilar y la presión de grado negativo presente en la masa. Esto incrementa el rendimiento del producto acuoso.

5.

En el caso de que se desee que el espacio de aire 303 sea utilizado para expulsión de iones, no es necesario que el nivel sea lo suficiente

10.

elevado para que las burbujas rocen la masa. El aire que pasa en contacto con el agua de alimentación, asimismo asistido por presión de grado negativo, conducirá moléculas de agua a la masa 15a y por tanto el retículo sirve como un condensador o colector y el producto acuoso fluirá del mismo, pero en una relación

15.

inferior. Sin embargo, el flujo operacional puede ser substancialmente continuo puesto que se requerirán pocas purgas.

20.

Donde las burbujas hacen contacto con la masa, esta puede ser purgada de iones de manera regular y rápidamente. la válvula de vacío 292 se cierra y la válvula de purga 296 y la válvula de aire 298A son abiertas. El aire fluirá bajo presión hacia abajo, a través de la masa; al principio lentamente, cuando el casco inferior 260 se vacío de agua para la descarga, y luego rápidamente para el líquido que arroja presión y que incluye iones en solución con él, según ya se ha descrito. Por consiguiente, el aparato puede ser vuelto operativo mediante cierre de la válvula 296 y nueva apertura de la válvula 292.

25.

30.

El nivel del agua se ajusta mediante un ajuste

287905



horizontal de la lumbrera de la válvula de flotación 274a, hasta que la parte superior de las burbujas contacta la reja 284. Se ha encontrado que la distancia entre el nivel de agua y la reja 284 se hallará entre 1/2 y 1-1/2 pulgadas para óptimos resultados. El vacío a la salida 290 se ajusta de manera que el flujo de aire a través del tanque ocasione que las burbujas rocen la reja. La presión de trabajo de grade negativo oscilará entre 1 y 5 libras y la presión de purga de grado positivo es aproximadamente de 15 libras por pulgada cuadrada.

En la figura 6, se utiliza fuerza centrífuga para el retardo o inhibición de iones que penetran en la masa de difusión. Observándose que los iones son más pesados que las moléculas de agua, pueden ser impelidos por fuerza centrífuga para que no acompañen las moléculas de agua que se mueven centrípetamente. Un cuerpo inactivo de agua de alimentación es centrifugado con fuerza suficiente para que los iones tiendan a moverse hacia fuera y al propio tiempo para que las moléculas de agua sean forzadas a moverse hacia dentro, en contacto humectante con una masa de difusión bajo presión que contrarresta o excede la fuerza centrífuga.

Una masa de difusión 150 en forma de un cilindro, se monta sobre un eje 151, dispuesto de preferencia verticalmente y giratorio mediante un impulsor de velocidad variable 142, que puede incluir un reducto de velocidad 153 impulsado por un motor eléctrico 154, que tiene un regulador ajustable de velocidad 155. El eje



287905

151 se dispone sobre un cojinete 158 en su extremo superior, Las partes superior e inferior de la masa están encerradas en unas planchas 156 y 157 que soportan la masa para la rotación mediante el eje 151. La plan-
5. cha superior 156 tiene álaves radiales 160 sobre su cara superior, para inducir rotación corpórea y una propulsión centrífuga exteriormente del agua de ali-
mentada suministrada a ella mediante una bomba 161, a través de un regulador de presión 169, y el multi-
10. plicador 162 para llevarlo hasta la velocidad del retículo giratorio. El caso 163 cubre la parte superior y laterales y gira con el retículo 150. El caso tienen asimismo álaves 164 dispuestos longitudinalmente que se extienden muy cerca de la masa 150 y sirven
15. no solamente para retener el agua hasta la velocidad de centrifugación, sino también para proporcionar canales verticales 165 que confinan el agua para fluir verticalmente en contacto con la masa. Es de observar que el flujo a través de los canales puede ser
20. hacia arriba si se desea, o hacia abajo según se representa.

Asi, puede ser nuevamente útil una temperatura inferior del agua de alimentación en proximidad a los 40° F, y puede realizarse mediante refrigeración directa
25. con la inyección de un gas licuado en su fase líquida dentro del multiplicador 162, mediante una tobera que tiene un orificio 159 que suministra en su fase líquida desde un tanque de presión 159a.

En la parte inferior de los canales, el
30. derrame del agua de alimentación es medido para

287905



5. "desecho", para proporcionar una contrapresión en los canales verticales controlados en conjunción con la bomba 161 y la acción de bombeo en los álaves 160. La medición se realiza mediante un anillo ajustable verticalmente 166, que coopera con el flanco 167 de la plancha inferior 157, para proporcionar un orificio variable 168 que descarga a un colector 170 y fluye al desecho, según se muestra,

10. El agua que contacto la masa entrará en la masa y se moverá hacia dentro hasta el centro 171, y hacia abajo a los tabiques 173, que la dirigen para su uso como producto acuoso en una cubeta colectora 174, que tiene un cierre de pie 174a con tabiques 173. Este flujo del agua a través de la masa se aumenta por el centro 171, que se somete a una presión de grado negativo mediante una bomba 172, a través de un depósito colector 173, vaciado del producto acuoso, mediante una bomba de alta presión 175, para uso.

15. Con objeto de purgar la masa 150 ocasionalmente cuando se desee, puede cerrarse una válvula 173 sobre la línea de alimentación de agua y abrirse la válvula 176 a la atmósfera en 177, y cerrarse hacia la cubeta colectora 174. La válvula 150 de la potencia de la bomba 172, es cambiada para desviar la presión de aire dentro de la cubeta colectora y este aire es efectivo para purgar la masa 150 exteriormente cuando el agua de alimentación es centrifugada y desaguada del casco 163. Después de una purga, las válvulas pueden cambiarse de nuevo para 20. 25. 30. ulterior reducción de agua.



287905

La velocidad de rotación del retículo solamente es necesaria para que pueda desarrollarse la suficiente fuerza centrífuga, para ocasionar que el agua busque el abandono de contacto con la superficie externa de la masa. Bajo una tal fuerza, o mayor, los iones, que son más pesados que las moléculas de agua tienden a moverse hacia fuera más allá lejos de la masa. Luego permanece solamente para proporcionar presión y volumen suficiente en los canales 165, para que la superficie recóndita del cuerpo del agua en los canales contacte la masa, después de lo cual con acción capilar de la masa, las moléculas de agua se mueven hacia dentro en una dirección de disminución de fuerza centrífuga y fluyen ultimamente desde el centro 171. Los álaves 160 en la parte superior desarrollan generalmente una fuerza centrífuga que actúa como una fuerza centrípeta, que se equilibra proporcionalmente sobre el agua en los canales.

Sin embargo, se ha observado que con una fuerza centrífuga mayor, se mejora la discriminación iónica y con una presión centrípeta sobre el agua de alimentación en los canales crece lo suficiente para superar apreciablemente la mayor fuerza centrífuga, además de lo cual se mejora la calidad y cantidad del producto acuoso. Así, mediante ajuste de la presión sobre el agua de alimentación, que se determina mediante ajuste del regulador de presión 169, ajuste del regulador de velocidad 155 y ajuste del orificio 168, la cantidad de agua de alimentación perdida puede ser controlada.



En algunos aspectos no estamos capacitados para explicar plenamente los resultados mejorados logrados por el método y aparato de este invento, y debe entenderse que cualquier intento para analizar la teoría que se considera responsable del logro de estos resultados tiene que ser erigida no como para definir un modo operativo, sino meramente como una posible explicación de ciertos fenómenos físicos, eléctrico o químicos que han sido observados.

- 5.
10. Habiendo sido descrito el invento y diferentes realizaciones del mismo, se apreciará por los entendidos en el arte que se logran y se efectúa los objetos de el funcionamiento de la invención según se ha detallado, y que pueden llevarse a cabo diferentes y posteriores realizaciones y modificaciones sin salirse del espíritu de la invención, el alcance de la cual queda definido en las reivindicaciones siguientes.
- 15.

= . =



N O T A

Descrito el objeto de la invención, se declaran nuevas las siguientes reivindicaciones, con prioridades estadounidenses nº 194 135 del 11 de Mayo de 1962; nº 198 355 del 28 de Mayo de 1962; nº 214 217 del 2 de Agosto de 1962 y nº 233 996 del 15 de Octubre de 1962, existiendo en todas ellas unidad de invención:

5.

1. Un procedimiento para regenerar agua de una solución de agua de alimentación con contenido iónico, caracterizado porque comprende conducir el agua de alimentación a través de un retículo capilar para retardar el flujo de iones por los pasos del mismo mediante difusión capilar mientras se impele las moléculas de agua aisladas para que fluyan libremente por los pasos capilares bajo la influencia de la acción capilar.

10.

15.

2. Un procedimiento conforme a lo definido en la reivindicación 1, caracterizado porque comprende conducir el agua de alimentación en una dirección de movimiento predeterminada a través de un laberinto de pequeños pasos capilares presente en una masa de difusión de material dieléctrico, que retarda el movimiento de las partículas iónicas en el laberinto, y que separa las moléculas de agua de la masa delantera de las partículas retardadas en su movimiento.

20.

25.

3. Un procedimiento según lo definido en la reivindicación 1 o 2, en el que el agua de alimentación y el retículo o masa de difusión se hacen girar conjuntamente para



287905

impeler las partículas iónicamente influenciadas lejos del retículo o masa mientras se mantiene el contacto entre el agua de alimentación y el retículo o masa.

5. 4. Un procedimiento según lo definido en la reivindicación 1 o 2, en el que el retículo o masa de difusión se mueven con respecto al agua de alimentación en una dirección opuesta a la dirección del movimiento de las partículas iónicas en el retículo o masa, a una velocidad inferior a la velocidad de movimiento de las moléculas de agua en el retículo o masa.
10. 5. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que las partículas iónicas son purgadas del mencionado retículo o masa de difusión mediante aire en un punto separado de la mencionada agua de alimentación.
15. 6. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que para separar partículas iónicas y moléculas de agua de una solución de agua de alimentación con contenido iónico, comprende: el conducir agua de alimentación en una masa de difusión y retardar el flujo de iones a través de la citada masa por movimiento iónico fortuito en la masa mientras se impele las moléculas de agua para fluir libremente por dicha masa bajo la influencia de acción capilar y una presión diferencial a través de la masa.
20. 7. Un procedimiento según se define en la reivindicación 6, en el que el agua de alimentación conducida es llevada en finas películas a contacto con la masa de difusión y las mencionadas moléculas de agua se toman de la masa y se recogen como producto acuoso.

287905



5. 8. Un procedimiento según se define en la reivindicación 6, en el que el retardo del flujo de partículas de iones incluye un peso de flujo contrario que induce fuerzas y las moléculas de agua son retiradas de la masa delantera de las partículas iónicas bajo una presión de tipo negativo inducida, presión diferencial que contrarresta dicho peso que induce fuerzas.
10. 9. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que una presión de tipo negativo es aplicada sobre el agua cuando se la separa del retículo o masa de difusión.
15. 10. Un procedimiento según la reivindicación 1, 2, 5, 6, 7 o 9, en el que la presión de aire positiva es aplicada a una cara del retículo o masa de difusión y la presión de tipo negativo es aplicada a la otra cara del retículo o masa aproximadamente opuesta a aquella.
- 20p 11. Un procedimiento según se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el agua de alimentación que ha de tratarse tiene partículas orgánicas en su interior y se adiciona a la misma un compuesto mineral alcalinotérreo acuoso soluble para disociación en partículas aniónicas y catiónicas que se llevan a contacto íntimo con las partículas orgánicas para influenciarlas iónicamente.
25. 12. Un procedimiento según se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que para regenerar agua de una solución de agua de alimentación con contenido iónico, comprende: fluir aire en contacto con el agua de alimentación para recoger y llevar moléculas de agua del agua de alimentación, pasando la mencionada molécula de agua cargada de aire a través de
- 30.



287905

una masa de difusión para recoger las moléculas de agua mencionadas llevadas por el aire, y separar de la masa como producto acuoso las moléculas de agua recogidas en la masa.

5. 13. Un procedimiento según se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que la purificación de agua de alimentación contaminada con iones se realiza en un aparato que comprende un depósito para un volumen de agua de alimentación, medios de masa de difusión que tienen una porción apta para contactar un volumen de agua de alimentación en el depósito y otra porción que se extiende a un punto alejado del mencionado volumen de agua y medios para recoger el producto acuoso que fluye de la otra mencionada porción, definiendo la mencionada masa de difusión un laberinto de pasos pequeños de forma capilar en circuito irregular aptos para mover las moléculas de agua por difusión capilar con mayor rapidez que la de los iones que puedan circular a su través.

20. 14. Un procedimiento según la reivindicación 13, cuyo aparato incluye medios para mover progresivamente la masa de difusión del citado punto alejado hacia el citado volumen, a una velocidad mayor que la de los iones que puedan circular en dirección opuesta su través.

25. 15. Un procedimiento según la reivindicación 13 o 14, en el que la masa de difusión mencionada comprende un miembro de mecha similar a una cinta, estando provisto de medios para purgar de la mencionada masa, a un punto separado del volumen mencionado de agua de alimentación, el agua y los iones que han calado en la masa del mencionado volumen.

30. 16. Un procedimiento según se define en cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en el que el aparato incluye medios

287905



para retener en enlace compacto las fibras de la masa de difusión mencionada a un punto intermedio del volumen de agua de alimentación y el mencionado punto alejado de la masa.

5. 17. Un procedimiento según la reivindicación 13, en el que la masa de difusión del aparato comprende un tambor hueco giratorio alrededor de su eje y que proporciona superficies espaciadas radialmente, estando previstos medios para suministrar agua de alimentación a una superficie de la masa.
10. 18. Un procedimiento según la reivindicación 17, en el que el tambor mencionado es giratorio alrededor de un eje vertical a una velocidad en exceso de la requerida para centrifugar agua de dicha superficie, estando previstos medios para someter el agua de alimentación a una fuerza centripeta que impele moléculas de agua en el agua de alimentación para contactar la mencionada superficie.
15. 19. Un procedimiento según la reivindicación 13, 14, 17, o la 18, cuyo aparato incluye medios para someter la mencionada otra porción o superficie de masa de difusión a una presión de tipo negativo.
20. 20. Un procedimiento según la reivindicación 19, cuyo aparato incluye medios para cambiar la presión de negativa a positiva sobre la otra porción o superficie mencionada.
25. 21. Un procedimiento según la reivindicación 13, cuyo aparato incluye medios para limitar el contacto entre la mencionada masa de difusión y el agua de alimentación sobre una limitada porción de la masa, y medios para purgar la masa mencionada con aire bajo una presión diferencial sobre una segunda porción limitada de la masa espaciada de la primera.
30. 22. Un procedimiento según se define en cualquiera de

287905



las reivindicaciones 13 a 21, cuyo aparato incluye medios para proteger la masa de difusión de la evaporación.

5. 23. Un procedimiento según se define en cualquiera de las reivindicaciones 13 a 22, en el que el aparato para separar partículas iónicas de las moléculas de agua en agua de alimentación contaminada con iones comprende: un depósito que contiene un volumen de agua de alimentación, medios de masa de difusión abiertos en extremos opuestos, medios para cerrar externamente la mencionada masa contra evaporación por sus extremos, teniendo la mencionada masa un extremo en contacto con el citado volumen y el otro extremo dispuesto en un punto alejado del mencionado volumen de agua, y medios para recoger el producto acuoso que fluye del otro extremo mencionado, definiendo la citada masa un laberinto de pequeños pasos en forma capilar en circuito irregular capaz de mover moléculas de agua por difusión capilar con mayor rapidez que la de los iones que pueden circular a su través.

20. 24. Un procedimiento según las reivindicaciones 13 a 23, en el que el aparato para regenerar agua como producto de una solución de agua de alimentación con contenido iónico comprende: un depósito que tiene un volumen de agua de alimentación, una masa de difusión situada en extremos opuestos, medios para cerrar exteriormente la masa de la atmósfera sobre sus porciones que quedan en la superficie, 25. medios conectados a una porción extrema para someter la mencionada masa a una presión diferencial que incluye un elemento para recoger el agua que ha pasado a través de la masa, y medios en comunicación con la otra porción 30. extrema para suministrar moléculas de agua a aquella del

287905



mencionado volumen de agua de alimentación.

5. 25. Un procedimiento según la reivindicación 24, en el que los medios últimamente definidos incluyen un espacio de aire entre la masa de difusión mencionada y el volumen de agua de alimentación, y medios para suministrar aire al citado espacio en contacto con las porciones superficiales del mencionado volumen de agua de alimentación.

10. 26. Un procedimiento según las reivindicaciones 24 y 25, en el que los medios últimamente definidos incluyen un elemento portador de un compuesto alcalinotérreo acuosolubles para disociación progresiva en partículas iónicas en el agua de alimentación suministrada a la otra porción extrema mencionada de los medios de masa de difusión.

15. 27. Un procedimiento según la reivindicación 24, 25 o 26, en el que los mencionados medios conectados a una porción extrema son transparentes e incluyen un indicador iónico que cambia su característica de visibilidad en contacto con las partículas iónicas.

20. 28. Un procedimiento según la reivindicación 24 o 25, en el que los mencionados medios conectados someten la masa a una presión de tipo negativo.

29. Un procedimiento para regenerar agua de una solución de agua de alimentación con contenido iónico.

25. Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de 38 hojas, foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras, acompañadas de 3 láminas dobles de dibujos.

Madrid, a 10 de Mayo de 1962

P.a.

JAMES ISERN



3 Ang 25

Hija 1

SPAIN

WATER-LITT CORP.

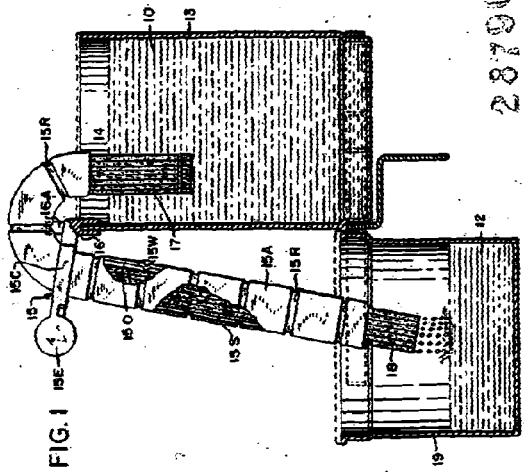


FIG. 1

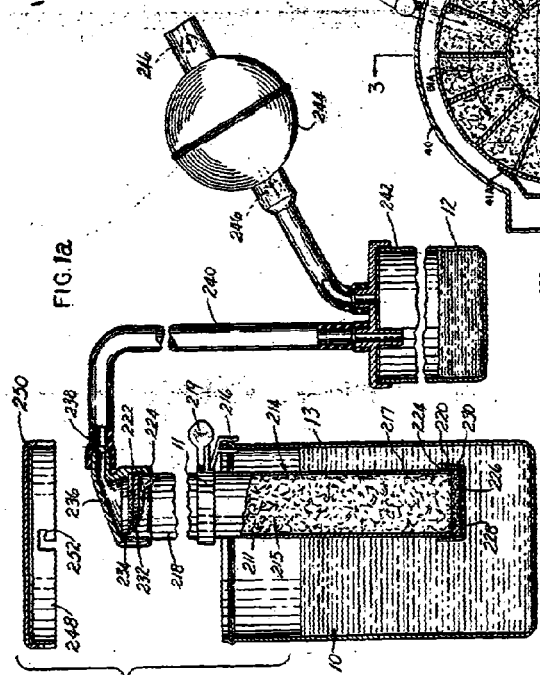


FIG. 1a

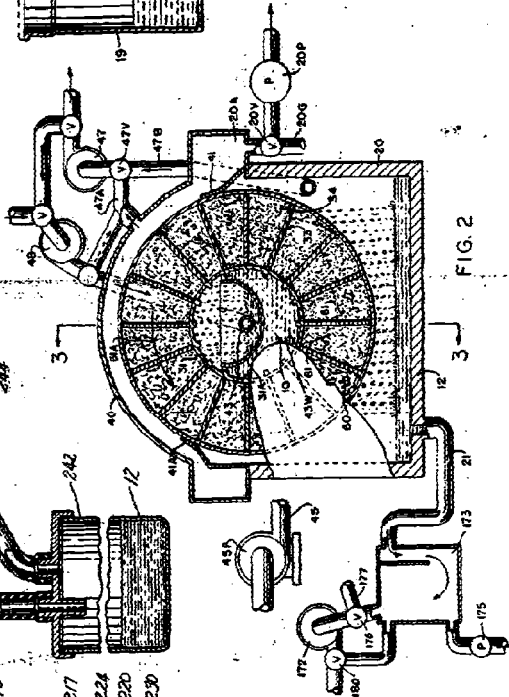


FIG. 2

287905

10 MAY 1933
Attest
P. P. [Signature]



216-6111

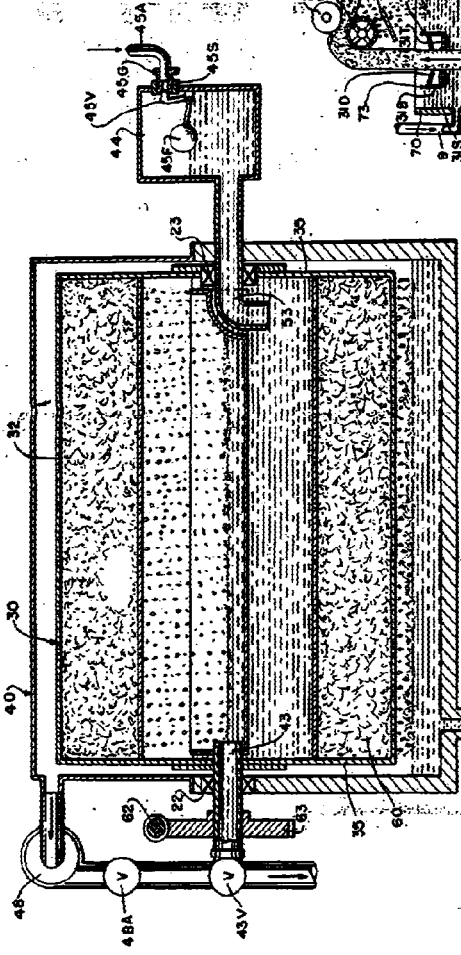


FIG. 3

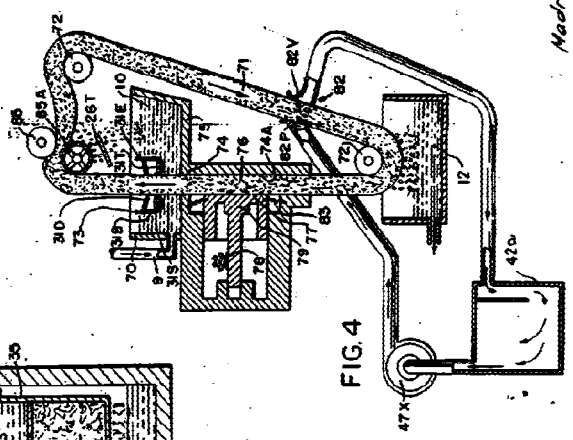


FIG. 4

287905

10 MAY 1963
 Mod. by
 Gertrude E. Sehn
 P. P. [Signature]



WATER-LITT CORP.

287905

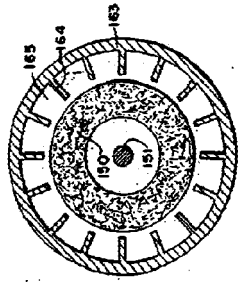


FIG. 7

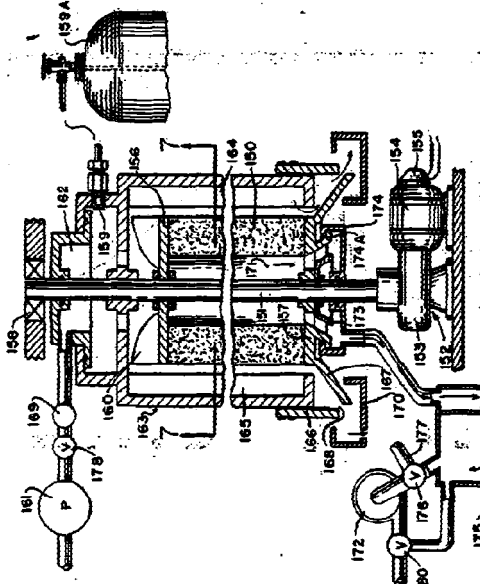


FIG. 6

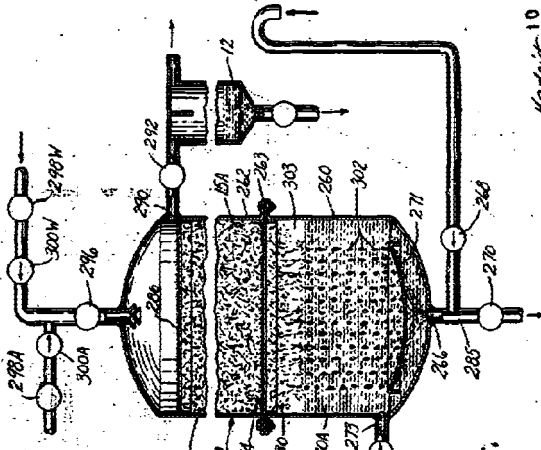
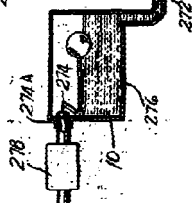


FIG. 5



Filed 10 MAY 1953
R. P. Chamberlain
Attorney