



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 347 530**

(51) Int. Cl.:

C13F 1/02 (2006.01)

C13G 1/00 (2006.01)

C13F 1/12 (2006.01)

C13F 1/14 (2006.01)

B01D 9/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **02015121 .3**

(96) Fecha de presentación : **06.07.2002**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1279745**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **29.01.2003**

(54) Título: **Procedimiento para la producción discontinua de cristales grandes de azúcar.**

(30) Prioridad: **19.07.2001 DE 101 35 079**
28.08.2001 DE 101 42 027

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.11.2010

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.11.2010

(73) Titular/es: **Pfeifer & Langen**
Linnicher Strasse 48
50933 Köln, DE

(72) Inventor/es: **Bruhns, Martin;**
Huwer, Thomas;
Kohnke, Jurgén y
Zingsheim, Oliver

(74) Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 347 530 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

La invención se refiere a un procedimiento para la producción discontinua de cristales grandes de azúcar con tamaños de cristales superiores a 5 mm, preferiblemente superiores a 8 mm, mediante cristalización por evaporación en un recipiente de cristalización, creándose un movimiento relativo entre los cristales de azúcar crecientes y la solución sobresaturada de azúcar, que mantiene los cristales de azúcar crecientes en suspensión usándose para ello un dispositivo como se define en las reivindicaciones para la realización de este procedimiento. Los cristales grandes de azúcar superiores a 5 mm, que se producen mediante procedimientos especiales de cristalización a partir de soluciones de azúcar puras, concentradas, se llaman también azúcar cande.

En aplicaciones especiales del azúcar es importante disolver el azúcar lentamente ajustándose lentamente una concentración elevada o el sabor dulce. Para ello, se sigue usando azúcar cande con tamaños de cristales superiores a 5 mm, preferiblemente incluso superiores a 8 mm.

Los procedimientos de producción para cristales de azúcar con tamaños de cristales superiores a 5 mm, preferiblemente superiores a 8 mm, se desarrollaron a partir de la cristalización en hilos que, tras ser introducidos en soluciones sobresaturadas de azúcar, permiten un crecimiento lento y regular de los cristales de azúcar. No obstante, los hilos permanecen en los cristales de azúcar, lo cual es molesto para los consumidores. Por lo tanto, desde hace aprox. 100 años se han desarrollado y usado distintos procedimientos de producción para azúcar cande sin hilos; véase el documento AT 35 841.

En la cristalización de azúcar a partir de soluciones sobresaturadas se forman según las condiciones del procedimiento productos de granulación más o menos fina y en determinadas otras condiciones aglomerados sólidos de cristales de distintos tamaños, que tras romperlos mecánicamente se presentan con una granulación basta. Estos productos tienen la forma irregular de material molido y no la forma monoclinas esfenoidal de los cristales de azúcar, que para el consumidor representa un indicio de calidad y pureza.

Por la literatura de patentes de los años 1896 a 1910 se conocen una serie de procedimientos más o menos complicados y costosos para la producción de azúcar cande, es decir, de azúcar de cristales gruesos. Un resumen de esta literatura de patentes se puede ver en la revista de la Asociación de la Industria Azucarera de Alemania 62 (1912), páginas 1212 a 1228. Más tarde se presentó también la patente alemana 239906, que describe una formación de cristales en el fondo para recipientes de cristalización. Aquí, la solución sobresaturada de azúcar se transporta mediante un agitador mecánico en el fondo del recipiente de cristalización desde arriba hacia abajo y se introduce de tal modo en la mezcla de solución de azúcar y cristales que

los cristales de azúcar se mantienen arremolinados y en movimiento continuo, por lo que se reduce la fricción en las paredes del recipiente. Este procedimiento se sigue usando en principio hasta la actualidad para la producción de cristales de azúcar sin hilos, aunque con ello es sumamente difícil obtener tamaños de cristales superiores a 5 mm.

5 Puesto que la superficie específica de los cristales (superficie/masa de cristal) se reduce a medida que se aumenta el diámetro del cristal, aumentan las dificultades para el control de la cristalización a medida que aumenta el tamaño del cristal. La extracción de agua de la solución mediante la cual se genera la sobresaturación como fuerza motriz de la cristalización no debería ser mayor que la velocidad de cristalización posible con la superficie dada del cristal. En los
10 procedimientos existentes no se mantiene el equilibrio. De este modo se generan gérmenes cristalinos no deseados, que reducen el rendimiento de cristales grandes y merman su calidad.

Además, se conoce el procedimiento según Wulf y Bock, en el que una bandeja larga, plana con cristales iniciadores se mantiene en un movimiento balanceante. No obstante, el rendimiento sólo está situado entre el 18 y el 20 % de la cantidad de azúcar introducida; véase
15 Technologie des Zuckers, M. & H. Schaper Hanóver, 1968, páginas 491 y 492.

Por el documento DD 294 731 se conoce un procedimiento para la producción de azúcar cande sin hilo, en el que una solución de sacarosa caliente, permanentemente sobresaturada, continuamente regenerada en el exterior del recipiente de cristalización, se lleva en un circuito, añadiéndose durante el proceso de cristalización a temperatura constante cristales iniciadores en
20 corriente paralela o contracorriente. Los cristales de sacarosa que crecen en la solución de sacarosa llevada en circuito se separan mediante cribado tras alcanzar el tamaño de cristal deseado. También este procedimiento conlleva una carga mecánica relativamente grande de los cristales de azúcar, por lo que no se obtienen los cristales grandes de azúcar deseados o sólo se obtienen rendimientos muy reducidos de los mismos.

25 También con el procedimiento según el documento DE-B-1172200 se obtienen sólo conglomerados de cristales y no los cristales grandes deseados.

Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de poner a disposición un procedimiento para la producción de cristales grandes de azúcar con tamaños de cristales superiores a 5 mm, preferiblemente superiores a 8 mm, en el que mediante cristalización por evaporación en un
30 recipiente de cristalización se crea un movimiento relativo entre los cristales de azúcar crecientes y la solución sobresaturada de azúcar, que mantiene los cristales de azúcar crecientes en suspensión, consiguiéndose, no obstante, mediante otras medidas que el proceso de cristalización se controle de tal modo que se minimicen las perturbaciones por germinación, para que los cristales de azúcar introducidos alcancen con seguridad el tamaño que en otras
35 condiciones sólo pudo alcanzarse con rendimientos bajos.

El objetivo se consigue ahora porque el movimiento relativo se crea sin elementos movidos mecánicamente en el recipiente de cristalización, mediante una corriente orientada hacia arriba de la solución de azúcar que mantiene los cristales de azúcar crecientes en suspensión, controlándose la cantidad de agua evacuada del sistema por evaporación mediante la aportación de calor a la solución de azúcar y controlándose la aportación de calor de tal forma que se mantenga la sobresaturación de la solución de azúcar usándose un dispositivo formado por

- a) un recipiente de cristalización vertical con
- b) una entrada inferior para la solución sobresaturada de azúcar,
- c) un fondo perforado calentable,
- d) un rebosadero a un recipiente colector con un diámetro mayor que el recipiente de cristalización, que presenta piezas montadas para calmar el flujo,
- e) un conducto de retorno con bomba para la solución de azúcar desde el recipiente colector a la entrada inferior del recipiente de cristalización,
- f) una evacuación para el vapor de agua en la parte superior del recipiente colector,
- g) un orificio de entrada en la parte superior del recipiente colector para cristales iniciadores,
- h) un orificio de salida por encima del fondo perforado para los cristales de azúcar acabados,
- i) dispositivos de medición y control para la temperatura, la aportación de calor y la velocidad de flujo de la solución de azúcar.

El recipiente de cristalización según la invención presenta en el extremo superior un rebosadero a un recipiente colector con un diámetro mayor que el recipiente de cristalización, lo cual conlleva ya una ralentización de la velocidad de flujo. Gracias a piezas montadas para calmar el flujo, esto conduce a una sedimentación de grano fino nuevamente formado, que puede acumularse en el fondo del recipiente colector, por lo que no puede molestar ya el crecimiento de cristales de los cristales grandes de azúcar.

Mediante la medición de la temperatura, de la aportación de calor y de la velocidad de flujo de la solución de azúcar es posible controlar todo el sistema de tal modo que en un tiempo mínimo puedan formarse sin perturbaciones cristales grandes de azúcar con tamaños de cristales superiores a 5 mm y también claramente superiores a 8 mm, de modo que puedan ponerse a disposición tamaños de cristales que en otras condiciones sólo pudieron conseguirse con rendimientos bajos.

Preferiblemente se procura que en la solución de azúcar se separe el grano fino nuevamente formado, no pudiendo molestar el mismo así el crecimiento posterior de los cristales grandes de azúcar.

Puesto que la superficie de los cristales de azúcar crecientes aumenta cada vez más, aumenta también la cantidad de azúcar retirado de la solución. Esto se aprovecha preferiblemente para aumentar la velocidad de producción aumentándose la velocidad de la corriente orientada hacia arriba de la solución de azúcar a medida que aumenta el tamaño de los cristales de azúcar crecientes.

Para mantener la sobresaturación de la solución como fuerza motriz para la cristalización, debe evacuarse agua de la solución. Esto se realiza en el procedimiento según la invención preferiblemente mediante evaporación a presión reducida. La cantidad de calor consumida por la evaporación se suministra mediante la aportación de calor correspondiente a la solución de azúcar, estando disponible una pequeña parte también por el calor de cristalización que se libera. El procedimiento según la invención es capaz de suministrar cristales grandes de azúcar con tamaños de cristales de hasta 25 mm con un rendimiento elevado.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para la producción discontinua de cristales grandes de azúcar con tamaños de cristales superiores a 5 mm, preferiblemente superiores a 8 mm, mediante
5 cristalización por evaporación en un recipiente de cristalización, creándose un movimiento relativo entre los cristales de azúcar crecientes y la solución sobresaturada de azúcar, que mantiene los cristales de azúcar crecientes en suspensión, **caracterizado porque** el movimiento relativo se crea sin elementos movidos mecánicamente en el recipiente de cristalización mediante una corriente orientada hacia arriba de la solución de azúcar, controlándose la cantidad de agua
10 evacuada del sistema por evaporación mediante la aportación de calor a la solución de azúcar y controlándose la aportación de calor de tal forma que se mantenga la sobresaturación de la solución de azúcar usándose un dispositivo formado por

- a) un recipiente de cristalización vertical con
- b) una entrada inferior para la solución sobresaturada de azúcar,
- 15 c) un fondo perforado calentable,
- d) un rebosadero a un recipiente colector con un diámetro mayor que el recipiente de cristalización, que presenta piezas montadas para calmar el flujo,
- e) un conducto de retorno con bomba para la solución de azúcar desde el recipiente colector a la entrada inferior del recipiente de cristalización,
- 20 f) una evacuación para el vapor de agua en la parte superior del recipiente colector,
- g) un orificio de entrada en la parte superior del recipiente colector para cristales iniciadores,
- h) un orificio de salida por encima del fondo perforado para los cristales de azúcar acabados,
- 25 i) dispositivos de medición y control para la temperatura, la aportación de calor y la velocidad de flujo de la solución de azúcar.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** un grano fino nuevamente formado se separa de la corriente de la solución sobresaturada de azúcar.

3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la velocidad de la
30 corriente orientada hacia arriba de la solución de azúcar aumenta a medida que aumenta el tamaño de los cristales de azúcar crecientes.

4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la evaporación del agua se realiza a presión reducida.