

141908

141908

Doña Ramón San-Martín Casanada.- M a d r i d.-



PATENTE ESPAÑOLA DE INTRODUCCION

por diez años

sobre

"UN PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR ACIDO CITRICO POR FERMENTACION DE HIDRATOS DE CARBONO."

MEMORIA DESCRIPTIVA

En todos los procedimientos hasta ahora propuestos para obtener ácido cítrico mediante fermentación de los hidratos de carbono por medio de hongos o fermentos, se trata generalmente de influir sobre el proceso fisiológico de la fermentación por modificación de las condiciones de vida de los elementos fermentativos, manteniendo al mismo tiempo una relativa esterilidad, con la adición por ejemplo, de ácidos minerales y con la finalidad esencial de obtener un aumento del rendimiento. Algunos procedimientos han sido propuestos con indicación de dispositivos de los aparatos.

El presente procedimiento ha modificado el sencillo proceso de fermentación en cubetas de tipo industrial y obtiene ventajas por una disposición especial de las cubetas, dentro de una caja de fermentación, por la cual las cubetas están colocadas una sobre otra en el modo conocido, pero co-



20 municadas entre sí de tal manera que el ácido cítrico que se encuentra debajo de la capa de cultivo, se quita en cierto modo en estado naciente siendo conducido a la parte inferior de la cubeta inmediata y de esta manera por difusión y mezcla sin dispositivo agitador ni movimiento alguno, como emplean otros diversos procedimientos (patente francesa 610 121) la solución azucarada nueva se lleva constantemente al contacto de la capa de fermento.

25 Los inconvenientes del empleo de sencillas cubetas de fermentación son:

1º.- La vigilancia biológica y

2º.- la separación del ácido cítrico durante la fermentación son difíciles.

3º.- El peligro de infección es grande.

30 4º.- Es necesaria una interrupción después de cada período de fermentación de 8 a 16 días.

Los inconvenientes de las modificaciones hasta ahora propuestas en los dispositivos son:

1º.- Coste elevado de instalación

35 2º.- Malas posibilidades de esterilización

3º.- Dificultades de control del proceso y difícil separación de las partes infectadas, del aparato de fermentación.

40 Por el contrario, el presente procedimiento reúne las siguientes ventajas, debido al mantenimiento del principio de la fermentación en superficie (en contra de la patente alemana 434 729);

45 1º.- Marcha del proceso en forma continua solamente limitada por la capacidad fisiológica de fermentación de la capa de hongos

50 2º.- Posibilidad de regular la velocidad de la corriente la que por la difusión hace innecesario agitar o mantener en movimiento la solución (en contra de la patente francesa 610 121) y además, permite por transformación del ácido cítrico en sales insolu-



bles del mismo, eliminar la posibilidad de su desaparición.

55

3º.- Separación continua del ácido cítrico en un recipiente distinto del de la fermentación propiamente dicha, pero unido al aparato de fermentación, por la adición en cada momento de las  $3/4$  partes de la cantidad de carbonato cálcico teóricamente necesario (contrariamente a la patente alemana 434 729) y a una temperatura elevada, para conseguir al mismo tiempo una esterilización simultánea, evitar la desaparición del ácido cítrico disuelto y mantener constante el grado Optimo de la concentración de Hidrogeniones H'.

60

65

4º.- Agregación paulatina a la capa de hongos de cultivo de la solución de hidratos de carbono destinada a la fermentación.

70

En el interior de la caja de fermentación apropiada A se encuentra un gran número de cubetas de fermentación, ordenadas una encima de otra. La altura y dimensiones de la caja de fermentación así como el número de cubetas de fermentación, puede ser elegido a voluntad. Mediante un aparato aspirador o compresor se hará circular a través de la caja de fermentación constantemente, una corriente de aire que arrastrará el ácido carbónico formado e introducirá oxígeno a fin de favorecer la fermentación. Para hacer posible una rápida fermentación, la altura de las cubetas no debe exceder de 20 a 30 centímetros. Las cubetas están de tal forma enlazadas cada una con la inferior, que inmediatamente debajo de la capa de hongos o sea, en el contacto de ésta con el líquido nutricio, existe un dispositivo de salida que va a comunicar con la cubeta situada inmediatamente debajo, desembocando en la parte inferior de ésta y próximamente a nivel del fondo de la misma. En esta forma están todas las cubetas comunicadas entre sí. El líquido circula constantemente a través del aparato, estando el tiempo necesario en contacto con el micelio o capa de hongos. La velocidad del líquido puede ser de tal forma regulada, que en un caso la solución sale continuamente fermentada por completo de la última cubeta, en tanto que en otro caso después de atravesar todas las cubetas

75

80

85



90

pasa al separador B y después de la separación del citrato cálcico allí formado es inyectada en el recipiente C colocado superiormente y comienza de nuevo el circuito. La cantidad de líquido debe ser regulada de tal modo, que la solución fermentada se encuentre en la menor cantidad posible en el depósito superior C, ya que en él, no puede tener lugar la formación de

95

ácido cítrico por la acción de los hongos. En el separador B, es calentado el líquido a 80° y adicionado de los 3/4 de la cantidad de carbonato cálcico teóricamente necesaria, para la precipitación del ácido cítrico formado, bajo forma de citrato cálcico. El separador puede trabajar según el tamaño del aparato con o sin interrupción. Después del enfriamiento del líquido contenido en el separador y de sedimentado el precipitado de citrato, se inyectará el líquido en el recipiente C y entrará de nuevo en circulación a través de la caja de fermentación. Este ciclo se repetirá hasta que el contenido en

100

azúcar del líquido, descienda a la proporción del 1%. El citrato cálcico formado puede ser extraído del recipiente C continuamente o en forma intermitente. Las cubetas de fermentación serán alimentadas con líquido fermentable hasta tanto que la capacidad fermentativa de las capas disminuya y el cultivo de hongos se encuentre excesivamente desarrollado. El aparato de fermentación se abrirá entonces y se quitarán las capas de hongos. El aparato se esterilizará entonces por una corriente de vapor de agua. - Como líquido apropiado para la

105

propia fermentación sirve una disolución de hidratos de carbono, que contenga aproximadamente del 10 al 15% de sacarosa, glucosa y otros azúcares especialmente en forma de melaza. Como sustancia alimenticia, para los hongos se emplearán de preferencia, nitrato amónico y pequeñas cantidades de ácido fosfórico, adicionados a la solución azucarada. Para mantener una

110

115

co, adicionados a la solución azucarada. Para mantener una

120

producción constante, es especialmente adecuada una mezcla de ASPERGILUS NIGER y CITROMICES GLABER, compensándose así las variaciones de temperatura.



Ejemplo 1.

125

En las cubetas de fermentación se introduce un centímetro de altura de jugo de lúpulo para cerveza (8,13% de maltosa) y se abandona esta solución durante tres días en las cubetas, habiendo sido previamente inoculadas con conidias de las dos clases de hongos antes mencionados. Después se añade solución esteril de azucar en bruto al 10% (0,3% de nitrato amónico y

130

0,04% de fosfato potásico) en el separador B se calienta durante corto tiempo a 80° y se inyecta el líquido en el recipiente C. La salida del líquido del recipiente C, es regulada de tal forma que en el espacio de 8 horas, la cantidad total del líquido pase por el aparato de fermentación a una temperatura

135

aproximada de 25°. Después de cada 24 horas se comprueba mediante un análisis de prueba, la cantidad de ácido cítrico formado y se agrega en el separador B las 3/4 partes de la cantidad teóricamente necesaria de CO<sub>2</sub> Ca, para la precipitación del ácido cítrico. El pH (grado de acidez) que alcanza antes

140

de la neutralización la cifra de 2,14 debe ser de 3,7, después de la misma. Después de tres días, el líquido se hará pasar por el aparato de fermentación tres veces cada ocho horas, con una temperatura más elevada, de 30° aproximadamente. Después de 15 días está terminada la fermentación. El rendimiento alcanza el 40% de la cantidad de azucar empleada.

145

Ejemplo 2.

Análogo al descrito en el ejemplo 1. Como solución azucarada, es empleada una solución de azucar en bruto, pero sin llevar adición de las sales alimenticias (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> y KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)

150

El rendimiento alcanza el 35%.



Reivindicaciones de la Patente

155

160

165

170

175

180

1.-Procedimiento para la obtención de ácido cítrico por fermentación de hidratos de carbono, por medio de hongos en capas de cultivo caracterizado por el desarrollo en una operación previa en varias cubetas de fermentación dispuestas según reivindicación 2, de una capa de hongos encima de un lecho de líquido de alimentación, para después de dicho desarrollo empezar el proceso de fermentación de tal modo que la solución de hidratos de carbono de composición conocida (destinada a la fermentación) circula continuamente mezclada con el líquido fermentado producido en la operación previa, en el caso dado en circuito, a través del aparato descrito, de manera que después de pasar por las cubetas, llega a un recipiente de precipitación, separado de las cubetas aunque unido a la caja de fermentación, donde se realiza la separación del ácido cítrico en forma de citrato de cal por la adición de las 3/4 partes de la cantidad teóricamente necesaria de carbonato de cal, con el objeto de mantener constantemente el grado óptimo de concentración de hidrogenios para la fermentación y al propio tiempo lograr la separación del ácido formado mientras la concentración de hidrogenios regulada por el citrato de calcio y el ácido cítrico libre, no debe exceder de Ph 3.

2.-Dispositivo para practicar el procedimiento según reivindicamos con el 1, caracterizado por disponer una serie de cubetas una sobre otra y unidas entre sí de tal forma, que sin dispositivo alguno de agitación, la mezcla de las soluciones se produce porque la solución parcialmente fermentada, de menor peso específico corre continuamente debajo de la capa de hongos y mezclada con la solución azucarada de mayor peso específico situada debajo, pasa a la cubeta inmediata inferior.



185

3.- Procedimiento según reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por el hecho de que en un aparato de fermentación, que consta de una caja con varias cubetas de fermentación, la formación del ácido cítrico se produce continuamente y la separación del mismo se efectúa en un recipiente distinto aunque formando parte del dispositivo de fermentación.

4.-Procedimiento según reivindicaciones 1, 2, y 3 caracterizado por la eliminación del ácido carbónico formado, mediante una corriente de aire producida por aspiración o por inyección.

190

5.-Procedimiento según reivindicaciones 1, 2, 3, y 4 caracterizado por la regulación de la velocidad de circulación del líquido en la caja de fermentación, de tal forma que la solución azucarada salga de la cubeta inferior practicamente totalmente fermentada.

195

6.-Procedimiento según reivindicaciones 1 al 5, caracterizado por el empleo de una mezcla de *Aspergillus niger* y de *Citromices glaber*, como hongos fermentadores.

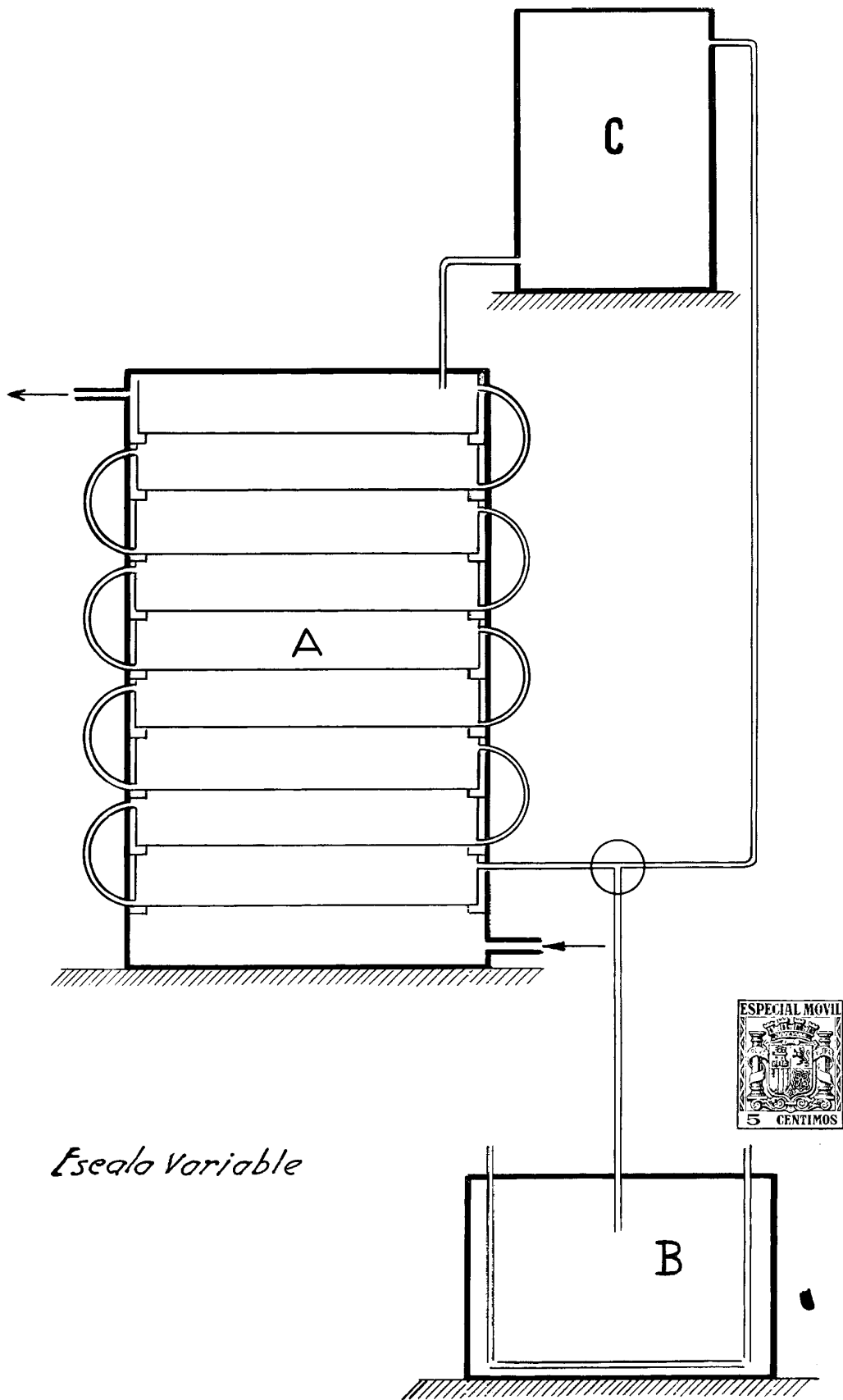
Consta la presente Memoria de siete hojas foliadas, numeradas y escritas por una sola cara y un dibujo.

Madrid, 6 de Abril de 1936.

7.- Esta patente ha de recaer sobre: " Un procedimiento para fabricar ácido cítrico por fermentación de hidratos de carbono ". Fecha ut supra.

A handwritten signature in dark ink, written in a cursive style. The signature is written over a horizontal line that extends across the width of the text area.

141908



*Escala Variable*

Madrid 7 de Abril de 1936.

*[Handwritten signature]*  
→