

382149

P.- 45.361

SECCION TECNICA
CLASIFICACION
CLASE A 23
SUBCLASE f

B 14624  
U.S. 846.805  
Case 1595  
ICB (AMS)

382149

Memoria descriptiva

24



para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de GENERAL FOODS CORPORATION

entidad / de nacionalidad norteamericana

con domicilio en 250 North Street, White-Plains, Nueva -  
York, Estados Unidos de América

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA CONCENTRACION POR CONGELACION DE EXTRACTO DE CAFE"

(Clase Internacional A23f)

BAD ORIGINAL

382149

24. III



Esta Invención se refiere a un procedimiento de concentración y particularmente, a un procedimiento de concentración por congelación para extracto de café.

5                   Es sumamente ventajoso controlar los extractos de café antes de liofilizarlos. Esto reduce a un mínimo la cantidad de vapor de agua que debe eliminarse, facilita, generalmente, la liofilización, y mejora su -  
10                   eficacia. La concentración por congelación es un método de concentrar los extractos, que elimina agua en forma de cristales de hielo. Es importante reducir a un mínimo la cantidad de sólidos de café separados del extracto con el hielo cristalizado, y facilitar tal separación. Uno de los objetos de esta Invención es proporcionar un procedimiento de concentración por congelación,  
15                   cristalización y separación que reduce a un mínimo la cantidad de sólidos de café retenidos en los cristales de hielo separados del extracto concentrado y que facilita la separación eficaz de sólidos de café desde el mismo.  
20

                  Según la Invención, se proporciona un procedimiento de concentración por congelación, de extracto de café que comprende las etapas de obtener extracto de café, relativamente poco concentrado, que tiene un contenido en sólidos comprendido entre el 20 y el 30% en peso, producir por congelación, cristales de hielo dentro  
25                   del cuerpo de dicho extracto, bajo condiciones que proporcionan cristales de hielo relativamente grandes y uniformes, de tamaño comprendido entre 0,5 y 2,0 mm, y  
30                   cuyas condiciones incluyen un factor "U" ( $\text{Kcal} \cdot \text{hr}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ ).

382149

24



5  $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) de 122 a 488 y una delta T comprendida entre -  
-3,9 $^{\circ}\text{C}$  y 15,5 $^{\circ}\text{C}$ , por lo cual dichos cristales proporcio-  
nan una "torta" de hielo de elevada permeabilidad y po-  
rosidad, para facilitar la separación de los mismos de  
10 extracto de café concentrado, centrifugar dicha torta-  
de hielo para separar de la misma dicho extracto concen-  
trado en una fase de carga a velocidad relativamente ba-  
ja y una fase terminal, a velocidad relativamente alta,  
y lavar dicha torta de hielo durante la última parte de  
15 dicha fase de carga, para ayudar a la separación, desde  
la misma, de sólidos de café.

Así pues, el extracto de café que tiene un -  
contenido original en sólidos comprendido entre 20% y -  
35% en peso, y, habitualmente, entre 21 y 25%, se con--  
15 centra hasta un contenido en sólidos, que está comprendi-  
do, por ejemplo, entre 30 y 50% y, habitualmente entre  
35-45%, por crecimiento de cristales de hielo relativa--  
mente grandes y uniformes, de tamaño comprendido entre -  
0,25 y 2,0 mm, aproximadamente. Tales cristales se hacen  
20 crecer haciendo funcionar un cristalizador (por ejemplo  
del tipo de pared raspada) según los siguientes paráme-  
tros, algunos de los cuales, como se ha indicado ante--  
riormente, son esenciales:

25 (a) La relación de volumen del cristalizador -  
a área superficial de cambio térmico, re--  
frigerada, está comprendida entre 1:0,5 y  
1:3,5, más particularmente, entre 1:0,75  
y 1:1.50, y es, por ejemplo, de 1:1.

30 (b) Factor "U" comprendido entre 122 y 488, -  
más particularmente entre 171 y 360, y es,

382149

24 JUN



por ejemplo, de 244;

(c) Delta T comprendida, aproximadamente, entre 13,9°C y 33,4°C, más particularmente entre 16,7 y 22,2°C y es, por ejemplo, de 19,5°C;

(d) Tiempo de residencia comprendido entre 1 y 6 horas y más particularmente entre 1,5 y 3,5 horas;

(e) agitación suave; y

(f) Temperatura del extracto comprendida entre -2°C y -7°C durante la cristalización.

Los cristales formados de esta manera proporcionan una torta de hielo de permeabilidad y porosidad notablemente altas, lo que facilite la separación máxima de sólidos de café desde la torta de hielo, en separación efectuada en una centrifuga. Tal separación se lleva a cabo, ventajosamente, en tres fases que incluyen un ciclo de giro, de carga, a velocidad relativamente inferior, y un ciclo terminal a velocidad más alta. El giro de carga desarrolla fuerza G comprendidas entre 100 y 400 G, que se obtienen a velocidades comprendidas, -- aproximadamente, entre 400 y 800 rpm. Se obtiene de esta manera en unos 3-5 minutos, una torta de hielo sumamente porosa y permeable de 1,25 a 5 cm. de espesor, con un contenido en sólidos de café de un 25% en peso, aproximadamente. La torta de hielo se lava en la segunda fase (que tiene lugar durante la última parte del ciclo de carga) mediante extracto diluido o agua, para hacer bajar su contenido en sólidos hasta el 5-10% en peso, aproximadamente. Finalmente se centrifuga después a fuerzas

382149



G elevadas, de más de 500 G (que se obtienen a velocidades superiores a 800 rpm) para llevar el contenido en sólidos a menos del 5% en peso, y lo más deseablemente, a las proximidades de 1- 3% en peso. Tales cristalización y separación concentran el extracto hasta un contenido en sólidos que está comprendido entre el 30 y el - 50% en peso, y, habitualmente, hasta el 35-45% en peso.

5

El dibujo que se acompaña muestra una realización de la Invención y es un diagrama esquemático de un procedimiento de concentración de café.

10

Un extracto de café con un contenido en sólidos comprendido entre el 20 y el 30% en peso, es derivado desde un medio adecuado, tal como el percolador 10. El percolador 10 se hace funcionar, por ejemplo, a temperaturas comprendidas entre 65,5<sup>o</sup> y 95,9<sup>o</sup>C y proporciona un típico extracto de café con un contenido en sólidos de 21 a 25% en peso, aproximadamente. Del extracto percolado se separan sus sólidos relativamente insolubles tales como ceras, alquitranes y gomas, mediante un sistema clarificante, 12, para evitar manchar las superficies de los aparatos siguientes. El sistema 12 es, por ejemplo, del tipo de baja temperatura que enfría hasta por debajo de la temperatura ambiente y centrifuga bajo una presión de carga positiva comprendida entre 1,41 y 5,62 kgs/cm<sup>2</sup>.man, para reducir a un mínimo la formación de espumas.

15

20

25

El extracto clarificado pasa después al cristalizador 14 para la concentración por congelación. El cristalizador 14 es cualquier cambiador de calor adecuado, en el que el extracto es congelado para formar cris-

30

382149

24



5 talas discretos, grandes, en el cuerpo del líquido y -  
que se hace funcionar bajo los parámetros siguientes.  
Es del tipo de duchilla que raspa, en que los núcleos  
cristalinos son separados de la pared del cambiador de  
calor y crecen, de esta manera, individualmente, dentro  
10 de la masa líquida. Los cristales de hielo, discretos,  
crecen hasta un tamaño de 0,25 a 2,0 mm. aproximadamen-  
te, dentro del cristizador, bajo los parámetros si-  
guientes. Estos parámetros incluyen una diferencia de  
15 temperatura que hace crecer un número limitado de nú-  
cleos hasta un tamaño relativamente grande, en zonas -  
agitadas de líquido sobre-enfriado. Un tiempo de reteb-  
ción en el cristizador o de congelación, de 1 a 6 ho-  
ras aproximadamente, y más particularmente, de 1,5 a -  
3,5 horas, proporciona un concentrado particularmente -  
rico de líquido madre que contiene cristales de hielo -  
sustancialmente grandes, fácilmente separables, de lon-  
gitud y grosor relativamente uniformes, que pueden bom-  
bearse y manipularse con facilidad.

20 El cristizador 14, está diseñado de manera  
que tiene una relación de volumen de extracto a super-  
ficie de intercambio térmico refrigerada, relativamente  
alta. El tiempo de residencia del extracto en el cris-  
talizador es tal que asegura el desarrollo gradual de -  
25 cristales en el extracto y en las proximidades de la -  
pared refrigerada del cambiador de calor. El extracto -  
se somete a una agitación tranquila mediante el agita-  
dor 15 en contacto de raspado positivo, continuo, con  
la pared del cambiador de calor. Los cristales, inicial-  
30 mente casi semejantes a escarcha, en tamaño, forman y



5 sirven de núcleo a cristales de hielo acuoso relativa-  
mente grandes y groseramente esféricos, en la masa lí-  
quida. La generación de tales cristales se induce em-  
pleando un grado bajo de alimentación, por ejemplo de -  
6,8 a 23,8 litros por minuto, a la vez que se mantiene  
la refrigeración en relación de cambio térmico, con el  
material cargado, en el cristalizador, a temperaturas -  
en el punto de congelación o por debajo de él, para la  
concentración deseada de sólidos de los líquidos madres,  
10 que generalmente está comprendidas entre  $-2^{\circ}\text{C}$  y  $-7^{\circ}\text{C}$ .

El tiempo de residencia del extracto en el -  
cristalizador excede de una hora y comunmente está si-  
tuado en las proximidades de  $1\ 1/2$  horas hasta  $3\ 1/2$  ho-  
ras. La relación de volumen de cristalizador, o cuerpo  
15 del extracto al área superficial de cambio térmico, re-  
frigerada, es, típicamente, de 1:1 y puede estar com-  
prendido entre 1:0,5 y 1:3,5 o más particularmente entre  
1,0,75 y 1:1,50, asegurando, por ello, un volumen gran-  
de de material cargado, que cuando cristaliza durante -  
20 un período de tiempo prolongado desarrolla los crista-  
les de hielo de las dimensiones deseadas. Hay que consi-  
derar a este respecto, el factor "U" que es la cantidad  
de Kcal por hora, por metro cuadrado de área superficial  
de cambio térmico refrigerada, por grado C. El crista-  
25 lizador 14 está ideado y se hace funcionar para que se  
emplee un factor "U" comprendido entre 122 y 488, más  
especialmente entre 171 y 366 y, típicamente, 244. Esto  
asegura el que los cristales de hielo se generan y crez-  
can a una velocidad moderadamente baja, permitiendo con  
30 ello corrientes de extracto sobre-enfriado agitado, que

382149



5 dan lugar a cristales progresivamente mayores con un tamaño de cristal final relativamente uniforme. Por otra parte, el factor "U" no es tan bajo como para ocasionar un tiempo de alojamiento en el cristalizador 14, no práctico y prolongado.

10 La deseada iniciación de cristales de hielo en el extracto sobre-enfriado, se favorece mediante un cambiador de calor que tiene un depósito de cristalización que, prácticamente de forma continua, se limpia por fro-  
15 tamiento o raspado, de forma que la eficacia de la transferencia térmica sea máxima. La delta T (diferencia de temperatura) entre el extracto y el cambiador de calor refrigerado o pared de cristalización, dentro de los parámetros mencionados, varía con la profundidad del ex-  
20 tracto en el cristalizador 14. El extracto, por se, se hace más rico desde el punto de entrada, en la extremidad inferior, 18, del cristalizador 14, a medida que el extracto es transferido hacia arriba y decantado, eventualmente, en la parte superior 20 del cristalizador 14,  
25 en la fase de líquidos madre enriquecida, con un contenido en sólidos comprendido entre el 30% y el 50% y, comúnmente, entre el 35% y el 45%. Los líquidos madre varían, de esta manera, en punto de congelación, desde -29°C a -7°C y superior, a medida que la concentración del extracto asciende en el cristalizador 14.

30 Finalmente, los cristales de hielo se recogen como un casquete pastoso, flotante, en todas las partes desde cinco a diez centímetros en el centro, hasta unos sesenta centímetros de profundidad en el perímetro. Este casquete flotante se caracteriza por la distribución de



tamaño de partícula relativamente uniforme antes mencionada. El extracto se agita con una agitación suave y constante, para no fracturar o interferir, de esta manera, con el crecimiento de cristales gruesos.

5 Siguiendo con los parámetros de diseño y funcionamiento anteriores, se pone en práctica una delta-T comprendida, por lo general, entre 13,9 y 33,4°C, más particularmente entre 1,67 y 22,2°C y comúnmente situada en las proximidades de 19,5°C. Delta T en esta solicitud es una expresión variable que depende del contenido en sólidos del líquido que está siendo cristalizado, que, a su vez, depende del contenido en sólidos solubles del mismo.

10

Durante toda la cristalización, el agitador -  
16 desaloja continuamente desde las paredes del recipiente, los cristales que actúan de núcleos, por medio de un rastrillo de un material adecuado, como, por ejemplo, caucho. El depósito cristizador puede hacerse de cualquiera de las superficies metálicas comunes, higiénicas y no reactivas, como, por ejemplo, de acero inoxidable. El extracto se retiene en el cristizador durante un período de 1 a 6 horas y, habitualmente, durante 1,5 a 3,5 horas.

15

20

También durante toda la cristalización, el extracto se desplaza, positivamente, en un medio sustancialmente exento de oxígeno. Los cristales de hielo originados durante el tiempo de residencia anterior, ascienden en la masa de líquido de extracto, que se encuentra, para todos los propósitos prácticos, relativamente exento de espuma, y se sacan en forma de una masa pasto-

25

30

382149

24



sa enriquecida, que se bombea fácilmente.

La masa pastosa de extracto se hace circular a través del conducto 22, a una temperatura situada en las proximidades de menos de  $-2^{\circ}\text{C}$  y, habitualmente, -  
5 de mas de  $-7^{\circ}\text{C}$ . La masa pastosa de extracto, se envía, por ejemplo a través de tolvas vibratorias y bombas de alimentación (que no se muestran) al separador 24 que es, por ejemplo, una centrifuga de tandas, del tipo de castillo. La centrifuga del tipo de tandas, proporciona una separación de líquido con una baja oclusión de  
10 sólidos solubles en la torta de hielo centrifugada. El extracto se carga, por tandas, en la centrifuga que experimenta un ciclo de giro de carga, que desarrolla - fuerzas G no superiores, preferentemente, a 400 G y -  
15 que son, como mínimo, de 100 G. Esto se consigue haciendo funcionar el rotor centrifugo a un número de rpm próximo a 400 - 800 rpm. Los cristales de hielo acuosos, gruesos, se agrupan en una torta que sirve de medio filtrante de alta porosidad y permeabilidad, que  
20 se hace girar, por consiguiente, generando una estructura estable de hielo, durante lo cual parte de los líquidos madre se descargan a través del conducto de salida, 26. Preferentemente, se hace funcionar la centrifuga de tres a cinco minutos y durante un período de -  
25 tiempo suficiente para producir una torta de hielo cuyo espesor esté comprendido en las proximidades de 1,25 a 5 cm. y, preferentemente, tenga alrededor de unos - 3,75 cm. La duración del ciclo de giro depende de la -  
30 concentración de extracto, que es, preferiblemente, del 35% al 45% de sólidos solubles, en peso. La torta de -



hielo tiene, habitualmente, un contenido en sólidos de alrededor del 25% en peso.

5 Durante la última parte del hielo de giro de carga, se hace fluir líquidos de lavado a través de la torta de hielo y se lavan, con ello, los sólidos ocluidos al conducto de descarga. Los sólidos solubles restantes, alrededor del 25%, pueden recuperarse por lavado, o bien mediante el empleo de extracto diluido o de agua de lavado, que se alimentan a través de la torta durante  
10 la última parte del ciclo de giro de carga, aumentando con ello la recuperación de sólidos.

Después de ésto, la centrífuga se somete a un ciclo de giro final a una fuerza G elevada, de mas de - 500, alcanzada haciendo girar a más de 800 rpm, con lo  
15 que se extraen de la torta líquidos madre adicionales, y la torta se agota, posteriormente, de sólidos solubles - ocluidos. El contenido en sólidos de la torta de hielo, después de este centrifugado final es inferior, generalmente, al 5% - 10% y más habitualmente se encuentra situado en las proximidades del 1% - 3% en peso. Finalmen-  
20 te, la torta de hielo centrifugada se saca de la centrífuga y se descarga a través de otros conductos (que no - se indican), por ejemplo a depósitos de fusión calentados (que no se indican). El líquido procedente del hielo  
25 fundido puede suministrarse a un evaporador (que no se indica) para concentrar el líquido hasta obtener un contenido en sólidos situado en las proximidades de 35% - 45%. El líquido concentrado puede devolverse a la corriente principal del procedimiento aquí descrito.

30 Para algunas aplicaciones, puede ser deseable



concentrar adicionalmente el extracto, produciendo con  
ello la utilización óptima del equipo de desecación sub-  
siguiente. En tales aplicaciones, puede ser practicable  
concentrar además, el extracto, hasta un contenido en  
5 sólidos tan elevados como el 60% en peso. Esto puede --  
efectuarse, por ejemplo, mediante un sistema cambiador  
de calor, de pared raspable, de cambio térmico elevado,  
como, por ejemplo, un cristalizador tipo Votador (que  
no se muestra). Este cristalizador secundario se hace --  
10 funcionar a altas velocidades de cambio térmico, así -  
como a altas velocidades de raspado, y actúa de esta ma-  
nera generando finos cristales de hielo, con una delta  
T alta y un tiempo de residencia corto, en sus cuerpos  
del cambiador de calor. El extracto que se descarga des-  
15 de éste, se alimenta mediante una bomba a una centrifu-  
ga del tipo de cestillo, siendo dicho tipo de centrifu-  
ga análogo al previamente descrito y también hecha fun-  
cionar como se ha indicado. El hielo procedente de la -  
centrífuga puede descargarse también en un depósito para  
20 el líquido del hielo fundido, para la concentración del  
hielo, como se ha indicado anteriormente.

Generalmente, no se prefiere emplear un segun-  
do sistema de concentración por congelación del tipo -  
descrito anteriormente y en su lugar se prefiere prepa-  
25 rar un líquido madre de alta concentración en sólidos -  
mediante la cristalización única previamente descrita,  
consiguiendo con éllo un líquido madre que contiene del  
35% al 45% de sólidos solubles, en peso. Sin embargo, -  
cuando se emplea una alimentación de concentración infe-  
30 rior de líquido soluble, puede emplearse, si se desea,

382149

24 JUN 1970



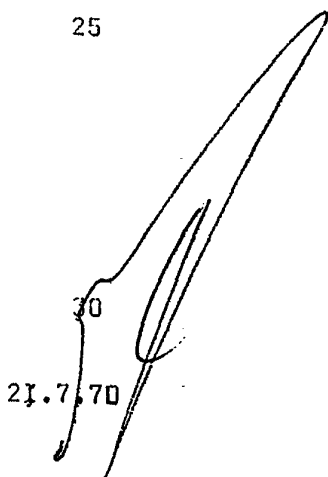
el sistema cambiador de calor, de pared paspable, de -  
cambio térmico elevado, para aumentar el contenido en  
sólidos solubles hasta una cantidad comprendida dentro  
del rango mencionado y tan alta como el 60% en peso.

5 El extracto concentrado a un contenido en sólidos entre el 35% y el 50% en peso, se conserva durante un período inferior a tres horas y, habitualmente, de menos de dos horas y se hace pasar después a la siguiente fase de producción de café instantáneo, que incluye, por ejemplo, un sistema de congelación de correa del tipo mostrado en la Patente de EE.UU. 3.253.420. Las porciones de extracto, congeladas, procedentes del citado sistema de congelación de correa, pueden disgregarse y secarse en una unidad de liofilización de tipo adecuado para proporcionar el producto final de café instantáneo.

10 La presente solicitud que corresponde a la -  
presentada en Estados Unidos de América, con fecha 1 -  
de Agosto de 1.969, bajo el número 846.805, se acoge a  
20 los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25

- REIVINDICACIONES -



Los puntos de invención, propia y nueva, que

382149

24 JUL 1970



se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España por VEINTE años, son los siguientes:

5 1.e Un procedimiento para la concentración -  
por congelación de extracto de café, congelando un ex-  
tracto con un contenido en sólidos del 20 al 30% en pe-  
so, para formar cristales de hielo constituyendo una -  
torta y centrifugando la torta para separar extracto -  
concentrado, que se caracteriza por efectuar la congela-  
10 ción bajo condiciones que proporcionan cristales unifor-  
mes, relativamente grandes, de tamaño comprendido entre  
0,5 y 2,0 mm, incluyendo dichas condiciones un factor -  
"U" ( $\text{Kcal.hr}^{-1}.\text{m}^{-2}.\text{°C}^{-1}$ ) de 122 a 488 y una delta T de  
unos 13,9°C a 33,4°C aproximadamente, de forma que la -  
15 torta es porosa, centrifugar en una fase de carga a ba-  
ja velocidad y una fase terminal a alta velocidad, y -  
lavar los cristales en la última parte de la fase de -  
carga.

20 2.- Un procedimiento, según la reivindicación  
1, que se caracteriza por ocurrir dicha congelación de  
dichos cristales en un período comprendido entre una y  
seis horas.

25 3.- Un procedimiento según cualquiera de las  
reivindicaciones 1 y 2, que se caracteriza por incluir  
también dichas condiciones una relación de volumen de -  
extracto, que se está cristalizando, a área superficial  
de cambio térmico refrigerada para dicha congelación, -  
comprendida entre 1:0,5 y 1:3,5.

30 4.- Un procedimiento según la reivindicación  
3, que se caracteriza por ocurrir dicha congelación de

21.7.70



dichos cristales durante un periodo comprendido entre 1,5 y 3,5 horas.

5 5.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 3 y 4, que se caracteriza por estar comprendida, aproximadamente, dicha relación entre -- 1:0,75 y 1:1,50.

10 6.- Un procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que se caracteriza por desarrollar fuerzas, en dicha fase de carga, que están comprendidas, aproximadamente, entre 100 y 400 Gs, y por desarrollar fuerzas en dicha fase terminal situadas en más de 500 Gs, aproximadamente.

15 7.- Un procedimiento, según la reivindicación 6, que se caracteriza por desarrollar dichas fuerzas de 100 a 400 G a unas 400 - 800 rpm y desarrollar dichas fuerzas G de más de 500 a más de 800 rpm.

20 8.- Un procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que se caracteriza por estar comprendido dicho factor "U" entre 171 y 366, aproximadamente.

25 9.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que se caracteriza por estar comprendida dicha delta T entre 16,7º y 22,2ºC, aproximadamente.

30 10.- Un procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que se caracteriza por agitar suavemente dicho extracto durante la cristalización.

11.- Un procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que se caracteriza por estar comprendida la temperatura de dicho extracto durante la

21.7.70



24

38249

cristalización entre  $-2^{\circ}\text{C}$  y  $-7^{\circ}\text{C}$ , aproximadamente.

12.- Un procedimiento para la concentración por congelación de extracto de café.

5 Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta memoria consta de dieciséis hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

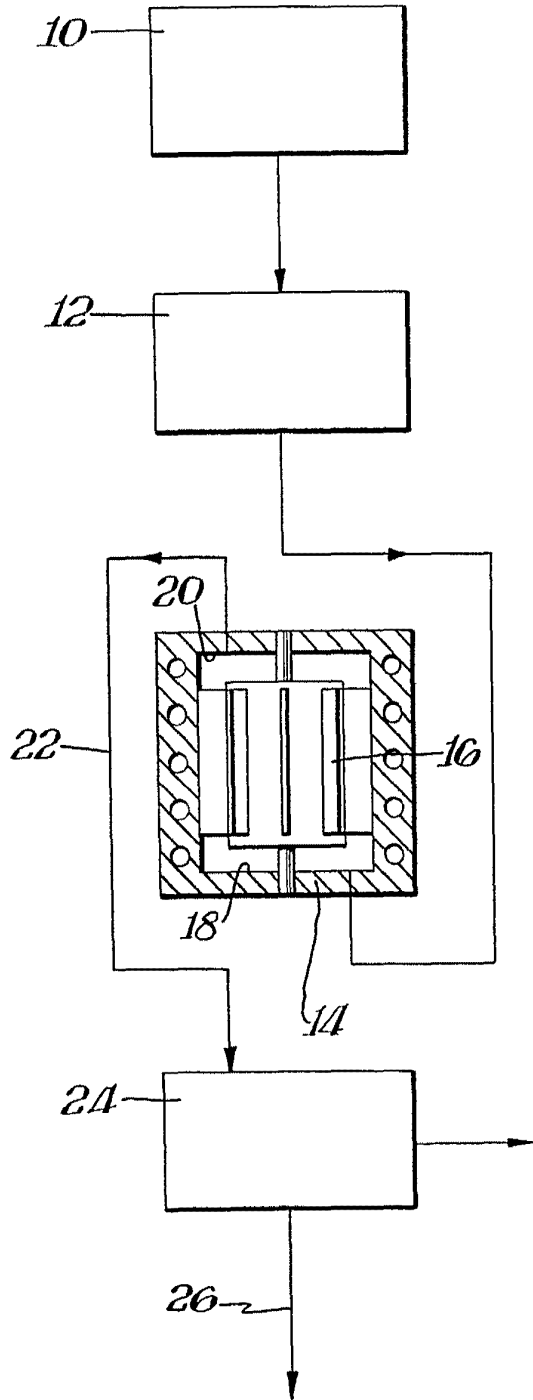
24 JUL 1970

Madrid,

P.A.:

Alberto de Eizaburu  
Per Foder

21.7.70/RTA.-



ALBERT W. ...  
FOR FOODS