

281609



15 NOV. 1962

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud
de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 16 de Octubre 1962, con el No. 281.609

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de RALPH G. SARGEANT, de nacionalidad norteameri-
cana, residente en: 408 West Windsor Street, Lakeland, --
Florida, Estados Unidos de América, por:

"UN APARATO PARA LA APLICACION DE ENERGIA ELECTRICA DE AL-
TA FRECUENCIA A MATERIALES LIQUIDOS"

Este invento se refiere a aparatos para extraer --
agua por evaporación desde mezclas líquidas que contienen
agua y otros componentes. Es particularmente ventajoso pa-
ra su uso con materiales líquidos sensibles al calor.

5 Como ejemplos de procedimientos a los cuales es --
aplicable el invento pueden mencionarse la concentración
de zumos de frutas, tales como zumos cítricos, y la ex-
tracción, a partir de aceites de hidrocarburos y de otros
aceites y de combustibles líquidos, del agua que pueda ha-
berse mezclado con los mismos.

10



5 El presente invento se basa en el uso del denominado "caldeo dieléctrico", es decir en la aplicación al líquido que está tratándose, de oscilaciones eléctricas de frecuencia muy alta, que tienen una frecuencia, por ejemplo, del orden de 10 a 20 megaciclos, más o menos.

El invento se discutirá primero en relación con la producción de zumos de frutas concentrados, tales como zumo de naranja, puesto que éste presenta problemas especiales.

10 Comercialmente, se evapora el zumo por medio de evaporadores de vapor de agua, que son similares en su construcción a las calderas de tubos de agua. Los tubos verticales están rodeados por vapor de agua caliente, y el zumo desciende por gravedad por los tubos, bajo un vacío --
 15 parcial. Por muy alta que sea la magnitud del vacío, o -- por muy cuidadosamente que se regule la temperatura, partes del zumo se recalientan, caramelizan, o reciben un sabor a "hervido". Esto se debe al hecho de que las paredes de los tubos calentados por el vapor de agua están demasiado calientes, y aunque el zumo puede circular a lo largo de los tubos en forma de una película, las partes de --
 20 esta película en contacto real con las paredes calientes del tubo se recalientan.

25 Por la razones anteriormente explicadas no ha sido nunca posible, que nosotros sepamos, producir un concentrado satisfactorio de 65º Brix por medio de evaporadores de vapor de agua de cualquier clase.

30 Un objeto del presente invento es, por lo tanto, -- producir un concentrado de alta densidad que esté libre de cualquier sabor a hervido o de caramelización.

281609



Es además otro objeto del invento producir un con-
centrado de una densidad de por lo menos 65º Brix, el --
cual, cuando se reconstituye por la adición de agua, pro-
duce una bebida de sabor y aroma aceptables.

5 Se consiguen los objetos anteriores aplicando al zu-
mo que se está concentrando oscilaciones eléctricas de --
frecuencia muy alta, y un objeto adicional es idear un --
aparato especial por medio del cual pueden aplicarse efi-
cazmente estas oscilaciones. Este aparato especial inclu-
10 ye una forma nueva de electrodo, y es útil, no solamente
para concentrar zumos de frutas, sino también para evapo-
rar agua desde cualquier mezcla líquida de la cual se de-
sea extraer el agua.

15 Se cree que dichas oscilaciones de alta frecuencia
establecen corrientes eléctricas que atraviesan los mate-
riales líquidos que están tratándose, y las cuales, en al-
gunos casos por lo menos, generan calor dentro de estos --
materiales.

20 La velocidad a la cual se genera así calor depende
del "factor de pérdidas", que es directamente proporci-
onal a lo que se llama "constante dieléctrica" del mate-
rial. Las constantes dieléctricas varían según materiales
diferentes, siendo para el agua de aproximadamente 80. La
constante dieléctrica del agua es de 10 a 80 veces mayor
25 que la de cualquier otro material con el cual esté ordina-
riamente asociada el agua y, por lo tanto, el agua, cuan-
do se somete a un campo de alta frecuencia, se calienta a
una velocidad mucho más rápida que cualquier otra sustan-
cia o material.

30 La acción de tales oscilaciones, o campo, de alta -

281609



frecuencia sobre las mezclas líquidas no se entiende por completo, pare parece probable que, en algunos casos, en lugar, o además, del efecto de caldeo selectivo, las oscilaciones producen otros efectos selectivos sobre los diferentes componentes, posiblemente relacionados con la "constante dieléctrica" antes mencionada de cada material particular.

Con los anteriores y otros objetos a la vista, y para mejorar en general los detalles de dichos aparatos, el invento consiste en el método y en la combinación y disposición de partes descritos y reivindicados en lo que sigue, e ilustrados en los dibujos adjuntos que forman parte de esta Memoria, y en los cuales:

La figura 1 es una vista esquemática del equipo esencial empleado al poner en práctica una forma del invento.

La figura 2 es una vista en planta en sección, a escala aumentada, sustancialmente por la línea 2-2 de la figura 1.

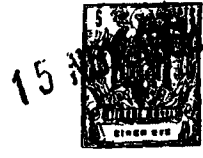
La figura 3 es una sección longitudinal vertical, a escala aumentada, por la estructura de electrodos mejorada.

La figura 4 es un alzado de extremidad del aparato mostrado en la figura 3, mirando desde la izquierda.

La figura 5 es una sección transversal sustancialmente por la línea 5-5 de la figura 3, mirando en la dirección de las flechas.

La figura 6 es una vista en perspectiva de una forma modificada de estructura de electrodo, con partes arrancadas.

281609



La figura 7 es una sección vertical fragmentaria por la parte inferior de la cámara de evaporación que muestra otra disposición modificada de electrodo.

5 La figura 8 es una sección longitudinal por una estructura de electrodo todavía más modificada.

La figura 9 es una sección transversal sustancialmente por la línea 9-9 de la figura 8, mirando en la dirección de las flechas; y

10 Las figuras 10 y 11 son vistas esquemáticas fragmentarias similares a la parte superior de la figura 1, pero que muestran todavía otras modificaciones de la estructura de electrodo.

15 Aunque pueden obtenerse y se han obtenido resultados satisfactorios concentrando todo el zumo, es ventajoso en algunos casos separar el zumo por medio de una centrífuga adecuada, en dos componentes, uno que comprende la parte que contiene el agua y la otra la parte denominada portadora de los esteres, y concentrar solo el componente que contiene el agua.

20 Este componente que contiene el agua constituye aproximadamente el 80% de todo el zumo, y contiene la mayoría de los ácidos y azúcares presentes en el zumo. El otro 20% contiene los lípidos, la celulosa, complejos de pectina y pigmentos (antocianos).

25 En la preparación comercial de zumo de naranja, el material, después de haber sido triturado o desintegrado, es pasado usualmente a través de lo que es conocido como "un acabador de zumo", cuyo fin es separar el zumo de las semillas, pulpa, etc.

30 Haciendo referencia a los dibujos en detalle, y más

281609



15 10

particularmente primero a la figura 1, el jugo procedente del acabador es alimentado al centrifugador 1 a través de la tubería 19. La parte que contiene el agua es entregada desde la centrifugadora a través de la tubería 1^a a una

5 bomba adecuada 8 desde la cual es entregada a través de una tubería 1^b al fondo cónico 10^b, de una cámara de evaporación 10.

Desde el extremo inferior del fondo cónico 10^b se extiende una tubería 10^c hasta una bomba centrífuga 2 que

10 impulsa el material líquido hacia arriba por una tubería 2^a a la parte superior de la cámara de evaporación 10 donde es entregado a una cabeza rociadora 10^a la cual dirige al material para que haga contacto con las paredes verticales de la cámara de evaporación. El material circula en

15 tonces hacia abajo por estas paredes hasta el fondo cónico 10^b donde es hecho circular de nuevo o devuelto al ciclo por la bomba 2.

La construcción preferida de la cabeza rociadora se representa mejor en la figura 2. Consiste en una tubería

20 anular que tiene una serie de toberas 10^d que sobresalen hacia fuera y hacia abajo desde su lado inferior, para rociar el líquido contra las paredes de la cámara.

Interpuesto en la tubería 2^a hay un dispositivo de caldeo dieléctrico o estructura de electrodo 3 a través

25 del cual circulan los líquidos. Los detalles de la forma preferida de este dispositivo se muestran en las figuras 3 a 5. Consisten en una caja o envolvente cilíndrica, -- dispuesta horizontalmente, que tiene un extremo estrechado cónico, 3^a, que desemboca en la dirección del eje de

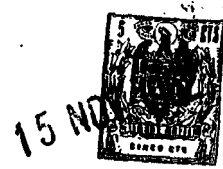
30 la cubierta en una tubería 3^b conectado a la cabeza rocía

281609

15 NOV 1954

dora 10^a. Montada en el otro extremo de la estructura cilíndrica y extendiéndose axialmente a la misma hay un electrodo central en forma de una varilla 25, de modo que se crea un espacio anular entre esta varilla y la envolvente cilíndrica. Este electrodo central, el cual es más corto que la envolvente cilíndrica, está sostenido completamente en un extremo estando libre el otro extremo, contiguo a la parte cónica de la envolvente. El tubo 2^a, el cual alimenta el líquido a la estructura de electrodo, está dispuesto para entregarlo tangencialmente a la envolvente cilíndrica junto al extremo en el que está montada la varilla del electrodo, de modo que el líquido tiende a arremolinarse en derredor del espacio anular según avanza hacia el extremo de descarga de la envolvente. Este movimiento de remolino del líquido tiende a evitar sedimentos sobre la superficie interior de la envolvente cilíndrica y a mantener limpia dicha superficie. Además, puede ser deseable en algunos casos aplicar a la superficie una capa protectora de un material adecuado tal como una silicóna, para impedir la adherencia.

El electrodo o varilla interior se apoya sobre un disco 26 de material aislante, al cual está sujetado por medio de las tuercas 31, y el propio disco pueden convenientemente apoyarse sobre la pared 27 de un alojamiento adecuado que tenga una abertura 28. El extremo de la envolvente cilíndrica o electrodo exterior se muestra formado con una brida en 3^d, y esta brida está asegurada a la pared 27 por medio de los pernos 29 que pasan a través de la brida, de la pared 27, y de un anillo de sujeción 30. El electrodo central está conectado a un terminal de un -



5 generador adecuado de alta frecuencia por medio de un con-
ductor 32, asegurado al extremo roscado de la varilla 25
por medio de una tuerca 34. Preferentemente, y como se --
muestra, este conductor tiene la forma de un tubo de cobre,
que tiene su extremo aplanado y perforado, como por ejem-
plo en 33, para su unión a la varilla del electrodo, y es
refrigerado por el agua que circula a través del mismo --
por medio de las conexiones de manguera 35. Debido al --
"efecto pelicular" de las corrientes de alta frecuencia,
10 la energía eléctrica es transportada en su mayoría sobre
la superficie de la varilla de electrodo 25 y es ventajo-
so que esta varilla, la cual puede ser de acero inoxid-
ble, esté chapada con metal buen conductor, no corrosivo,
tal como la plata.

15 En el uso, la estructura del electrodo es conectada
a los dos lados de un generador 36 de alta frecuencia, es-
tando un lado conectado, a través de un conductor 36^a --
bien aislado, con la varilla central 25, y estando el --
otro lado conectado por el conductor 36^b con la caja o en-
volvente del electrodo, la cual está puesta a tierra. Pre-
20 ferentemente, y como es usual en la técnica, esta cone-
xión se hace por medio de un cable coaxial 47, como se in-
dica en la figura 7.

25 Los componentes portadores de los ésteres del zumo
son descargados desde la centrifugadora 1 por la tubería
15 a un tanque de almacenamiento adecuadamente refrigera-
do, donde se conservan almacenados hasta que el componen-
te portador del agua, el cual está siendo hecho circular
de nuevo a través de la cámara de evaporación como se ha
30 descrito anteriormente, haya alcanzado la concentración -

281609



deseada. Pueden retirarse muestras del producto de vez en cuando a través de la espita 18 para su ensayo, para determinar cuando se ha alcanzado la concentración deseada. Este componente concentrado es entonces retirado a través de la válvula 7 y recombinada con el componente portador de los esteroides almacenado, para producir el producto final deseado.

Al separar así el zumo en dos componentes y evaporar sólo uno de estos componentes, resulta un ahorro muy sustancial de energía, y el ciclo de tiempo se reduce también mucho. Además, los componentes portadores de los esteroides, del zumo, no están expuestos a calor en absoluto y, por consiguiente, se conserva el aroma natural.

Desde la parte superior de la cámara de evaporación se extiende una tubería 4^c hasta un condensador 4 de cualquier tipo adecuado, que se muestra como un condensador de envolvente y tubos que tiene las placas de tubos o colectores 4^a junto a cada extremo, entre los cuales se extienden los tubos 4^b.

Una tubería 4^d se extiende desde el fondo del condensador 4 a un eyector de aire 5 accionado por vapor de agua, alimentado con vapor a través de una tubería 12. Este eyector aspira los vapores desde la cámara de evaporación bajándolos por los tubos del condensador 4, y el vapor de agua y los vapores salen desde el eyector 5 por una tubería 14 a un condensador intermedio 17. Un segundo eyector de aire 5^t aspira el vapor de agua sin condensar y los vapores procedentes del condensador 17 y los descarga a través de una tubería 14' a la atmósfera.

Para eliminar la costosa construcción requerida con

281609



15

5 un condensador barométrico tal como se usa corrientemente para este objeto, se emplea aquí un condensador de tipo superficial, que contiene un serpentín 17^a. El agua se -- alimenta a un extremo de este serpentín por medio de una
10 tubería 13 y desde el otro extremo se extiende una tube-- ría 13' a una camisa 9 que rodea a la cámara de evapora-- ción 10. Así el agua que es calentada en el serpentín 17^a por el vapor de agua y los vapores procedentes del eyector de aire 5 se utiliza para transferir este calor a las pa--
15 redes de la cámara de evaporación 10. Puesto que el mate-- rial líquido circula hacia abajo dentro de estas paredes, se mantiene a una temperatura relativamente templada por la camisa de agua y se evita que se enfríe sustancialmen-- te, como ocurriría de otro modo. Una tubería 23, controla--
20 da por una válvula 24, está conectada a la tubería 13' y por medio de esta tubería 23 puede admitirse agua fría pa-- ra regular la temperatura de la camisa 9 según se desee.

A modo de ejemplo, puede decirse que, por medio del eyector de aire antes descrito, se mantiene un vacío en --
25 la cámara de evaporación hasta el grado de aproximadamen-- te 750 mm. de modo que el agua contenida en la mezcla lí-- quida en tratamiento se evapora a aproximadamente 21°C., y la temperatura de la camisa de agua 9 es tal que la tem-- peratura del líquido que está evaporándose, según circula
30 por las paredes de la cámara 10, no desciende sustancial-- mente por debajo de 23'9°C. En virtud de la utilización -- del calor procedente del condensador 17 por medio de esta camisa de agua 9, la cantidad de energía que se necesita entregar a la estructura 3 del electrodo se reduce mucho, efectuándose así una economía sustancial. En la práctica,



5 el nivel del líquido en tratamiento en la cámara de evapo-
ración se mantiene aproximadamente en el extremo superior
del fondo cónico 10^b, permitiendo así que el líquido cir-
cule hacia abajo por toda la longitud de las paredes pro-
vistas de una camisa de agua. Con objeto de observar el -
nivel del líquido en la cámara de evaporación, hay previs-
ta una mirilla de vidrio preferentemente junto al fondo -
de la misma.

10 Un medio refrigerante adecuado, tal como gas de -
"Freon", es suministrado al condensador 4 por las tube-
rías 11, desde un compresor adecuado, de manera bien cono-
cida, estando diseñado este aparato para mantener el con-
densador 4 a una temperatura de aproximadamente 10°C. Así,
los vapores que salen por la tubería 4^o están condensados
15 en su mayor parte, y el condensado sale desde el fondo -
del condensador a través de la tubería 20 a una bomba 6.
Una tubería 21 precedente del fondo del condensador 17 en-
trega condensado adicional a la tubería 20.

20 El agua alimentada al serpentín 17^a del condensador
puede derivarse de cualquier fuente adecuada, pero puede
conseguirse mayor economía utilizando agua procedente del
condensador del compresor que suministra el medio refrige-
rante al condensador 4, como se ha descrito anteriormente.
25 Así, puede hacerse que el agua circule continuamente, pri-
mero a través del condensador del compresor y luego por -
el serpentín 17^a a la camisa 9, desde donde se escapa por
la tubería 16. Este agua absorbe calor del condensador --
del compresor y está algo más templada cuando entra en el
serpentín 17^a. Es entonces calentada adicionalmente por -
30 el vapor de agua procedente del eyector 5, antes de pasar

281609



a la camisa de agua.

5 Aunque se ha representado y descrito una centrifugadora para separar el zumo fresco en dos componentes, uno de solo de los cuales es sometido a evaporación, se comprenderá, por supuesto, que la operación de separación puede omitirse, si se desea, y que puede concentrarse todo el zumo por medio del sistema evaporador mejorado. Esto ha sido hecho con éxito.

10 Haciendo referencia de nuevo a la figura 1, la tubería 2^a es ligeramente mayor que la salida estrechada 3^b -- que descarga zumo desde la estructura del electrodo, de modo que la bomba 2 tiende a generar una presión sustancial dentro de la estructura del electrodo. Así, se aplica la energía eléctrica de alta frecuencia al zumo mientras está bajo presión.

15 Además, la suma total de las superficies de las toberas de rociado 10^b es preferentemente algo mayor que la superficie de sección transversal de la descarga estrechada 3^b, con el resultado de que la presión en la cabeza rociadora 10^a es algo menor que en la estructura del electrodo.

20 El generador 36 de alta frecuencia empleado es del tipo bien conocido que incorpora uno o más tubos termiónicos osciladores. La frecuencia exacta no es crítica, pero debe ser la que se conoce como radiofrecuencia. Por ejemplo, una frecuencia de 60 ciclos por segundo, tal como la de la corriente doméstica ordinaria, no sería suficientemente alta para producir los resultados deseados. Además, con esta corriente de baja frecuencia es probable que ocurra electrolisis en el electrodo interior. Se cree que --

281609



una frecuencia cualquiera dentro de la gama de 1 a 25, o más, megaciclos operará satisfactoriamente. En la práctica, se ha empleado usualmente una frecuencia del orden de 15 a 20 megaciclos. En todo caso, lo importante es que la estructura del electrodo esté proporcionada de tal modo -
 5 que sea eléctricamente resonante a la frecuencia empleada.

El zumo que pasa a través de la estructura 3 de electrodo es calentado del modo usual. A la diferencia de temperatura del zumo que entra y que sales de la estructura del electrodo se le llama diferencia de temperatura. El aparato ha sido hecho funcionar con una diferencia de temperatura tan alta como 21,1°C, y se ha hecho funcionar -- también con una diferencia de temperatura muy pequeña, de no más de 0,55 a 1,1°C. Una diferencia de temperatura de 2,8°C a 5,6°C de resultados satisfactorios.
 10
 15

La diferencia de temperatura depende, por supuesto, de la velocidad de circulación del zumo a través de la estructura del electrodo y de la cantidad de energía eléctrica suministrada por el generador. Aparentemente, cuanto más bajo sea la diferencia de temperatura, mejor será el producto obtenido.
 20

Si, como se ha hecho con éxito, la diferencia de temperatura se mantiene a aproximadamente 0, tal como por ejemplo 0,5 ó 1,11°C, no hay prácticamente caldeo apreciable del zumo a medida que pasa por la estructura del electrodo. En este caso, la estructura del electrodo, a la que se suministra la corriente de alta frecuencia, no puede ser propiamente descrita como medio de caldeo. La energía de alta frecuencia puede tener algún efecto distinto al de caldeo. Por ejemplo, la energía eléctrica de alta -
 25
 30

15



5 frecuencia puede operar para producir una separación de las partículas o moléculas de agua de los otros componentes. No se sabe con certeza cuál es el efecto que tiene la energía de alta frecuencia sobre la mezcla líquida, pero el hecho es que la aplicación de dicha energía de alta frecuencia a la mezcla líquida produce los resultados aquí descritos.

10 Un vacío de por lo menos 737 mm. a 750 mm. de mercurio se mantiene en la cámara de evaporación 10 y el agua de la camisa 9 se regula para que se mantenga la temperatura de esta cámara alrededor de 23,7°C. Cuando se rocía la mezcla líquida dentro de esta cámara a través de las toberas rociadoras 10^d el agua presente se convierte inmediatamente de modo súbito en vapor de agua, o vapor, el cual es aspirado por el conducto 4^c. Según se vaporiza el agua, absorbe una gran cantidad de calor y la camisa de agua 9 es necesaria para suministrar este llamado calor latente de vaporización. De otro modo, el líquido tendería a congelarse en la cámara de evaporación.

15 20 Se comprenderá que la estructura del electrodo, cuando está funcionando, no está caliente al tacto, y que, cuando la velocidad de circulación es tal que se mantiene solamente una pequeña diferencia de temperatura entre los extremos de entrada y descarga, es difícil detectar cualquier calentamiento sensible. Durante tiempo caluroso, el zumo se refrigera o enfría preferentemente primero, de modo que entre en la estructura del electrodo a una temperatura no más alta de 15,5 a 18,3°C. Si se calienta entonces de 2,8 a 5,6°C por la energía eléctrica, se descarga en la cámara de vacío a aproximadamente 21°C, a cuya tem-

282309

15 NOV.



peratura, bajo el alto vacío empleado, el agua se convierte rápidamente en vapor, como se ha mencionado en lo anterior.

5 Se notará particularmente que, en ningún punto del ciclo, entra el líquido en contacto con cualquier superficie de caldeo más caliente que 23,7 a 23,6°C. Esto está en contraste agudo con las temperaturas de 54,4 a 60°C que se encuentran en los evaporadores de vapor de agua corrientes.

10 A modo de ejemplo, pero en ningún sentido como limitación, pueden darse las siguientes cifras. Con una estructura de electrodo que tenga un diámetro externo de 7,6 cm. a 10,2 cm. y una longitud de 45,7 a 50,8 cm., se emplea un electrodo interior de aproximadamente 1,9 cm. de diámetro y 30,5 ó 35,6 cms. de longitud. La bomba genera una presión de alrededor de 4,2 kg. por cm.² en la estructura del electrodo y, como se ha descrito anteriormente, ésta se reduce a aproximadamente 1,76 kg por centímetro cuadrado en la cabeza rociadora. La velocidad de circulación a través de la estructura del electrodo puede ser del orden de 114 litros por minuto, pero naturalmente puede variarse esto controlando la velocidad de la bomba. La cantidad de energía eléctrica suministrada a la estructura del electrodo es del orden de 9 kilovatios.

25 Con un equipo tal como se ha descrito en el ejemplo anterior, es posible producir un concentrado de zumo de naranja con una densidad tan alta como de 80° Brix, sin ninguna caramelización o sabor falso. Al mismo tiempo, debido al hecho de que la temperatura del zumo se mantiene muy baja en todos los puntos, la viscosidad es excepcional

30

1609



mente baja.

Se han realizado ensayos con, entre otros, el zumo completo de la variedad de piña de la naranja, cuya variedad se sabe que contiene una gran cantidad de pectina. A una densidad de 65º Brix, por ejemplo, la viscosidad de este concentrado a 23,7ºC fué del orden de 2000 a 2500 centipoises. Esto contrasta con una viscosidad de aproximadamente 3500 a 4000 centipoises para el mismo concentrado llevado a la misma densidad en el evaporador de vapor de agua corriente. Que sepamos, esta es la primera vez que se produce un concentrado de zumo de naranja que tenga una densidad tan alta combinada con una viscosidad tan baja.

Este resultado se debe, al menos en parte, al hecho de que el líquido se calienta con uniformidad absoluta según pasa a través de la estructura del electrodo, cuando se emplea una diferencia de temperatura suficientemente alta para calentar sustancialmente el líquido.

Cuando se considera así la estructura de electrodo mejorada como un dispositivo de caldeo, es evidente que la energía eléctrica se aplica a través de o transversalmente al cuerpo del líquido. Si la energía eléctrica de alta frecuencia puede considerarse como una "corriente", esta corriente fluye radialmente a través de la masa anular de líquido, calentando así uniformemente todas las partes del mismo. En otras palabras, se aplica el mismo efecto de caldeo en todos los puntos por toda la masa.

Puede ser que, como se ha explicado en lo anterior, el agua presente en la mezcla líquida se caliente primero, y más deprisa, que los otros componentes. Esto, como



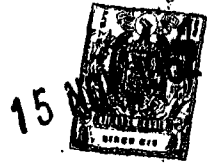
15 NOV

se ha explicado anteriormente, se debe a la "constante dieléctrica" relativamente alta del agua. De manera que cuando se dice que todas las partes de la mezcla líquida son "calentadas uniformemente", se quiere decir que no hay zona, punto, estrato o capa de la masa que esté sometida a un efecto de caldeo mayor que cualquier otra zona, punto, estrato o capa y no se intenta que el uso de la expresión "calentado uniformemente" excluya la posibilidad de que, debido a su carácter, algunos componentes distribuidos a través de la masa puedan calentarse más deprisa o más intensamente que otros.

Esta idea de "calentar uniformemente" todas las partes del líquido está en netro contraste con los sistemas comerciales corrientes en los cuales se emplean evaporadores de vapor de agua. Como se ha mencionado antes, en estas instalaciones comerciales, en las cuales el líquido en tratamiento circula por tubos calentados con vapor de agua, las partes o capas del líquido en contacto directo con las paredes calientes de los tubos son calentadas a una temperatura mucho más alta que las otras partes. Y esto es cierto aunque el líquido circule a lo largo de los tubos en forma de una película relativamente delgada. Es por esta razón que, en el caso de zumos cítricos, es imposible evitar un cierto grado de caramelización, y una viscosidad relativamente alta, según aumenta la densidad.

Otro hecho peculiar sobre el funcionamiento del aparato mejorado es que la corriente eléctrica suministrada decae según se eleva la densidad. Así, la siguiente tabla muestra la variación en kilovatios y en miliamperios en el circuito de rejilla del tubo oscilador según ascendió

281609




la densidad del zumo, permaneciendo constante la corriente en el circuito de placa.

	<u>DENSIDAD (BRIX)</u>	<u>KILOVATIOS</u>	<u>MILLIAMPERIOS EN REJILLA</u>
5	53.0	8.2	150
	55.0	8.2	145
	57.0	8.0	135
	59.0	7.4	110
	59.0	7.4	110
10	61.0	7.8	130
	62.2	8.4	150
	63.0	8.5	150
	66.0	8.0	135
	67.0	7.6	120
15	67.5	7.4	110
	68.0	7.2	100
	69.5	7.0	90
	70.0	6.7	80
	70.7	6.7	80
20	72.0	6.6	75

En la figura 6, se ha ilustrado una disposición modificada de estructura de electrodo. En esta disposición, la estructura comprende las esferas concéntricas, externa e interna, 3^a y 25^a, estando la esfera interna separada -
de la externa por tirantes adecuados 49, de modo que haya un espacio anular entre las dos esferas. El líquido entra en este espacio tangencialmente a través de la tubería 2^a y después de arremolinarse alrededor del espacio anular -
escapa a través de la tubería 3^b, estando estas tuberías

281609

15 NO 

dispuestas en ángulo recto entre sí.

5 En la figura 7, se muestra una disposición adicional modificada. En este caso el electrodo 25, en vez de estar encerrado en una envolvente 3 como en las figuras anteriores, está montado verticalmente en la pared de fondo 50 de la cámara de evaporación 10. Este electrodo 25 está sostenido por un disco aislante 26, como en la figura 3 y está conectado por medio del conductor 36^a, dentro del cable coaxial 47, con el generador de alta frecuencia 36.

10 En esta disposición, el nivel del líquido en el fondo de la cámara de evaporación 10 se mantiene en un punto relativamente alto para mantener el electrodo 25 sumergido, y se ha previsto un tubo de níon 22' para indicar la altura del líquido. Igual que antes, esta disposición provee un espacio anular entre el electrodo central y la pared de la cámara de evaporación a través de cuyo espacio circula el líquido que está tratándose. Se verá que el líquido de este espacio anular está bajo ligera presión hidrostática. La bomba aspira el líquido desde este espacio anular a través de la tubería 10^c y lo impulsa a la cabeza rociadora como antes. El efecto sobre el líquido que está tratándose es sustancialmente el mismo que en la disposición mostrada en la figura 1.

25 En las figuras 8 y 9, se muestra todavía otra disposición modificada de estructura de electrodo. Esta estructura comprende una cubierta cilíndrica externa 51, hecha de metal, que tiene en sus extremos las bridas vueltas hacia fuera 52. Un extremo está cerrado por una cabeza metálica 53, asegurada a las bridas 52 por medio de los pernos 54. El otro extremo está cerrado, como en la figura 3,

30

281609

15



5 por un disco aislante 26, asegurado a las bridas 52, a la pared 27 de una caja o alojamiento adecuado y a un anillo de refuerzo 30, por los pernos 29. Una varilla 55 pasa centralmente a través del disco aislante 26, y está asegurada por las tuercas de sujeción 31 que trabajan sobre una parte roscada de la varilla. En el extremo interior de esta varilla hay unido un miembro conductor 56 en forma de disco, y un disco conductor paralelo similar 57 se apoya sobre el extremo interior de una varilla roscada alineada 58, que pasa a través de la cabeza 53, y que está asegurada a la misma por las tuercas de sujeción 59. Los dos discos conductores 56 y 57 están separados en una distancia sustancial para proveer un espacio entre ellos, y este espacio está completamente cerrado por un cilindro 60, de material aislante, que tiene una conexión estanca a los líquidos en cada extremo con los discos conductores, formando así una cámara cerrada. Las tuberías de entrada y salida 61 y 62 comunican con este espacio o cámara cerrada y, como se muestra claramente en la figura 9, estas tuberías están dispuestas tangencialmente a la cámara cilíndrica. También están situadas cerca de los extremos opuestos de la cámara, como se muestra en la figura 8.

15
20
25
30 La varilla 55 sostenida por el disco aislante 26 y que pasa a través del mismo, está conectada a un lado de un generador de alta frecuencia por medio de un conductor 36^a, mientras que el otro lado del generador está conectado por un conductor 36^b a la cubierta o alojamiento puesto a tierra, constituyendo preferentemente estos conductores un cable coaxial 47, como se ha mencionado previamente.

15 NOV



5 En funcionamiento, el líquido en tratamiento es entregado bajo presión desde una bomba, igual que antes, por la tubería de entrada 61 al cilindro 60, al que llena, y entonces escapa por la tubería de salida 62. Así el líquido avanza a lo largo del espacio cilíndrico, y también, - en virtud de la disposición tangencial de la tubería de - entrada, recibe un movimiento de torbellino, mientras -- avanza así. Al mismo tiempo, la energía eléctrica de alta frecuencia atraviesa la masa del líquido dentro de la cámara entre los discos conductores 56 y 57.

10 En las figuras 10 y 11 se muestran aparatos generalmente similares a la parte superior de la figura 1, pero en los cuales se ha eliminado la cabeza rociadora 10^a.

15 En la figura 10 la cubierta 63 del electrodo se representa extendiéndose horizontalmente a través de la pared lateral de la cámara de evaporación 10 y está provista junto a su extremo interior de una serie de taladros o ranuras 64, formadas en la mitad inferior de la cubierta solamente, para que se descarguen hacia abajo y lateralmente. El extremo de la cubierta está cerrado, por supuesto.

20 En la figura 11 la cubierta 63^t del electrodo se muestra extendiéndose verticalmente a través de la pared superior de la cámara de evaporación 10, hasta un punto - bien por debajo de la tubería de recogida de vapor 4^c, y está provista en su extremidad inferior de una serie de - taladros o ranuras 64, que pueden estar formados por todo el trayecto en derredor de la cubierta 63^t, mientras se - mantenga por debajo del vapor 4^c.

30 Como en las otras figuras, la tubería 2^a procedente

20019



15 N

de la bomba entrega con preferencia el líquido tangencialmente a la cubierta 63 ó 63', de modo que gira en torbellino en derredor del electrodo 25 y se descarga a través de los taladros o ranuras 64.

5 En ambas figuras 10 y 11, la superficie combinada de los taladros 64 es tal que se acumula una presión sustancial en la cubierta del electrodo, y el líquido se descarga desde la misma en forma de una rociadura, dirigida contra las paredes de la cámara 10.

10 Se verá así que se han creado varias formas de estructura de electrodo, las cuales, aunque difieren en detalles, operan todas sobre el mismo principio general.

15

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

20

1.- Un aparato para la aplicación de energía eléctrica de alta frecuencia a materiales líquidos, que incluye un medio que crea un espacio cerrado que tiene una sección transversal circular sin obstrucciones en torno del eje de la misma, medios para introducir los materiales líquidos que se están tratando, a presión, en un extremo del espacio y tangencialmente a él, de modo que tiendan a arremolinarse en el espacio libre que hay alrededor de su eje, medios para descargar los materiales líquidos desde el otro extremo del espacio, y medios para hacer que los

30

15 NOV.



materiales líquidos, mientras están confinados y arremoli
nándose en el espacio cerrado, sean recorridos por energ
gía eléctrica de alta frecuencia.

5 2.- Un aparato según el punto 1, en el cual los me-
dios que proporcionan un espacio cerrado comprenden una -
estructura electródica que tiene un miembro conductor ex-
terior cilíndrico cerrado por un extremo y que tiene una
abertura de descarga en el otro extremo y un miembro con-
ductor interior en forma de barra que se extiende axial-
mente a ella.

10 3.- Un aparato según el punto 2, en el cual el miem-
bro de barra es sustancialmente más corto que el miembro
exterior y está soportado en un extremo solamente en la -
extremidad cerrada del miembro cilíndrico.

15 4.- Un aparato según los puntos 2 ó 3, que incluye
medios que conectan los miembros electródicos a los dos -
polos de un generador de alta frecuencia.

20 5.- Un aparato según cualquiera de los puntos ante-
riores, en el cual los medios para introducir los material
les líquidos incluyen un tubo de entrada conectado con el
espacio anular junto al extremo cerrado del miembro cilín
drico.

25 6.- Un aparato según cualquiera de los puntos 2 a 4,
en el cual dicho extremo exterior del miembro cilíndrico
se une con una parte cónica que se estrecha, incluyendo -
los medios de descarga un tubo de salida que se extiende
axialmente desde el extremo pequeño de la parte cónica, -
teniendo el miembro de barra su extremo libre terminando
junto a la parte cónica, pero espaciado de ella.

30 7.- Un aparato según el punto 5 y cualquiera de los



puntos 2 a 4 y 6, en el cual el miembro de barra está soportado en un extremo por un disco de material aislante - que cierra dicho extremo del miembro exterior, estando el tubo de entrada dispuesto para entregar el material líquido al miembro exterior en un punto adyacente a dicho disco.

8.- Un aparato para la aplicación de energía eléctrica de alta frecuencia a materiales líquidos, que tiene una estructura electródica que comprende un miembro conductor cilíndrico exterior cerrado por un extremo y que tiene una abertura de descarga en el otro, y un miembro conductor interior en forma de barra que se extiende axialmente a él, para crear un espacio anular abierto entre ellos, siendo dicho miembro de barra sustancialmente más corto que dicho miembro exterior y estando soportado solamente en un extremo en la extremidad cerrada de dicho miembro cilíndrico, medios que conectan a dichos miembros de electrodo con los dos polos de un generador de alta frecuencia, un tubo de entrada conectado con dicho espacio anular junto al extremo cerrado de dicho miembro cilíndrico, y medios para hacer que el material líquido que está siendo tratado fluya desde dicho tubo de entrada dentro y a través de dicho espacio anular y salga por dicha abertura de descarga.

9.- Un aparato para la aplicación de energía eléctrica de alta frecuencia a materiales líquidos.

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

281609



15 NOV

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

Madrid,

15 NOV. 1962

Alberto de Elzabara
Por Fedon

281609

Aberto de Eixos
Por Paulo

281609

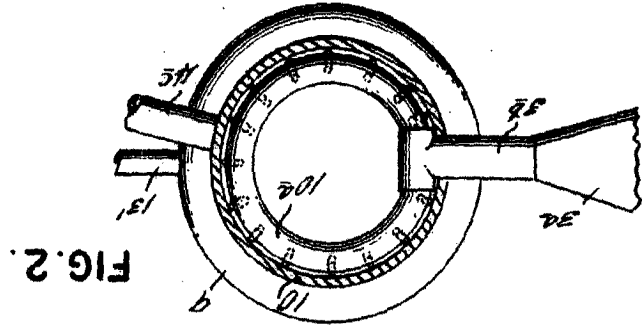


FIG. 2.

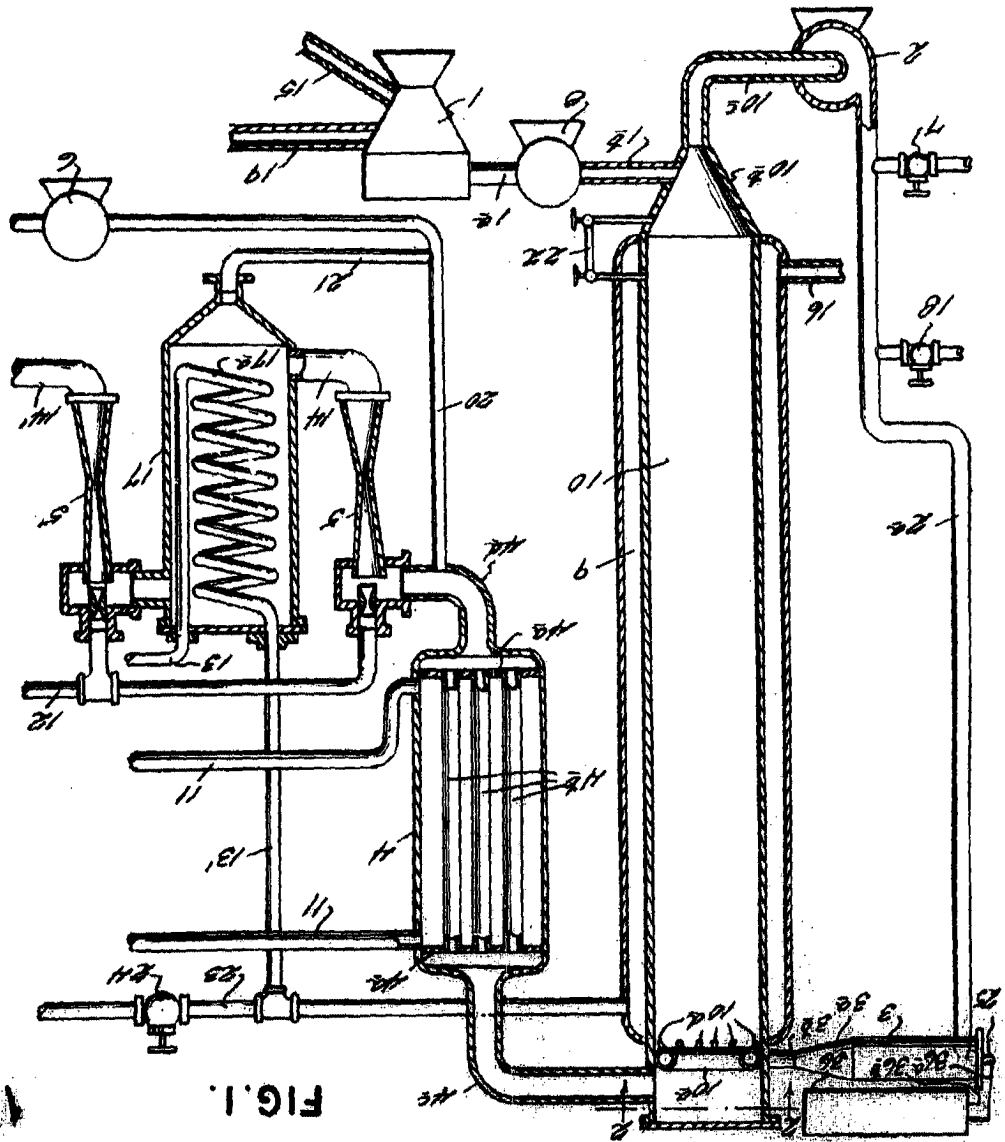


FIG. 1.



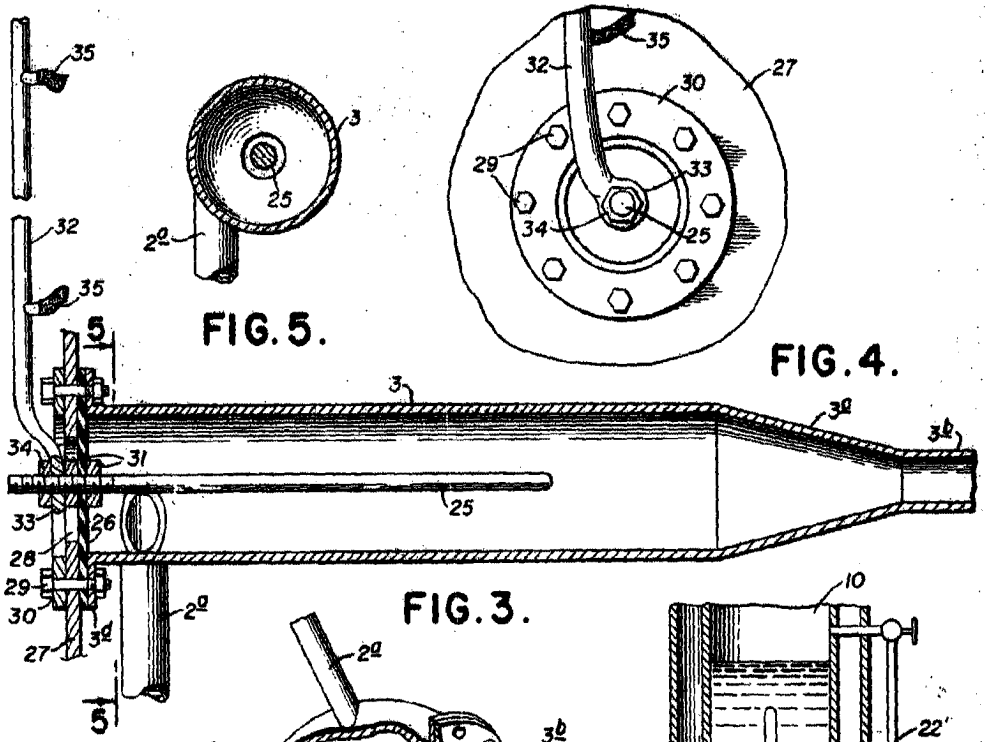
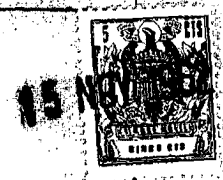


FIG. 5.

FIG. 4.

FIG. 3.

FIG. 6.

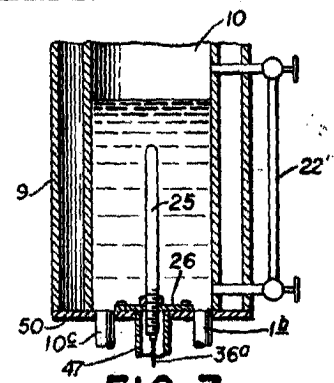
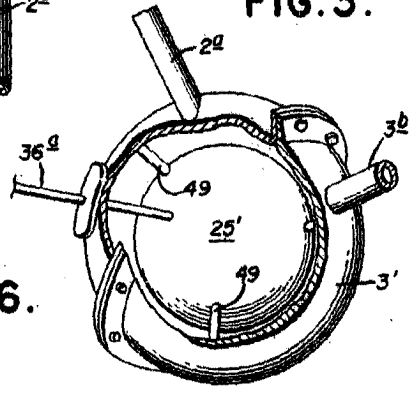


FIG. 7.

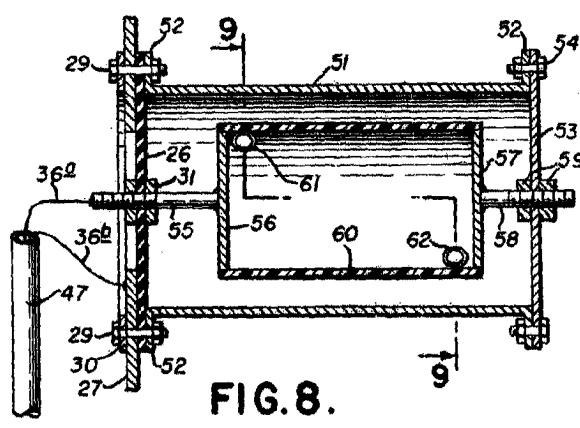


FIG. 8.

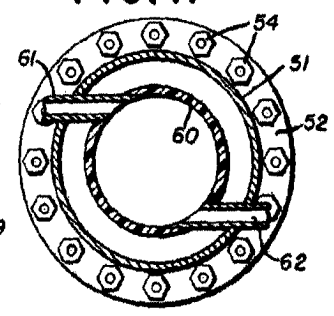


FIG. 9.

281609

Alberto de Eibar
Patent

15 N
5
1908

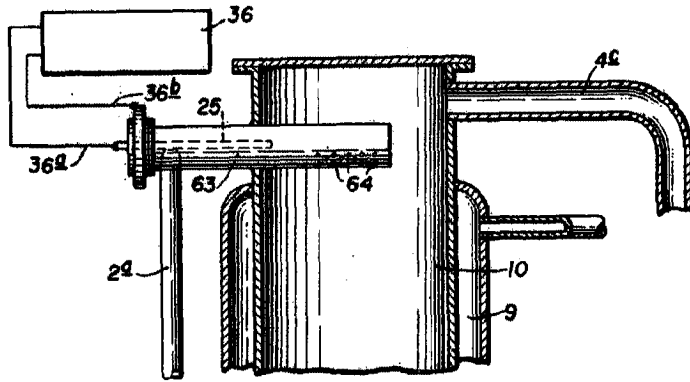


FIG. 10.

281609

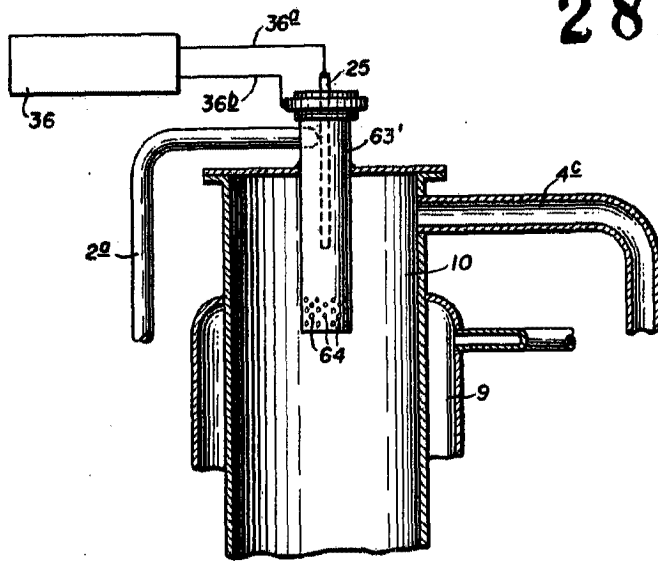


FIG. II.

Alberto de Elz...
Patent