

226933



226933

MEMORIA DESCRIPTIVA .

DE LA

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años, para España y sus Posesiones, se solicita a favor de THE COMMONWEALTH ENGINEERING Co. OF OHIO, de nacionalidad U.S.A., residente en DAYTON (Estado de Ohio), 1771 Springfield Avenue, por : "PROCEDIMIENTO Y APARATO DE DESHIDRATACION POR CONGELACION".

--o-o-o-o-o-o-o--

Esta invención se refiere a un procedimiento de deshidratación por congelación del disolvente de soluciones y/o suspensiones.

En lo más especial se refiere la misma a la deshidratación a baja temperatura de líquidos que llevan constituyentes sensibles al calor.

5

Ahora bien es el objeto principal de mi invención facilitar medios rápidos y económicos y un procedimiento para separar el agua de jugos de frutas, cervezas, vinos, productos farmacéuticos, tales como anti-bióticos, resinas sensibles al calor, café, leche y jugos vegetales.

10

Esta enumeración no es exclusiva sino meramente suplementaria.

Tambien es objeto de esta invención un procedimiento en



15 que es congelado progresivamente un jugo a temperaturas que ocasionan la formación de cristales finos de hielos rápidamente inseparables del jugo.

20 El concentrado resultante de un primer proceso de congelación es suministrado luego libre de hielo o en un estado en que existe una pequeña cantidad de hielo de semilla que es llevada a la próxima fase de congelación a una temperatura más baja.

Además es objeto de la invención el proceso en que es separada la pulpa del jugo en las estaciones anteriores de refrigeración, pudiéndose recuperar y retornarla al concentrado al terminarse la deshidratación por congelación.

25 El mismo resultado se tiene en un concentrado final del cual no se ha separado nada más que el agua y en que se ha realizado la absorción del mismo sin perjuicio a las vitaminas, aceites volátiles, sabores u otras características del producto.

30 Además se propone en la invención un proceso en que es utilizada el agua helada que resulta al derretirse el hielo separado, en las estaciones de refrigeración con la pulpa, recuperándose así dicha pulpa por filtración y para emplear luego el agua helada como medio de pre-congelación para reducir los costos de refrigeración.

35 Otro objeto es reducir el factor fuerza y tiempo en el proceso suprimiéndose la necesidad de temperaturas muy bajas bajo 0.

Tambien es objeto de la invención eliminar el elemento tiempo y factor fuerza en el uso del calor y vacío.

40 La invención tiene por objeto un procedimiento en que un líquido que contiene cierto porcentaje de partes consistentes, tiene su temperatura reducida desde su punto inicial aproximadamente para la formación de hielo por fases, mientras que al mismo tiempo se evita la formación de hielo blanco y una congelación sólida, produciéndose cristales de hielo relativamente pequeños, sustancialmente libres de sólidos, debido a que el líquido está mantenido en un estado de agita-



226833

45 ción.

50

55

Con este procedimiento en fases se quiere unir una capacidad de cambio de calor en alto grado en unión con medios para cambiar rápidamente el líquido que está en medio en contacto con superficies de congelación dotadas de medios que forman una extensión amplia de refrigeración o congelación y de medios para ocasionar una corriente del refrigerante capaz para separar el calor tan rápidamente como es absorbido. El hielo formado así es una masa de hielo cristalina fina que contiene una extensión grande de cristales de hielo, estando en movimiento continuo para que se formen nuevos gérmenes y cristales de hielo para la extracción del agua.

60

Como objeto adicional hay que procurar que la diferencia en la temperatura entre el refrigerante y el jugo es también igual a la diferencia aproximada en número de grados entre las temperaturas de la composición líquida en las diferentes fases.

65

Se observa en este proceso, que en lugar de utilizar una temperatura muy baja y de tratar de reducir la temperatura lo más rápido posible para obtener la máxima congelación, toma este proceso el curso contrario de una diferencia relativamente pequeña entre la temperatura del líquido que lleva los sólidos y del refrigerante y una pequeña diferencia entre las fases de operación y la mayor parte de las fases que están generalmente a una temperatura de más de 0°. Fahrenheit.

70

Además están previstos medios de agitación para evitar la adherencia del hielo a las paredes del recipiente para mantener el hielo en un estado de agitación continuamente regulada de tal forma que se ocasiona el crecimiento del cristal entre los cristales de hielos de manera que el hielo que se forma en las fases subsiguientes a la primera puede ser alejado con un mínimo de jugo y de partes sólidas arrastrados o acumulados por el hielo.

75

Además existen medios para colar entre las fases que separan particular superdimensionadas de hielo relativamente puro y dejan en el líquido, para pasarlos a la próxima fase de congelación, las

226933



pequeños cristales de hielo que forman la simiente en la próxima operación de congelación.

Adicionalmente se utiliza el hielo y el agua helada para la reducción de la carga por la refrigeración y se les necesita también para la pre-refrigeración inicial del jugo crudo introducido.

Según la invención se utiliza una serie de recipientes en que es la temperatura en cada recipiente más baja que en el recipiente anterior, para utilizar el hielo en un recipiente para sembrar parcialmente el jugo deshidratado con hielo en el próximo recipiente y para sacar a elección el jugo de cada recipiente, independientemente de los otros recipientes, y para separar los cristales grandes de hielo del jugo así vaciado y para retornar el jugo concentrado al próximo recipiente y por último para sacar el jugo finalmente deshidratado para envasarlo.

Para una rápida deshidratación por medio de una rápida formación de cristales se rompe los agregados de cristales grandes por agitación en pequeños cristales.

Queda bien entendido que, cuando se forma el hielo blanco, es excesivamente difícil desalojarlo y tiene el mismo la tendencia de obstruir y obturar el mecanismo y causar gran dificultad debido a que arrastra el jugo y las partes sólidas.

Otra ventaja de este mecanismo consiste en que no es preciso fortalecer el producto resultante con jugo crudo. Es una costumbre comercial corriente por ejemplo con jugo de naranjas tratado en vacío, de fortalecer el jugo cuando está deshidratado, añadiendo 25 % aproximadamente de jugo crudo.

Una concentración según mi procedimiento puede llevarse a un grado de concentración muy elevado sin perjudicar el jugo, pudiendo ser reconstituido, una vez en mano del consumidor, por adición de agua potable precisa. No se pierde nada del jugo, menos agua, y tampoco nada se añade. El calor queda eliminado de tal forma que no estorba los materiales sensibles al calor en el proceso.



110 A la vista de lo anteriormente expuesto y los planos que re-
presentan la construcción del mecanismo para la realización del proce-
dimiento, se entenderá mejor este proceso.

Representa en los planos :

Fig. 1 una vista diagramática del mecanismo completo para
la deshidratación continua y progresiva;

115 Fig. 2 una vista del sistema de regulación electroautomática y

Fig. 3 una vista detallada de una válvula utilizada en el fon-
do para la descarga de los recipientes de congelación.

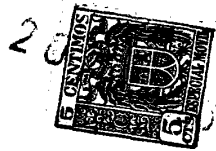
120 Se observa que el proceso según esta invención está basado so-
bre el principio de crecimiento de cristales de hielo puro y la separa-
ción de estos cristales de agua helada del zumo madre en los escalones
respectivos.

125 El principio fundamentado en el sistema de congelación esca-
lonada está basado en la teoría de que hielo puro puede ser formado co-
mo cristales en flotación, regulándose la congelación y la agitación de
tal forma que existe una diferencia relativamente pequeña entre el pun-
to en que se transforma la solución en hielo y el promedio de refrige-
ración que se eleva a 5° aproximadamente.

130 También está basado dicho principio en la formación rápida de
hielo y la regulación del tamaño de los cristales de hielo en evitación
de la formación de hielo blanco que cuaja las partes sólidas, congela
a grandes aglomeraciones e impide separaciones limpias de hielo y líqui-
do.

135 Cuando existe una diferencia relativamente pequeña entre el
punto de formación de hielo inicial del agua de la solución y la tempe-
ratura mantenida en el recipiente por el medio de refrigeración, enton-
ces tiene lugar la transformación del agua en hielo dentro de un intérv-
valo de tiempo en cuyo intérvulo es aminorado el punto en que se trans-
forma la solución en hielo hasta aproximadamente la temperatura impues-
ta a la solución en el recipiente, cesando la formación de hielo, sien-
do determinado el intérvulo de tiempo por la proporción de calor trans-
140

226933



ferido al medio de refrigeración.

La transferencia de calor, como se ha encontrado, puede efectuarse, mientras que se mantiene diferencias de temperaturas pequeñas si se mantiene una proporción de un pié cuadrado de superficie de refrigeración por cada galón o galón y medio o menos de líquido.

Cianado se mantiene sustancialmente constante tales proporciones, entonces queda el periodo de tiempo, por ejemplo 12 a 20 minutos, sustancialmente constante, siendo indiferente la cantidad de líquido en el proceso.

Para ser comercialmente factible debe tener el proceso una capacidad de alto grado, En este sistema es la capacidad grande porque el intervalo de tiempo para la máxima formación de hielo está bajo control directo y esto en cada momento y en las series de recipientes integrados en su trabajo, de forma que queda el líquido en cada recipiente solamente el tiempo suficiente para la formación de un máximo contenido de cristales de hielo del máximo tamaño para aquella temperatura, alcanzándose en consecuencia de esto la máxima concentración para aquella fase antes de que la solución resultante es pasada al próximo recipiente donde la temperatura es más baja que la temperatura a que se formará nuevamente hielo en la solución. El efecto de esta operación repetida es ocasionar un crecimiento gradual aunque uniforme de los cristales.

Si esta separación de calor uniforme pudiera hacerse sin alguna agitación, entonces se formarían grandes cristales. La clase de agitación que yo uso crea cristales relativamente pequeños y sirve para dos otras funciones.

Un agitador de aleta cepillador separa cualquier hielo que en otro caso adheriría a los lados frios de la caldera. El mismo es separado tan rápidamente como se forma. Este hielo actúa inmediatamente como germen para criar más cristales por todo el volumen del líquido.

Esta agitación en forma de cepillar es desempeñada por un



agitador de velocidad relativamente lenta de aproximadamente 125 r.p.m.

175 El otro agitador (de mayor velocidad), omsea aproximadamente de 800 a 900 r.p.m.) evita que se formen grandes cristales, produciendo pequeños cristales de hilo puro. Tambien evita el mismo que los cristales así formados floten a la superficie del líquido donde se unirían y congelarían juntos para formar una masa sólida de hielo que obturaría el jugo.

180 Por el hecho de que se formen grandes cantidades de pequeños cristales separados que estan continuamente en movimiento en el líquido, quedan los mismos sueltos el uno del otro y así dispersados los cristales de hielo de manera uniforme en el líquido. Tratándose de un líquido con una masa de hielo se hace muy fácil el transporte o el flujo por tubos de una pieza del aparato a otra.

185 La tabla dada más tarde indica la proporción de temperaturas. Se ha encontrado que estas temperaturas, por ser características, representan una norma de operación que asegura el resultado deseado.

190 El mantenimiento de temperaturas que son aminoradas continuamente, mantiene el hielo como cristales individuales, sólidos en forma y fácilmente centrifugado. Esto está en marcada diferencia en relación con los resultados obtenidos en que el hielo es calentado para el derretimiento parcial o donde se forma hielo blanco que tiene cuajado jugo y sólido en sí, adquiriendo el hielo un caracter físico que destruye el proceso.

195 He encontrado, que enfriando primero un líquido que lleva partes sólidas y graduando la diferencia entre la temperatura del líquido y la temperatura del refrigerante por una pequeña diferencia de 5°. aproximadamente agitando luego el líquido que contiene los sólidos o el sembrado con cristales de hielo, o ambos, formará el líquido inmediatamente y muy rápidamente hielo recayendo la temperatura al punto de transformación en hielo o punto de congelación. Para evitar que se forme así tal hielo cuajando algo de la solución y de los sólidos



205 en el mismo y para evitar que los cristales de hielo crezcan demasiado
y formen un hielo maziso, he previsto una agitación continua con obje-
to de evitar enfriamiento y formación de hielo al punto normal de con-
gelación, especialmente el que se transforme en cristales grandes y hie-
lo blanco. Aseguro un resultado de cristales finos en grandes cantidades.
Considero conveniente agitar a una velocidad lenta en una dirección y
210 simultáneamente a gran velocidad en otra dirección para obtener así la
máxima separación de calor a la pequeña diferencia entre el refrigeran-
te en el exterior y el líquido que contiene los sólidos en el interior.

Para obtener estos cristales finos en una forma relativamente
pura sin sólidos debe conservarse la temperatura del líquido refrigeran-
215 te prácticamente a una temperatura constante siendo mantenida la misma
a una temperatura más baja predeterminada por debajo de la temperatura
a que se forma hielo en el líquido. Para acelerar la formación de cris-
tales de hielo bajo estas condiciones debe tener el sistema una elevada
capacidad de cambio de calor. Este puede arreglarse primero por agita-
220 ción que ocasiona un cambio relativamente rápido de la masa de líquido
en medio en contacto con la superficies congelantes, y segunda, mante-
niendo una proporción de un pie cuadrado de la superficie enfriadora
por cada una o cada una y media de galones de solución tratadas, y ter-
cero, manteniendo el flujo del refrigerante para que sea capaz de se-
225 parar una cantidad relativamente grande de calor.

El proceso arriba citado está basado sobre un sistema de cam-
bio de calor en que está mantenida una pequeña diferencia entre la tem-
peratura para la forma de hielo en la solución y la temperatura de la
misma solución.

230 También encuentro importante que la mayor parte, en muchos
casos de las fases en que se aminora progresivamente la temperatura,
debe ser a más de cero y encuentro también importante que las fases
sucesivas deben sufrir una reducción de temperatura relativamente pe-
queña, tal como alrededor de 5°. y 7°. F., y que la temperatura del



235 líquido en la segunda fase debería ser aproximadamente la temperatura del refrigerante en la primera fase etc.. Queda bien entendido que esta diferencia varia con los líquidos y los sólidos, pero el principio de la operación queda el mismo.

240 Evitando exceso de temperaturas, una congelación rápida, y manteniendo ligeras graduaciones en el descenso de las temperaturas en las diferentes fases y diferencias modestas entre el refrigerante y el líquido mientras que se agite el mismo, tiene lugar una congelación constante de pequeños cristales de hielo y se puede realizar una rápida deshidratación sin absorber otros líquidos y sólidos menos el
245 agua.

Empezando, como en el caso de jugo de naranja con un recipiente a temperatura de 23°. sobre 0 con una temperatura exterior de 18°.F. entonces será la temperatura en el próximo recipiente de 18°. F. con una temperatura exterior de 13°. F., entonces será la temperatura en el próximo recipiente de 13°. F. con una temperatura exterior de 8°.F. y en el cuarto recipiente una temperatura de 8°.F. con una temperatura exterior de 3°.F. con una temperatura exterior de 2°.F., en tales casos puede asegurarse con este sistema cristales de hielo claros que son mantenidos fácilmente en libre movimiento por el agitador
250 con un mínimo de tamaño y la capacidad máxima de congelación para la temperatura aplicada. Este principio de un múltiplo de fases, empezando la temperatura exactamente alrededor del punto de congelación del jugo reduciéndola progresivamente y separando progresivamente agua por congelación, hace alcanzar este resultado.

260 Con objeto de economizar la refrigeración son conectadas las primeras dos fases normalmente a un compresor y las otras fases a otro.

El 1 indica un recipiente de alimentación para acoger el jugo crudo que está mantenido a una temperatura de alrededor de 34°. F. por la circulación de agua helada, previamente enfriada por el hie-



lo que pasa por la camisa 2 alimentada por el tubo 3 y saliendo por el tubo 4.-

Una tapadera 5 reposa por encima del jugo crudo y donde se desea puede suprimirse el aire y tomar otras medidas para conservar
270 la sustancia contra la contaminación, acción bacteriológica y enzimas. Este agua helada es suministrada por el hielo 6 que derrite en el recipiente 7.

El refrigerante pasa en 8 por el tubo 9, la válvula 10, el tubo 11, la bomba 12, la válvula 13, el tubo 14, el tubo 15 al tubo 8.
275 El 16 indica una válvula para el desagüe. El agua de refrigeración gastada puede conducirse a la máquina de refrigeración para su condensación o emplearla nuevamente para el enfriamiento.

El recipiente 1 está dotado de un tubo de salida 17 mandado por la válvula 18 que de su parte es operada eléctricamente. Cada una
280 de las válvulas eléctricamente operadas, de las cuales es una la 18, está conectada a un regulador patrón de contactos consecutivos 19 que es actuado por un motor, descargando el tubo 19a. el jugo a 34°. aproximadamente de temperatura en el recipiente 20, que está rodeado por una cámara de congelación 21 acoplada a una fuente adecuada de refrigeración y aislada en 22. La misma construcción se aplica a los demás
285 recipientes. El sistema de refrigeración es corriente y por lo tanto no enseñado.

En cada uno de los recipientes se encuentra un agitador impulsado por un motor, consistiendo en una polea 23, un árbol 24 y en
290 aletas agitadoras verticales y horizontales 25, 26.

Para facilitar la descarga del hielo y para evitar el que se congele la tolva de descarga 27 la misma está fuera de la refrigeración, quedando por lo tanto a una temperatura más elevada. Igualmente no tiene el tubo de descarga 28, mandado por la válvula 29, ninguna refrigeración. La válvula 29 es accionada mediante un mecanismo de
295 cadena por el dispositivo 29a.

El propulsor 20a. tiene una inclinación de 18°, siendo im-



pulsada por un árbol que pasa por el centro del árbol hueco 20b. del cepillador para dejar las paredes del recipiente 20 libres de hielo.

300 El propulsor 20a. gira en el sentido del reloj a 600 hasta 800 r.p.m., empujando hacia abajo, y el cepillador 20b. en sentido contra el reloj a aproximadamente 125 r.p.m..

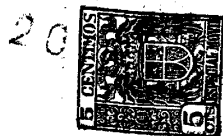
Una tolva colectora 30 alimenta una bomba 37 mediante un conducto 31 y el recipiente colector 31a.. Esta bomba actúa casi constantemente, ya que uno de los recipientes está siempre descargando su contenido.

310 La tolva 30 recibe el líquido y el hielo no segregado, que pasa por la criba vibratoria 32 por el conducto tubular 33. El hielo es descargado por la criba 32 al recipiente 34 donde se derrite. Un filtro 35 separa la pulpa de fruta del agua helada. La pulpa es conducida al tubo de salida 60 para mezclarla con el jugo deshidratado. El jugo parcialmente deshidratado es elevado por la bomba por la comunicación 37a., la válvula 37b., el tubo 38 para llevarlo desde la primera fase al recipiente 39.

315 El jugo suministrado al recipiente 39 está cuidadosamente en contacto con cristales y sembrado de los mismos de tal forma que facilita una rápida formación de cristales de hielo. El jugo pasa desde el recipiente 39 por la válvula 40 a la criba 41. En la criba 41 son separados los cristales grandes. El jugo parcialmente deshidratado y los cristales de hielo no segregados son conducidos desde allí en la misma manera como antes por el tubo 31 y recipiente colector 31a. a la bomba 37 y desde allí por el tubo 42, válvula 43 al tercer recipiente 44, donde pasa nuevamente por una válvula 45 a la criba 46.

325 Una vez cribado, pasan el jugo y los cristales no separados por el tubo 47, la tolva 30, el tubo 31 y el recipiente colector 31a. a la bomba 37. El material es luego subido por la bomba por la válvula 48 y tubo 49 al recipiente 50.

El jugo concentrado pasa por la válvula 51 a la criba 52. Una vez cribado, pasa el jugo por el tubo 53, de la misma manera como



330 antes, a la bomba 37, siendo transportado, pasando por la válvula 54 y el tubo 55 al recipiente final 56.

El concentrado deshidratado y los cristales pasan por la válvula 57 a la criba 58 y desde allí por la válvula 59 y tubo 60 a un departamento de mezcla 61 donde es reincorporada al concentrado
335 la pulpa que viene de la primera fase. Mezclado el concentrado pasa el mismo luego a la fase final del embalaje.

Los cristales de hielo separados del jugo en las cribas 41, 46, 52 y 58, son recogidos en el recipiente 62 y pasan por el conducto 64 al recipiente 7.

340 Cada vez que es introducido el jugo en su respectivo recipiente se admite un periodo de congelación para producir un nuevo corte de cristales de hielo puro, solamente por el tiempo suficiente para bajar el punto de congelación de la solución a aproximadamente la temperatura en el recipiente, siendo separados en cada fase por la cri-
345 ba.

El producto final puede suministrarse, o en forma congelada en el sentido que es refrigerado, o puede ser embalado y conservado sin refrigeración, si el concentrado es de más del 60 %.

350 El azúcar ocasiona la conservación provechosa por un extenso tiempo a temperatura del ambiente. Se considera conveniente tomar las medidas oportunas para cumplir las prescripciones sanitarias para evitar la acción de enzimas y para la prevención contra las bacterias y otras razones que pueden causar deteriorización.

355 El trabajo práctico de la máquina en este sistema y procedimiento no facilita solamente un procedimiento continuo, sino es también un sistema muy rápido para la fabricación de jugos deshidratados. La formación de hielo es muy rápida, los cristales son relativamente uniformes y pequeños, reteniendo los mismos muy poco jugo que es materialmente menos que la mitad del 1 %.

360 Como quiera que se introduce el jugo crudo continuamente en el recipiente de alimentación o en intervalos, es posible tener un

226933



365 flujo continuo a voluntad al recipiente principal, de forma que estan siempre trabajando todos los recipientes en el procedimiento, trabajando así mismo siempre la bomba, común a todos los recipientes, de manera que no se desperdicie nada del hielo o del agua helada, sino es aplicado todo para la refrigeración del jugo.

370 El problema de la formación de hielo blanco ha sido vencida y hielo claro de cristal es formado por este procedimiento. Los cristales son pequeños y muy numerosos, constituyendo un núcleo máximo para facilitar una congelación rápida. La masa de simientes se forma rápidamente y ésta y el líquido puede manejarse fácilmente por peso, específico en su recorrido por el sistema.

Condiciones para la congelación y procedimiento.

375 El recipiente 20 es refrigerado de tal forma que el jugo introducido en el mismo desde el recipiente 1 a 34°. F. es bajado a 5°. por debajo del punto crítico de congelación o de formación de hielo. Cada fase de congelación sucesiva es mantenida a 5°. más bajo que la fase anterior. El refrigerante es regulado para cada recipiente a una diferencia de 5°. más baja que el jugo en el recipiente. A continuación se dá una serie de características como ejemplos de como trabaja.

380

Ejemplo I. Jugo de naranja con 12% de sólidos.

Punto inicial de formación de hielo - 28°.F.

| | | |
|-----|---------------------------------|----------------------|
| | 1°. recipiente - jugo a 23°. F. | refrigerante 18°. F. |
| | 2°, " " " 18°. F. | " 13°. F. |
| 385 | 3°. " " " 13°. F. | " 8°. F. |
| | 4°. " " " 8°. F. | " 3°. F. |
| | 5°. " " " 3°. F. | " 2°. F. |

Ejemplo II. Vinagre de sidra con 10 % de sólidos.

Punto inicial para la formación de hielo - 32°. F.

| | | |
|-----|-------------------------------|----------------------|
| 390 | 1°. recipiente - jugo 27°. F. | refrigerante 22°. F. |
| | 2°. " " " 22°. F. | " 17°. F. |
| | 3°. " " " 17°. F. | " 12°. F. |

226933



4^a. recipiente - jugo 12^a. F. refrigerante 7^a.F.
5^a. " " 7^a. F. " 2^a.F.

395

Diferentes líquidos tienen diferentes puntos iniciales de congelación de forma que se establece una escala de temperaturas por cada material tratado. En cada recipiente o en todos ellos puede utilizarse varias temperaturas a las cuales pueden formarse cristales de hielo.

400

Una agitación característica se ocasiona mediante las aletas de cepillo a una velocidad de 125 r.p.m. y de las aletas del propulsor de 700 - 800 r.p.m.. Estas velocidades se varían según el tamaño del recipiente y el material que hay que tratar.

405

Se puede emplear un mecanismo conveniente para el transporte del hielo de un recipiente a otro, aunque el mismo no está demostrado. Se ha encontrado aceptable seleccionar el recipiente respectivo para el suministro a los otros recipientes conforme la necesidad para la siembra y la clase de líquido que se debe tratar. Un contraflujo de hielo es deseado bajo algunas condiciones, pero una de las ventajas especiales de este sistema es la congelación mediante movimiento y agitación.

410

Se entiende que las reivindicaciones siguientes comprenden varios cambios de temperaturas, mecanismo, velocidad en movimiento y procedimiento conforme los materiales que se han de tratar.

415

- REIVINDICACIONES -

Se reivindica como de la propia y nueva invención la propiedad y explotación exclusivas de :

420

1.- Procedimiento y aparato de deshidratación por congelación, caracterizado porque la deshidratación de una composición de líquido con un contenido relativamente pequeño de sólidos, comprende las distintas fases del enfriamiento de la composición líquida bajo la temperatura de cristalización del disolvente en el mismo, la agitación de las composiciones para regular el tamaño de los cristales en evitación de aglomeraciones, la separación de los cristales del disolven-

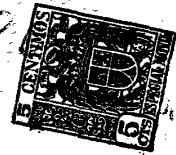


425 te de un tamaño preedeterminado de la composición por lo cual es con-
centrado el líquido conforme la separación del disolvente.

2.- Procedimiento y aparato de deshidratación por congelación, según 1ª
reivindicación, caracterizado porque comprende las distintas fases de
la extracción del calor de la composición hasta que por la separación de
330 agua como hielo se concentra la composición a una temperatura en que se
forma hielo que es aproximadamente la temperatura en que tiene lugar el
intercambio de calor, agitándose la composición y los cristales de hie-
lo para regular el tamaño del cristal, separándose los cristales creci-
dos hasta aproximadamente el tamaño máximo, debido a las condiciones de
435 enfriamiento impuesto y por quedar sustancialmente libre de líquido ab-
sorbido, sometándose el concentrado y los cristales no segregados a
la congelación en hielo por aplicación de una temperatura más baja,
agitándose nuevamente para regular el tamaño de los cristales y sepa-
rándose nuevamente los cristales de tamaño preedeterminado de la com-
440 posición concentrada.

3.- Procedimiento y aparato de deshidratación por congelación, según
1ª y 2ª reivindicación, caracterizado porque comprenden las distintas
fases en que se congelan una proporción de agua en la composición, agi-
tando el compuesto y los cristales de hielo para regular el tamaño del
445 cristal, segregando del líquido parcialmente deshidratado cristales de
tamaño preedeterminado sucesivamente y por la aplicación de temperaturas
que son bajadas progresivamente, congelándose partes adicionales del
agua en el líquido resultante sembrado, parcialmente deshidratado, y
separando del líquido después de cada proceso de refrigeración los cris-
450 tales de hielo preedeterminado.

4.- Procedimiento y aparato de deshidratación por congelación, según
1ª a 3ª reivindicación, caracterizado porque comprenden las distintas
fases en que se transporta la composición de un recipiente a otro,
siendo mantenidos dichos recipientes a temperaturas progresivamente
455 más baja, extrayéndose el calor de la solución en cada recipiente pa-



ra crear cristales de hielo en el mismo, agitándose el líquido duran-
te la congelación para regular el tamaño de los cristales, vaciando de
cada recipiente sucesivamente los cristales de hielo y la composición
deshidratada, separándose de la composición los cristales de hielo de
460 tamaño preedeterminado y suministrándose la composición parcialmente
deshidratada y los cristales no separados al próximo recipiente que
tiene una temperatura más baja.

5.- Procedimiento y aparato de deshidratación por congelación, según
1ª a 4ª reivindicación, caracterizado porque un líquido es enfriado
465 por debajo de la temperatura de la solución en que se forma hielo por
un pequeño descenso de temperatura, agitándose dicho líquido para oca-
sionar la forma de cristales de hielo no aglomerados, separándose los
cristales de hielo de tamaño preedeterminado y sometándose sucesiva y
repetidamente la solución parcialmente deshidratada y los cristales de
470 pequeños tamaños remanentes en el mismo a la congelación y separación.

6.- Procedimiento y aparato de deshidratación por congelación, según
1ª a 5ª reivindicación, caracterizado porque el líquido se somete en
etapas progresivas de temperaturas que van incrementándose en descenso,
siendo estos sustancialmente iguales, extrayéndose el calor del líquido
475 por el contacto del mismo con un área de superficie de por lo menos un
pie cuadrado de superficie refrigerante por 4,543 litros de solución,
siendo tratada, mientras que se mantiene una pequeña diferencia de tem-
peratura entre la temperatura de la solución que forma el hielo y la
temperatura de la solución en el recipiente, agitándose el líquido que
480 lleva sólidos en cada etapa para formar cristales de hielo de tamaño
preedeterminado y separándose los cristales de hielo de tamaño preeter-
minado en cada etapa antes de transportar la sustancia parcialmente des-
hidratada a la próxima etapa.

7.- Procedimiento y aparato de deshidratación por congelación, según
485 1ª a 6ª reivindicación, caracterizado porque se mueve el líquido que
lleva sólidos por etapa, extrayéndose el calor en cada etapa a una di-
ferencia de temperaturas constante entre el refrigerante y el líquido



que lleva sólidos, disminuyéndose más la temperatura en cada etapa por un valor igual a la diferencia entre la temperatura del líquido de la fase anterior y la temperatura del refrigerante, separándose los cristales de hielo formados en cada etapa antes de que pase el resto del líquido que lleva la sustancia hasta la próxima etapa, siendo sometida todas sus etapas continuamente a una agitación, realizándose esta de tal manera que se mueve el líquido y los sólidos en dirección contraria a diferentes velocidades para facilitar así la separación del calor y la formación de cristales de hielo relativamente finos.

8.- Procedimiento y aparato de deshidratación por congelación, según 1ª a 7ª reivindicación, caracterizado porque se enfria el líquido que lleva los sólidos hasta por debajo de la temperatura a que se forma hielo en dicho líquido, aplicándose un refrigerante con una diferencia aproximadamente de 5º. F., agitando el líquido y los sólidos hasta que se haya reducido la temperatura en la que se forma hielo en el líquido hasta aproximadamente la temperatura mantenida en el líquido, separándose los cristales de hielo así formados, aplicándose una temperatura más baja de, aproximadamente la misma diferencia de 5º. F. y manteniéndose a aquella temperatura más baja una diferencia de aproximadamente 5º.F. entre el refrigerante y el líquido que lleva los sólidos en lo cual la temperatura del líquido que lleva sólidos en la segunda etapa es aproximadamente la misma como la temperatura del refrigerante en la primera etapa, continuándose tal operación en cada etapa hasta que queda cumplido el requisito de deshidratación.

9.- Procedimiento y aparato de deshidratación por congelación, según 1ª a 8ª reivindicación, caracterizado porque, por ejemplo, jugo de naranja que lleva pulpa y sólidos disueltos es enfriado por debajo de la temperatura de la formación de hielo en dicho jugo mediante intercambio de calor con un refrigerante cuya temperatura es aproximadamente 5º.F. más baja que la temperatura inicial de formación de hielo en el jugo, agitándose el líquido con objeto de regular el tamaño del cristal de hielo hasta que la temperatura de formación de hielo en el jugo haya



520 sido reducida hasta aproximadamente la temperatura del refrigerante, cribándose fuera del jugo cristales del hielo de tamaño predeterminado y pulpa, transportándose los cristales de hielo y pulpa al recipiente de derretimiento, filtrándose la pulpa del agua helada, aplicándose al jugo y los cristales de hielo remanentes en el hielo después de cribados, una temperatura más baja de aproximadamente la misma diferencia de 5°. por intercambio de calor con un refrigerante cuya temperatura es aproximadamente 5°.F. más baja que la temperatura inicial de formación de hielo en el jugo parcialmente deshidratado, cribándose fuera sucesiva y repetidamente los cristales de hielo de tamaño predeterminado y sometándose el jugo más concentrado a temperaturas más baja hasta que se alcanza un concentrado predeterminado, añadiéndose nuevamente al jugo deshidratado la pulpa separada en la primera etapa de congelación.

530 10.- Procedimiento y aparato de deshidratación por congelación, según 1ª a 9ª reivindicación, caracterizado por estar instalados en un aparato para la concentración de soluciones una serie de recipientes combinados para el jugo, dotados de superficies para el intercambio de calor, en lo cual son llevados el refrigerante y la solución en relación de intercambio de calor, consistiendo en una entrada de fluido en estos recipientes y salida de los mismos, una criba para recibir el material vaciado de los recipientes, medios de vibración para dicha criba con objeto de desalojar el material que no pasa por dicha criba, elementos recolectores para el material que pasa por dicha criba y medios de elevación para transportar el líquido cribado al recipiente más próximo de la serie.

540 545 11.- Procedimiento y aparato de deshidratación por congelación, según 1ª a 10ª reivindicación, caracterizado por que se transporta por las distintas etapas un líquido que lleva sólidos, extrayéndose el calor en cada etapa a una diferencia de temperatura constante entre el refrigerante y el líquido que lleva los sólidos, disminuyéndose más la temperatura en cada etapa por un valor igual a la diferencia entre la temperatura del líquido en la respectiva fase anterior y la temperatu-



555 ra del refrigerante y separándose los cristales de hielo formados en cada etapa antes de que pase el remanente del líquido que lleva la sustancia a la proxima etapa, siendo sometidos a agitación todas las etapas continuamente.

560 12.- Procedimiento y aparato de deshidratación por congelación, según 1ª a 11ª reivindicación, caracterizado porque se somete un líquido que lleva sólidos a una temperatura por debajo del punto de congelación de agua en el mismo, extrayéndose el calor a una diferencia constante de aproximadamente 5º.F. entre el refrigerante y el líquido que lleva sólidos, agitándose el líquido con objeto de formar cristales de hielo, separándose los cristales de hielo y aplicándose de nuevo al líquido que lleva los sólidos una diferencia de temperatura similar pero a una temperatura del refrigerante que es aproximadamente 5º más baja que la 565 primera temperatura, manteniéndose todavía en la segunda etapa la misma diferencia de temperatura.

570 13.- Procedimiento y aparato de deshidratación por congelación, según 1ª a 12ª reivindicación, caracterizada porque en las soluciones que contienen disolventes congelables y llevan sólidos no disueltos consisten las fases en que se enfría la solución para separar por congelación una parte del disolvente congelable como cristales, agitándose mientras tanto la solución para regular el tamaño de los cristales, separándose los cristales del disolvente congelable mayores que un tamaño predeterminado y los sólidos no disueltos de la solución, separándose los sólidos 575 no disueltos del disolvente así separado, sometándose sucesivamente la solución separada a temperaturas más bajas con separación repetida de cristales del disolvente de la solución, después de la aplicación cada vez de una temperatura más baja para tal procedimiento hasta que se obtiene un concentrado predeterminado de la solución, añadiéndose nuevamente a la solución así concentrada los sólidos no disueltos. 580

14.- Procedimiento y aparato de deshidratación por congelación, según 1ª a 13ª reivindicación, caracterizado porque en las soluciones que contienen disolventes congelables y que llevan sólidos no disueltos



consisten las fases en el enfriamiento de la solución para separar por
585 congelación una parte del disolvente congelable como cristales, agitán-
dose mientras tanto la solución para regular el tamaño de los cristales,
separándose los cristales del disolvente congelable mayores que el ta-
maño predeterminado y los sólidos no disueltos de la solución, derri-
tiéndose el disolvente así tratado para separar el mismo de los sólidos
590 no disueltos, sometiéndose sucesivamente la solución separada a tempe-
raturas más bajas con repetida separación de cristales del disolvente
de la solución después de la aplicación cada vez de una temperatura más
baja que la anterior hasta que se obtiene un concentrado de solución
predeterminada, añadiéndose nuevamente a la solución así concentrada
595 los sólidos no disueltos.

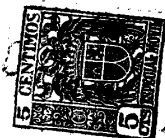
15.- Procedimiento y aparato de deshidratación por congelación, según
1ª a 14ª reivindicación, caracterizado porque en las soluciones que
contienen disolventes congelables y que llevan sólidos no disueltos
consisten las fases en que se enfria la solución para separar por con-
600 gelación una parte del disolvente congelable como cristales, agitándose
mientras tanto la solución para regular el tamaño de los cristales, se-
parándose de la solución los cristales del disolvente congelable ma-
yores que el tamaño predeterminado y los sólidos no disueltos, trans-
portando la solución así separada a una cámara de recolección común,
605 separándose los sólidos del disolvente así separado, sometiendo la so-
lución así separada a temperaturas sucesivamente más bajas por repeti-
do transporte de la solución desde la cámara recolectora común por una
serie de cámaras de congelación con repetido retorno de la solución a
la cámara común y repetida separación de los cristales del disolvente
610 de la solución después de una aplicación de temperatura cada vez más
baja a este, llevándolos a la cámara recolectora común para los crista-
les hasta que se obtiene una concentración de solución predeterminada,
añadiéndose de nuevo los sólidos no disueltos a la solución así concen-
trada.

615 16ª. Procedimiento y aparato de deshidratación por congelación, según



620 1ª a 15ª reivindicación, caracterizado porque las soluciones que contienen disolventes congelables y que llevan sólidos no disueltos consisten las fases en que se enfria la solución para separar por congelación una parte del disolvente congelable como cristales, agitándose
625 mientras tanto la solución para regular el tamaño de los cristales, cribándose los cristales del disolvente congelable mayores que el tamaño predeterminado y los sólidos no disueltos para separarlos de la solución, y recolectando la solución separada, derritiéndose el disolvente así tratado para la separación de los sólidos no disueltos del
630 mismo, sometiéndose la solución recogida a una temperatura sucesivamente más baja con repetidas separaciones de la solución de cristales del disolvente después de cada aplicación de una temperatura más baja para dicho procedimiento, hasta que se obtiene una concentración de solución predeterminada añadiéndose a la solución así concentrada los sólidos
635 no disueltos.

17.- Procedimiento y aparato de deshidratación por congelación, según
640 1ª a 16ª reivindicación, caracterizado porque el aparato para concentrar por congelación soluciones que contienen disolventes congelables y que llevan sólidos no disueltos lo constituye una serie de recipientes de congelación dispuestos para aplicar temperaturas que se reducen sucesivamente, a la solución que pasa por el mismo, medios para
645 separar los sólidos de un líquido tratado en cada uno de dichos recipientes para obtener la solución y los cristales del disolvente en estos recipientes, uniendo a estos medios acoplados al primero de dichos recipientes congeladores para recoger los cristales del disolvente y los sólidos no disueltos, separados de la solución en dicho recipiente e incluyendo además medios para recoger la solución separada de los cristales y los sólidos no disueltos, acoplados a estos medios conectados con los restantes medios separadores que a su vez están en conexión con los demás recipientes destinados a la congelación para recoger los cristales del disolvente separados de la solución, que es
645 suministrada por los otros recipientes de congelación, y medios para



transportar la solución separada del primer recipiente al otro de los recipientes consecutivos para las aplicaciones sucesivas de temperaturas más bajas para la congelación del disolvente.

650 18.- Procedimiento y aparato de deshidratación por congelación, según 1ª a 17ª reivindicación, caracterizado porque la deshidratación de una composición líquida que contiene una sustancia sólida relativamente pequeña comprende las fases de congelación de una parte de agua en la composición hasta que la misma forma cristales de hielo, agitándose la composición y los cristales de hielo, segregándose del líquido parcialmente deshidratado los cristales de hielo mayores que el tamaño predeterminado, congelándose sucesivamente y por aplicación de temperaturas progresivas en descenso más partes de agua del remanente líquido parcialmente deshidratado, y añadiéndose el líquido así concentrado, finalmente, una parte de los sólidos no disueltos y aplicándose una acción de vibración al líquido después de cada operación congeladora en la cual se separa del líquido los cristales de hielo mayores que el tamaño predeterminado.

660 19.- Procedimiento y aparato de deshidratación por congelación, según 1ª a 18ª reivindicación, caracterizado porque la concentración de soluciones, como, por ejemplo, jugos de frutas, que contienen agua y sólidos no disueltos, consisten en las distintas fases en que se congelan y separa parcialmente dicha solución que es el separar por congelación una parte de agua en forma de cristales de hielo, agitándose mientras tanto la solución, separándose los cristales de hielo, incluidos los sólidos adherentes de la solución no congelada, derritiéndose los cristales de hielo así separados, sometiéndose la solución no congelada a otra deshidratación parcial para concentrar la misma, y añadiendo nuevamente a la solución así concentrada los sólidos no disueltos para producir un concentrado de jugos que tiene la concentración deseada.

675 20.- PROCEDIMIENTO Y APARATO DE DESHIDRATAACION POR CONGELACION.

Consta la presente memoria descriptiva de veintitres hojas numeradas y mecanografiadas en una sola cara a las que se acompañan un plano

226933



para su mejor comprensión.

SEVILLA para MADRID, 20 de febrero de 1.956

[Handwritten signature]
20 de febrero de 1956

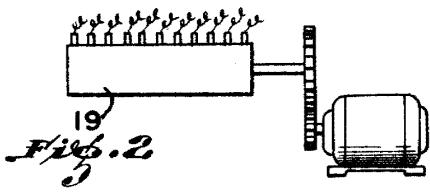


Fig. 2

Fig. 1

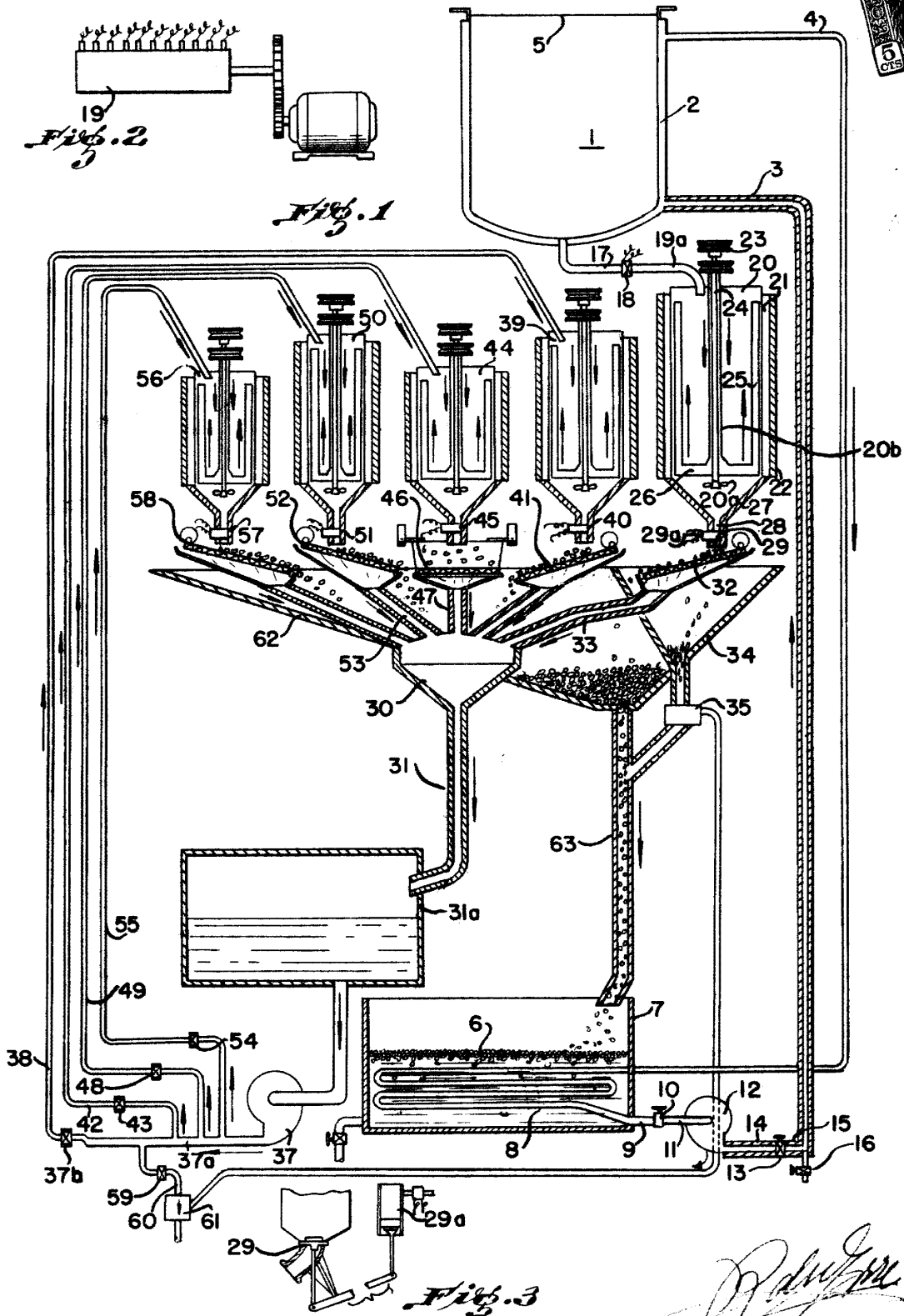


Fig. 3

[Handwritten signature]
ESCALA VARIABLE