

Your re: A-191

Our re: O.G. 10.934 TL/.

305662



4 NOV

PATENTE DE INVENCION

=====

30 5662

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

S o b r e :

"PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA LA CONCENTRACION POR CONGELACION DE LOS COMESTIBLES ACUOSOS".

- - - - -

Solicitante: STRUTHERS SCIENTIFIC AND INTERNATIONAL CORPORATION, Entidad norteamericana, con domicilio en 630 Filth Avenue - NEW YORK (U.S.A.)

- - - - -

Inventor: D, Neophytos Ganiaris, de nacionalidad griega.-

- - - - -



30 5662

Esta invención concierne en general a la separación mutua entre solutos y disolventes, y, más particularmente, a la concentración de soluciones por medio de la congelación.

5. En la concentración por congelación de los comestibles acuosos como café, té, zumos cítricos, cerveza, vino, extractos comestibles en soluciones acuosas y/o en mezclas, suspensiones o similares, el material a concentrar es enfriado hasta que se formen cristales de hielo. Los cristales de hielo se forman en la solución del material a concentrar, de donde son retirados por medio de un dispositivo adecuado, tal como una centrifugadora. Cualquiera que sea la forma en que se retiren los cristales de hielo de una solución, cierta parte de ésta se adhiere a la superficie de los mismos, de donde tiene que ser retirada.
- 10.
- 15.

- Cuanto más grandes sean los cristales de hielo formados en una solución, más fácil será el lavado de los mismos, ya que el área de la superficie total de un peso dado de cristales a los que pueda adherirse la solución, será menor en los cristales grandes que en los pequeños.
- 20.

- En el proceso de concentración continua por congelación de comestibles, la solución a concentrar puede pasar por varios ciclos o etapas, concentrándose progresivamente, hasta alcanzar el grado deseado de concentración.
25. Al formarse los cristales en soluciones progresivamente más concentradas, cuanto mayor sea el grado de concentración de éstas, resultan más viscosas y, por tanto, mucho más difíciles de separar de los cristales. Debido a esto, cuando el lavado de los cristales es más difícil, se pierde una
30. mayor cantidad de éstos por fusión parcial durante las men-



cionadas operaciones de lavado. Estas pérdidas de los cristales reducen el rendimiento del proceso.

La presente invención, proporciona un proceso continuo para la concentración por congelación de una solución de un comestible o de otra clase, en la que las pérdidas de cristales durante los necesarios lavados se ha reducido a un mínimo.

Otras ventajas y características de la invención residen en la particular secuencia de las etapas implicadas en el proceso de esta invención, como se comprenderá por la descripción siguiente y dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 es un alzado esquemático a modo de ejemplo del aparato requerido para la realización del proceso de esta invención;

La figura 2 es un corte vertical a través de una centrifugadora que puede ser usada en la práctica de esta invención; y

La figura 3 es un diagrama de una modificación de la invención.

Con referencia detallada al dibujo, particularmente a la figura 1, la alimentación de líquido a concentrar (en este ejemplo una solución de café al 10% y a 49°C, se produce en el tubo 10 por la acción de la bomba 11 para hacerlos pasar a través del pre-refrigerador 12 provisto de juegos de placas o tubos intercambiadores de calor o similares 13 y 14. El líquido de alimentación que pasa entre las placas 13 y 14 queda enfriado desde 49°C a 10°C. Las placas intercambiadoras de calor 14 están enfriadas por agua a una temperatura de 1,7°C puesta en circulación por la bomba 15



305

a través del tubo 17 desde el condensador licuador 16 que se describirá después. Este agua, calentada ahora por encima de $1,7^{\circ}\text{C}$ al pasar por las placas 14, es mezclada con agua de enfriamiento a la temperatura ambiente de unos 24°C .

5. La bomba 21 entrega el agua de enfriamiento a la temperatura ambiente a través del tubo 20 para su mezcla con el agua que fluye de las placas 14. Esta mezcla circula a través de las placas 13 para el enfriamiento inicial de la disolución en tratamiento.
10. La disolución en tratamiento, enfriada ahora a 10°C a su paso por el pre-enfriador, pasa a través del tubo 22 al refrigerador 23, El refrigerador 23 contiene los tubos 24 dentro de la coraza 25. Los tubos 24 son enfriados por la evaporación de amoníaco líquido que penetra en la
15. coraza 25 a través del tubo 26, cuyo caudal está controlado por la válvula 27. El amoníaco vaporizado sale de la coraza 25 por el tubo 28 siendo regulado por la válvula 29. El líquido tratado (en este ejemplo una disolución de café en grano tostado, extractado en agua al 10%) sale
20. del refrigerador 23 por el tubo 30 enfriado a $1,7^{\circ}\text{C}$. Las válvulas 27 y 29 pueden usarse para controlar la temperatura del extracto de café que sale del refrigerador 23. En la práctica de esta invención, puede usarse cualquier otro fluido refrigerante en lugar del amoníaco, así como cualquier otro tipo de refrigeradores en lugar de los refrigeradores 12 y 23.

- En el tubo 30, parte de la disolución destinada al cristalizador 51, que se describirá más tarde, es mezclada con la disolución enfriada a $1,7^{\circ}\text{C}$, conducida por
30. el tubo 37 hasta el tubo 30. Desde el tubo 30, el extrac-



30 7 2

to de café, que ahora es una solución al 13,4% en peso de café sólido, es alimentado en paralelo a las centrifugadoras 31, 32 y 33 donde es usado para la mezcla del hielo separado por estas centrifugadoras.

5. La solución de café y la mezcla de hielo de estas centrifugadoras es recogida por los tubos 34 y enviada por la bomba 35 a través de los tubos 36 al cristalizador 39. El cristalizador 39, en su forma más simple, puede consistir al menos en un tubo único 40 dentro de una coraza 41.
10. Un refrigerante líquido, en este ejemplo amoniaco, penetra en la coraza 41 a través del tubo 42 controlado por la válvula 43. La evaporación súbita del amoniaco en el recinto de la coraza 41 enfría el tubo 40 originando la formación y crecimiento de cristales de hielo en la solución de café y mezcla de cristales de hielo que pasa a través de dicho tubo 41. Los vapores del fluido refrigerante salen de la coraza 41 por el tubo 44 controlado por la válvula 45.
15. El control de la formación y crecimiento de los cristales de hielo en el cristalizador, puede conseguirse mediante la regulación de la válvula 43. Si se desea, esta válvula puede quedar regulada automáticamente para que responda a dispositivos termosensibles (no mostrados) situados en el tubo 46 que conduce la mezcla de cristales de hielo y extracto de café desde el cristalizador 39 a la centrifugadora 47.
20. La centrifugadora 47 separa los cristales de hielo de la solución de café que ahora está concentrada al 16%. La disolución de café así preparada pasa de la centrifugadora 47 a través del tubo 48 impulsada por la bomba 49.
25. Una parte de esta disolución al 16% puede ser devuelta o re-
- 30.



33 5662

- circulada al tubo 30 por medio del tubo 37 en la forma que se ha descrito. El resto de esta solución al 16% entra en el cristalizador 51 que es sustancialmente igual que el cristalizador 39, admitiendo el líquido refrigerante por el tubo
5. 52 y saliendo sus vapores por el tubo 53. El caudal de refrigerante y velocidad de evaporación del mismo en el cristalizador 51 queda controlada por la válvula 54 para concentrar la solución de café al 25%.

- La mezcla de disolución de café al 25% y cristales de hielo pasa a la centrifugadora 31 a través del tubo
10. 55. En algunos casos, puede incrementarse el crecimiento de cristales en ambos cristalizadores 39 y 51 si parte de la mezcla del cristalizador 51 es introducida en el tubo 48 por delante del tubo 37 mediante una bomba 57 y tubos 56.

- En la centrifugadora 31 se separa de los cristales la solución al 25%, la cual pasa a través de los tubos
15. 57, impulsada por la bomba 58, al cristalizador 59. El cristalizador 59 es enfriado por un refrigerante líquido que penetra a través del tubo 60 controlado por la válvula 61 para
20. salir, como vapor, después de su evaporación, por el tubo 62 y válvula 62. El cristalizador 59 concentra la solución de café al 37% para pasarla, a través del tubo 71 como una mezcla de hielo a la centrifugadora 32.

- En la centrifugadora 32 los cristales de hielo
25. son separados nuevamente de la disolución de café, que se encuentra ahora concentrada al 37%. Esta solución pasa a través de los tubos 62 impulsada por la bomba 63 hasta el último cristalizador 64. El cristalizador 64 está enfriado por el refrigerante líquido que entra por los tubos 65 controlado
30. por la válvula 66, para salir, en forma de vapor, por



el tubo 67. El cristalizador 64 concentra la solución de café al 46% para pasarla, a través del tubo 70, como una mezcla de hielo hasta la centrifugadora final 33.

5. En la centrifugadora 33, la solución de café, concentrada ahora finalmente al 46%, es separada de los cristales de hielo y extraída por la bomba 73 a través del tubo 72, para ser entregada como producto final a través del tubo 72. Si se desea, parte del producto final puede ser re-circulado a través del tubo 70 y cristalizador 64.

10. Según se ha descrito, los cristales separados por las centrífugas 31, 32 y 33 son sometidos a lavado y convertidos en una mezcla de hielo y solución de café a la concentración relativamente baja del 13,4%. Los cristales de hielo separados de la solución al 16% en la centrífuga 15. 47, son lavados primero por el agua que entra a través del tubo 80, y luego mezclados con el agua que entra por el tubo 81 para hacer una mezcla de agua y hielo que es arrastrada a través del tubo 82 por la bomba 83 para pasar al condensador licuador 16.

20. La centrifugadora 47 puede ser como la mostrada en la figura 2, pudiéndose usar cualquier aparato equivalente. Un árbol 120 se encuentra montado en forma giratoria en el alojamiento 121 por medio de apropiados cojinetes 122. El árbol 120 es accionado por un motor 123 mediante cualquier 25. transmisión adecuada, como correas y poleas. Una cesta cónica perforada 125 está fijada a un extremo del árbol 120 para girar dentro de la envuelta colectora 126. El extracto de café y mezcla de hielo que llega por el tubo 46 sale al final de la cesta 125, según se indica por 127, para quedar 30. sobre la cesta rotativa. Un vibrador 128, accionado a motor,



- hace que la mezcla 127 se deslice a lo largo de la cesta a medida que el extracto líquido es centrifugado y pasado a través de las pequeñas aberturas 129 de la cesta. El extracto desprendido de la cesta 125, es recogido en el primer departamento 130 de la envolvente 126, de donde es extraído por el tubo 48. Agua de lavado procedente del tubo 80 rociaba los cristales de hielo de la cesta, y luego, estas lavadas son recogidas en el segundo departamento 131 de donde son recogidas por el tubo 80' según se muestra en la figura 1.
- 5.
10. Los cristales de hielo lavados caen desde la cesta 125 en el departamento extremo 132 de la centrifugadora, para ser mezclados con el agua del tubo 81 y conducidos, como mezcla de agua y hielo, por el tubo 82. Las centrifugadoras 31, 32 y 33 pueden ser idénticas a la centrifugadora 47, con la excepción de que no se introduce agua de lavado y no se ha previsto el departamento separado para su recogida.
- 15.
20. Con referencia nuevamente a la figura 1, el condensador licuador 16, en el que se introduce la mezcla de agua y hielo por el tubo 82, consta de un tanque 84 que contiene un serpentín 85, u otro tipo de intercambiador de calor, donde se condensa el refrigerante desprendiendo calor que funde el hielo. El agua sale del condensador licuador 16 a través del tubo 17, de donde es aspirada en su mayor parte por el tubo 86 y bomba 87 para ser devuelta a la centrifuga 47 a través de los tubos 80 y 81 con el fin que se ha descrito. El nivel de agua en el condensador licuador 16 está controlado por la cantidad de agua bombeada por la bomba 15 a través del pre-enfriador 12.
- 25.
30. Un depósito 90 recibe el refrigerante líquido del serpentín condensador 85 del condensador licuador. Este re



- frigerante líquido penetra en el refrigerador 23 y en los cristalizadores 39, 51, 59 y 64 por medio del tubo 91 y tubos 26, 42, 52, 60 y 65, respectivamente. El refrigerante evaporado en el refrigerador 23 y en los cristalizadores 39,
5. 51, 59 y 64, pasa a través de los tubos 28, 44, 53, 62 y 67, respectivamente, al tubo 92 que lo conduce al compresor 93 donde el vapor es comprimido y conducido a través del tubo 94 al condensador licuador 16 donde es enfriado y se condensa en estado líquido.
10. El tubo 96 está dispuesto para aspirar el refrigerante evaporado de los tubos 62 y 67 derivándolo del compresor 93 y del condensador licuador 16. El vapor del tubo 96 es comprimido por el compresor auxiliar 97 que lo envía a través del tubo 98 al condensador auxiliar 99 en el cual es
15. enfriado por agua de condensación a la temperatura ambiente procedente del tubo 20 que es impulsada al tubo 100 por la bomba 21. El agua de enfriamiento sale del condensador 99 por el tubo 101. El refrigerante condensado pasa a un receptor auxiliar 102 a través del tubo 103, del cual fluye
20. a través del tubo 104 para penetrar en el depósito principal 90 de líquido refrigerante.
- El vapor procedente del refrigerador 23 y de los cristalizadores 39 y 51, puede ser combinado para que fluya al compresor principal 93 como un ciclo de refrigeración
25. de baja presión, El vapor de los cristalizadores 59 y 64 se combina para fluir hacia el compresor auxiliar 97 como ciclo refrigerante de alta presión. La válvula 105 del tubo 104 es una válvula de expansión que controla el flujo de refrigerante desde el ciclo refrigerante auxiliar al prin-
30. cipal. La válvula 106 del tubo 92 es también una válvula de



14
50.2

expansión que controla el flujo de refrigerante desde el sistema principal de refrigeración, al auxiliar.

5. Como quiera que la cantidad de agua de hielo que llega al condensador licuador 16 es, cuando el proceso se realiza en condiciones fijas de trabajo, una cantidad fija que no puede ser aumentada, es evidente que este hielo como medio refrigerante, resultará insuficiente para condensar todos los vapores refrigerantes que pasan a través del condensador licuador 16. Esto originará un aumento en la presión del ciclo refrigerador a baja presión.

10. Para evitar este aumento en el ciclo de refrigeración a baja presión y en el condensador licuador, puede disponerse un sistema automático de sangrado (no mostrado) entre los ciclos refrigeradores de alta y baja presión. Este sistema de sangrado debe estar controlado de forma que, cuando aumente la presión en el condensador licuador 16, pueda pasar el vapor refrigerante desde el sistema de baja presión al de alta. Esta carga adicional sobre el compresor auxiliar 97 requerirá que el condensador auxiliar 99 tenga una mayor capacidad proporcionada por el incremento de caudal del agua de refrigeración que fluye por los tubos 100 y 101.

15. El sistema de refrigeración que se ha descrito reduce al mínimo las exigencias de potencia en los compresores y eleva al máximo la recuperación de calor del hielo que se produce.

20. Como complemento de la ilustración del ejemplo que se ha dado de la práctica de esta invención, el café fué con centrado en la forma descrita con los valores siguientes.
25. La temperatura del extracto de café al salir del enfriador



30 5002

23 era de 1,7°C y al salir de los cristalizadores 39, 51, 59 y 64 era de -0,83°C, -1,6°C, -3,1°C y -4,7°C respectivamente.

Usando amoniaco como refrigerante, el vapor entraba en el compresor auxiliar 97 a 2,8123 Kg./cm². El vapor entraba en el compresor 93 a 3,3044 Kg./cm² y salía a 5,2730 Kg./cm². El amoniaco líquido se vaporizaba a 4,3590 Kg./cm² en el refrigerador 39, a 3,3747 Kg./cm² en el cristizador 39, a 3,3044 Kg./cm² en el cristizador 51, a 3,0935 Kg./cm² en el cristizador 59, y a 2,8826 Kg./cm² en el cristizador 64; El amoniaco líquido condensado salía del condensador licuador 16 a 5°C y del condensador auxiliar 99 a 36°C.

En el proceso continuo de concentración por congelación de disolución de café, con anterioridad a esta invención, los cristales de hielo separados de la disolución de café al 46% en la centrifugadora 33, tendrían que haber sido lavados, preferiblemente en agua fría. Los cristales separados de una disolución de café al 46% pueden llevar hasta un 40% del peso de los cristales de disolución de café adherida a los mismos. Como quiera que la disolución adherida debe ser lavada de los cristales ya que el extracto de café o soluto es el producto valioso y deseado, los cristales tienen que ser concienzudamente lavados siempre que sean extraídos de una solución relativamente concentrada como lo es la del 46%.

Sin embargo, en la práctica de esta invención, los cristales de hielo que son lavados y extraídos en la centrifugadora 47, son lavados de una solución del café al 16%. Como quiera que los cristales de una solución de extra



- to de café al 16% tendrán solamente cerca de un 4% de su peso adherido a ellos, y esta solución es mucho menos viscosa, resulta mucho más fácil el lavado y la totalidad de las pérdidas de café resultantes del proceso no llega al 1%. En esta invención, los cristales separados de soluciones más viscosas en las centrifugadoras 31, 32 y 33 no tienen que ser lavados necesariamente ya que se mezclan con la solución de alimentación entrante en el tubo 30 y vuelven a sufrir el ciclo a través del cristalizador 39. Así,
5. en el ejemplo que antecede, el producto es retirado al final de una serie de etapas de concentración, mientras que el hielo separado en las últimas etapas es mezclado con la solución entrante y obligado a pasar a través de un primer cristalizador desde el cual se retira el hielo de la solución.
10. 15.

- Otra ventaja que presenta esta invención, es la ausencia de problemas asociados con la alta viscosidad de las concentraciones fuertes, que impide el crecimiento de los cristales. Esta ventaja se obtiene sometiendo los cristales de los tres últimos cristalizadores 51, 59 y 64 a un nuevo ciclo en el primer cristalizador 39, — por lo que se obtienen cristales mayores y más uniformes que pueden ser lavados y retirados del sistema con más facilidad. Esto resulta del hecho de que se requieren temperaturas más bajas para formar cristales de hielo en una solución más concentrada. Así, los cristales de hielo se forman a $-0,83^{\circ}\text{C}$ en el cristalizador 39, mientras que en el cristalizador 64 se forman a $-4,7^{\circ}\text{C}$. Si los cristales más fríos que emergen del cristalizador 64 fueran lavados, tenderían a enfriar el agua de lavado en contacto con ellos por debajo
20. 25. 30.



de su punto de congelación lo que daría lugar a la formación de una costra en la que quedaría incluido algo del extracto de café. Esta costra evita la subsiguiente penetración del agua de lavado y la eficaz limpieza de los cristales. En cambio, cuando se lavan los cristales a $-0,83^{\circ}\text{C}$, éstos no congelan el agua que los rodea para formar una costra de hielo. Así, esta invención permite un lavado mucho más eficiente de los cristales mucho más grandes que lo que era posible hasta aquí, ya que los cristales en un gran estado de crecimiento son lavados con agua a la más alta temperatura posible con las mínimas pérdidas de café.

La figura 3, muestra una modificación de esta invención. El enfriador 23, los cuatro cristalizadores 39, 51, 59 y 64 y las cuatro centrifugadoras 47, 31, 32 y 33, son sustancialmente iguales a los de la figura 1. La flecha 300 indica el sentido de la alimentación, que en este ejemplo es una solución de café al 10%. Según se indica por la línea 301, la solución de café enfriada fluye a la centrifugadora 31 para la mezcla de los cristales de hielo separados en esta centrifugadora. La línea 302 indica el flujo de la mezcla de cristales de hielo desde la centrifugadora 31 al cristalizador 39. La solución de café y los cristales de hielo que salen del cristalizador 39 se concentra al 16% y pasa a la centrifugadora 47 como muestra la línea 303.

En la centrifugadora, 47, el agua de lavado entra según indica la flecha 304 para lavar los cristales separados de la solución, El agua de lavado de los cristales o agua enjuagadora sigue el camino indicado por la línea 305 para ser sometida a un nuevo ciclo con la solución que



penetra desde la salida del enfriador 23. El agua entra por la flecha 306 de un condensador licuador (no mostrado) o de cualquier otra fuente que forme una mezcla de hielo y agua para que pase por el sistema según indica la flecha 307.

5. La solución de extracto de café al 16% pasa a lo largo de la línea 308 desde la centrifugadora 47 a las centrifugadora 32 para mezclar los cristales de hielo separados en la primera centrifugadora. Esta mezcla de cristales de hielo y solución de café al 16% sigue por la línea 309 al cristalizador 51. Desde el cristalizador 51, concentrada ahora al 25%, sigue por la línea 310 a la centrifugadora 31. La solución al 25% separada en la centrifugadora 31 fluye, según indica la flecha 311, a la centrifugadora 33 para mezclar los cristales de hielo separados en ella.
10. La solución al 25% y los cristales de hielo pasan al cristalizador 59 por la línea 312.
15. La solución de café que fluye a lo largo de la línea 313 a la centrifugadora 32 está concentrada ahora al 37%. Esta solución al 37% es separada y sigue la línea 314 al cristalizador 64 desde el cual pasa a lo largo de la flecha 315 a la centrifugadora 33. En la centrifugadora 33, la solución de café, concentrada ahora al 47%, es separada de los cristales para salir como producto final, según indica la flecha 316.

20. Esta modificación del proceso de esta invención hace posible el crecimiento de cristales más grandes, ya que cada cristal pasa a través de todos los cristalizadores. Los cristales finales pasan del cristalizador 39 a la centrifugadora 47 donde los cristales son eficazmente lavados y retirados del sistema con menos pérdidas del valioso extracto
- 25.
- 30.



to de café,

El lavado de la solución de café de los cristales, que en esta invención se hace en su más alta temperatura y mayor dimensión al salir del primer cristalizador 39, es más eficiente debido a que los cristales mayores y a mayor temperatura no formarán costras de hielo que retengan el extracto de café y eviten la penetración del agua de lavado.

En la práctica de esta invención para la concentración de extracto de café antes de su conversión en café instantáneo, el tiempo total de permanencia del extracto de café en el interior del sistema, es crítico. Si el café permanece demasiado tiempo en el sistema, la experiencia ha demostrado que su sabor resulta perjudicado. Por ésto, el tiempo medio de permanencia en el sistema, debe mantenerse por debajo de los 60 minutos para obtener los mejores resultados.

Ambos procesos, el de la figura 1 y el de la figura 3, proporcionan un tiempo de permanencia media en el sistema inferior a 60 minutos.

Aunque la modificación de la invención mostrada en la figura 3 hace posible el crecimiento de cristales más grandes, esta ventaja puede quedar contrarrestada por las mayores exigencias de energía de las centrifugadoras cuando se conectan en la forma mostrada en la figura 3.

Aun cuando esta invención ha sido mostrada y descrita en las mejores formas conocidas, son éstas puros ejemplos, y podrán hacerse modificaciones del proceso sin apartarse del espíritu de la invención que queda delimitado en las reivindicaciones anejas.



N O T A

- La Patente de Invención que se solicita en España, por veinte años, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA LA CONCENTRACION POR CONGELACION DE LOS COMESTIBLES ACUOSOS", con
5. prioridad de la demanda en U.S.A. nº 321.020, de fecha 4 de Noviembre de 1.963, según las características esenciales de las siguientes:

R E I V I N D I C A C I O N E S

10. 1ª.- Procedimiento y aparato para la concentración por congelación de los comestibles acuosos, caracterizado mediante la formación de cristales de hielo en la solución, separando los cristales de hielo de la solución residual, y recobrando la solución residual como un concentrado, es-
15. tando el proceso caracterizado por: 1ª, obtención de hielo y solución residual de una solución acuosa diluída por medio de la congelación de la solución en una serie de etapas, estando acompañadas al menos dos de estas etapas con la separación de hielo de la solución residual; 2ª, lavado y des-
20. carga del hielo solamente desde una de las etapas anteriores o primeras; y 3ª, descarga de la solución residual desde una de las etapas que siguen.

25. 2ª.- Procedimiento y aparato para la concentración por congelación de los comestibles acuosos, según se ha descrito en la reivindicación 1ª, caracterizado además por la fase en el proceso de una recirculación del lavado.

30. 3ª.- Procedimiento y aparato para la concentración por congelación de los comestibles acuosos, según se ha descrito en las reivindicaciones 1ª ó 2ª, y caracterizado en que la etapa anterior es la primera etapa y la etapa subsi-



guiente es la última etapa.

4ª.- Procedimiento y aparato para la concentración por congelación de los comestibles acuosos, según se ha descrito en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y
5. caracterizado por-que cada una de las etapas va acompañada de la separación de hielo de la solución residual.

5ª.- Procedimiento y aparato para la concentración por congelación de los comestibles acuosos, según se ha descrito en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y
10. caracterizado porque el hielo es vuelto a circular desde una etapa subsiguiente a una etapa anterior.

6ª.- Procedimiento y aparato para la concentración por congelación de los comestibles acuosos, según se ha descrito en la reivindicación 5ª, y caracterizado porque el
15. hielo para la recirculación en la etapa anterior es mezclado con una solución acuosa relativamente diluída.

7ª.- Procedimiento y aparato para la concentración por congelación de los comestibles acuosos, mediante la formación de cristales de hielo en la solución, separando los
20. cristales de hielo de la solución residual, y recobrando la solución residual como un concentrado, estando el aparato caracterizado por: un cristalizador para congelar la solución en una serie de etapas, aparatos separadores asociados con dos etapas al menos para separar el hielo de la solución residual, aparato lavador para lavar y descargar el
25. hielo solamente desde una etapa anterior, y aparato para - descargar la solución residual concentrada.

8ª.- Procedimiento y aparato para la concentración por congelación de los comestibles acuosos, según se ha descrito en la reivindicación 1ª, y caracterizado por la re-cir
30.



39 5662

culación del agua de lavado a los cristalizadores.

5. 9ª.- Procedimiento y aparato para la concentración por congelación de los comestibles acuosos, según cualquiera de las reivindicaciones 7ª u 8ª y caracterizado porque la etapa anterior es la primera etapa, y la subsiguiente etapa es la última etapa.

10. 10ª.- Procedimiento y aparato para la concentración por congelación de los comestibles acuosos, según cualquiera de las reivindicaciones 7ª a la 9ª y caracterizado además, por un aparato separador previsto en cada una de las etapas.

15. 11ª.- Procedimiento y aparato para la concentración por congelación de los comestibles acuosos, según cualquiera de las reivindicaciones 7ª a la 10ª y caracterizado además por un aparato para re-circular el hielo desde una etapa subsiguiente a una etapa anterior.

20. 12ª.- Procedimiento y aparato para la concentración por congelación de los comestibles acuosos, según el aparato descrito en la reivindicación 10ª, y caracterizado por un aparato de conducción en comunicación con el aparato de re-circulación, estando adaptado el aparato de conducción para aportar soluciones acuosas relativamente diluídas para su mezclado con el hielo para la re-circulación.

25. 13ª.- "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA LA CONCENTRACION POR CONGELACION DE LOS COMESTIBLES ACUOSOS".

Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria descriptiva, que consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola cara, y dibujos.

Madrid, 4 de Noviembre 1.964
STRUTHERS SCIENTIFIC AND INTERNATIONAL
CORPORATION
P.P.

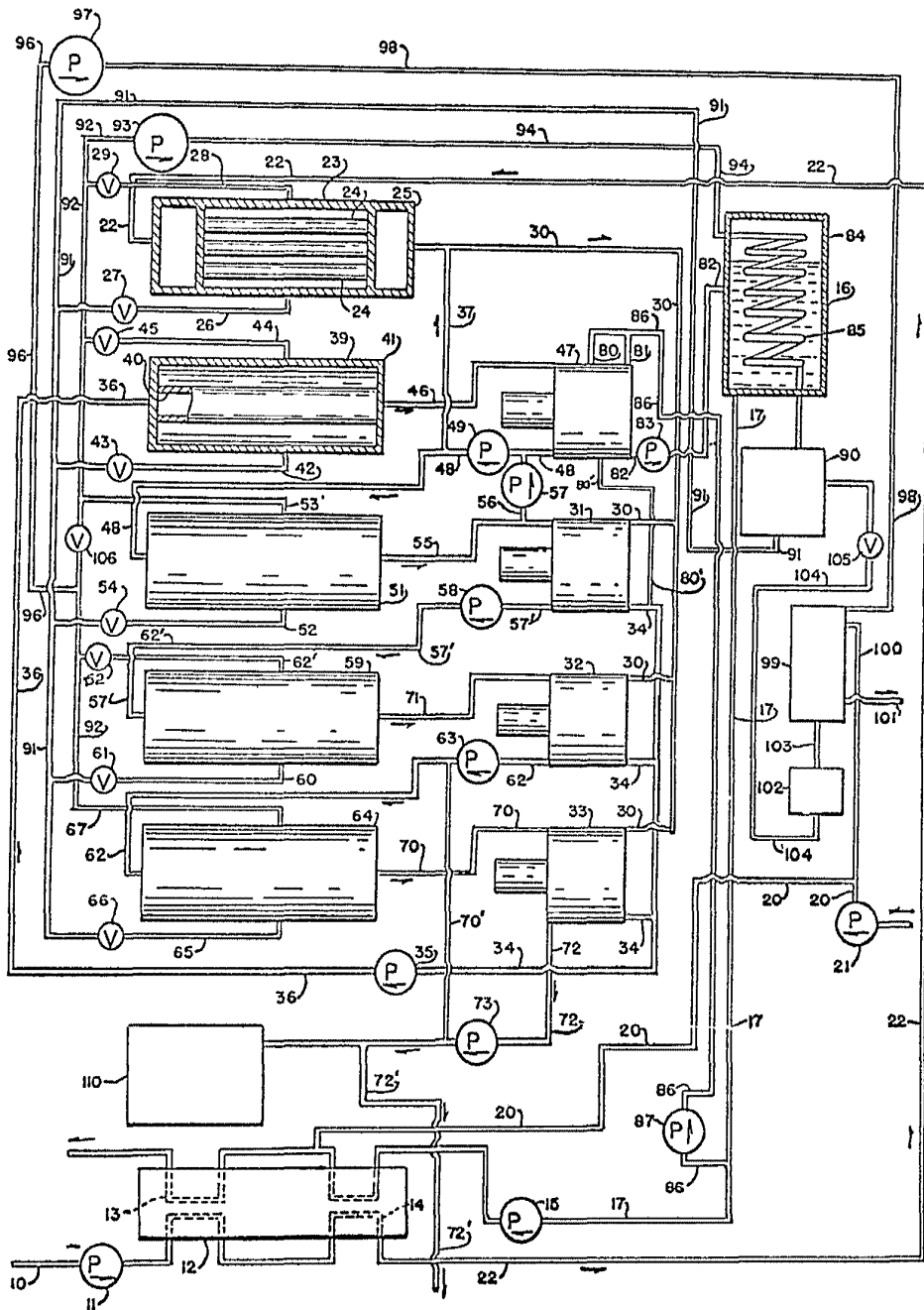


FIG. 1

Madrid,
STRUTHERS SCIENTIFIC AND INTERNATIONAL CORPORATION
P. P.

Escaia variable

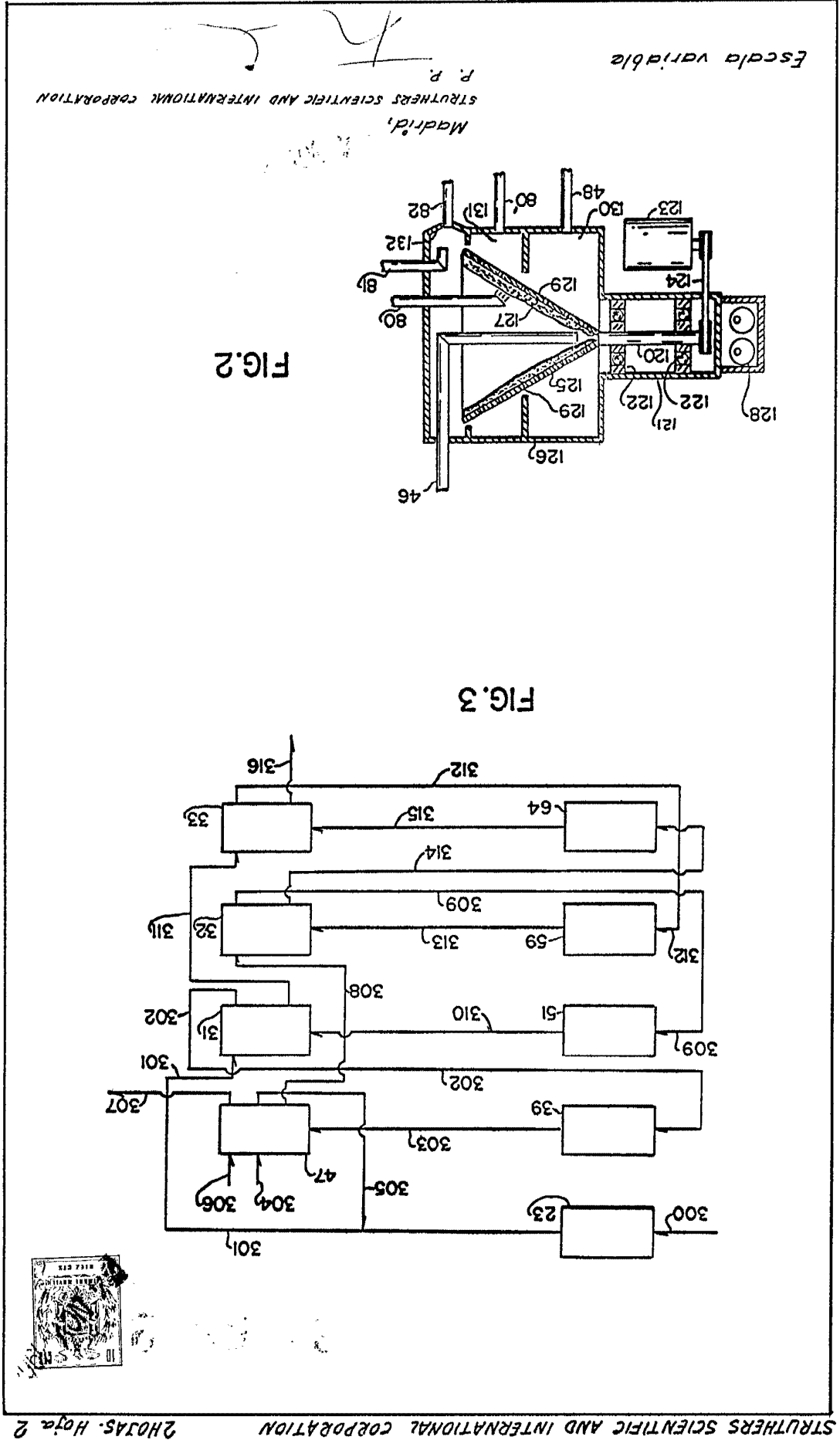


FIG. 2

Escala variable
 P. P.
 STRUTHERS SCIENTIFIC AND INTERNATIONAL CORPORATION
 Madrid,

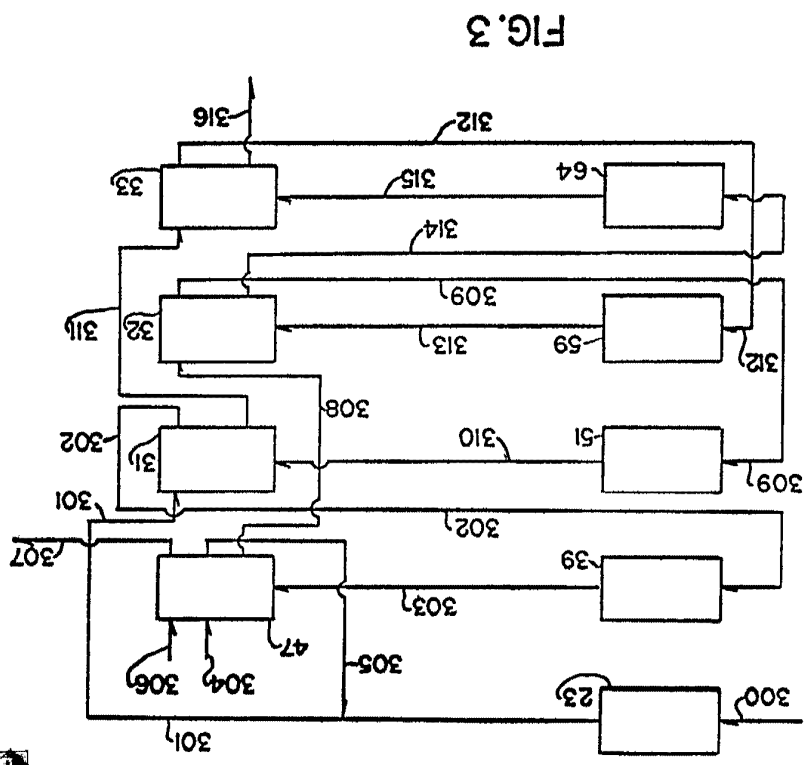


FIG. 3

STRUTHERS SCIENTIFIC AND INTERNATIONAL CORPORATION
 THOMAS HOJA 2