

289739



PATENTE DE INVENCION  
=====

SER. N<sup>o</sup> 172.623.  
=====

## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"Procedimiento en tratamiento de un líquido acuoso  
y aparato para la realización del mismo".

-----

*Solicitante:* Herbert H. Clark, Jr. Barbara C. Briggs, y Jeanne  
C. Shiras, los tres de nacionalidad norteamericana,  
residentes en 3665 LaSalle Street, Racina, Winscon-  
sin, 1781 Wyngood Drive, Rocky River, 16, Ohio y  
en 324 S. Howard Street, Gary, Indiana, respectiva-  
mente, en EE. UU., de América.

-----

Este invento se refiere a perfeccionamientos  
en el tratamiento de líquidos acuosos, tales como lí-  
quidos químicos, con objeto de separar productos de  
los mismos, y se relaciona mas especialmente con méto-  
dos y aparatos perfeccionados para separar agua, por refrige

289739



ración de líquidos acuosos de varias clases, tales como soluciones de sulfito de las fábricas de papel, del agua salina.

- Aunque la idea general de realizar la separación del agua de los líquidos acuosos, tales como soluciones agotadas o apuradas de sulfito, procedentes de los digestores de la fabricación de papel, agua marina o salobre, jugos de frutas y similares, mediante refrigeración, se ha propuesto ya con anterioridad, las propuestas anteriores no se sabe que hallan sido del todo satisfactorias para tratar grandes cantidades de líquido, bien porque no producen agua pura sin contaminar, o porque el coste de separar el agua es excesivo o a causa del equipo enormemente voluminoso y complicado que se precisa para explotar el método, o bien también porque la separación no puede realizarse rápida y automáticamente.
- 5.
- 10.
- 15.

- En este invento, se proporciona un medio para la separación del agua, en el que se desarrollan partículas de hierro relativamente grandes, para aumentar el valor de un tipo de operación de congelación. Al aplicar este invento, a la práctica, un líquido inmisible con el agua, circula en forma de corriente a través de una zona de congelación, a una temperatura inferior al punto de congelación del agua, para actuar como soporte frío para el líquido acuoso a tratar, y a continuación este líquido inmisible en agua, se denominará también soporte. El líquido acuoso, que contiene agua junto con una proporción de sólidos, se introduce
- 20.
- 25.

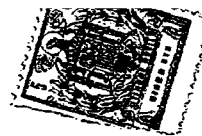
289739



en la corriente de soporte frío, en cantidades inferiores a arrastrar por el soporte. Se extrae calor del líquido acuoso y pronto se forman partículas de hielo; éstas y el líquido concentrado resultante, se distribuyen en el interior del soporte que los rodea, mientras pasan a través de la zona de congelación. Los componentes de la mezcla resultante se separan unos de otros después de formarse las partículas de hielo, y esta separación puede ser bastante rápida. Dado que tanto el tiempo para la formación del hielo, como el de separación, pueden ser breves, el soporte puede circular de nuevo sin absorción apreciable de calor, distinta de la admisión del mismo necesaria para producir hielo.

El soporte se enfría de nuevo antes de retornar a la zona de congelación, preferentemente por paso a través de un evaporador de un aparato de refrigeración asociado. Para mejorar la eficiencia del procedimiento, el hielo producido puede usarse para enfriar el líquido acuoso entrante, y el refrigerante del aparato de refrigeración asociado. Así pues, la eficiencia total de funcionamiento para este invento, puede ser relativamente grande, debido a los factores tanto de la pequeña diferencia de temperaturas para el soporte, como del empleo del hielo como medio de refrigeración.

El soporte frío ha de tener una densidad o un peso específico distinto a los del hielo y del líquido concentrado, con preferencia inferiores, con objeto de no impedir que las partículas de hielo y de líquido concentrado asciendan



a la superficie de la mezcla o se separen prematuramente. Aunque la mezcla de soporte, hielo y concentrado líquido puede hacerse circular en cualquier dirección, la práctica comercial puede facilitarse haciendo circular el soporte frío a través de una zona de congelación, en forma de una corriente o columna vertical en la que el líquido acuoso se admite desde la parte superior. Al líquido acuoso se inyecta luego en el soporte en forma de rociado de boquillas separadas por encima de la parte superior de la columna y las partículas de hielo y líquido concentrado se desplazan hacia abajo en la columna de soporte frío, para descargarse en el extremo inferior de la columna para la separación posterior.

En los dibujos:

15. La fig. 1, es un esquema de circulación, parte en corte a utilizar para la aclaración y la descripción de la estructura y de los métodos empleados en el aparato representado en las figs. 2 a 5, en el que la masa que avanza, de agua fría/líquido de soporte inmiscible, forma una columna descendente.

20. La fig. 2, es una vista lateral, parte en corte, de una instalación real, construida de acuerdo con el diagrama de circulación de la fig. 1, pero con el equipo de refrigeración y algunas de las conexiones tubulares suprimidas, en gracia a la claridad; el corte está dado central y verticalmente a través de una zona de congelación del agua, y a través de un separador de correa de transmisión.

25. La fig. 3, es una vista en planta de la instala-

ción de la fig. 2.

289739



La fig. 4 es una vista desde un extremo de la misma instalación.

5. La fig. 5 es una vista en planta, a mayor escala, de un conjunto de boquilla para suministrar líquido acuoso al interior de la zona de congelación, tomada por el plano 5-5 representado en la fig. 2, y

10. La fig. 6, es un esquema de circulación parte en corte de un aparato para llevar a cabo una de las etapas del método perfeccionado, y en el que se utilizan medios distintos para separar la mayor parte del soporte frío de los demás ingredientes de la mezcla.

15. Con referencia a las figs. 1 a 5, inclusive, el aparato a que este invento se refiere tiene un recipiente cilíndrico 1 vertical y de sección circular, abierto por su parte inferior y perfectamente cerrado en su parte superior, por una cubierta 2, ésta representada mejor en las vistas más detalladas de las figs. 2-4. Una bomba de vacío 3, representada en las figs. 1 y 2 comunican con el interior de la parte superior del recipiente 1, por una tubería de aire 4, dotada de una válvula de control 5, y la mezcla líquida del recipiente 1, se mantienen en forma de columna 7 con su nivel superior por debajo del borde superior del recipiente 1, para que se forme un espacio 6 en la cúspide del recipiente 1. La bomba 3 mantiene este espacio 6 a una presión subatmosférica, con objeto de mantener los líquidos en dicha columna.

20.

25.

30. Una tubería 8 de entrada de líquido acuoso representada en la parte superior izquierda de la fig. 1 y en la parte media izquierda de la fig. 2, está dispuesta para llevar líquido a tratar al interior de un refrigerador 9, -

289739



- desde el cual el líquido circula a través de una tubería de alimentación 10 y una válvula de control 11, a un conjunto de rociado o pulverización 12, situado en el espacio 6, sometido a vacío parcial. El conjunto 12 de pulverización o rociado, se representa desde su parte inferior en la fig. 5, y, con preferencia, está constituido por una combinación de chorros múltiples dotada de numerosas aberturas 13 en una serie de brazos 14 distribuidos alrededor de un núcleo alimentador central 15, para quedar su
5. perpuestos a toda la extensión vertical de la columna líquida 7, establecida en el recipiente 1. El líquido acuoso se introduce así en forma de pulverización o rociado mediante chorros fríos que caen a través del espacio 6. Subseparando el conjunto de boquillas 12, por encima del
10. nivel líquido, se evita la excesiva formación y la acumulación de hielo en el conjunto y haciendo que la pulverización presente la forma de chorros finos y continuos, el líquido acuoso se introduce en la columna 7 en un estado que favorece la formación de hielo.
15. Un conducto 16 de gran diámetro, ver, figs. 2-4, para darse cuenta del tamaño relativo, destinado a suministrar líquido de soporte, inmiscible en agua y previamente enfriado, tal como aceite mineral, Keroseno o petróleo lampante, en cantidades considerablemente superiores al
20. ritmo del líquido acuoso, se conecta con la parte superior del recipiente, para dar lugar a la columna líquida descendente 7, que se mantiene a una temperatura inferior al punto de congelación del agua para convertir, por lo menos
- 25.

289739



- algo del agua del líquido acuoso que penetra en la columna 7 desde el conjunto de rociado 12, en partículas de hielo 17, que, como se observa en las figs. 1 y 2 se mezclan en el soporte frío y descienden con él. Para fomentar la formación del hielo, y para evitar la posible emulsificación del líquido acuoso entrante, es conveniente eludir la excesiva agitación o turbulencia del soporte frío inmiscible en agua, al penetrar y descender a través de la zona de congelación de la columna 7. Para este objeto, el soporte, con preferencia, se introduce desde el conducto 16 al interior del recipiente 1 a través de un tubo múltiple anular 18 que rodea el recipiente 1, aproximadamente a la altura del nivel líquido que éste contiene, como se representa en las figs. 1 y 4. En la aplicación práctica representada en las figs. 2-5, el conducto 16 se subdivide en dos conductos cortos y de diámetro menor 19 que penetran en el tubo colector 18 en lados diametralmente opuestos del recipiente 1. La parte de la pared del recipiente rodeada por el colector 18, tiene un gran número de orificios de inmersión circunferencialmente separados que son cada uno de tamaño muy pequeño, con objeto de que la circulación del soporte a través de cada uno de ellos sea relativamente tranquila. La circulación total, sin embargo, es de gran volumen y susceptible de mantener por una corriente descendente continua de soporte frío en el interior del recipiente 1.
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.

Situado por debajo del extremo inferior abierto del recipiente 1, se dispone un depósito 21 prolongado horizontal

280739



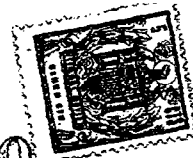
- mente para recibir la mezcla fluida que desciende de la zona de congelación de la columna 7, y el extremo inferior abierto del recipiente 1, está sumergido debajo del nivel del líquido del depósito 21. La presión atmosférica que actúa sobre la superficie del líquido del depósito 21, impulsa el líquido a permanecer en la columna 7 -
5. del recipiente 1, cuando se crea el vacío por la aspiración de la bomba 3. Un cambio en el vacío o aspiración, alterará la altura de la columna, y para el funcionamiento corriente, el nivel del líquido se mantiene ligeramente por encima de los orificios 20, para reducir al mínimo la agitación y la turbulencia. Visto desde la parte superior, ver fig. 3, el depósito 21 es de forma rectangular y en él se dispone una correa transportadora 22, de tela metálica de malla fina, e inclinada con su extremo inferior dispuesto directamente por debajo de toda la superficie del fondo abierto del recipiente 1. El extremo superior del transportador de correa 22 se prolonga hacia el exterior más allá y por encima del nivel líquido del interior del depósito 21, y para accionar el transportador 22, se monta un motor 23 al exterior de dicho depósito en relación de impulsión con el rodillo superior 24, alrededor del cual se desplaza el transportador 22, accionado de tal modo que su rama superior se mueva hacia arriba, fuera del líquido, y el rodillo inferior 25 del extremo inferior del transportador 22 es un rodillo libre, adecuadamente montado en las paredes del depósito 21.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

288739



- Una separación 26 prolongada y dispuesta inclinada y paralela a la rama inferior de la correa transportadora 22 inmediatamente debajo de ésta, forma un suelo en el interior de depósito 21, y su extremo izquierdo elevado, como se indica en las figs. 1 y 2, constituye un rebosadero sumergido 27, por encima del cual circula el soporte frío. En el caso de presentarse un funcionamiento defectuoso, en el que la columna líquida 7 desciende bruscamente y el depósito 21 se inunda con un suministro excesivo de líquido, este suministro excesivo se elimina a través de una abertura de rebosado 28 de la pared lateral del depósito 21, situada por encima del nivel del líquido en trabajo normal. La abertura 28 conduce a un tubo de drenaje 29, como se representa en las figs. 2 y 4, que se conecta a un tubo de descarga 30 que desemboca en un depósito adecuado que no se representa.

- La malla del transportador de correa 22 ha de permitir que el soporte frío pase directamente a su través, para circular por encima del rebosadero 27 y por tanto hacia abajo por la parte inferior de la separación 26, al interior de un gran conducto de retorno 31 que conduce a una bomba 32 de control de la circulación. La malla del transportador de correa ha de ser también lo suficientemente fina para recoger el hielo y el líquido acuoso concentrado, para separar estos componentes de la corriente de soporte frío y suministrarlos sobre la parte superior del transportador 22. Puede disponerse una barrera u obstáculo 33, entre el extremo infe

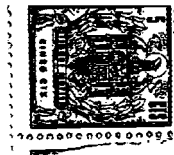


289739

rior del recipiente 1 y la parte inferior de la rama superior del transportador de correa 22, con objeto de impedir la acumulación de hielo y de concentrado líquido en el espacio inferior con respecto al transportador 22, y puede acoplarse una tubería de drenaje 34 dotada de una válvula 35, para llevar a cabo la eliminación periódica de esta acumulación y para dirigirla al interior de un tubo de salida 36, como se representa en las figs. 1, 2 y 4.

- Los ingredientes separados del depósito 21 por el transportador de correa 22, se dirigen por la acción de la gravedad a una centrífuga 37, ver fig. 1, y dos, y el transportador de correa 22 se limpia por medio de una lámina 38, después de desplazarse por el rodillo superior 24. El hielo 17 se vierte en el cono 39 del fondo de la centrífuga 37, que tiene un anillo 40 para el rociado de agua nueva, al que puede introducirse agua suficiente a través de un tubo de alimentación 41 y una válvula de control 42 para el lavado y fusión del hielo y su conversión en barro o una pasta de hielo susceptible de transportarse por una bomba 43 que comunica con el extremo de entrada de un tubo 44 conductor de hielo conectado, en su extremo opuesto con una válvula de control 45, de tres pasos, abierta en una dirección para conectar el tubo 34 a un tubo de entrada 46 para el refrigerador inicial 9 y que, cuando se abre en otra dirección, conecta el tubo 44 a través de un tubo desviador 47, a un tubo de salida 48 del refrigerador inicial 9. Así, cuando el líquido acuoso que se introduce en el sistema a través de la tubería

289739



- de entrada 8 se halla relativamente caliente la válvula 45 se dispone para dirigir la corriente de pasta de hielo a través del refrigerador inicial 9, con objeto de reducir la temperatura del líquido acuoso entrante a, aproximadamente, la temperatura de congelación del agua. Pero
5. si la alimentación entrante de líquido acuoso se encuentra a una temperatura suficientemente baja, la válvula 45 puede ajustarse para hacer que parte de la pasta de hielo, o toda ella, salve el refrigerador inicial 9, a través del
10. tubo desviador 47. En cualquiera de los casos la pasta de hielo se suministrará a través del tubo de salida 8 a un condensador 49 que constituye parte del sistema de refrigerador, para enfriar el soporte inmisible en agua, que circula a través del recipiente 1.
15. Con objeto de reducir la cantidad de agua nueva que se introduce por el tubo de suministro 41, parte del agua resultante de la fusión del hielo en el refrigerador 9, puede retornarse a través de un tubo 51 y una válvula asociada 51 al anillo de rociado 40.
20. La centrífuga 37, suministra concentrado líquido y pequeñas cantidades del soporte, a una cámara de decantación 52, en la que el soporte inmisible en agua, representado de menor densidad que el agua, y el concentrado líquido, se dejan separar en capas. La capa de soporte
25. se introduce en el extremo del conducto 31 que alimenta la bomba 32, a través de una tubería 53 que puede comprender una pequeña bomba reforzadora 54, como se representa

289739



en las figs. 1 y 2. Esta corriente de soporte de decanta-  
do se mezcla luego con la corriente principal de soporte  
que se desplaza por el conducto 31 desde el depósito 21,  
evitando así, pérdida o desperdicio de soporte. La capa -  
5. más densa de concentrado líquido, del fondo de la cámara  
de decantación 52, se impulsa por una bomba 55 a través -  
de un tubo 56, a una válvula de control, de tres vías 57,  
que se utilizan para conducir el concentrado líquido a un  
tubo de retorno 58 que lo hace retroceder a través de una  
10. válvula de control 59 a una conexión con la tubería 10 de  
alimentación y desde ella, al conjunto de rociado 12 pa-  
ra su nueva entrada en la zona de congelación de la colum-  
na 7, para nuevo tratamiento, o al recalentador 60, que -  
eleva la temperatura del concentrado líquido frío y se uti-  
15. liza principalmente al tratar un líquido acuoso, tal como  
de sulfito que tenga una consistencia tal que precise ca-  
lor, con objeto de mantenerlo en condiciones relativamen-  
te fluida.

Para enfriar el soporte inmiscible en agua a la  
20. baja temperatura, precisa él la columna de congelación 7,  
puede utilizarse equipo de refrigeración bien conocido , -  
que además del condensador 49 comprende un compresor 61 y  
un evaporador 62. En las figs. 2-5, solamente se represen-  
ta el evaporador 62 del equipo de refrigeración. Es impor-  
25. tante observar que aunque este grupo de refrigeración uti-  
liza con preferencia un refrigerante altamente volátil, -  
tal como Freon, este refrigerante está completamente ce-

289739



rrado sin contacto directo con el soporte, de tal modo que ni este soporte ni el agua finalmente separado ni el concentrado líquido, pueden contaminarse por el refrigerante, ni, al contrario, este se contaminará por los demás materiales.

5. El compresor 61 puede accionarse para recibir gas refrigerante apurado de una parte extrema del evaporador 62, y para suministrarlo al condensador 49 en el que el refrigerante comprimido se convierte en refrigerante líquido que se descarga en el extremo opuesto del evaporador 62, en cantidades reguladas suficientes para enfriar el soporte suministrado por la bomba 32, a la temperatura fría necesaria. El soporte recibido por la bomba 32 del depósito 21 y la cámara de decantación 52, se bombea a través del evaporador 62 y, de este modo, se suministra en frío, al recipiente 1 a través del conducto 16.
- 10.
- 15.

- La pasta de hielo o agua fría que circula al exterior del refrigerador inicial 9, a través del tubo 48, se suministra al condensador 49 para condensarse el refrigerante, y se descarga el condensador 49 a través de un tubo 63 que desemboca en el recalentador 60 para calentar el concentrado líquido. Si el recalentador 60 no se emplea, el tubo 63 se conectara directamente con el tubo 62 de descarga del agua producida.
- 20.

- En el caso de que la pasta de hielo, o agua fría, suministrada por el tubo 48 no sea suficiente para conden-
- 25.



282739

sar todo el refrigerante admitido en el condensador 49, puede suministrarse agua fría suplementaria desde cualquier origen adecuado a través de un tubo 65 y una válvula de control 66 asociada con él. Este origen de agua

5. suplementaria de refrigeración se utiliza también al poner en movimiento el aparato, para condensar el refrigerante mientras el soporte inmisible en agua se enfría, antes de formarse hielo alguno 17 en el recipiente 1.

Puede iniciarse ya un resumen de los aspectos

10. principales de funcionamiento en conjunto.

Ante todo, se mantiene una circulación continua del soporte inmisible en agua, en el sistema cerrado que comprende el evaporador 62, en conducto 16, el recipiente 1, el depósito 21 en el que el líquido circula por encima del rebosadero sumergido 24, el conducto de retorno

15. 31 y la bomba 32. El soporte tiene una temperatura de congelación muy inferior a la del agua, y, con preferencia, tiene también menos densidad que el hielo o el líquido acuoso, con lo cual estas sustancias circularán fácilmente en el interior del soporte, sin ascender a la superficie ni pasarse.
- 20.

Por ser inmisible en agua, el soporte se separará fácilmente del líquido acuoso, si se deja en reposo, aunque dicho soporte rodee y arrastre el hielo y el líquido acuoso en la corriente de circulación a través de

25. la zona de congelación, con lo cual, estos componentes están mezclados en el soporte. Esta mezcla permite que -

289739



el soporte absorba rápidamente calor del líquido acuoso, pero a causa de la inmiscibilidad ambos permanecen separados dentro de la zona de congelación, y el soporte se separa cerca del extremo de la misma, de tal modo que continúa la circulación en forma de corriente sin retardo in debido.

5.

El recipiente 1 es de una sección transversal - muy superior a la del conducto de alimentación 16, y el - ritmo de circulación del soporte en la columna 7 es tal - que avanza a través del recipiente 1 continuamente, en forma de masa con un suministro suficiente para mantener la - zona de congelación a su capacidad, sin introducción alguna de líquido acuoso a tratar. Además, la masa en desplazamiento de soporte, circula en forma de corriente de continuidad física a través de la zona de congelación, sin que el volumen se separe o subdivida en cantidades independientes y aisladas, al introducirse el líquido acuoso. Así, el soporte circula en forma de corriente que arrastra líquido acuoso, y éste, más que el soporte se separa en glóbulos -

10.

15.

20.

independientes que quedan envueltos y rodeados por el otro líquido.

El líquido acuoso se introduce en forma de pulverización o rocío en la corriente de soporte, en cantidades mucho menores. Al subdividirse y arrastrarse, la transmisión de calor al soporte es rápida, de tal modo que la temperatura de líquido acuoso desciende rápidamente y el calor de fusión se cede para desarrollar partículas de hielo dentro de un plazo muy corto. Las partículas de hielo y el concentra-

25.

289739

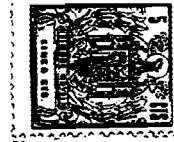


do resultante del líquido acuoso se arrastra por la corriente de soporte, para avanzar y desplazarse con él, y en el funcionamiento real, puede observarse que las partículas de hielo descienden en el recipiente 1 con algo más rapidez que el soporte, a causa de la mayor densidad.

5. Las partículas de hielo obtenidas al aplicar este invento son de tipo relativamente grande, lo cual es ventajoso para el manejo antes de terminar la separación. Las partículas de hielo que circulan con el soporte, se recogen sobre el lado superior del transportador de correa 22 y junto con el líquido acuoso concentrado se separan del soporte, mientras que el soporte inmisible en agua atraviesa las mallas del transportador. Cualesquiera partículas pequeñas de hielo y cantidades de concentrado de líquido acuoso que atraviesen el transportador 22, se dirigirán hacia el tubo de drenaje 34 y sólo el soporte más ligero circulará por encima del rebosador 27, de tal modo que se decantará del depósito 21.

10. Dado que el soporte se recupera rápidamente de la zona de congelación y se suministra con prontitud al recipiente 1, después de volverse a enfriar en el evaporador 62, la entrada de calor debida a la circulación no es grande. Además, dado que el ritmo de circulación del soporte es superior al del líquido acuoso, para ser el líquido predominante su aumento de temperatura al enfriar el líquido acuoso y absorber el calor de fusión para las partículas de hielo formadas, no es grande. Consiguientemente, el desarrollo de temperatura para el soporte, entre los valores

289739



máximos y mínimos para penetrar y escapar del evaporador 62, pueden limitarse a menos de unos 6,5º C. y puede conseguirse un desarrollo de temperatura inferior unos 3º C. Disponiendo de un desarrollo de temperatura tan pequeño,

5. la diferencia para el refrigerante, entre los extremos - de presión y aspiración del evaporador, se reducen, con la consiguiente reducción en las necesidades de fuerza - en el compresor. Además., la temperatura de congelación precisa solamente ser de unos grados inferior al punto -
10. de congelación del agua que se congela por ejemplo, -3,3º C, se ha comprobado que es satisfactoria. Además, se realizan ahorros introduciendo la pasta de hielo en el condensador 49; eso proporciona una reducción de temperatura en el condensador, superior a la de un refrigerante de temperatura superior. Además, en la aplicación práctica de este invento, el soporte permanece en forma de líquido en todo su ciclo, con lo cual no se precisa aparato especial para el manejo de vapores y recondensación del soporte.

20. Con referencia a la fig. 6, se representa un aparato modificado que utiliza la misma etapa de congelación del aparato de las figs. 1 a 5, pero difiere del mismo, - principalmente, en el modo de separar los componentes de - la columna descendente del líquido y hielo. Se representa un recipiente cilíndrico 69, cerrado en su extremo superior
25. y en el que se introduce líquido acuoso y soporte líquido inmisible en agua a través del conjunto 12 de pulverización o rociado y un colector anular 18, respectivamente para dar lugar a una columna 7 de líquido descendente, que -



- contiene partículas de hielo 17 y en líquido acuoso concentrado, mezclado con el soporte. La columna 7 llega hasta un nivel inferior al conjunto de rocío 12, para que exista un espacio 70, en el interior del recipiente 69,
5. X análogo al espacio del aparato de las figs. 1 a 5. Durante el descenso de la mezcla de soporte, partículas de hielo y el líquido acuoso concentrado por el interior del recipiente 69, las partículas de hielo y el líquido acuoso concentrado alcanza una velocidad superior a la del soporte, dado que éste tiene un peso específico inferior al del líquido acuoso. Así, el soporte puede descender a un ritmo de 2,1 metros/minuto aproximadamente, mientras que las partículas de hielo y líquido acuoso concentrado pueden descender a una velocidad aproximadamente, 2,7 a 3,6 m/minuto, cuyo efecto de diferencia de velocidades parece ser debido, principalmente al hecho de que las partículas de hielo y de líquido acuoso concentrado son más densas que el soporte. El aparato de la figura 6 puede utilizar esta diferencia de velocidades para separar soporte de las partículas de hielo y de líquido acuoso concentrado. Para este objeto, la parte inferior del recipiente 69, está preparada para disminuir la velocidad en sentido inferior del soporte; esta disposición comprende un ensanchamiento en el diámetro del recipiente, junto con una certa placa anular 71 que se prolonga desde el lado interior de la pared del recipiente, y una serie de aberturas de salida 72, separadas circunferencialmente en la pared del recipiente situadas detrás de la placa 71. Las aberturas 72 están ra
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

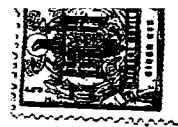
289739



- deadas por un colector de retirada 73 que se prolonga alrededor del exterior del recipiente, y que puede - construirse análogamente al colector anular 18 anteriormente descrito. Un conducto 74 de retirada del soporte, comunica con el colector de extracción 73 y se conecta a una bomba adecuada 75. Por debajo de la parte diametralmente ensanchada e inferior, el recipiente 69 converge hacia abajo para formar una artesa cónica 76 conectada a una bomba 77 a través de un tubo de salida -
5. 78, prolongado hacia abajo dispuesto en el vértice de -
10. la artesa. Cuando el soporte desciende en la columna 7, se desplaza al interior de la región de la parte diametralmente ensanchada y luego circula lateralmente hacia las aberturas de salida 72. La componente dirigida hacia
15. abajo, de la velocidad del soporte disminuirá, y las partículas de hielo y el líquido acuoso concentrado más denso descenderán con mayor rapidez y continuarán desplazándose hacia abajo aunque su velocidad puede disminuir a causa de la circulación descendente disminuida del soporte.
20. El hielo y el concentrado se separan de la circulación lateral del soporte y descenderán hacia abajo, más allá de la placa 71, al interior de la artesa cónica 76. Algunas pequeñas cantidades de soporte pueden descender también al interior de la artesa, pero pueden separarse
25. del hielo y del concentrado en una etapa ulterior del - procedimiento.

El hielo, el concentrado y la pequeña cantidad

289739



- de soporte que penetra en la artesa 76, se introducen en el tubo de salida 78 y en la entrada de la bomba 77. La salida de la bomba 77 está conectada a un tubo de descarga 79 a través del cual el hielo y los líquidos separados a través del tubo de salida 78, pasa a la centrífuga 37 para la separación del hielo. Los líquidos descargados de la centrífuga 37 se introducen en la cámara de decantación 52, para permitir la separación del líquido acuoso concentrado, de cualquier soporte que pueda haber descendido más allá de la placa 71. El soporte y el líquido acuoso concentrado, separados, pueden a continuación utilizarse como se desee. El tubo de descarga 79 tiene una válvula de control 80 para permitir la regulación de la corriente de líquido a través del tubo 79.
5. La presión de aire en el espacio 70 de la parte superior del recipiente 69, puede controlarse con objeto de facilitar el funcionamiento; así, el espacio 70 puede hallarse sometido a la presión atmosférica o a una presión superior o inferior a ésta. En el dibujo se representa un sistema de presión que comprende una bomba de presión 81 conectada a una tubería de presión 82 que comunica con el espacio 70; la tubería 82 tiene una válvula de control 83, adecuada y la presión proporciona control sobre el movimiento de materiales a través del recipiente.
10. Se han descrito dos tipos de este invento, cada uno de los cuales utiliza el mismo método básico de congelación de agua de un líquido acuoso. Con preferencia, la -
- 15.
- 20.
- 25.

289739



cantidad de soporte circulado por el sistema es considerablemente superior a la cantidad de líquido acuoso introducido de tal modo que existirá un cambio mínimo de temperatura en el soporte líquido al congelar agua de la alimentación. Esto mejora el control de la temperatura en la zona de congelación y reduce además al mínimo la refrigeración precisa para volver a enfriar la corriente de soporte, después de separarse para la recirculación. En una instalación práctica, el ritmo de circulación en cantidad por unidad de tiempo del soporte, ha sido de aproximadamente 50 veces la del líquido acuoso.

Aunque el líquido de sulfito apurado puede ser un ejemplo de un líquido acuoso especial que puede tratarse con este aparato y con el método de la descripción anterior, este invento puede utilizarse también para tratar otros líquidos acuosos, tales como líquidos, agua salobre, agua salada o marina, jugos de frutas, etc., La denominación "líquido", tal como se usa en este caso a cualquier líquido que contenga una cantidad apreciable de agua y sea susceptible de utilizarse en el invento.

NOTA

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental; siendo lo que

289739



constituye la esencia del referido invento por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre "Procedimiento de tratamiento de un líquido acuoso y aparato para la realización del mismo"; caracteri-

5. zándose por lo siguiente:

10. 1º Procedimiento de tratamiento de un líquido acuoso, tal como líquido de sulfito apurado o agua salina, caracterizado porque una masa de líquido de soporte inmisible en agua, enfriado a una temperatura de formación de hielo, se hace avanzar a través de una zona de congelación en forma de corriente ininterrumpida dotada de continuidad física a través de la zona; se introduce un líquido acuoso en la zona de congelación para arrastrarse y mezclarse con el líquido de soporte para conge-

15. lar agua del líquido acuoso a fin de obtener hielo y líquido acuoso concentrado, mezclados con el líquido de soporte; y se separan los componentes de la mezcla resultante.

20. 2º Procedimiento según reivindicación primera, caracterizado, porque la cantidad de líquido de soporte inmisible en agua que circula a través de la zona de congelación, es mayor que la cantidad de líquido acuoso que circula a través de dicha zona, y el líquido acuoso y el hielo avanzan con el líquido de soporte.

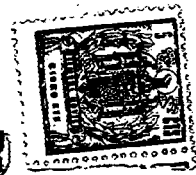
25. 3º Procedimiento según reivindicaciones primera o segunda, caracterizado porque la temperatura del líquido de soporte inmisible en agua, al final de la zona de congelación y formación de hielo, no se diferencia en

280739



más de 62 C. de su temperatura al principio de la zona.

5. 4<sup>o</sup> Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado, porque la separación proporciona hielo que se utiliza para enfriar líquido acuoso entrante y proporciona también líquido de soporte que se enfría nuevamente a la temperatura de formación de hielo y se retorna a la zona de congelación para tratar nuevo líquido acuoso; el líquido de soporte citado permanece en estado líquido en toda su circulación.
10. 5<sup>o</sup> Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la separación de los componentes comprende la eliminación del hielo y líquido parcialmente concentrado, junto con alguna pequeña cantidad de líquido de soporte, de la corriente de éste, y luego el líquido de soporte se separa y se hace retornar a dicha corriente.
15. 6<sup>o</sup> Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el soporte pasa a través de la zona de congelación en forma de una columna de líquido, y el líquido acuoso a tratar se introduce cerca de la parte superior de la columna, desde boquillas separadas por encima de dicha columna.
20. 7<sup>o</sup> Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el hielo de la mezcla resultante se separa recogiendo en un tamiz.
25. 8<sup>o</sup> Procedimiento según reivindicación 7<sup>o</sup>., caracterizado porque la masa del soporte circula a través -



289739

del tamiz.

5. 9<sup>o</sup> Procedimiento según reivindicación 7<sup>a</sup>, caracterizado porque el hielo separado por el tamiz se coloca en una centrífuga para ulterior separación de líquidos.

10. 10<sup>o</sup> Procedimiento según reivindicación 6<sup>a</sup>, caracterizado porque el hielo y el concentrado de líquido acuoso son de mayor densidad que el líquido de soporte, y éste se desvía hacia un lado cerca del fondo de la columna, mientras que el hielo continúa descendiendo para separar de este modo el líquido de soporte de la mezcla.

15. 11<sup>o</sup> Aparato para la aplicación práctica del procedimiento anteriormente reivindicado, caracterizado por un recipiente con una parte superior, una parte de zona central de congelación, y una parte inferior para proporcionar un espacio en el interior del cual puede realizarse la acción de congelación; medios para enfriar y suministrar líquido de soporte al recipiente de tal modo que dicho líquido de soporte pueda avanzar a través de la parte de zona central de congelación del recipiente, en forma de corriente ininterrumpida; dichos medios comprenden dispositivos de entrada del líquido de soporte que se abren en la parte superior del recipiente; medios para introducir líquido acuoso en dicho recipiente, de tal modo que pueda mezclarse con el líquido de soporte que avanza a través de la parte de zona central de refrigeración del recipiente; medios preparados para recibir una mezcla fluida de líquido de soporte, hielo y líquido acuoso parcialmente con-

289739

centrado, de la base de dicho recipiente, y medios para separar el líquido de soporte de la mencionada mezcla fluida.

5. 12<sup>a</sup> Aparato según reivindicación 11<sup>a</sup>, caracterizado porque los medios para introducir líquido acuoso en el recipiente, comprenden un conjunto de rociado de líquido acuoso provisto de aberturas de descarga en la parte superior del recipiente, que se disponen por encima de los medios de entrada del líquido de soporte.
10. 13<sup>a</sup> Aparato según reivindicación 11 ó 12, caracterizado porque los medios para suministrar líquido de soporte al recipiente comprenden un conducto para recibir líquido de soporte separado y conducirlo a los medios de refrigeración; medios de refrigeración para enfriar dicho líquido de soporte a una temperatura de formación de hielo, y otro conducto para suministrar líquido de soporte enfriado, a los medios de entrada del mismo.
15. 14<sup>a</sup> Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado, por comprender medios para separar hielo recibido de la base del recipiente.
20. 15<sup>a</sup> Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado porque los medios para separar líquido de soporte de la mezcla fluida recibida de la base del recipiente, comprenden una correa transportadora de tela metálica preparada para recoger partículas de hielo y líquido acuoso parcialmente concentrado, y permitir que el líquido de soporte atraviese sus aberturas.
- 25.



285739

5. 16<sup>a</sup> Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado porque los medios para separar líquido de soporte de la mezcla recibida de la base del recipiente, incluyen placas dispuesta alrededor de la base del recipiente y preparadas para desviar lateralmente líquido de soporte con objeto de separarlo de la mezcla que desciende a través de la base.

10. 17<sup>a</sup> Procedimiento de tratamiento de un líquido acuoso y aparato para la realización del mismo; tal como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 26 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

76 JUL 1963

HERBERT H. CLARK JR. - BARBARA C. BRIGGS Y

JEANNE C. SELLAS.

A. GOMEZ REBO Y MODER  
S.A.

DESCALVA VARIANTE

269739

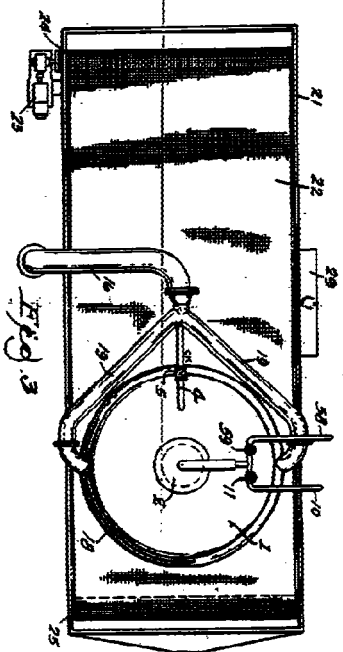


Fig. 3

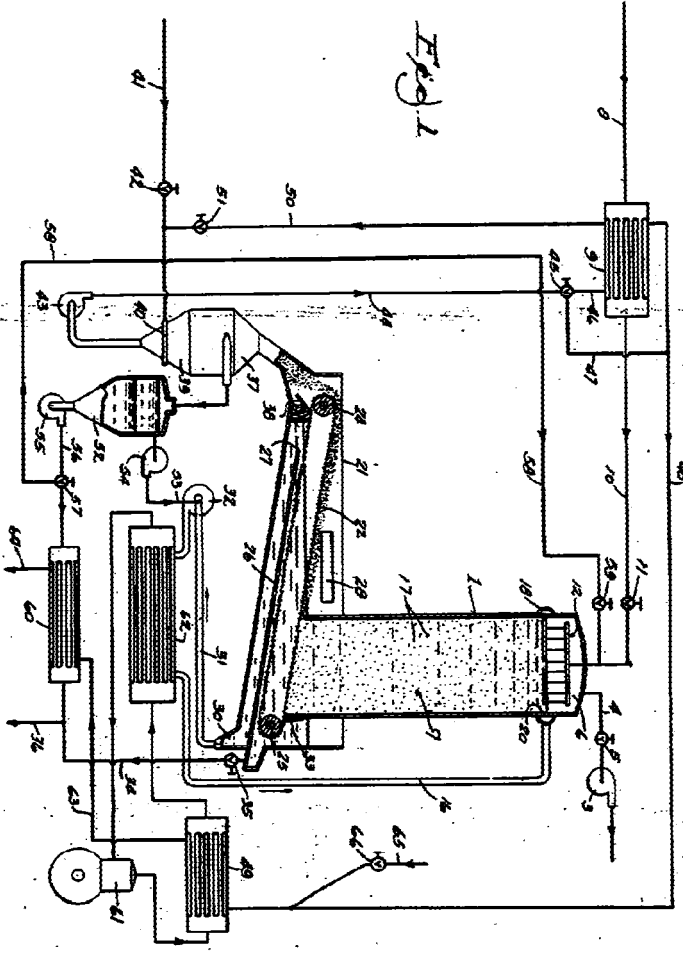


Fig. 1

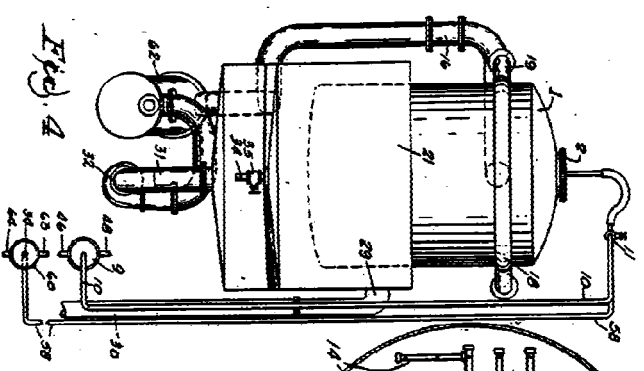


Fig. 2

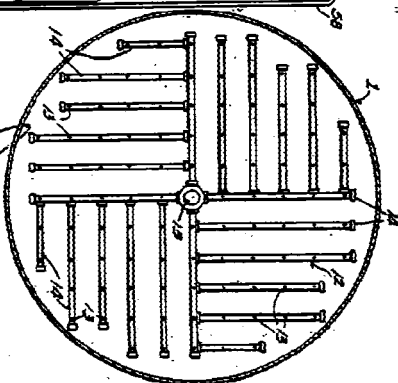


Fig. 5

16 JUL 1963

ESCALA VARIABLE

289739



Fig. 2

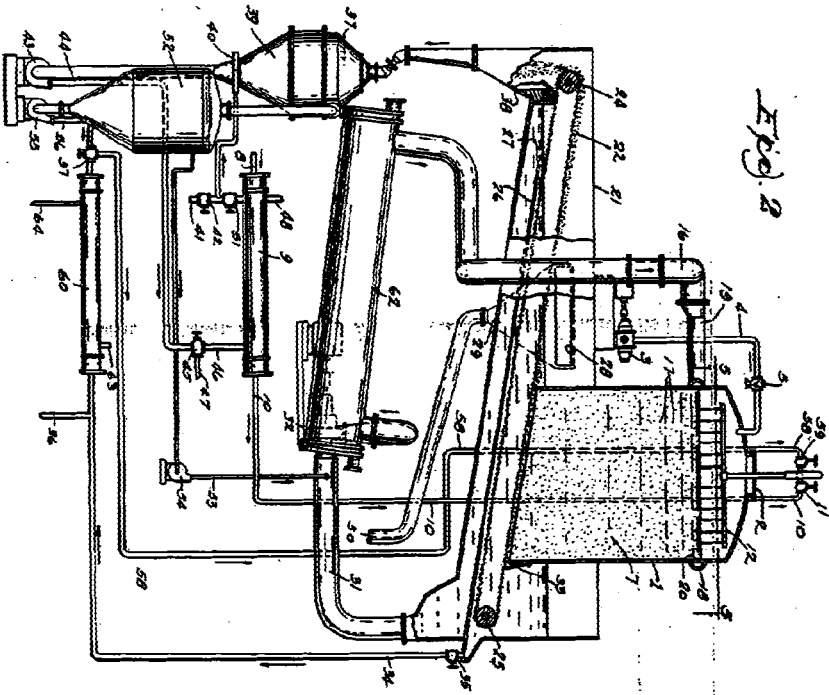
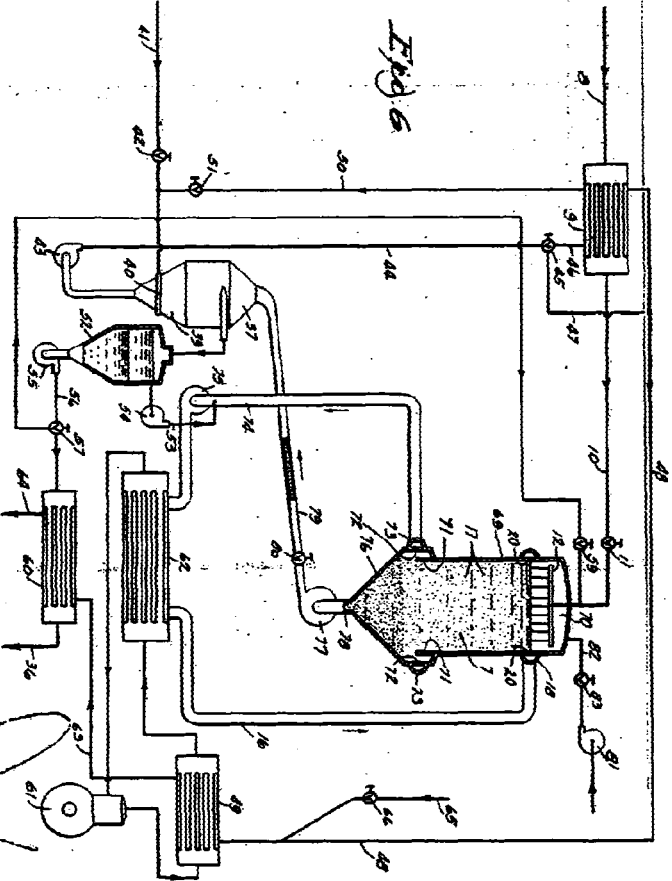


Fig. 6



Madrid  
6 JUL 1965  
GPO: 1965 O-510-377