

418.782

O.10796



PATENTE DE INVENCIÓN

A23L, A23G

M E M O R I A   D E S C R I P T I V A

sobre:

"METODO Y APARATO PARA CONCENTRAR POR EVAPORACION MATERIALES  
ACUOSOS VISCOSOS"

Solicitante: THE PILLSBURY COMPANY,

Una sociedad constituida de acuerdo con  
las Leyes del Estado de DELAWARE (EE.UU.),  
establecida en MINNEAPOLIS, Minnesota,  
(EE.UU.), 608 Second Avenue South.

Prioridad: Solicitud de Patente Ser. Nº 288.009,  
depositada en los Estados Unidos de América  
en 11 de Septiembre de 1972.



La presente invención se refiere a un método y aparato para concentrar por evaporación materiales acuosos viscosos.

Se hace referencia a la descripción provisional Nº 009871, presentada en 31 de Marzo de 1972 en los Estados Unidos, así como a la solicitud norteamericana copendiente Ser. Nº 240.191, presentada en 31 de Marzo de 1972, con el título "Procedimiento para el tratamiento de coco y productos alimenticios así obtenidos", a nombre de la misma entidad solicitante.

10 En el pasado se ha considerado necesario calentar materiales acuosos a su temperatura de ebullición para conseguir una concentración por evaporación razonablemente rápida. En ciertos casos, este requisito no reviste particular importancia, especialmente cuando el material presente, antes y después de la concentración, poca o ninguna viscosidad, de manera que el desprendimiento de vapor de agua pueda realizarse fácilmente. Sin embargo, cuando el material que deba ser concentrado presente una viscosidad sustancial, tal como por ejemplo jarabes azucarados, materiales acuosos que contengan coloides, agentes espesadores, 15 gomas, mucílagos, agentes formadores de gel, sólidos lácteos, o pulpas o purés de frutas o verduras, el requisito arriba indicado constituye un serio factor limitador. El vapor de agua no se desprende fácilmente de tales materiales por ebullición, obligando por tanto a efectuar la 20 concentración lentamente durante largos períodos de tiempo para evitar recalentamientos localizados. Muchos de estos materiales comprenden componentes sensibles al calor y fac-



tores de estabilidad (por ejemplo color, sabor, valores nutritivos, etc.) que resultan dañados por un calentamiento prolongado a temperaturas de ebullición. Equipos de tipo conocido, empleados para ello, son por ejemplo

5 ollas provistas de rascadores agitadores, así como los más costosos evaporadores por vacío del tipo de tubos y platillos. Un ciclo de evaporación comprende, cuando se emplea una olla con rascadores agitadores a presión atmosférica, un calentamiento para dar lugar a un desprendimiento con-

10 tinuo de vapor de agua de acuerdo con un gradiente de temperatura creciente, a medida que aumentan el punto de ebullición y la concentración. El mantenimiento del material a la temperatura de ebullición se hace cada vez más difícil a medida que aumentan la concentración y la viscosidad,

15 debido a la dificultad cada vez mayor de transferencia de calor. Lo mismo vale también para la evaporación por vacío, excepto que en este caso la temperatura de ebullición disminuye debido a que se reduce la presión parcial.

En las industrias de convección y alimenticias se

20 emplean frecuentemente procedimientos para concentrar jarabes azucarados viscosos juntamente con trozos o partículas de un material (por ejemplo trozos de frutas) que son impregnados a medida que va siendo concentrado el jarabe. También en este caso, los componentes sensibles al

25 calor y los factores de estabilidad pueden sufrir daños por un calentamiento prolongado a presión atmosférica. Los evaporadores por vacío para estas aplicaciones suelen resultar generalmente insatisfactorios debido al costo del



equipo y a los gastos operativos y de mantenimiento. Además, cuando estos materiales se hallan altamente concentrados, resultan muy viscosos a las bajas temperaturas terminales características de los evaporadores por vacío, haciéndolos por tanto difíciles de extraer y manipular.

Existe pues la necesidad de un procedimiento que permita una rápida concentración de materiales viscosos por evaporación. También existe la necesidad de un método de evaporación que pueda emplearse para la concentración de materiales viscosos tales como los que se utilizan comúnmente en diversas industrias alimenticias, sin que se produzca daño alguno para los componentes sensibles al calor o para la estabilidad.

La presente invención se refiere, en general, a la concentración de materiales acuosos por evaporación, y más particularmente a la concentración de materiales que presenten una viscosidad sustancial en virtud de materiales presentes que impartan la viscosidad, tales como jarabe azucarado, coloides (por ejemplo almidón gelatinizado), agentes espesadores (por ejemplo harina de cereales), gomas, mucílagos, agentes formadores de gel (por ejemplo pectina), sólidos lácteos, o pulpas de frutas y verduras.

Constituye una finalidad de la invención proporcionar un método y aparato del tipo arriba descrito que permitan concentrar por evaporación materiales viscosos a una velocidad relativamente rápida y sin someter el material a tales condiciones de temperatura que produzcan daños a los componentes sensibles al calor o a los factores de estabi-



lidad.

Otra finalidad de la invención consiste en proporcionar un método y aparato para concentrar por evaporación materiales viscosos, que se caracterice por el empleo de niveles de temperatura inferiores al punto de ebullición normal del material.

Otra finalidad de la invención consiste en proporcionar un método y aparato de concentración y evaporación que produzcan una rápida evaporación de agua sin ebullición y sin el corriente proceso de hervido.

Otra finalidad consiste en proporcionar un método de concentración que pueda aplicarse a materiales viscosos juntamente con partículas o trozos de material comestible que deba impregnarse.

En términos generales, la presente invención comprende las operaciones de introducir el material que deba concentrarse por evaporación en un recipiente provisto de medios controlables para suministrar calor al mismo. O bien se recalienta el material o bien se suministra calor para conseguir una temperatura inicial correspondiente o próxima al punto de ebullición del material y para mantener un gradiente o nivel de temperatura deseados durante el ciclo de evaporación. Elementos oblongos de un batidor giratorio se desplazan a través de la masa de material, durante el calentamiento inicial o inmediatamente después de éste, en sentido transversal con respecto a la extensión longitudinal de los mismos y a una velocidad suficiente para lograr un desprendimiento relativamente rápido de vapor de agua. Pre-

10



ferentemente, el batidor se hace girar alrededor de dos  
ejes excéntricos, el primero de los cuales está alineado  
con el eje central de la masa, en tanto que el segundo es  
excéntrico con respecto al primer eje y está dispuesto de  
5 manera que, al girar los elementos del batidor alrededor  
del segundo eje, éstos sean llevados periódicamente a la  
proximidad inmediata de las paredes laterales calentadas  
del recipiente. Preferentemente, la mayor parte del ciclo  
se realiza estando la masa principal del material a tem-  
10 peraturas sustancialmente inferiores al punto de ebullición.  
El aparato comprende medios para incrementar el desprendi-  
miento de vapor de agua.

Otras finalidades y características de la invención se  
desprenderán de la siguiente descripción detallada de la in-  
15 vención, con relación a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Fig. 1 es una vista lateral de alzado, parcialmente  
en sección, ilustrando un equipo apropiado para realizar  
el método de la invención;

la Fig. 2 es una vista esquemática que ilustra la rota-  
20 ción de los elementos alrededor de dos ejes;

la Fig. 3 es una vista esquemática ilustrando cómo el  
movimiento de los elementos se efectúa a través de la masa  
de material y produce los efectos de cavitación y de rápido  
desprendimiento de vapor de agua;

25 la Fig. 4 es otra vista esquemática que ilustra el  
efecto de cavitación mencionado;

la Fig. 5 es una vista lateral de alzado, en sección,  
de otro tipo de aparato para realizar el método de la inven-



ción;

la Fig. 6 es una vista esquemática que ilustra el movimiento de los elementos a través del material, en el caso de empleo del aparato de la Fig. 5; y

5 la Fig. 7 es una vista de alzado de un batidor provisto de medios para la introducción de aire o de otro gas en zonas de cavitación.

Para la realización del método según la invención se emplea preferentemente un tipo de equipo adquirible en el  
10 mercado y que se emplea comúnmente para mezclar una amplia variedad de materiales. Preferentemente, el equipo es del tipo denominado planetario, en el cual uno o varios agitadores o batidores son girados alrededor de sus respectivos ejes, los cuales, a su vez, giran en un camino circular  
15 alrededor del eje central del recipiente que contiene el material que deba ser tratado. El batidor o batidores son generalmente accionados a través de un tren de engranajes epicíclicos para proporcionar el movimiento adecuado. Para llevar a cabo el método según la presente invención, el  
20 dispositivo mezclador arriba descrito se dota de medios apropiados para suministrar calor a las paredes limitadoras del recipiente, tales como por ejemplo una camisa de vapor que rodee las paredes laterales y de fondo, medios de calentamiento eléctrico apropiados, o similares. Independientemente del tipo de medios de calentamiento empleados, éstos  
25 deben ser capaces de suministrar calor a fin de mantener la masa de material en el recipiente a un nivel de temperatura o gradiente de temperatura deseados. En ciertos casos, el



recipiente puede permanecer abierto con respecto a la atmósfera, y en otros casos puede resultar deseable prever medios de obturación para el recipiente. Pueden preverse medios de corriente forzada para ventilar el espacio por encima del material, a fin de facilitar la extracción de vapor de agua. Estos medios de corriente forzada, tanto si se emplean con una tapa o sin ella, pueden consistir de medios para dirigir chorros de aire u otro gas a la porción superior del recipiente, de modo que incidan sobre la superficie del material, barriendo la misma. En la mayoría de las aplicaciones es satisfactorio realizar el método a presión atmosférica, aunque en ciertos casos puede resultar deseable prever un medio de obturación, de manera que el método pueda llevarse a cabo a una presión superior a la presión atmosférica, o bien bajo un vacío parcial o a una presión inferior a la atmosférica.

Un tipo de mezclador planetario típico se ilustra en la Fig. 1. Este consiste de un recipiente 10 fabricado de material apropiado y montado sobre el bastidor 11 de la máquina. En este caso, el recipiente es de sección transversal circular y presenta un fondo redondeado. Las paredes laterales y de fondo están provistas de una camisa de vapor 12. El vapor, a una presión deseada controlada, puede suministrarse por el conducto 13, y el conducto 14 puede estar conectado a un drenaje adecuado para la extracción del condensado.

Por encima del recipiente 10 está dispuesta una estructura de obturación 16, generalmente conectada a medios adap-



tados para permitir su elevación o su descenso según se  
desea. Uno, o preferentemente una pluralidad de conductos  
17, circunferencialmente espaciados entre sí, están conec-  
tados a la porción inferior de la estructura de obturación  
5 para dirigir chorros de aire por encima de la superficie  
del material que deba ser concentrado. También se ilustran  
conductos adicionales 18 para la extracción de aire y vapor  
de agua. El aire suministrado por los conductos 17 puede  
estar calentado para reducir a un mínimo la condensación  
10 de vapor. Preferentemente, los chorros están inclinados  
hacia abajo en un ángulo agudo con respecto a la superficie  
del material, a fin de incidir sobre la misma y llevar a  
cabo una acción de barrido. Estos chorros pueden también  
emplearse sin la estructura de obturación 16.

15        Dentro de la estructura de obturación 16 están pre-  
vistas medios para soportar y accionar un batidor 19. La  
forma de este batidor puede variar, pero en este caso com-  
prende barras 21 que se extienden verticalmente y están  
unidas por sus extremos inferiores. Los extremos supe-  
20 riores están fijados a porciones 23, unidas a su vez al  
cubo 24. Este cubo está a su vez fijado a un árbol verti-  
cal de accionamiento. El batidor está configurado y posi-  
cionado de tal modo que, al ser girado, las barras 21 pasen  
por la proximidad inmediata de las paredes laterales o  
25 entren momentáneamente en contacto con las mismas. Si se  
permite que las barras entren en contacto con las paredes  
laterales, es deseable recubrir las superficies de contacto  
de la barra con un material flexible apropiado, tal como



neopreno u otro elastómero.

El mecanismo de accionamiento sirve para hacer girar el batidor alrededor de su propio eje y, al mismo tiempo, alrededor del centro del recipiente 10. Durante la rotación, los elementos 21 llegan a una posición relativamente próxima a las porciones adyacentes de la pared lateral del recipiente. Así por ejemplo, si el recipiente presenta un diámetro del orden de unos 500 mm, el batidor 19 puede presentar un diámetro entre centros de los elementos 21 de aproximadamente 330 mm, el eje de rotación puede estar desplazado en aproximadamente 90 mm del eje central del recipiente, y los elementos 21 pueden pasar a una distancia de aproximadamente 3 mm o menos de las paredes laterales. Los elementos 21 pueden presentar una sección transversal de aproximadamente 19 x 12 mm con aristas redondeadas. Suponiendo que la rotación alrededor del eje central sea en el sentido opuesto a la rotación del batidor 19, por ejemplo en el sentido contrario al sentido de giro de las agujas del reloj, cuando un elemento 21 pasa por la proximidad de las paredes laterales del recipiente tendrá una velocidad determinada principalmente por su velocidad de rotación alrededor de su propio eje menos la velocidad impartida por la rotación del batidor alrededor del eje central del recipiente.

En la Fig. 2 se ilustra esquemáticamente la rotación alrededor de los dos ejes, y de esta figura resulta evidente que los elementos 21 pasan en la proximidad inmediata (por ejemplo a 1,5 mm o menos) de las paredes laterales del recipiente durante su rotación.



El método según la invención, empleando el aparato arriba descrito, se realiza del modo siguiente. Una cierta cantidad del material que deba concentrarse por evaporación se coloca en el recipiente 10. Un nivel superficial típico se designa con 26. El material puede ser por ejemplo un jarabe azucarado del tipo de los que se emplean en la industria pastelera. Su concentración inicial puede ser por ejemplo de aproximadamente 40 brixios, y puede ser deseable concentrar dicho jarabe a aproximadamente 80 brixios.

10 A 40 brixios, el material es relativamente viscoso, y cuando se intenta lograr la concentración mediante métodos convencionales a presión atmosférica puede caramelizarse debido a un calentamiento local indebido o al calentamiento durante largos períodos de tiempo. El punto de ebullición de un tal jarabe a aproximadamente 40 brixios es de aproximadamente 102°C, y a 80 brixios de aproximadamente 110°C. Por consiguiente, la concentración por ebullición a presión atmosférica se halla sobre un gradiente de temperatura creciente.

20 Suponiendo que la carga de material haya sido introducida en el recipiente 10 hasta el nivel 26, la tapa 16 se bajará juntamente con el batidor 19 a la posición ilustrada con líneas de trazo continuo en la Fig. 1, y se iniciará el accionamiento del batidor. También se dejará entrar en la camisa 12 vapor para aumentar la temperatura de la masa principal del material a una temperatura de partida correspondiente o próxima al punto de ebullición. Por ejemplo, si el punto de ebullición es de 101°C, la temperatura de


25



partida puede ser de aproximadamente 100°C. Inicialmente, el batidor 19 puede realizar simplemente una función mezcladora de la carga. Sin embargo, a medida que la temperatura va alcanzando el nivel deseado de partida, y en el  
5 supuesto de que el batidor 19 gire entonces a una velocidad suficiente alrededor de los dos ejes, comenzará a desprenderse vapor de agua a una velocidad sustancialmente mayor que lo que ocurriría si el batidor 19 no estuviera en operación. En otras palabras, la acción del batidor  
10 19 sobre el material viscoso caliente sirve para favorecer la evaporación de humedad, incluso aunque la temperatura de la masa de material se halle por debajo del punto de ebullición.

Se ha comprobado que la velocidad de rotación del batidor 19 juega un papel importante en la velocidad de evaporación. A velocidades relativamente bajas, la velocidad de evaporación no resulta afectada, pero al aumentarse la velocidad de rotación se alcanza una condición en la que el vapor de agua se desprende a una velocidad relativamente  
20 alta. El valor de la velocidad para un desprendimiento efectivo y rápido de vapor de agua depende de varios factores, tales como el carácter del material acuoso que deba concentrarse, el tamaño y la construcción del batidor 19, y la viscosidad de los materiales que deban concentrarse.  
25 Un factor particular está constituido por la velocidad de desplazamiento de cada uno de los elementos 21 del batidor 19 a través del material. De acuerdo con las observaciones efectuadas, para la mayor parte de los materiales acuosos

10 SEP 1958



viscosos, la velocidad de desplazamiento de los elementos 21 a través del material debería ser del orden de 45 a 270 metros por minuto para viscosidades que oscilen entre 100 y 15.000 centipoises (medidas a 37°C). Se considera  
5 posible utilizar mayores velocidades (por ejemplo de 336 metros por minuto) con equipos adaptados para ir provistos con uno o varios batidores de resistencia apropiada, así como de accionamientos capaces de alcanzar las velocidades de rotación requeridas. A tales velocidades  
10 de desplazamiento a través del material viscoso se ha observado que se produce cavitación en la cara posterior de cada elemento 21. La zona de cavitación se extiende a lo largo de la mayor parte de la longitud de cada elemento 21, estando abierta a la atmósfera por encima del nivel superficial  
15 26 y formando por tanto de hecho un conducto o canal por el cual puede escapar el vapor de la masa del material. Además de la zona de cavitación, también entran en juego principios aerodinámicos, debido al flujo turbulento acelerado de material con respecto a las superficies interior  
20 y exterior de los elementos 21, según se indica esquemáticamente en la Fig. 3. De acuerdo con las observaciones efectuadas, el efecto de ello consiste en reducir momentáneamente la presión estática en la capa de material viscoso inmediatamente adyacente a las superficies interior y  
25 exterior (es decir las superficies interior y exterior con respecto al eje de rotación) del elemento 21, de modo que al deslizarse el material en estas zonas a lo largo de las aristas posteriores del elemento 21 se produce un des-



prendimiento de vapor de agua. Según se ha indicado más arriba, este vapor de agua es conducido rápidamente al espacio por encima de la superficie de la masa de material, a través de las zonas de cavitación 27. En otras palabras, se ha podido observar que el desprendimiento de vapor de agua es provocado a gran velocidad debido a la acción aerodinámica de los elementos, que se desplazan rápidamente a través del material viscoso, y a que el vapor de agua liberado puede escapar del interior de la masa a través de las zonas de cavitación 27.

Durante un ciclo de evaporación, el calor es suministrado a la masa de material a través de las paredes limitadoras del recipiente. La transferencia de calor es favorecida por el barrido periódico de los elementos 21 en contacto con las paredes o en la proximidad inmediata de las mismas, lo cual sirve para desprender capas de películas que hayan sido calentadas por contacto directo con las superficies interiores de las paredes calentadas, produciendo una turbulencia que entremezcla las capas de películas calentadas con la masa principal del material. La turbulencia se designa con 28 en la Fig. 3.

En cuanto a la zona de cavitación arriba citada, su extensión o longitud en vista de planta depende de diversos factores, tales como la velocidad de desplazamiento de los elementos 21 y la viscosidad del material que deba ser concentrado. Además, se ha observado que la zona de cavitación aumenta cuando cada elemento 21 pasa por la proximidad inmediata de las paredes laterales calentadas del recipiente 10.



A título de ejemplo, la zona de cavitación para elementos 21 provistos de una sección transversal de 19 x 12 mm puede extenderse desde 25 a 76 mm o más desde cada cara posterior, aumentando esta zona cuando cada elemento 21 pasa por la  
5 proximidad de las paredes laterales. Igualmente, durante el ciclo de evaporación, a medida que el material va quedando más concentrado y viscoso, las zonas de cavitación adquieren una mayor extensión. Por consiguiente, cerca del final de un ciclo operativo, siendo el material relativamente visco-  
10 so, se han podido observar zonas de cavitación que se extienden de 76 a 100 mm por detrás de las caras posteriores de los elementos 21.

Aunque es posible suministrar suficiente calor para que la masa principal del material aumente de temperatura  
15 a medida que el ciclo vaya progresando, de acuerdo con la invención es preferible suministrar calor de tal modo que la diferencia entre el punto de ebullición y la temperatura de la masa principal de material durante la mayor parte del ciclo aumente gradualmente y alcance su valor máximo al  
20 final del ciclo. De esta manera se han obtenido en efecto buenos resultados y resulta preferible suministrar calor de tal modo que la temperatura de la masa principal de material varíe inversamente al aumento de viscosidad y a los aumentos del punto de ebullición. Así por ejemplo, en  
25 un caso típico en que la concentración comienza a 40 braxios y termina a 80 braxios, variando el punto de ebullición entre 102 y 110°C, la temperatura de la masa principal de material puede ser de 101°C al comienzo del ciclo y puede

10 SEP 1977



disminuir hasta aproximadamente 71°C al final del ciclo. Un tal control del ciclo contribuye considerablemente a evitar cualquier daño de los componentes sensibles al calor o inestabilidad. Por regla general, la diferencia entre el punto de ebullición del material y la temperatura inferior de la masa principal de material durante todo el ciclo, o la mayor parte del mismo, previa a su terminación, aumenta preferentemente a medida que adelanta el ciclo y puede variar entre unos límites del orden de 1 a 44°C. Cuando el carácter del material sea tal que no sufra daño alguno, puede hallarse a temperatura de ebullición al comienzo del ciclo, y luego, a medida que adelante la concentración, se obligará a la temperatura del material a seguir un gradiente de temperatura decreciente. Para materiales más sensibles al calor (por ejemplo leche) puede comenzarse el ciclo a una temperatura de por ejemplo 93°C y terminarlo a por ejemplo 60°C.

Ampliando lo arriba expuesto, al comienzo del ciclo puede ser la temperatura del material igual o próxima al punto de ebullición, y a medida que va realizándose el ciclo, la temperatura de la masa principal de material se hace sustancialmente inferior al punto de ebullición. Si la presión de vapor aplicada a la camisa permanece constante, la temperatura de la masa principal de material seguirá un gradiente decreciente a medida que aumente el punto de ebullición. Aumentando gradualmente la presión de vapor durante el ciclo, la temperatura de la masa principal del material puede controlarse para proporcionar un gradiente

10 SEP 1971



de temperatura deseado en una relación deseada con el punto de ebullición, tal como por ejemplo un gradiente creciente que mantenga una diferencia de temperatura deseada (por ejemplo de 5°C) con respecto al punto de ebullición, una  
5 temperatura prácticamente constante de modo que la diferencia de temperatura aumente a medida que adelante el ciclo, o variaciones de cuanto antecede.

En cualquier instante, solamente una pequeña parte de la masa de material está siendo sometida a la acción del  
10 batidor o de los batidores. En vista de planta, el material sobre el cual actúa el batidor es el que se halla en la zona por la que pasan los elementos del batidor. El movimiento planetario desplaza continuamente esta zona por toda la mezcla.

15 Los resultados obtenidos por el método según la invención son inesperados y sorprendentes. A título de ejemplo, un jarabe azucarado con una concentración inicial de 40 brixios puede ser concentrado a 80 brixios durante un período de aproximadamente 20 minutos, manteniéndose la  
20 masa de material a un gradiente de temperatura decreciente que oscila entre una temperatura inicial de 100°C y una temperatura final de 84°C. Por consiguiente, la evaporación hasta una concentración deseada se logra en un tiempo relativamente corto, sin alcanzarse siquiera el punto de ebullición. Si se intentase concentrar el mismo jarabe en una olla  
25 abierta provista de una camisa de vapor, manteniéndose el contenido de la olla en el punto de ebullición del jarabe, resultaría necesario continuar la evaporación durante un



período de aproximadamente 40 minutos para conseguir la misma concentración, aumentando la temperatura hasta 110°C durante la evaporación.

En la Fig. 5 se ilustra otra forma de aparato que puede emplearse para realizar el método según la invención. En este caso, el recipiente presenta la forma de una olla 31 provista de una camisa de vapor 32. El cabezal 33 de la máquina comprende un árbol desplazado del centro, sobre el cual va dispuesto el batidor 36. El batidor es similar a los que se utilizan a veces en máquinas mezcladoras planetarias y consiste en una pluralidad de varillas o alambres 37, fijados por sus extremos superiores al cubo 34. Cada varilla o alambre puede presentar un diámetro de por ejemplo 2,4 a 3,2 mm. El cabezal 33 de la máquina está provisto de medios de accionamiento adaptados para hacer girar el cubo 34 alrededor de su propio eje, así como para hacer girar simultáneamente el batidor 36 alrededor del eje central de la olla 31. En algunos casos, el aparato puede estar provisto de dos de tales batidores, accionados sincrónicamente.

Cuando se emplea el aparato ilustrado en las Figs. 5 y 6, el método es sustancialmente el mismo que el descrito más arriba. El dispositivo 36 es accionado a una velocidad tal que la velocidad de desplazamiento de cada una de las varillas o alambres 37 a través del material viscoso provoca una rápida evaporación. Se forman los mismos efectos cavitacionales destinados a facilitar el desprendimiento de vapor de agua. Con las varillas 37, que son de menor



diámetro que los elementos 21 a modo de barras de la Fig. 1, las velocidades de desplazamiento a través del material viscoso pueden ser algo mayores, tales como por ejemplo de 55 a 233 metros por minuto para viscosidades que oscilen  
5 entre 2000 y 14000 centipoises (a 37°C).

El recipiente de la Fig. 5 se ilustra abierto hacia la atmósfera. Está provisto de uno o varios tubos 38, conectados a un conducto común 39 para la descarga de chorros de aire u otro gas hacia abajo y hacia adentro  
10 para barrer la superficie de la masa de material.

El aparato arriba descrito emplea un recipiente estacionario dotado de una rotación planetaria del batidor o de los batidores. En lugar de esta rotación planetaria del batidor, el batidor o los batidores pueden también  
15 hacerse girar alrededor de ejes estacionarios, y la cubeta puede hacerse girar alrededor de un eje excéntrico respecto al eje del batidor.

Según se ha indicado más arriba, el método según la invención puede emplearse para concentrar una amplia variedad de materiales viscosos o relativamente espesos. Por  
20 ejemplo, puede emplearse con materiales acuosos que contengan diversos agentes espesadores, comprendiendo coloides tales como almidón gelatinizado, pectina, gelatina, gomas o mucílagos. También puede emplearse para concentrar gelatinas o mermeladas, tales como las que contienen jarabe azucarado, gomas y un agente formador de gel, como pectina.  
25 También puede emplearse en combinación con materiales hidratados que contengan materiales tales como harina de cereales,



fibras de verduras y pulpas o purés de frutas o verduras. A título de ejemplo, puede emplearse para concentrar pulpa o puré de tomate sin dar lugar a una descoloración por calor o a un deterioro del sabor como suele ocurrir generalmente cuando se concentra puré de tomate mediante métodos convencionales de evaporación. Concentrados para sopas constituyen otro ejemplo de materiales acuosos que tienden a ser viscosos y que pueden ser fácilmente concentrados por evaporación, empleando el presente método. Leche líquida (por ejemplo leche entera o leche desnatada) y líquidos que contengan sólidos lácteos (por ejemplo suero) pueden también concentrarse bajo condiciones de temperatura que evitan cualquier daño al color o a otros componentes sensibles al calor.

El método según la invención se ha empleado también para concentrar materiales acuosos viscosos, tales como formulaciones de gelatinas y mermeladas que también contengan partículas o trozos de material que deban permanecer en el producto final. Se ha descubierto que tales materiales disgregados, como trozos de fruta deshidratada, pulpa de coco y similares, no resultan mecánicamente desintegrados según el presente método, lo cual se atribuye en parte al hecho de que el período de tiempo requerido para lograr un nivel de concentración determinado es relativamente corto. Se ha descubierto que trozos relativamente blandos (por ejemplo arándanos enteros) pueden impregnarse de esta manera sin desintegración. En casos en que un material disgregado adicionado se desee impregnar con jarabe azucarado



u otro material viscoso acuoso, se ha podido comprobar que el método según la invención acelera un grado de impregnación deseado, además de hacer posible una concentración hasta un grado deseado en un período de tiempo  
5 relativamente corto. Por consiguiente, trozos o partículas de material comestible adicionados pueden impregnarse simultáneamente con la concentración por evaporación del material viscoso de impregnación, todo ello en un corto período de tiempo y sin dar lugar a un calentamiento excesivo ni  
10 a daño alguno por calor, ya sea en el material viscoso o en los trozos añadidos.

En otra forma de realización del método de la invención puede introducirse aire u otro gas en la zona de cavitación, para reducir a un mínimo la condensación del vapor  
15 desprendido, antes de que éste abandone la masa de material. Tal como se ilustra en la Fig. 7, para este fin se realizan los elementos 44 del dispositivo 42 de forma hueca y se dotan de orificios 43 en sus superficies posteriores para la descarga de aire u otro gas. El árbol del dispositivo 42  
20 está provisto de un casquillo apropiado para la introducción del gas. El gas puede hallarse a una temperatura comparable al punto de ebullición del material. Los chorros descargados por los tubos 17 (Fig. 1) pueden emplearse conjunta o independientemente del flujo de aire a través  
25 de los elementos 42.

A continuación se describen algunos ejemplos de aplicación del método de la invención.

EJEMPLO 1

Se preparó un jarabe azucarado de acuerdo con la siguiente formulación:

11,3 kg de sucrosa pura

5 13,6 kg de jarabe de maíz 43°Be 42 D.E.

29,4 kg de agua

Después de mezclarse los ingredientes arriba indicados, el jarabe presentó una concentración de 43 brixios y una viscosidad de 1000 centipoises a 37°C. La mezcla se  
10 introdujo en el recipiente 10, empleándose un aparato sustancialmente igual al descrito en relación con la Fig. 1, siendo la cantidad suficiente para situar el nivel superficial 26 sustancialmente en el lugar ilustrado en la Fig. 1. Se introdujo vapor en la camisa 12 para calentar la mezcla  
15 a un nivel de temperatura de 99°C. El equipo estaba dotado de dos batidores 19, accionados cada uno de ellos a aproximadamente 97 Rpm alrededor de su propio eje, y a aproximadamente 43 Rpm alrededor del eje central del recipiente. Las barras 21 del batidor 19 estaban separadas entre centros  
20 en 330 mm, y durante su movimiento pasaban a una distancia de aproximadamente 3 mm de las paredes laterales del recipiente 10. Los ejes de los batidores 19 estaban dispuestos a una separación de 178 mm entre sí. Al girar a las velocidades arriba indicadas, se observó un rápido desprendimiento de vapor de agua. También pudo observarse el efecto  
25 de cavitación descrito más arriba en las superficies posteriores de las barras 21, así como el hecho de que pareciera emanar vapor de agua de estas zonas. El vapor sumi-



nistrado a la camisa 12 se mantuvo a una presión de aproximadamente  $58 \text{ kg/cm}^2$ . Después de 10 minutos, la densidad había aumentado a 65 brixios. La velocidad de rotación de los batidores se aumentó entonces a 195 Rpm y la concentración continuó durante otros 5 minutos más, al final de lo cual la concentración fue de 80 brixios y la temperatura de la mezcla fue de  $80^\circ\text{C}$ . El punto de ebullición osciló entre  $101^\circ\text{C}$  al comienzo de la concentración y  $110^\circ\text{C}$  al final del ciclo. Después de un enfriamiento a  $37^\circ\text{C}$ , la viscosidad fue de aproximadamente 15.000 centipoises.

#### EJEMPLO 2

El procedimiento se realizó del modo descrito en el Ejemplo 1. Sin embargo, durante el ciclo de evaporación se inyectaron chorros de aire, a una temperatura de aproximadamente  $27^\circ\text{C}$ , desde el contorno superior del recipiente hacia el centro del mismo, estando inclinados los chorros hacia abajo en un ángulo agudo con respecto a la superficie del material, a fin de incidir sobre la misma y barrer por encima de la superficie superior. Se pudo comprobar que ello sirvió para extraer eficazmente el vapor de agua emanante de la mezcla.

#### EJEMPLO 3

El equipo empleado fue esencialmente el mismo que el ilustrado en la Fig. 5. El recipiente presentaba un diámetro interior de 203 mm, y el batidor tenía un diámetro de 127 mm y estaba fabricado de alambre de 2,4 mm de diámetro. El centro de rotación del batidor estaba desplazado  $1-1/2^\circ$  del centro del recipiente. La formulación del material que debía



concentrarse por evaporación fue la siguiente:

- 1,4 kg de arándanos recientemente congelados
- 1,1 kg de azúcar granulado
- 0,9 kg de jarabe de maíz 42 D.E. 80 brixios
- 5 0,9 kg de jarabe azucarado de 70 brixios
- 3,6 kg de agua

El agua, el azúcar y el jarabe azucarado se introduje-  
ron primeramente en el recipiente y se hizo girar el  
batidor a baja velocidad para conseguir la disolución comple-  
10 ta del azúcar. Más concretamente, el batidor se hizo girar  
alrededor de su propio eje a 139 Rpm y alrededor del eje  
central del recipiente a 60 Rpm. Una vez disuelto todo el  
azúcar, el jarabe resultante fue de 38 brixios. Luego se  
añadieron los arándanos al jarabe y se introdujo vapor a  
15 presión sustancialmente atmosférica en la camisa del reci-  
piente. Operando en continuo el batidor, se aumentó la  
temperatura del jarabe hasta que se observó cierta ebulli-  
ción en los bordes superficiales. Entonces se aumentó la  
velocidad del batidor a 285 Rpm alrededor de su propio  
20 eje y 130 Rpm alrededor del centro del recipiente. Se  
continuó el suministro de vapor a la camisa, a presión sus-  
tancialmente atmosférica, durante todo el ciclo, y el con-  
densado del vapor se extrajo de la camisa a través de un  
drenaje a presión atmosférica. El batido del material se  
25 continuó a dicha velocidad superior durante aproximadamente  
18 minutos, y al término de este período se observó que  
el jarabe presentaba 65 brixios, siendo la temperatura de  
la masa principal de material de aproximadamente 88°C. Se



continuó la operación del batidor a la misma velocidad durante 4 minutos adicionales, después de lo cual se observó que el material presentaba 71,5 brixios y que la temperatura de la masa principal de material era de 84°C. Entonces se cortó el suministro de vapor a la camisa y se descargó del recipiente el concentrado resultante, dejándose enfriar. Este material dió una mermelada de arándanos de buena calidad, con un color azul y un sabor excelentes. Las diferentes bayas estaban sustancialmente enteras, mostrando una buena integridad, demostrando así que las bayas no fueron mecánicamente desintegradas en grado sustancial alguno durante el ciclo de evaporación. Además, las bayas quedaron eficazmente impregnadas con el jarabe.

#### EJEMPLO 4

El material concentrado en este caso fue leche entera condensada azucarada, con un contenido inicial de sólidos de 75,5 %. El equipo fue el mismo que el que se utilizó en el Ejemplo 3. Se empleó vapor a presión sustancialmente atmosférica para el calentamiento durante todo el ciclo. La mezcla introducida en el recipiente presentaba 69,6 brixios y pesaba 1,9 kg. Durante los primeros 5 minutos del ciclo de evaporación, la temperatura de la mezcla se aumentó desde 27°C iniciales a 82°C. Durante este período se accionó el batidor a velocidades relativamente lentas; en otras palabras, a una velocidad de 139 Rpm alrededor de su propio eje y a una velocidad de 60 Rpm alrededor del centro del recipiente. Durante los próximos 5 minutos se aumentó la velocidad del batidor a 285 Rpm alrededor de su propio eje



y a 130 Rpm alrededor del centro del recipiente. Al final del segundo período de 5 minutos, la temperatura de la masa principal del material fue de 80°C, y la concentración de 76 brixios. Durante los próximos 5 minutos del ciclo se accionó el batidor a una velocidad más elevada, concretamente de 590 Rpm alrededor de su propio eje y de 280 Rpm alrededor del centro del recipiente. Al final de este período, o 15 minutos desde el comienzo del ciclo, la temperatura de la masa principal de material fue de 71°C y la concentración fue de 79 brixios. Se continuó el ciclo durante otros 5 minutos más, siendo accionado el batidor a la misma velocidad que en el período anterior. Al final de este último período o, en otras palabras, al final de un período total de 20 minutos desde el comienzo, la temperatura de la masa principal de material fue de 67°C, la concentración de 82 brixios, y el peso de la mezcla terminada de 1,64 kg. Durante todo el ciclo de evaporación se descargaron chorros de aire por encima de la superficie del material, del modo previamente descrito, lo cual pareció contribuir a la extracción del vapor. El producto terminado era relativamente espeso y consistente. El sabor y el color eran idénticos a los del material de partida, con total ausencia de grumos.

#### EJEMPLO 5

El material concentrado fue leche entera dulce y fresca de grado A. El equipo fue el mismo que en el Ejemplo 4. Durante todo el ciclo se suministró vapor a la camisa de calentamiento, a presión sustancialmente atmosférica. Al co-



mienzo del ciclo, el peso fue de 1,94 kg y el material presentaba un contenido de sólidos de un 11,7 %. El tiempo total del ciclo de evaporación fue de 38 minutos. Al comienzo del ciclo se calentó la mezcla de material a una temperatura de 97°C, operando el batidor a una velocidad de 285 Rpm alrededor de su propio eje y de 130 Rpm alrededor del centro del recipiente. Después de un período de 5 minutos, la temperatura de la masa principal de material fue de 93°C y la concentración había aumentado desde 12 brixios iniciales a 14 brixios. Al final del segundo período de 5 minutos o, en otras palabras, al cabo de 10 minutos desde el comienzo, la temperatura de la masa principal de material fue de 92°C y la concentración de 16 brixios. Entonces se aumentó la velocidad de operación del batidor a 590 Rpm alrededor de su propio eje y de 280 Rpm alrededor del centro del recipiente. Al final de otro período de 5 minutos, operando el batidor a dicha velocidad superior, o en otras palabras, al cabo de 15 minutos desde el comienzo, la temperatura de la masa principal de material fue de 89°C y la concentración de 18 brixios. Continuando la operación del batidor a la misma velocidad durante otro período más de 5 minutos, la temperatura se redujo a 74°C y la concentración aumentó a 24 brixios. Al final de otro período de 5 minutos, operando el batidor a la misma velocidad o, en otras palabras, al cabo de 25 minutos después del comienzo inicial, la temperatura había descendido a 63°C y la concentración había aumentado a 30 brixios. Al cabo de otro período de 5 minutos, continuando la operación del batidor

10 SEP 1971



a la misma velocidad que anteriormente o, en otras palabras, 30 minutos después del comienzo, la temperatura había descendido a 60°C y la concentración había aumentado a 38 brixios. Al final de otro período adicional de 5 minutos, o 35 minutos después del comienzo, la temperatura había descendido a 52°C y la concentración había aumentado a 44 brixios. En este punto se interrumpió el suministro de vapor a la camisa, pero se prosiguieron la operación del batidor y el ciclo de evaporación durante otro período de 3 minutos más. Al final de este período, o, en otras palabras, 38 minutos después del comienzo, la temperatura había bajado a 36°C y la concentración había aumentado adicionalmente a 48 brixios.

El análisis del producto terminado obtenido en el Ejemplo 5 mostró un contenido de sólidos de un 47,5 %, y la mezcla pesó 0,41 kg.

Durante el Ejemplo 5, arriba descrito, se descargó aire por encima de la superficie de la mezcla de material, tal como se ha descrito en relación con la Fig. 5.

A temperatura ambiente, el producto final del Ejemplo 5 resultó ser un material relativamente espeso, y se observó que no había vestigio alguno de pérdida de sabor o de deterioro de color. Particularmente, el producto era blanco y no pudo detectarse caramelización alguna de azúcar.

La velocidad inferior utilizada durante las primeras fases del Ejemplo 5 sirvió para evitar una espumación excesiva.



### EJEMPLO 6

El material concentrado en este caso fue pasta de tomate en lata, comprada en el comercio. El contenido de sólidos inicial fue de un 25 %, y la concentración inicial de 24 brixios. El peso inicial de la mezcla fue de 1,7 kg. El equipo empleado fue el mismo que en el Ejemplo 3. El vapor se suministró a la camisa a presión atmosférica. Durante todo el ciclo de evaporación se operó el batidor a una velocidad relativamente elevada, y concretamente a 590 Rpm alrededor de su propio eje y a 280 Rpm alrededor del centro del recipiente. Al comienzo del ciclo de evaporación, la temperatura de la mezcla fue de 46°C, y después de los primeros 5 minutos del ciclo la temperatura fue de 83°C, habiendo aumentado la concentración de 24 a 29 brixios. Al término del próximo período de 5 minutos o, en otras palabras, 10 minutos después del comienzo inicial, la temperatura de la masa principal del material fue de 76°C y la concentración había aumentado a 38 brixios. Al término del próximo período de 5 minutos o, en otras palabras, 15 minutos después del comienzo, la temperatura había descendido a 72°C y la concentración había aumentado a 48 brixios. En este momento se interrumpió el suministro de vapor, pero el ciclo continuó durante otro período de 3 minutos más. Al final de este tiempo, o 18 minutos después del comienzo, la temperatura había descendido a 44°C y la concentración había aumentado a 51 brixios. El peso de la mezcla terminada fue de 0,86 kg.

El producto obtenido en el Ejemplo 6 era bastante



espeso y suave, con un color ligeramente más oscuro que el material de partida. Al reconstituirse con agua hasta el contenido de sólidos de la pasta inicial, el color fue el mismo que el del material original. El producto presentaba  
5 un buen sabor, sin vestigio alguno de sabores cocidos o quemados.

#### EJEMPLO 7

El material concentrado en este caso fue caldo de pollo. El caldo se preparó hirviendo un pollo durante un  
10 período de 4 horas en 2,8 litros de agua. Luego se extrajo el caldo, se deshuesó el pollo y se volvieron a añadir la carne y la piel al caldo, después de lo cual se volvió a hervir el caldo durante 2 horas más. Entonces se extrajo la carne del caldo, escurriéndola, y se desintegró mediante  
15 el empleo de una máquina trituradora con orificios de 3 mm de diámetro. El material así triturado se añadió al contenido líquido, dando lugar a un caldo con un contenido de sólidos de un 8 %. Se añadieron 28 g de sal y 57 g de glutamato monosódico para realzar el sabor. Esta mezcla se  
20 introdujo entonces en el recipiente del mismo equipo que el empleado en el Ejemplo 3, con una velocidad inicial del batidor de 285 Rpm alrededor de su propio eje y 130 Rpm alrededor del centro del recipiente. El vapor se introdujo a presión atmosférica. El ciclo de evaporación continuó du-  
25 rante un período total de 21 minutos. Al comienzo, la temperatura del caldo fue de 93°C, con un contenido total de sólidos de un 22,5 %. Transcurridos 12 minutos del ciclo de evaporación, la temperatura había descendido a 85°C y el



contenido de sólidos había aumentado a un 32 %. Entonces se aumentó la velocidad del batidor a 590 Rpm alrededor de su propio eje y 280 Rpm alrededor del centro del recipiente. Al término de otro período de 6 minutos o, en otras 5 palabras, al cabo de 18 minutos después del comienzo, la temperatura había descendido a 77°C y el contenido de sólidos había aumentado a un 40 %. En el último período de 3 minutos del ciclo, la temperatura del producto se redujo a 55°C y el contenido de sólidos aumentó a un 42 %. Al 10 final del ciclo de evaporación, la mezcla de material pesaba 1,3 kg, en comparación con 2,5 kg al comienzo. El producto final era una pasta suave y relativamente compacta, con excelente gusto de pollo y color lustroso.

N O T A

15 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de ponerlo en práctica, se hace constar que todo cuanto no altere, cambie o modifique su principio fundamental, puede quedar sometido a variaciones de detalle. También se hace constar que esta invención corresponde a la 20 descrita en la Solicitud de Patente N<sup>o</sup> Ser. 288.009, depositada en los Estados Unidos de América en 11 de Septiembre de 1972, cuya prioridad se reivindica de acuerdo con los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo esencial y por lo que se solicita Patente de Invención, por veinte 25 años, lo que queda resumido en las siguientes reivindicaciones:

1<sup>a</sup>.- Método para concentrar por evaporación materiales acuosos viscosos, caracterizado porque comprende las opera-



ciones de introducir una cantidad de dicho material en un recipiente y de calentarlo a una temperatura inicial correspondiente o próxima al punto de ebullición del material, de desplazar de manera continua elementos oblongos a través  
5 de dicho material sustancialmente en sentido transversal con respecto a la extensión longitudinal de los mismos y a una velocidad suficiente para crear zonas de cavitación y desprendimiento de vapor de agua a fin de llevar a cabo un ciclo de evaporación, y de aplicar de manera continua  
10 calor a dicho material durante al menos la mayor parte del ciclo.

2<sup>a</sup>.- Método según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque el calor se suministra a través de las paredes laterales del recipiente durante el ciclo de evaporación y los  
15 elementos oblongos se disponen de modo que se extiendan desde por encima de la superficie del material hacia el interior del mismo y se hacen deslizar en la proximidad inmediata de las superficies interiores de las paredes laterales.

3<sup>a</sup>.- Método según la reivindicación 2<sup>a</sup>, caracterizado  
20 porque los elementos oblongos que se extienden desde por encima de la superficie del material hacia el interior del mismo se hacen desplazar de manera planetaria, de modo que giren con respecto al recipiente alrededor de un primer eje y de un segundo eje, estando alineado el primer eje sustancialmente con el eje central del recipiente, mientras que el  
25 segundo eje es excéntrico con respecto al primer eje, y hallándose una porción de la trayectoria de movimiento de cada elemento oblongo en la proximidad inmediata de las superfi-

ME



cies interiores de las paredes laterales.

4<sup>a</sup>.- Método según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque como material acuoso que deba ser concentrado por evaporación se elige un material que contenga azúcar.

5 5<sup>a</sup>.- Método según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque como material acuoso que deba ser concentrado por evaporación se elige un material que contenga fibras orgánicas.

6<sup>a</sup>.- Método según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque como material acuoso que deba ser concentrado por  
10 evaporación se elige un puré de frutas.

7<sup>a</sup>.- Método según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque como material acuoso que deba ser concentrado por evaporación se elige un puré de verduras.

8<sup>a</sup>.- Método según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado  
15 porque el material que deba ser concentrado por evaporación tiene un punto de ebullición inicial superior a los 100°C a presión atmosférica, y porque la cantidad de material se mantiene a una temperatura inferior al punto de ebullición del material al menos durante la última parte del ciclo de  
20 evaporación.

9<sup>a</sup>.- Método según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque se dirigen chorros de gas a través de la superficie del material durante el ciclo de evaporación.

10<sup>a</sup>.- Método según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado  
25 porque se descarga un gas en las zonas de cavitación para aumentar la extracción de vapor de agua.

11<sup>a</sup>.- Método según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque la velocidad de desplazamiento de cada elemento oblon-

*ME*



go a través del material varía entre 45 y 270 metros por minuto para viscosidades del orden de 1.000 a 50.000 centipoises (a 37°C).

5 12<sup>a</sup>.- Método según la reivindicación 4<sup>a</sup>, caracterizado porque el material comprende partículas de material sólido comestible que se impregnan con jarabe azucarado durante el ciclo de evaporación.

10 13<sup>a</sup>.- Método según la reivindicación 8<sup>a</sup>, caracterizado porque al menos la última parte del ciclo de evaporación se halla en un gradiente de temperatura decreciente, mientras que el punto de ebullición del material se halla en un gradiente de temperatura creciente.

15 14<sup>a</sup>.- Método según la reivindicación 8<sup>a</sup>, caracterizado porque el material que deba ser concentrado comprende partículas sólidas lácteas.

20 15<sup>a</sup>.- Aparato para la realización del método para concentrar por evaporación materiales acuosos viscosos según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque comprende un recipiente destinado a contener una cantidad del material acuoso caliente que deba ser evaporado, medios para calentar las paredes del recipiente, un batidor en el interior del recipiente, medios para hacer girar el batidor alrededor de su propio eje y alrededor del eje central del recipiente, comprendiendo dicho batidor elementos oblongos que se extienden  
25 hacia el interior del material desde la superficie superior del mismo, dando lugar la velocidad de desplazamiento de los elementos del batidor a través del material a la creación de zonas de cavitación en los bordes posteriores de

ME



dichos elementos con el consiguiente desprendimiento de vapor de agua, y medios para aumentar la extracción del vapor de agua desprendido.

16<sup>a</sup>.- Aparato según la reivindicación 15<sup>a</sup>, caracterizado porque dichos medios para aumentar la extracción del vapor de agua desprendido comprenden órganos para introducir gas a través de la superficie superior del material.

17<sup>a</sup>.- Aparato según la reivindicación 15<sup>a</sup>, caracterizado porque dichos medios para aumentar la extracción del vapor de agua desprendido comprenden medios para descargar gas a través de las aristas posteriores de dichos elementos y al interior de las zonas de cavitación.

18<sup>a</sup>.- METODO Y APARATO PARA CONCENTRAR POR EVAPORACION MATERIALES ACUOSOS VISCOSOS, tal y como queda descrito y reivindicado en la presente memoria que consta de treinta y cinco hojas mecanografiadas por una sola cara y de tres láminas de dibujos.

BARCELONA, 10 de Septiembre de 1973.

THE PILLSBURY COMPANY  
P.P.

RECEIVED Y MODELO  
1973



ESCALA VARIABLE

FIG. 3

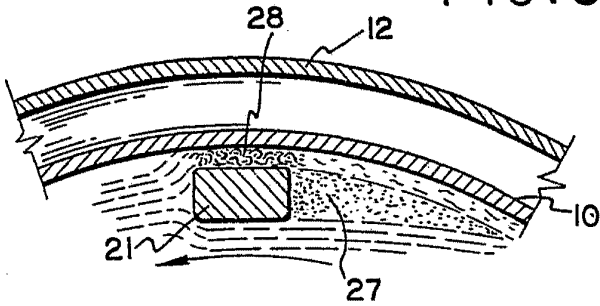


FIG. 4

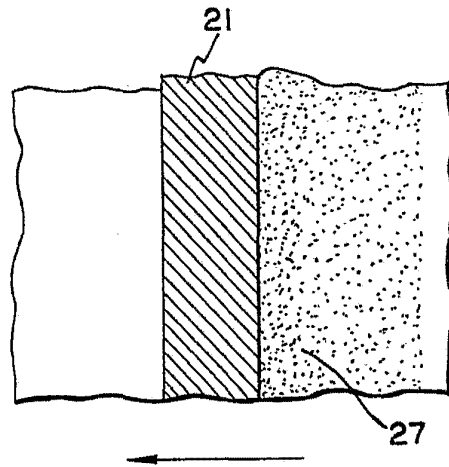
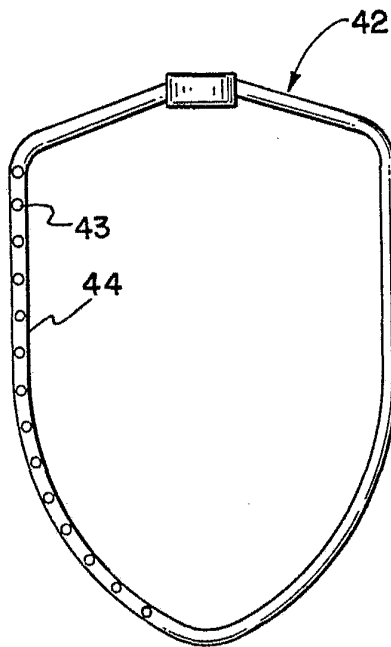


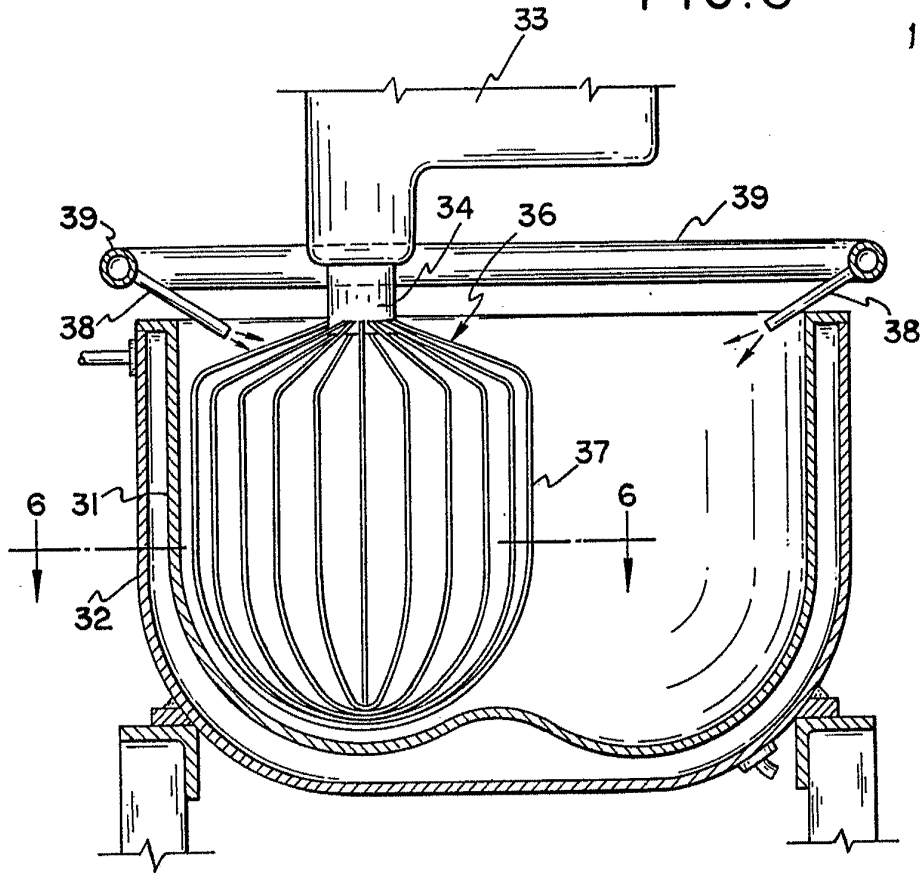
FIG. 7



BARCELONA, 10 de Septiembre de 1973  
THE PILLSBURY COMPANY  
P.P. J. GOMEZ-ACERO Y MODEI  
p. 120 - E. Ferrnandez Latorre

ESCALA VARIABLE

FIG.5



10

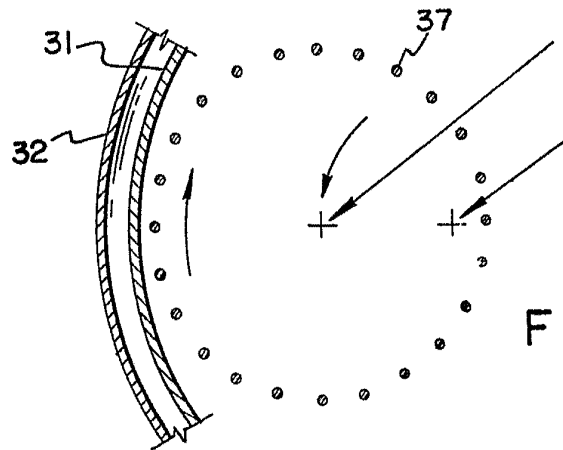


FIG.6

BARCELONA, 10 de Septiembre de 1973  
THE PILLSBURY COMPANY  
P.P.

W. GÓMEZ-ACEBO Y MODET  
p. p. 1400 E. Ferretería Colón